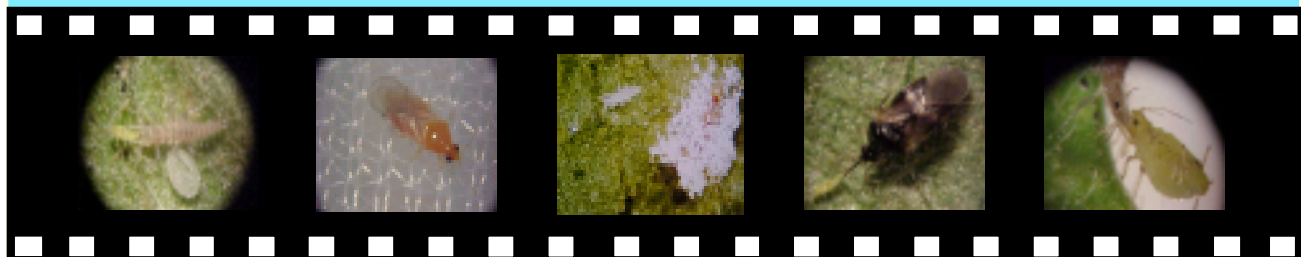


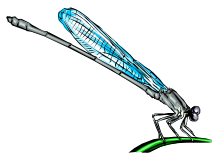
## *Thrips palmi* Karny EN EL ORIENTE ANTIOQUEÑO

**Biología, efectos de hongos entomopatógenos y de extractos  
vegetales en laboratorio y campo,  
comportamiento de sus enemigos naturales  
e impacto ambiental para su manejo sostenible .**

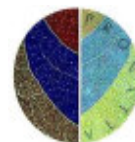
*Juan Humberto Guarín Molina I.A., M.Sc.*

Rionegro, Antioquia, Colombia  
Enero 2003





*Thrips palmi* Karny en el Oriente Antioqueño



Programa Nacional de Transferencia de  
Tecnología Agropecuaria

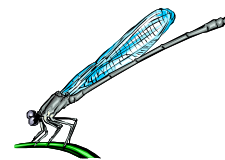
# *Thrips palmi* Karny EN EL ORIENTE ANTIOQUEÑO

*Biología, efecto de hongos entomopatógenos y de extractos  
vegetales en laboratorio y campo,  
comportamiento de sus enemigos naturales  
e impacto ambiental para su manejo sostenible*

**Juan Humberto Guarín Molina**

\* *Ingeniero Agrónomo, MSc. Grupo Regional Agrícola. C.I. La Selva, Corpoica.  
Apartado Aéreo 100 Rionegro, Antioquia - Colombia. Email: [investigacionagri@epm.net.co](mailto:investigacionagri@epm.net.co)*

---



La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, **Corpoica**, contribuye al bienestar de la población colombiana, mediante la generación y transferencia de tecnologías, para hacer más eficiente y rentable la producción agropecuaria nacional con criterios de Competitividad, Equidad, Sostenibilidad y Desarrollo Científico y Tecnológico.

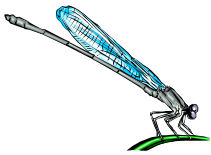
**GUARIN MOLINA, J. H. 2003.** *Thrips palmi* Karny EN EL ORIENTE ANTIOQUEÑO. Biología, efecto de hongos entomopatógenos y de extractos vegetales en laboratorio y campo, comportamiento de sus enemigos naturales e *impacto ambiental para su manejo sostenible* Generación y validación de estrategias de manejo integrado de *Thrips palmi*, plaga polífaga en cultivos del Oriente Antioqueño. Centro de Investigación la Selva, Corpoica regional cuatro, Rionegro, Antioquia, Colombia. 60 páginas

Una publicación de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica Regional Cuatro y el Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria, Pronatta

Edición: Juan Humberto Guarín Molina  
Coordinador Regional Investigación Agrícola

Tiraje: 1.000

Editorial: Gráficas Madrigal



## INTRODUCCION

Durante el año 1997 hasta diciembre de 1999 se realizaron, en condiciones de campo, en compañía de grupos de agricultores, trabajos preliminares para el manejo de *Thrips palmi*, constituido en plaga de importancia económica en todo el Oriente Antioqueño. Durante ese mismo lapso se elaboraron propuestas de trabajo con componentes de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria, para afrontar la problemática, las que fueron sometidas a consideración de diferentes financiadores, entre los cuales estaba el Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria PRONATTA, que aprobó la propuesta «Generación y validación de estrategias de manejo de *Thrips palmi* Karny, plaga polífaga, en cultivos del Oriente Antioqueño» presentada para la convocatoria 1998. A partir de mes de enero del año 2000 en 15 veredas de los municipios de Rionegro, El Carmen de Viboral, Marinilla, El Santuario, Guarne y el corregimiento de Santa Elena del municipio de Medellín, se establecieron 45 parcelas demostrativas.

Mediante la metodología de diagnóstico participativo se definió con los agricultores la percepción que ellos tenían de la plaga, su nivel de conocimiento, la forma de combatirla, para luego elegir las opciones de manejo según costumbre de los mismos, empezando con el control químico (Tabla 1) de ser necesario, y sobre la marcha se modificó el procedimiento hasta racionalizar su uso, siempre concertando con ellos y pretendiendo la mayor sostenibilidad de las prácticas implementadas, partiendo del hecho de que el proyecto con el que se financiaban las actividades era transitorio y que en diciembre del año 2002 se terminaba y se buscaría la sostenibilidad de la aplicación de sus resultados entre los agricultores.

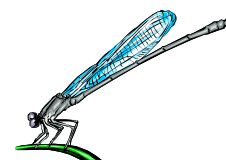
A solicitud de los agricultores se trabajó en esas parcelas con siete especies de cultivos comerciales, algunos de ellos con variedades como Corpoica 106, ICA Viboral, LAS 220 y Mocho Regional de Fríjol, San Isidro y Regional de Arveja, Nevada, Criolla y Capira de papa, California Wonder de Pimentón, California, Oso Grande y Cama Rosa de Fresa y Lago Azul de Habichuela.

En todos los casos la evaluación del comportamiento de poblaciones de *T. palmi* se hizo en compañía del respectivo grupo de agricultores, se racionalizaba en condiciones de campo, el conocimiento que tuvieran el conjunto de agricultores, acerca de la entomofauna asociada al respectivo cultivo, se retroalimentaba con talleres en los que los agricultores incorporaban a su acervo de conocimientos las diferentes relaciones tróficas incorporadas, así se avanzaba en el conocimiento de que el *T. palmi* es uno de los componentes de un sistema y que debe ser manejado en forma integrada combinando diferentes elementos en tiempo y espacio para obtener producción más limpia a costos de producción más competitivos.

En los siguientes artículos se recogen los resultados de los trabajos de laboratorio y campo, orientados al conocimiento y al manejo de *T. palmi* en sus diferentes hospederos, con distintas herramientas como hongos entomopatógenos, extractos vegetales, la determinación de las variaciones poblacionales de la plaga y la de sus reguladores, así como las condiciones de manejo y almacenamiento de *Chrysoperla*, un eficiente regulador de plaga, también se incorpora una evaluación del impacto ambiental generado por la implementación de las prácticas recomendadas y acordadas, generadas por el proyecto en siete de los núcleos en los que tuvo suceso el mismo.

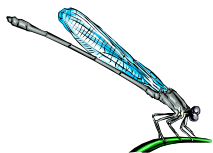
La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, como responsable técnico del proyecto se valió, para la implementación del mismo, de diferentes herramientas, tales como: la vinculación de estudiantes pasantes y/o tesis de la Corporación Opción Colombia, de las universidades de Nariño, Tecnológica del Chocó, Católica de Oriente, de Antioquia y Nacional de Colombia, estudiantes ellos candidatos y hoy profesionales a Ingeniería Agroforestal, Ingeniería Agroambiental, Agronomía y Zootecnia, Química Pura y por último, Ingeniería Agronómica, respectivamente. Igualmente se destacó la participación entusiasta de las Administraciones Municipales y de las Umatas de El Carmen de Viboral, Marinilla, El Santuario, Guarne, Rionegro y el corregimiento Santa Elena de Medellín. No menos fue el entusiasmo de los grupos de agricultores de las veredas relacionadas en el Tabla 2, en las que se establecieron las parcelas demostrativas para el manejo de *T. palmi* en especies susceptibles a la plaga.

Al interior de Corpoica se realizó un interesante esfuerzo de trabajo interdisciplinario que involucró apoyo en Fitopatología, Virología, Suelos, Transferencia de Tecnología y Entomología con énfasis en control biológico.



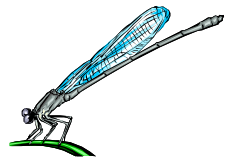
**Tabla 1. Insecticidas, solos o en mezcla, utilizados por los agricultores contra *Thrips palmi***

INGREDIENTE ACTIVO	GRUPO QUÍMICO	CATEGORÍA TOXICOLÓGICA	INSECTO BLANCO
CLORPIRIFOS	ORGANOFOSFORADO	III	varios
CARBOFURAN	CARBAMATO	I	Minador Áfidos Thrips
METOMIL	CARBAMATO	I	Pulgones Pulguillas Thrips
METAMIDOFOS	ORGANOFOSFORADO	I	Áfidos Minadores Thrips
MALATHION	ORGANOFOSFORADO	III	Áfidos Thrips
METOMYL	CARBAMATO	I	Pulguillas Thrips Lyriomiza sp. Thrips sp.
CARBARYL	CARBAMATO	III	Amplio Rango
IMIDACLOPRID	CLORONICOTINICO	III	Áfidos Cicadélidos Thrips Mosca Blanca, Pulguillas (Tratamiento de semillas)
THIYOCICLAM	NEREISTOXINA	III	<i>Frankliniella</i> <i>T. tabaci</i> <i>T. palm</i> Mosca Blanca Minadores
AVERMECTINA	ABAMECTINA	II	Ácaros Minadores Trips Cogolleros
FIPRONIL	FENILPIRAZOL	II	Trips
CARTAP	NEREISTOXINA	III	Minadores Trips
FIPRONIL	PIRAZOL	I	Thrips
LAMBDAIALOTRINA	PIRETROIDE	III	Trips Minadores Pulguillas Ácaros Cogolleros
DIAZINON	ORGANOFOSFORADO	III	Trips
CLORPIRIFOS + CIPERMETRINA	ORGANOFOSFORADO + PIRETROIDE	II	Trips
PROFENOFOS	ORGANOFOSFORADO	II	Trips
DELTANETRINA	PIRETROIDE	IV	Trips

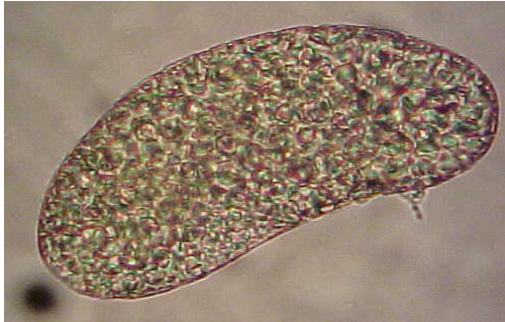


**Tabla 2.** Relación de parcelas demostrativas establecidas con cultivos susceptibles a *T. palmi* 2000 - 2002

<b>AÑO 2000</b>			
<b>MUNICIPIO</b>	<b>VEREDA</b>	<b>ESPECIE</b>	<b>SEMESTRE</b>
El Carmen de Viboral	Campo Alegre	Fríjol Corpoica 106	B
	La Chapa	Fríjol mocho	B
Marinilla	Salta Arriba	Fríjol Corpoica 106	B
	La Esperanza	Fríjol Cargamanto mocho	B
El Carmen de Viboral	Garzones	Papa	A
	La Aurora	Papa	A
	Campo Alegre	Pimentón	A
Marinilla	Montañitas	Papa	A
	El Pozo	Fríjol Corpoica 106	A
<b>2001 A</b>			
El Carmen de Viboral	Alto Grande	Fríjol Corpoica 106	A
	Alto Grande	Papa	A
	Campo Alegre	Arveja tradicional	A
	Campo alegre	Fríjol	A
Guarne	La Clara	Papa Capira	A
	La Clara	Fríjol Corpoica 106	A
	Chaparral	Papa	A
Marinilla	La Esperanza	Papa Capira	A
El Santuario	Lourdes	Cebolla bulbo	A
	Aldana	Fríjol Corpoica 106	A
<b>2001 B</b>			
Guarne	La Clara	Arveja	B
	Chaparral	Fríjol Corpoica 106	B
Rionegro	Mampuesto	Papa Capira	B
Carmen de Viboral	Sonadora	Habichuela	B
	Alto Grande	Papa Capira	B
Santuario	Aldana	Papa Capira	B
	Aldana	Arveja	B
Marinilla	La Esperanza	Fríjol Corpoica 106	B
Envigado	Pantanillo	Fresa	B
<b>2002</b>			
Santuario	Lourdes	Fríjol Corpoica 106	A
	Aldana	Papa	A
	Aldana	Fríjol Corpoica 106	B
Marinilla	La Esperanza	Fríjol Corpoica 106	A
	Esperanza	Fríjol Cargamanto	A
Rionegro	Mampuesto	Fríjol Corpoica 106	B
	Mampuesto	Papa Criolla	A
El Carmen de Viboral	Sonadora	Fríjol Corpoica 106	A
	La Chapa	Fríjol Corpoica 106	A
Guarne	Guapante	Fresa	B
El Santuario	Aldana	Arveja	B
El Carmen de Viboral	El Cerro	Arveja	B
El Santuario	Lourdes	Habichuela tradicional	B
Carmen de Viboral	Alto Grande	Arveja	B
Marinilla	La Esperanza	Fríjol Corpoica 106	B
	La Esperanza	Arveja	B
Envigado	Pantanillo	Fresa	B



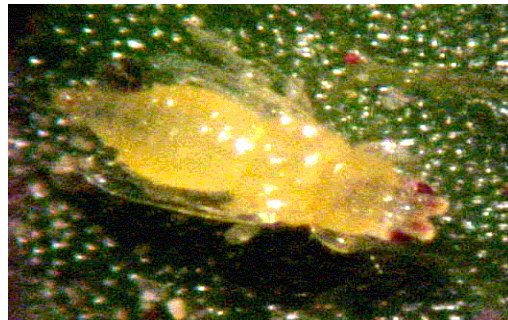
**BIOLOGIA DE *Thrips palmi* KARNY (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) EN FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*) Y DIFERENTES HOSPEDEROS BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO EN EL ORIENTE ANTIOQUEÑO**



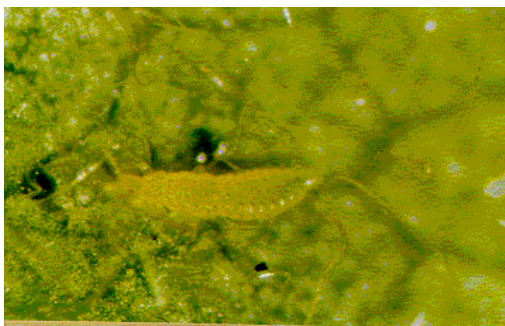
Huevo 2.5



Ninfa I 3.12



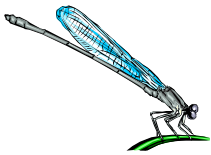
Pupa 4.65



Ninfa II 6.15



Prepupa 4.10



## BIOLOGIA DE *Thrips palmi* KARNY (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) EN FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*) Y DIFERENTES HOSPEDEROS BAJO CONDICIONES DECAMPO Y LABORATORIO EN EL ORIENTE ANTIOQUEÑO

Juan Humberto Guarín Molina, John Vasco Gaona\*

### INTRODUCCIÓN

*T. palmi* Karny es un insecto plaga de distribución mundial, este insecto ingresó a Colombia y ha afectado una gran variedad de plantas hospederas en diferentes zonas del país. Los cultivos atacados por éste insecto son muy importantes por la contribución a la producción agrícola del país, sus principales daños radican en la formación de lesiones que se manifiestan por la presencia de zonas plateadas que se tornan pardas con apariencia de bronceado en el haz y en el envés de las hojas producidas por las toxinas segregadas por el aparato bucal del insecto en el proceso de alimentación (Sastrosiswojo, 1991).

*T. palmi* proviene de Asia y en Colombia, desde su ingreso en 1997, ha contado con condiciones propicias para su incremento poblacional, debido a la diversidad de hospederos susceptibles y al uso indiscriminado de insecticidas, además de la ausencia inicial de sus enemigos naturales. En los trabajos orientados al manejo de la especie se hizo necesario adelantar estudios sobre la biología del insecto en diferentes hospederos empezando por la variedad ICA- Viboral, su distribución, el impacto ambiental de su manejo, así como de los cambios poblacionales, no sólo de la plaga sino de sus reguladores como integrantes de la entomofauna asociada a los cultivos susceptibles a la plaga.

### REVISIÓN DE LITERATURA

Los primeros ancestros de *Thrips* parecen haber aparecido entre el período Carbonífero y Pérmico y se constituyen en un grupo hermano del orden Hemiptera (Morales, 1988). Desde el punto de vista de la estrategia de alimentación los thrips poseen características variables, pudiendo ser predadores, fitófagos, fungívoros y polínivoros, se encuentra desde especies polífagas hasta específicas y de distribución a menudo cosmopolita (Heming, 1991). Los trips presentan casi siempre reproducción por partenogénesis de tipo arrenotokia y ocasionalmente telitokia; en la primera las hembras de mayor tamaño. (Heming, 1991; Guzmán et al., 1996).

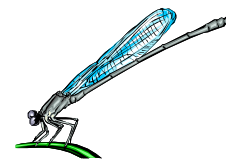
*T. palmi* es originario de Indonesia, se cree que de la región de Sumatra, de donde fue registrado la primera vez por Karny en 1925, afectando plantas de tabaco (Tsay et al, 1995; Rosenheim et al, 1990), su mayor incidencia comenzó 50 años después en el sudeste de Asia, desde donde se ha distribuido hacia África, Oceanía, y más recientemente se ha registrado en el Caribe y Estados Unidos (Florida) (Rosenheim et al, 1990), las explosiones poblacionales del insecto en la década de los ochenta, en Asia se atribuye a la eliminación de sus enemigos naturales por las altas y frecuentes aplicaciones de pesticidas (Hirose, 1991).

Se observó *T. palmi* por primera vez en Colombia en el Valle del Cauca, en los municipios de Cerrito y La Unión, afectando los cultivos de habichuela, melón y pimentón, luego se registró en los departamentos de Antioquia y Santander (Vergara, 1998). En la Costa Atlántica la presencia de cultivos productores de materia prima para la industria y susceptibles a la plaga le dan una connotación especial.

Los trips están entre los insectos plagas más comúnmente registrados en la década de los noventa, causando daños devastadores a un considerable número de especies vegetales con importancia económica en cultivos de diferente naturaleza económica. (Bernardo, 1991).

---

\*I.A. M.Sc. Grupo Regional Investigación Agrícola, Corpoica, e I.A.



La importancia económica de este insecto radica además del daño directo, principalmente en la posibilidad de transmisión del TSWV (Sastrosiswojo, 1991; Chang, 1991; Tsay et al, 1995). Los potenciales de daño de *T. palmi* al igual que los de otras especies, se acrecentan durante las épocas secas, al respecto en estas condiciones de tiempo el insecto causó entre el 50 y 90% de pérdidas en cultivos de Cucurbitáceas en Puerto Rico, Guadalupe y Trinidad y Tobago (Tsay et al, 1995). En Colombia, en el Oriente Antioqueño, se le atribuyeron pérdidas superiores a los 6.000 millones durante 1997, periodo que coincidió con el fenómeno del Pacífico. (Guarín 2001).

*T. palmi* en estado adulto es de color amarillo pálido, mide alrededor de un mm de longitud, tiene hileras continuas de setas por todo el cuerpo (Layland et al, 1994), aunque no son observados a simple vista, se requiere de la ayuda de un microscopio para su identificación; la cabeza es relativamente pequeña y más ancha que larga; la antena posee 7 segmentos, el tercero mide de 42-45m de longitud y es cerca de dos veces más ancho que largo; el abdomen posee nueve segmentos bien definidos (Nakahara, 1994). Las alas presentan bordes flecosos, las alas en posición de reposo dan al insecto la apariencia de tener una línea negra en el dorso, en nuestro medio, después de observar su comportamiento por más de cinco años en campo, permite precisar que tiene patrones de movimiento diferentes a otras especies integrantes del complejo de trips. (Guarín 2003).

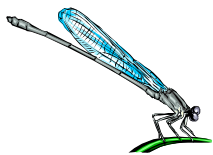
*T. palmi* es de hábito gregario, se presenta en el envés de las hojas, aunque también se puede hallar en las flores (Chang, 1991), su crecimiento es favorecido por las altas temperaturas, cuando la humedad relativa es baja, factores que han resultado muy importantes para predecir las épocas con altas infestaciones del insecto (Vos et al., 1991). Aunque en el Oriente Antioqueño se han verificado infestaciones severas en zonas con altas precipitaciones pluviales en cultivos dependientes del control químico.

*T. palmi* presenta metamorfosis intermedia entre hemimetábola (incompleta) y holometábola (completa), las ninfas (estados inmaduros) I y II son activas, seguidas por dos instares en los que disminuye su movimiento y no se alimenta, denominados pupa I y pupa II o prepupa y pupa, respectivamente; los huevos son pequeños 0.2 - 0.5mm de largo por 0.1 - 0.25mm de ancho, ovales a reniformes (Nakahara, 1994), aunque en el interior de la hembra son mucho más alargados (Guarín, 2003).

El potencial reproductivo de las hembras, con ausencia de machos, la alta movilidad (favorecida por las corrientes de aire caliente), el que se alimente en diferentes hospederos, su ubicación en planta, su oviposición en las hojas, flores, frutos o vainas de los hospederos, disminuyen la producción o calidad de las mismas, contribuyendo esto a aumentar la importancia relativa de los thrips en los últimos años (Fauziah y Saharan, 1991). Chang (1991) luego de algunos estudios realizados en Taiwan, con cucurbitáceas, encontró que *T. palmi* requiere, para completar el ciclo de vida de 15 a 24 días, ocurriendo, teóricamente 10 generaciones por año.

Cuando se alimenta en el envés de las hojas, *T. palmi* reduce normalmente el vigor del hospedero; los insectos chupan los contenidos de las células más bajas del mesófilo, como resultado quedan espacios de aire en estos tejidos y las hojas comienzan a distorsionarse, las áreas atacadas presentan un brillo o resplandor que es característico, las plantas jóvenes son muy susceptibles y altas poblaciones del insecto pueden llegar a ocasionar la muerte a la estructura afectada (Sastrosiswojo, 1991; Vos et al, 1991).

El modo de acción del *T. Palmi*, no es indiferente a la variedad; en papa, en condiciones del Oriente Antioqueño se ha notado el comportamiento diferencial en cuanto a susceptibilidad al daño de alimentación por la plaga, determinándose que la variedad de papa Nevada (Loaiza, 2000), no es atractiva para el insecto (tabla 1). La variedad de papa Criolla le sigue en lugar de preferencia y la más atractiva es la papa Capira, que en altas temperaturas llega a secar el follaje, afectándose la eficiencia fotosintética, en detrimento del rendimiento del cultivo, pérdidas que pueden llegar hasta el 90%.



**Tabla 1.** Proporción de infestación de *T. palmi* según la variedad de papa

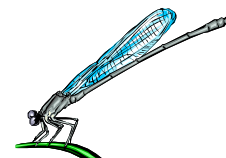
Niveles de <i>T. palmi</i> en variedades de papa				
Individuos/hoja				
Nevada	0	0	1	2
Criolla	3	10	20	30
Capira	10	100	500	600

*T. palmi* Karny, se alimenta de al menos 105 especies vegetales diferentes, algunas de ellas se relacionan en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Algunos hospederos de *T. palmi* Karny.

Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
Morera	<i>Morus latifolia</i>	Berenjena	<i>Solanum melongena</i>
Clavel	<i>Dianthus caryophyllus</i>	Papa	<i>Solanum tuberosum</i>
Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Tabaco	<i>Nicotiana tabacum</i>
Pimienta	<i>Piper nigrum</i>	Ajonjolí	<i>Sesamum indicum</i>
Arveja	<i>Pisum sativum</i>	Dalia	<i>Dahlia pinnata</i>
Té	<i>Camellia sinensis</i>	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>
Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Girasol	<i>Helianthus annuus</i>
Melocotón	<i>Amygdalus persica</i>	Caupí	<i>Vigna unguiculata</i>
Manzana	<i>Malus sylvestris</i>	Pimentón	<i>Capsicum annum</i>
Ciruela	<i>Prunus salicina</i>	Sandía	<i>Citrullus vulgaris</i>
Soja	<i>Glycine max</i>	Crisantemo	<i>Chrysanthemum morifolium</i>
Fríjol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>
Haba	<i>Vicia faba</i>	Melón	<i>Cucumis melo</i>
Cítricos	<i>Citrus sp.</i>	Zanahoria	<i>Daucus carota</i>
Uvas	<i>Vitis sp.</i>	Patata dulce	<i>Ipomoea batatas</i>
Algodón	<i>Gossypium hirsutum.</i>	Tomate de Árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>
Ocra	<i>Hibiscus esculentus</i>	Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>
Lulo	<i>Solanum quitoense</i>	Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i>
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	Calabacín	<i>Cucurbita pepo</i>
Papa Criolla	<i>Solanum purejha</i>	Brevo	<i>Ficus carica</i>

Fuente: Talekar, 1991 ; Rosenheim et al, 1990, Guarín, 2002; Guarín, 2003.



## LOCALIZACIÓN

Se determinó, bajo condiciones de laboratorio y campo, en el Centro de Investigación "La Selva", de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) ubicado en la vereda Llanogrande, del municipio de Rionegro, a 2120 msnm, con temperatura promedio de 17 °C, humedad relativa del 78% y precipitación promedio anual de 2100 mm, la duración del ciclo de vida de *T. palmi*; y en condiciones de campo en las diferentes parcelas demostrativas establecidas durante la realización del proyecto.

Se obtuvieron especímenes de *T. palmi* provenientes de diferentes localidades y cultivos hospederos, e identificaron los síntomas y características del daño de alimentación del insecto, así como el bronceado en el envés de las hojas de las plantas y el comportamiento gregario característico de la plaga, en hojas de cultivos de papa, frijol y pimentón. Luego en el laboratorio y campo se realizó la respectiva identificación de la especie según las características propias del insecto en estado adulto, según Layland et. al. (1994).

*T. palmi* Karny en estado adulto posee una serie de características taxonómicas propias, las que se utilizaron para la determinación de la especie, tales como conos sensoriales bifurcados (III y IV segmento), hileras de pelos interrumpidas en las venas alares (primaria y posterior), pliegues en forma de zig-zag en la parte externa de los segmentos abdominales, posee tres pares de setas laterales en el pronoto, tenidias en los segmentos abdominales VII y VIII, así como el Peine marginal (VIII segmento).

Para la determinación del ciclo biológico de *T. palmi* en cada uno de los hospederos se separaron 100 hembras adultas en cinco cajas petri (20 hembras /caja) y con suministro constante de alimento libre de trips (trifolios de frijol para la Variedad ICA-Viboral), bajo condiciones de laboratorio, se determinaron las variables:

Duración de cada uno de los estados de desarrollo: Se evaluó constantemente el cambio morfológico de los insectos, registrando el promedio del momento en el cual estos alcanzaron las características para cada uno de los estados del ciclo (Heming, 1991).

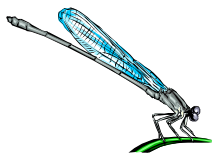
Duración del período de preoviposición solo para la variedad de frijol ICA - Viboral: Se determinó el tiempo transcurrido desde el momento en que de las pupas emergieron los adultos, hasta el día de la colocación de los primeros huevos, tanto por la reproducción partenogenética, como reproducción sexual.

Potencial reproductivo por partenogénesis: de los adultos obtenidos durante el ciclo de vida, se escogieron 40 hembras, y para determinar el potencial reproductivo por la vía sexual, se seleccionaron 40 hembras y 20 machos, la evaluación se efectuó con la ayuda del estereoscopio, empleando poca luz para evitar modificaciones por incremento de temperatura lo mismo que estrés por manipuleo. A partir de la fecha de separación se llevaron registros sobre el número de ninfas de primer instar eclosionadas día a día, con esta información se infirió la cantidad de huevos viables por cada uno de las formas de reproducción.

Longevidad de los adultos, solo para la variedad de frijol ICA- Viboral: para estimar este aspecto se consideró el número de días transcurridos desde la emergencia de cada uno de los adultos, en ambos sexos, hasta el día de su muerte, para esto se llevaron registros diarios para obtener el promedio ponderado por acumulado, la evaluación se realizó sobre las 40 hembras y 20 machos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En campo se comparó la infestación producida por la plaga durante varias evaluaciones en los años 1999, 2000 y 2001, en varios hospederos incluido el Frijol variedad ICA-Viboral, de mayor uso en la subregion, y en otros hospederos propios del cultivo del minifundio (Tabla 4). Igualmente se relacionan las áreas críticas, niveles de infestación y estimado de pérdida en los hospederos susceptibles (Tabla 5).



### Duración del ciclo de vida de *T. palmi* en diferentes hospederos

Las hembras de *T. palmi* colocaron los huevos desde el primer día principalmente en las nervaduras de las hojas u ocasionalmente insertos en el tejido foliar. Cuando las ninfas estuvieron próximas a emerger, sobre el tejido aparecieron unas protuberancias de donde eclosionaron las ninfas, la eclosión de estos tardó en promedio 2.5 días. Se muestra la duración promedio de cada uno de los estados de desarrollo de aparecieron; como se observa en la tabla, el estado de menor duración promedio fue la ninfa de primer instar con 3.1 días. El estadio con mayor duración fue la ninfa de segundo instar con 6.2 días. Para diferenciar los estados del ciclo de vida se realizó un seguimiento con base en la descripción morfológica de estas etapas efectuada por Heming (1991). Ver duracion de ciclo biologico en portada inserto del capítulo (Figura 1).

**Tabla 3.** Duración (días) de los estados inmaduros de *T. palmi* Karny en frijol ICA Viboral, laboratorio. C.I "La Selva". (17.42 °C, H.R. 80 %).

Estado de desarrollo	Duración (día)	Promedio (N° días)	N	D. E.
Huevo	2 - 3	2.50		
Ninfa 1ª instar	2 - 5	3.12	250	0.95
Ninfa 2ª instar	3 - 8	6.15	210	1.13
Prepupa	1 - 5	4.10	180	0.83
Pupa	3 - 6	4.65	170	0.81
Total		20.5		

Se determinó la duración promedio de la preoviposición, para las hembras partenogénicas, fue 2 días y para las hembras en reproducción sexual 3 días (Tabla 3); en cada uno de los casos la postura de los huevos se inició 2 y 3 días respectivamente, después de la emergencia del adulto.

**Tabla 4.** Período de preoviposición (días), ninfas eclosionadas y relación de sexos de especímenes obtenidos reproducción por partenogénesis y reproducción sexual de *T. palmi* en frijol ICA-Viboral. C.I "La Selva", H.R.80%, 17°C.

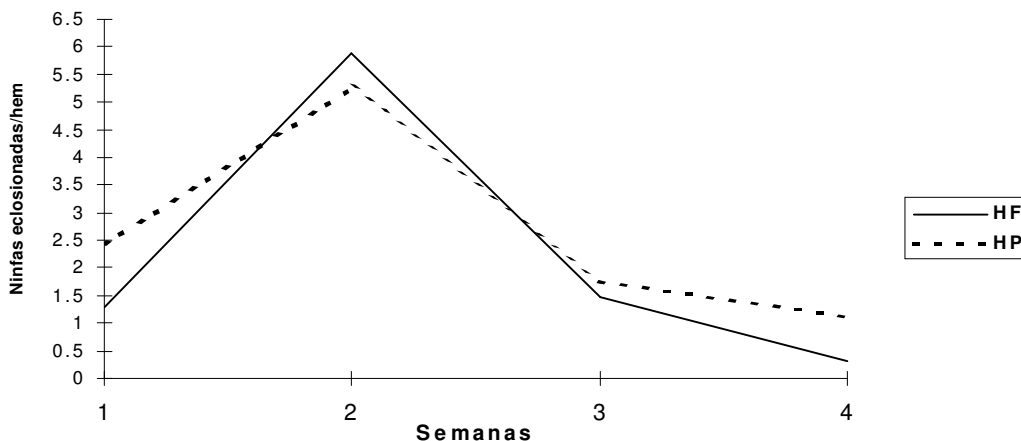
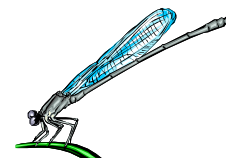
Variables	Reproducción Partenogénesis	Reproducción Sexual
Duración preoviposición (días)	2,00 ± 0.15	3,00 ± 0.25
Promedio de ninfas/hembras.	10,5 ± 0.37	8,95 ± 0.37
Promedio de ninfas/hembra /semana	2,62 ± 0.37	2,24 ± 0.37
Relación macho: hembra	Machos	1:5

### Formas de reproducción

#### Partenogénesis

Se observó un marcado dimorfismo sexual evidenciado en el tamaño, la hembra posee un tamaño mayor al del macho en cerca del 50%.

Se determinó partenogénesis de tipo arrenotokia o sea producción de machos únicamente; el período de fecundidad para las hembras para reproducción partenogénica duró 27 días, el número total de ninfas obtenidas bajo las condiciones de laboratorio fue de 420 para un promedio de 10.5 ninfas/hembra y 2.62 ninfas/hembra/ semana (Tabla 4). En la figura 1 se presenta como el número de ninfas obtenidas a partir de hembras partenogénicas fue mayor a lo obtenido por reproducción sexual.



**Figura 2.** Promedio Semanal de Ninfas Eclosionadas de Hembras Fecundadas (Hf) Y Partenogénicas (Hp) de *T. palmi* en frijol ICA Viboral. C.I. "La Selva", 80% H.T, 17°C.

### Reproducción sexual

Bajo condiciones de laboratorio y de casa de malla en las que se realizaron las evaluaciones, la reproducción sexual de *T. palmi* tuvo un periodo de fecundidad de 24 días, el número total de ninfas obtenidas por las 40 hembras fecundas fue de 358, con un promedio de 8.95 ninfas/hembra y 2.24 ninfas/hembra/semana. (Tabla 4) (Figura 2). La relación macho - hembra para la reproducción sexual fue de 1:5. esta información es cambiante con la entidad por los investigadores que indican un potencial reproductivo mas alto, este potencial al parecer esta condicionado por factores como estrés y manipuleo, así como la temperatura, la que es constante en las condiciones evaluadas a diferencia de la que se obtenga en condiciones de campo, donde el potencial es mucho más alto en algunos hospederos susceptibles.

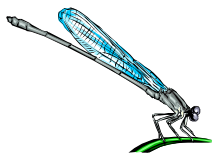
En la Figura, se registran las curvas de fecundidad de hembras por partenogénesis y por reproducción sexual, se observa que el promedio de ninfas eclosionadas por hembra se incrementa paulatinamente hasta alcanzar un máximo de 5.87 y 5.25 en la segunda semana, para la reproducción sexual y por partenogénesis respectivamente, a partir de la cual comienza a descender hasta 0.3 y 1.1 ninfas/hembra en la cuarta semana para la reproducción sexual y por partenogénesis, respectivamente. Según las curvas parece que hubiese mayor tendencia a la uniformidad en la reproducción por partenogénesis.

Los resultados obtenidos en la reproducción sexual y asexual permiten suponer que en condiciones naturales existe una alta capacidad de reproducción sexual debido a la alta ausencia de los machos, escasez una vez la población de la plaga ha superado la etapa de colonización al cultivo y/o la región. de los machos, lo anterior esta de acuerdo con lo reportado por Fauziah y Saharan (1991) en Asia.

### Longevidad de los adultos

Bajo condiciones de laboratorio los machos duraron  $21 \pm 0.97$  días, en tanto que las hembras duraron  $25.12 \pm 1.04$  días. En la Tabla 5 se encuentra se relaciona la duración de los diferentes estados e instares de *T. palmi* en diferentes hospederos en los que se alimentaron. Igual sucede con la longevidad de las hembras, pues en la medida en que se tarda mayor tiempo en satisfacer los requerimientos nutricionales de la cohorte, eso se traduce en disminución de la longevidad por reducción de la capacidad de infestación al hospedero.

Una de las preocupaciones acerca de la infestación de *T. palmi* sobre el hospedero es la determinación del nivel crítico para proceder al control químico, en la Tabla 6 se presenta para diferentes hospederos susceptibles a la plaga, se relaciona la época crítica de infestación, según las determinaciones hechas directamente en



*Thrips palmi* Karny en el Oriente Antioqueño

las parcelas y se determina la densidad (thrips/unidad de follaje), se califica también el nivel de infestación e incorpora el porcentaje de pérdida, causado por la plaga, a partir de información de campo obtenida en las parcelas demostrativas del proyecto 981053024 «Generación y validación de estrategias de manejo de *T. palmi*, plaga polífaga en cultivos del Oriente Antioqueño».

**Tabla 5.** Ciclo biológico y longevidad (días) de *T. palmi* en diferentes hospederos del Oriente Antioqueño 75-80% H.R., 16-18°C.

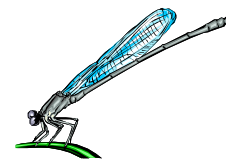
**Tabla 6.** Épocas críticas, nivel de infestación y pérdidas causadas por *T. Palmi* en diferentes hospederos en parcelas de campo en Oriente Antioqueño.

Hospedero	Época Crítica	Thrips/hojas	Nivel	Pérdidas %
Papa Nevada	-	1	-	-
Papa Criolla	Floración	30	bajo	30
Papa Capira	Prefloración	40	Medio	40
Fríjol ICA-Viboral	0-30 días	20	Alto	20
Fríjol Corpoica 106	0-40 días	30	Alto	30
Cargamanto Mocho	Brotación	15	Alto	50
Fresa	Floración	13	Alto	50
Zanahoria	0-20 días	10	Alto	40
Pimentón	Floración	5	Alto	30
Auyama	-	50	Medio	20
Lulo	Haz	100	Medio	30
Pepino	Floración -	10	Medio	30
Tomate	Floración	30	Medio	20

## CONCLUSIONES

El ciclo de vida de *T. palmi* bajo las condiciones de laboratorio en el Centro de Investigación "La Selva" (17.4 C, 80% H.R.) en fríjol ICA Viboral, tuvo una duración total de 20.5 días, y este ciclo varía según el hospedero en que se alimente el insecto.

Los adultos (macho-hembra) mostraron una longevidad de 21 días y 25.12 días respectivamente. Bajo condiciones de laboratorio, el potencial de reproducción sexual y por partenogénesis, 8.95 y 10.5, respectivamente, son bajos. Diferente a lo que sucede en condiciones de campo, donde se evidencia que hay un comportamiento del insecto según el hospedero, no necesariamente se refleja en la infestación al



cultivo. Se presentan generaciones, estas pueden interrumpirse y colapsaron colonización si hay oferta de hospederos.

## BIBLIOGRAFÍA

**BERNARDO, N.** Thrips on vegetable crops in the philippines. En: TALEKAR, S. Thrips in southeast Asia, proceeding of a regional consultation workshop. Bangkok : (AVRDC) Asian Vegetable Research and Development Center, 1991. p. 5

**CHANG, T.** Important thrips species in Taiwan. En: TALEKAR, S. Thrips in southeast Asia, proceeding of a regional consultation workshop. Bangkok: (AVRDC) Vegetable Research and Development Center, 1991. p. 40.

**FAUZIAH, I. and A. SAHARAN.** Research on thrips in Malasia. En: TALEKAR, S. Thrips in southeast Asia, proceeding of a regional consultation workshop. Bangkok: (AVRDC) Asian vegetable research and development center. (mar. 1991) ; p. 29

**GUARÍN, J. H.; PARRA P.** Comité departamental de *Thrips palmi*. El *Thrips palmi* karny nueva plaga de la agricultura colombiana Medellín: Imprenta departamental, 1998. p. 105 - 113.

**GUARÍN, J. H.** Impacto del manejo del melon *Thrips palmi* karny (Thysanoptera:Thripidae) en hortalizas en el Oriente Antioqueño. En: Hortalizas, plagas y enfermedades. CORPOICA-SOCOLEN. Rionegro, 2001. 143p.

**GUARÍN, .** Descripción de *T. palmi*, su presencia en el Oriente Antioqueño. (Manuscrito). 2002.

**GUARÍN, J. H.; PELAEZ, G. Y GALEANO, A.** Hospederos, enemigos naturales e insectos asociados a cultivos susceptibles a *Thrips palmi*. Boletín Técnico No. 7. Guía para agricultores. Corpoica-Pronatta. Graficas Madrigal. 2003

**GUZMAN, S. P. ; SALAZAR, P.; TROCHEZ, A. y DE LA CRUZ J.** Ciclo de vida y hábitos Lindeman en cebolla de bulbo (*Allium cepa*).

**HEMING, B. S.** Order Thysanoptera. En: FREDERICK, S. Immature insects,. Iowa (United States): Kendall / Hunt 1991. Vol. 2. p. 1-21.

**HIROSE, Y.** Pest status and biological control of *Thrips palmi* in Southeast Asia. En: TALEKAR, S. Thrips in southeast Asia, proceeding of a regional consultation workshop. Bangkok: (AVRDC) Asian vegetable research an development center. (mar. 1991) ; p. 57

**MORALES S., G.** Orden thysanoptera. En: Notas sobre taxonomía y clasificación de los insectos. Segunda parte del curso de entomología general y sistemática. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, departamento de biología - entomología, 1988. p. 50-53

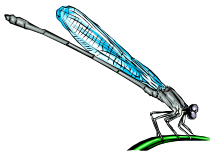
**ROSENHEIM, A.; WELTER, E.; JOHNSON, M.; MAU, R. and GUSUKUMA, M.** Direct feeding damage on cucumber by mixed-species infestations of *Thrips palmi* and *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) En: Journal Economy Entomology. Vol. 83. No 4 (1990); p. 1519-1525.

**SASTROSISWOJO, S.** Thrips on vegetables in Indonesia. En: TALEKAR, S. Thrips in southeast Asia, proceeding of a regional consultation workshop. Bangkok: (AVRDC) Asian vegetable research an development center, 1991. p.12

**TSAY, J. H., YUE B., WEB, S. E., FUNDERBURK, J. E. and HSU, H. T.** Effects of host plant and temperature on growth and reproduction of *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) En: Environmental Entomology. Vol. 24, No 6. (1995); p. 1598-1603.

**VERGARA R., R.** El *Thrips palmi* Karny, una nueva plaga de la agricultura Colombiana En: Especiales del GEUN. Medellín: No 2. (mar. 1998); p. 1-13

**VOS, G. M.; SASTROSISWOJO, S.; WHAN, T. S. And SETIAWATI, W.** Thrips on hot peppers in Java, Indonesia. En: TALEKAR, N. S. Thrips in southeast Asia, proceeding of a regional consultation workshop. Bangkok: (AVRDC) Asian vegetable research an development center, 1991. p. 18.



## **PATOGENICIDAD DE AISLAMIENTOS DE *Beauveria* spp. (DEUTEROMYCOTINA: HYPHOMYCETES) SOBRE ADULTOS DE *Thrips palmi* KARNY (THYSANOPTERA: THRIPIDAE)**

**Juan Humberto Guarín Molina, John Vasco Gaona**

### **INTRODUCCIÓN**

La utilización del control biológico para regular las poblaciones de *T. palmi* es un campo que se comienza a explorar en Colombia (Guarín y Parra 1998), a nivel mundial los hongos entomopatógenos como *Neozygites parvispora*, *Verticillium lecanii*, *Paecilomyces fumosoroseus* y *Beauveria bassiana* han sido explorados por diferentes autores contra este insecto (Castineiras et al. 1996; Seal, 1998).

Una de las estrategias a implementar para el manejo de insectos plagas es la evaluación de estrategias de manejo integrado para su control, una de esas estrategias es la evaluación de hongos entomopatógenos como *Beauveria* que podrían utilizarse potencialmente como agentes de control biológico.

En el Oriente Antioqueño la utilización de hongos es una medida de grandes posibilidades en el control de este insecto adicional a otras prácticas de Manejo Integrado del Cultivo (Guarín y Parra 1998). De acuerdo con lo anterior y aprovechando los avances obtenidos en nuestro país en algunos trabajos de investigación con *Beauveria* spp, se ha ejecutado el presente trabajo que pretendió llevar a cabo las investigaciones con los diferentes aislamientos del hongo para concretar las posibilidades del manejo integrado de *T. palmi*, para integrarlo como otra herramienta viable para el manejo de este insecto plaga.

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

Las infestaciones de *T. palmi* han sido observadas con mayor frecuencia en cultivos con avanzado estado fenológico, atribuibles a la aplicación temprana de pesticidas para el control de otros insectos. La plaga ha ocasionado importantes pérdidas en cultivos como pimentón, sandía, berenjena, melón, pepino, ajo, papa, frijón, haba, habichuela, calabaza, col, cebolla y rábano, presentando síntomas como severos bronceados o parches extensos que se tornan de color pardo seguidos por el secamiento y muerte del follaje, el insecto puede afectar estructuras como botones, retoños, flores, y ocasionalmente frutos jóvenes (Bernardo, 1991). En Asia la alta incidencia del insecto informada en la década de los ochenta, parece deberse a la eliminación de sus enemigos naturales por las altas aplicaciones de pesticidas (Hirose, 1991), en nuestro medio se aprecian severas infestaciones de la plaga aún en condiciones de elevadas precipitaciones pluviales.

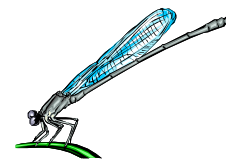
Los pocos registros de hongos entomopatógenos incluyen a *Neozygites parvispora* Macleod and Carl, *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., *Paecilomyces fumosoroseus* (Wize) y *Verticillium lecanii* Zimm., como también una especie sin identificar, del género *Hirsutella*, que fué hallada en Trinidad infectando aproximadamente el 80% de este insecto en poblaciones de campo (Castineiras et al., 1996).

El género *Beauveria* está compuesto por varias especies: *B. bassiana*, *B. brongniartii* o *B. tenella*, *B. amorpha*, *B. velata*, sin embargo las más frecuentemente estudiadas son *B. bassiana* (Balsamo) Vuillemin y *B. brongniartii* (De Lacroix) Siemiszko (Bustillo, 1991).

La vía de penetración del hongo por la cutícula del insecto es la ruta directa mas común, aunque ésta también puede ocurrir por cualquier parte del insecto, incluyendo el ano o la boca (Glare, 1992). Luego de

---

I.A. M.Sc. Programa Regional Investigación Agrícola, Corpoica, C.I. La Selva



la germinación de las conidias en la cutícula del insecto, los tubos germinativos penetran el integumento de este por acción mecánica y efectos enzimáticos, pasando a la hemolinfa donde ataca los tejidos (Ferron, 1981), la duración de las diferentes fases del ciclo del hongo depende de la especie blanco y de las condiciones ambientales presentes durante la infección (Bustillo, 1991). En condiciones favorables para el entomopatógeno se desarrollan micelio, conidióforos y conidias sobre la cutícula del insecto, proporcionando así otra fuente de inóculo para afectar otros individuos; la dispersión de las esporas puede efectuarse por medio del viento o utilizar otros organismos para su transporte (Alcázar et al., 1990).

El hongo *B. bassiana* se distribuye mundialmente y está presente en el suelo como un ubicuo saprofito. Es uno de los entomopatógenos más comúnmente encontrados, aunque también existen otras especies como *B. brongniartii* y *B. amorpha* que han sido registradas atacando principalmente coleópteros, himenópteros (Zimmerman, 1992), lepidópteros, hemípteros y dípteros (Glare, 1992), thysanopteros (Castineiras et al, 1996), homópteros y probablemente todos los artrópodos (Alcázar et al., 1990). El nivel de variación de virulencia entre las razas de *Beauveria*, enfatiza la importancia de seleccionarlas para programas de control biológico (Glare 1992),

Con la proliferación de los hongos entomopatógenos, usados para la regulación de diferentes insectos plaga debe tenerse especial cuidado, pues debe considerarse su especificidad, en el caso de *Beauveria* usado para la broca del café, pero no puede pensarse que sirva para todas las plagas. Los aislamientos obtenidos, formulados, comercializados y disponibles en nuestro medio, tienen una habilidad específica, es esa condición la que los hace diferentes y de lo que depende el éxito en programas MIP.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el Centro de Investigaciones "La Selva", de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), ubicado en la vereda Llanogrande, del municipio de Rionegro, a 2120 msnm, 17.4°C, humedad relativa del 78% y precipitación promedio anual de 2100mm. Para la realización del experimento se utilizaron insectos recolectados en campo en estado adulto, como alimento se utilizaron plántulas de frijol variedad ICA-Viboral.

### Multiplicación de aislamientos de *Beauveria* spp.

Los aislamientos de los hongos entomopatógenos *B. bassiana* y *B. brongniartii* se conservan en el C.I. La Selva, en nitrógeno líquido a -105 °C y fueron utilizados en el ensayo luego de seguir la metodología propuesta por Vélez et al., (1997) que tiene como criterio básico la reactivación del hongo en hospederos favorables a la patogénesis, como *Sitophilus orizae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) y la posterior multiplicación de éste en un medio nutritivo como Papa, Dextrosa, Agar (PDA), para lograr su óptima multiplicación, seguida de la inoculación en arroz precocido, con el fin de obtener las cantidades necesarias para realizar el ensayo de patogenicidad.

### Prueba de patogenicidad de *Beauveria* spp. sobre *T. palmi*

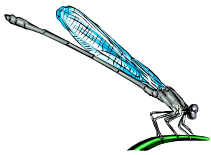
Para la Prueba de patogenicidad de *Beauveria* spp. sobre *T. palmi* se prepararon seis soluciones de 10<sup>8</sup> conidias/ml, a partir de la solución madre respectiva de seis diferentes aislamientos del hongo a evaluar. El planteamiento secuencial de la patogenicidad se realizó bajo las siguientes directrices:

Con el experimento se estaba interesado en conocer el efecto producido por los seis diferentes aislamientos del hongo *Beauveria* sobre el insecto *T. palmi*, se buscaba que al menos un aislamiento del hongo tenía un potencial patogénico diferente de los demás sobre el insecto plaga.

Se evaluaron siete tratamientos así:

T1: Aislamiento de *B. bassiana* registrado con el código (CLS-009),

T2: Aislamiento de *B. bassiana* registrado con el código (CLS-013)



- T3: Aislamiento de *B. bassiana* registrado con el código (CLS-001)
- T4: Aislamiento de *B. bassiana* registrado con el código (CLS-005)
- T5: Aislamiento de *B. brongniartii* registrado con el código (CLS-008)
- T6: Aislamiento de *B. bassiana* registrado con el código (CLS-007)
- T7: Testigo, sin aplicación de hongo

Se realizó el conteo de las conidias, o sea de los propagulos del hongo, cada tratamiento fue evaluado con cinco repeticiones que correspondieron a 150 individuos en estado adulto. Los individuos correspondientes a cada unidad experimental (30 individuos) de cada tratamiento fueron asperjados con la dilución respectiva. Los insectos blanco fueron confinados en lámparas de vidrio cubiertas con un papel absorbente. Los especímenes fueron mantenidos en plantas de frijol variedad ICA-Viboral en contacto con el envés del follaje en donde se alimentaban. Posterior a la inoculación y durante 15 días consecutivos se registraron las variables a evaluar.

Las Variables consideradas fueron Tasa de Mortalidad, para lo cual se realizó el conteo de los insectos muertos al final del experimento y con este dato se halló el porcentaje de mortalidad dentro de cada unidad experimental y tratamiento. Para el análisis estadístico se transformaron los datos obtenidos mediante la expresión arcsen, donde  $m$  es el valor de la variable porcentaje de individuos muertos, con estos datos se realizó el análisis de varianza para determinar la variabilidad existente en el aspecto tasa de mortalidad entre los tratamientos evaluados. El Tiempo de acción del entomopatógeno en la mitad de la población expuesta se calculo al encontrar 15 insectos muertos en cada unidad experimental por medio de una tabla de acumulado diario durante 15 días, con estos datos se realizó el respectivo análisis de varianza.

Se realizó una selección de los insectos muertos, para determinar la tasa de Mortalidad al final del experimento y luego de colocarlos por separado en cámara húmeda se realizó un conteo de insectos infectados por el hongo, para luego hallar el porcentaje dentro de cada unidad experimental y tratamiento. Para el análisis estadístico se transformaron los datos obtenidos a la expresión arcsen, de la variable porcentaje de insectos infestados por el hongo. Se realizó el análisis de varianza para determinar la variabilidad existente en el aspecto tasa de infección entre los tratamientos evaluados.

Las tres variables fueron sometidas a una evaluación estadística en un diseño completamente al azar, con siete tratamientos y cinco repeticiones. La información sobre la patogénesis fue registrada según las variables a cuantificar. El análisis de toda la información se hizo Statgraphics y Mstat, pues este último permitió la corrección de los datos que presentaban un coeficiente de variación elevado por falta de homogeneidad de varianzas en las tasas de mortalidad e infección para cada variable aleatoria.

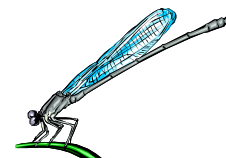
## **RESULTADOS: PRUEBA DE PATOGENICIDAD DE *Beauveria* spp. SOBRE *Thrips palmi* KARNY**

### **Tasa de mortalidad**

Los tratamientos CLS- 001 y CLS 009 fueron los que registraron mayor porcentaje promedio 42.00% y 40.67% respectivamente y el de menor porcentaje promedio fue el testigo con 18.67%, en el cual el valor que se presenta es debido a la muerte natural de los insectos (Tabla 1) . La variabilidad absoluta fue baja (C.V.= 11.20%).

Tratamientos con letra igual en la misma variable no presentan diferencia significativa entre si ( $P < 0.05$ ).

La tasa de mortalidad entre los tratamientos fue altamente significativa ( $P < 0.0001$ ;  $F = 7.104$ ). En la Tabla 2, se muestra cómo varía la mortalidad en un rango entre 18.67% y 42%. La prueba de Duncan solo registró diferencia significativa para mortalidad entre el tratamiento testigo (18.67%) y el resto de los tratamientos, cuyo promedio general fue de 36.22%.



**Tabla 1.** Promedios para las variables: Tasa de mortalidad, Tiempo de acción del hongo en la mitad de la población y tasa de infección en los diferentes tratamientos con el hongo *Beauveria* spp. sobre *T. palmi*. C. I. La Selva, 17.4 C, 78% H.R. 1998.

Tratamiento	Tasa de mortalidad		Tiempo Letal Medio (Días)	Tasa de infección	
	(%)	$\arcsen \sqrt{m}$	Días	(%)	$\arcsen \sqrt{i}$
CLS-009	40.67	0,646a	5.8Abc	17.33	0.427bc
CLS-O13	30.00	0.551a	6.2ab	9.33	0.308c
CLS-001	42.00	0.658a	4.2d	35.33	0.635a
CLS-005	30.67	0.555a	4.8bcd	22.66	0.495ab
CLS-008	36.00	0.605a	4.4cd	32.66	0.605a
CLS-007	38.00	0.619a	5.4bcd	25.33	0.521ab
TESTIGO	18.67	0.432b	7.2a	0.00	0.000d

**Tabla 2.** Análisis de varianza de la variable tasa de mortalidad

Fuente de variación	S.C.	G.L.	C :M.	F.cal..	Prob.
Tratamiento	0.18	6	0.030	7.104	0.0001
Error	0.118	28	0.004		
Total	0.299	34			

C. V.=11.20%

El comportamiento del porcentaje de mortalidad causado por los demás tratamientos con respecto al Testigo parece ser explicado por el efecto del hongo. La mortalidad (%) producida por los aislamientos evaluados (36.22%) es muy ventajoso, ya que permite demostrar la eficacia del hongo *Beauveria* sobre *T. palmi*, bajo las condiciones del experimento.

### Tiempo Letal Medio

En la Tabla 1 se observan los promedios por tratamiento para la variable tiempo de acción del entomopatógeno sobre la mitad de la población expuesta (TL50), donde el mayor valor se presentó con el tratamiento testigo (7.2 días) y el de menor promedio para la misma variable (4.2 días) fue para el tratamiento CLS- 001. En la tabla 3 se presentan los resultados del análisis de varianza cuya variabilidad absoluta fue baja para esta característica.

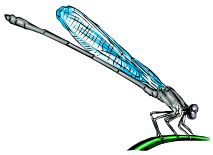
**Tabla 3.** Análisis de varianza de la variable tiempo de acción del hongo sobre la mitad de la población.

Fuente de variación	S.C.	G.L.	C :M.	F.cal..	Prob.
Tratamiento	34.17	6	5.69	8.66	0.0001
Error	18.40	28	0.65		
Total	52.57	34			

C. V.=14.93%

El tiempo de acción del hongo en la mitad de la población fue altamente significativa ( $P < 0.0001$ ;  $F = 8.66$ ), hubo diferencias entre tratamientos, algunos requirieron de menos días para causar a muerte. La variable en estudio tiene que ver con la rapidez con que el respectivo organismo produce la muerte de los insectos y sirve para determinar su importancia en planes de manejo, con la prueba de comparación de medias de Duncan se sugiere seleccionar algún tratamiento entre CLS-007, CLS-005, CLS-008 o CLS-001 cuyo promedio fue de 4.7 días

*B. bassiana*, aislamiento CLS- 001, presentó diferentes etapas de desarrollo del hongo sobre adultos de *T. palmi*; el proceso de patogénesis del hongo sobre el insecto con sus signos es característico, de la



misma manera, el día de aparición de estos luego de la muerte del insecto, fue muy variable de acuerdo al aislamiento utilizado, pero si se notó mayor rapidez de formación de estructuras reproductiva del hongo sobre los insectos, con los aislamientos CLS-001 de *B. bassiana* y CLS-008 de *B. brongniartii*. Las etapas de desarrollo del hongo sobre el adulto son: A. Endurecimiento, B. Emisión de micelio en la parte distal de las alas, C. Cubrimiento del cuerpo del insecto, D. Esporulación.

En la Tabla 1 se observa que CLS-001 causó mayor infección (%) en comparación con el Testigo en el cual no hubo infección. La variabilidad absoluta que se presentó fue media (Tabla 4).

**Tabla 4.** Análisis de varianza de la variable tasa de infección

El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas ( $P < 0.0001$ ;  $F = 41.3$ ) entre los tratamientos, lo que indica que algunos tratamientos presentaron mayor porcentaje de infección que otros, esta variable fluctuó en un rango entre 0% y 35.33%.

La prueba de Duncan registró diferencias significativas entre los tratamientos CLS-001, CLS-008, CLS-007 y CLS-005 con un porcentaje de infección promedio de 28.99% frente al tratamiento Testigo (0%), estos a su vez presentaron diferencias significativas con los dos tratamientos restantes CLS-009 y CLS-013, los cuales están separados también en dos grupos, pero cuyo porcentaje de infección promedio fue 13.33%. En la figura 4 se observa el alto grado de patogenicidad de los aislamientos frente a los adultos de *T. palmi*, principalmente para los aislamientos CLS-001 y CLS-008 de *B. bassiana* y *B. brongniartii*, en los cuales se producen esporas en grandes cantidades que servirán como medio de dispersión del hongo para inducir la ocurrencia de la enfermedad en condiciones de campo sobre el insecto plaga.

## CONCLUSIÓN

Los aislamientos evaluados del hongo *B. bassiana* tuvieron efecto patogenico sobre adultos de *T. palmi*. *Beauveria bassiana* (CLS- 001) y *B. brongniartii* (CLS- 008) son un importante agente de control biológico por su rapidez de acción y potencial de causar infección, con buena esporulación, sobre las poblaciones de *T. palmi*.

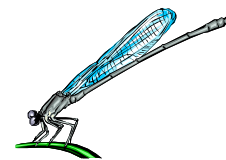
## BIBLIOGRAFÍA

**BERNARDO, N.** Thrips on vegetable crops in the Philippines. En: TALEKAR, S. Thrips in southeast Asia, proceeding of a regional consultation workshop. Bangkok : (AVRDC) Asian Vegetable Research and Development Center, 1991. p. 5.

**CASTINEIRAS, A. ; PEÑA, J, E.; DUNCAN, R. and OSBORNE, L.** Potential of *Beauveria bassiana* and *Paecilomyces fumosoroseus* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) as biological control agents of *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae). En: Florida Entomologist. Vol. 79, No. 3 (1996) ; p. 458-461.

**GLARE R., T.** Fungal pathogens of scarabs. En: JACKSON, T.A.. and GLARE, R.T. Use of pathogens in scarabs pest management. London: Atheneaum press, 1992. p. 63-79.

**GUARIN, H. Y PARRA, P.** Experiencias de liberación de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en un cultivo comercial de frijol infestado por *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thipidae) en el Oriente



Antioqueño. *En:* El Thrips palmi, nueva plaga de la agricultura colombiana. Comité Departamental de Thrips palmi. Imprenta Departamental. 1998, 163 p.

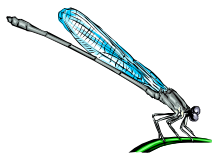
**HEMING, B. S.** Order Thysanoptera. *En:* FREDERICK, S. Inmature Insects,. Iowa (United States): Kendall / Hunt 1991. Vol. 2. p. 1-21.

**HIROSE, Y.** Pest status and biological control of *Thrips palmi* in Southeast Asia. *En:* TALEKAR, S. Thrips in southeast Asia, proceeding of a regional consultation workshop. Bangkok: (AVRDC) Asian Vegeable Research and Development Center. (mar. 1991) ; p. 57.

**LAYLAND, J. K., UPTON, M. and BROWN, H.H.** Monitoring and identification of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae). *En:* Journal Australian Entomology Society. Vol. 33 . (1994); p. 169 - 173.

**SAMSON, R. A.** Identification of Entomopathogenic Deuteromycetes. *En:* BURGES, H. D. Microbial control of pest and plant diseases 1970-1980. New York: Academic press, 1981. p. 93-107.

**VELEZ, P. E.; POSADA, F. J.; MARIN, P.; GONZALEZ., M. T.; OSORIO, E. y BUSTILLO, A. E.** Técnicas para el control de la calidad de formulaciones de hongos entomopatógenos. Chinchiná (Caldas): Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 1997. p. 1-30.



## EVALUACIÓN EN CAMPO DEL POTENCIAL DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS CONTROLADORES DE *Thrips palmi* KARNY (THYSANOPTERA: THRIPIDAE)

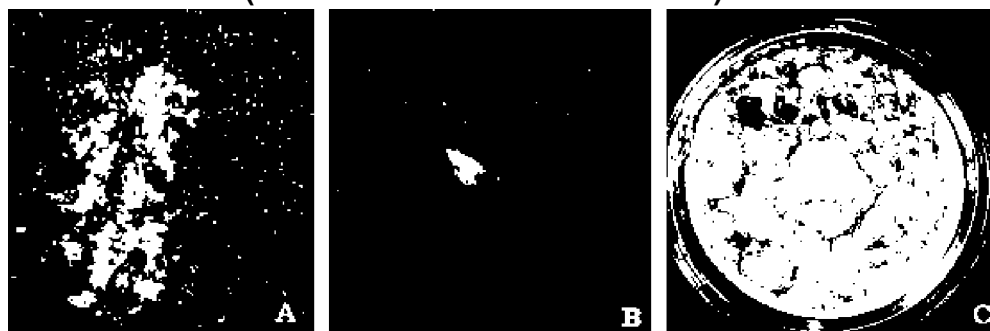


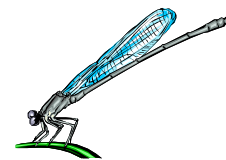
Figura 1. Crecimiento de *Beauveria bassiana* sobre *Thrips palmi* KARNY. (A) Insecto colonizado por *B. bassiana*, (B) Medio de cultivo con individuo de *T. palmi* parasitado por *Beauveria*, (C) Crecimiento de *B. bassiana* en Medio de cultivo .



Figura 2. Crecimiento de *Cladosporium* sp. sobre *Thrips palmi* KARNY. (A) Insecto colonizado por *Cladosporium* sp., (B) Individuo de *T. palmi* en medio de cultivo, (C) crecimiento de *Cladosporium* sp. sobre PDA



Figura 3. Secuencia de la preparación de suspensiones de hongos entomopatígenos para su aplicación en campo. A. Crecimiento *B. bassiana* y *Cladosporium* sp. sobre arroz precocido, B. Extracción del hongo, C. Filtrado de la suspensión, D. Conteo de esporas en la cámara de Newbauer, E. Soluciones listas para aplicar en campo



## EVALUACIÓN EN CAMPO DEL POTENCIAL DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS CONTROLADORES DE *Thrips palmi* KARNY (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE)

**Carlos Manuel Gallego Aristizabal, Carlos Mario Mora Guiral,  
Juan Humberto Guarín Molina, Alejandro Madrigal Cardeño**

### INTRODUCCION

*T. palmi* ha mostrado una gran habilidad de escape al control químico, y ha manifestado resistencia a fosforados y carbamatos. Los insecticidas utilizados para el control de *T. palmi* son de diferente categoría toxicológica, los cuales están constituidos por moléculas de diferentes modos de acción, residualidad y degradación en el medio; la dependencia de este método de control representa riesgos contra el medio ambiente y la salud de los agricultores y consumidores. Por lo anterior, se hacen necesarias otras alternativas de control, como el biológico, susceptibles de ser implementadas en forma armónica en el Manejo Integrado de la plaga.

Entre las alternativas que ofrece el control biológico de plagas, se encuentra el uso de hongos entomopatógenos, como *Beauveria bassiana*, *B. brongniartii*, *Verticillium lecanii*, *Cladosporium* sp., entre otros. Con base en investigaciones previas, donde el aislamiento de *B. bassiana*, CLS-001, mostró en laboratorio un 40.67% de control sobre *T. palmi*, y por observaciones en campo de una epizootia causada por *Cladosporium* sp. se tomó la determinación de realizar la evaluación, en un cultivo de fríjol infestado, del efecto aplicaciones de estos dos hongos entomopatógenos sobre las poblaciones del insecto.

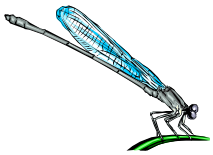
### METODOLOGIA

Los aislamientos de los hongos, CLS-001 de *B. bassiana* y *Cladosporium* sp. se conservan en el CI "La Selva" de CORPOICA, en nitrógeno líquido a -105 °C., donde se mantienen para la reactivación en hospederos favorables, en este caso sobre *T. palmi* y posteriormente se multiplican en medio nutritivo, se obtuvo el material biológico para los ensayos.

El aislamiento de *B. bassiana* una vez retirado de la crioconservación se multiplicó en medio nutritivo PDA. Se inocularon individuos de *T. palmi*, con el respectivo aislamiento para verificar que conservara su capacidad patogénica. Los insectos afectados se pusieron en medio nutritivo, para aislar el agente patogénico se inocularon *B. bassiana*, una vez determinado que se trataba del hongo de interés, se procedió a realizar la multiplicación del hongo en arroz precocido, para obtener las cantidades necesarias para los ensayos en campo. Con el aislamiento de *Cladosporium* sp., proviene de muestras de *T. palmi* colectados por los autores de este trabajo, en cultivos comerciales de fríjol, localizados en C.I. "La selva", se siguió la metodología seguida para el aislamiento de *B. bassiana* (Figura 1).

### Preparación de suspensiones de los hongos entomopatógenos

Se prepararon las suspensiones que contenían cada uno de los hongos. A las botellas donde previamente se inocularon los hongos entomopatógenos (Figura 1) (*Cladosporium* sp. y del aislamiento CLS-001 de *B. bassiana*), se les agregó agua destilada y Tween 20 como agente dispersante, para suspender los propagulos con los que se preparó la suspensión madre, previo filtrado de esta. y se filtro para retirar las estructuras del arroz y facilitar su aplicación en campo (Figura 2).



### *Thrips palmi* Karny en el Oriente Antioqueño

Para controlar la cantidad de esporas en la suspensión y garantizar que las concentraciones de inóculo fueran las mismas en las diferentes aplicaciones, se realizó el conteo de propágulos (Figura 3) y se ajustaron las concentraciones a  $10^8$  propágulos/ml de solución.

Para el trabajo de campo se trazaron parcelas de 40 m<sup>2</sup>, cinco surcos de 10 m de longitud; siguiendo las recomendaciones técnicas para el manejo de la variedad CORPOICA 106, la separación entre surcos fue de 1.0 m y con una distancia entre plantas de 0.20 m; se sembró una semilla por sitio.

El ensayo constó de dos tratamientos: un aislamiento de *B. bassiana* (CLS-001) y de *Cladosporium* sp.; cada uno de los aislamientos fue aplicado en campo a una concentración  $10^8$  propágulos /ml, más un testigo, con solo agua; todas las aplicaciones constaron del tratamiento respectivo más un dispersante (tween 20) y agua.

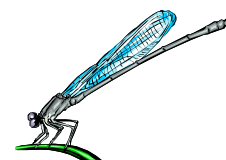
Se tenían dos tratamientos más un testigo, cada uno de ellos con cuatro réplicas, por la homogeneidad en las condiciones del terreno se determinó usar parcelas seleccionadas al azar. Una vez establecido el cultivo y debidamente demarcadas las parcelas, se realizó el sorteo para determinar que tratamiento le correspondería a cada una de éstas y el resultado fue el siguiente: a *B. bassiana* en las parcelas número tres, cuatro, siete y doce; a *Cladosporium* sp. dos, seis, ocho y diez; y al testigo uno, cinco, nueve y once.

Para el seguimiento de la población *T. palmi* se seleccionaron al azar en cada parcela, ocho plantas dentro de los tres surcos centrales. Cada planta fue dividida en tres estratos altitudinales, el bajo, el medio y el alto. Dependiendo del estado de desarrollo de la planta. En cada uno de estos estratos en una hoja trifoliada, se contó el número de individuos de *T. palmi* adultos y estados ninfales visibles con lupa de 8x. Además se registraban y colectaban los individuos muertos; en el laboratorio se determinaba si la causa de la muerte era el tratamiento, aislando en medio nutritivo el hongo e identificándolo. Los insectos de *T. palmi* colectados en campo se colocaban en cámara húmeda, previa identificación del lugar de colección, planta y parcela. Durante un período de 8 a 15 días los insectos permanecían en la cámara húmeda, luego eran colocados en cajas de petri en medio nutritivo. Del crecimiento del medio de cultivo se tomaba una muestra y se observaba en microscopio, determinando si el hongo correspondía a la aplicación hecha en esa parcela.

El seguimiento de la población del insecto blanco, se efectuó con una frecuencia de dos veces por semana, que se intensificó a tres veces por semana durante las dos semanas siguientes a la aplicación del entomopatógeno, desde el día 20 hasta el 99 después de la siembra.

La primera aplicación de los hongos y del testigo se realizó al día 33 después de la siembra, aproximadamente 20 días posteriores a la emergencia de las plántulas y la segunda aplicación se efectuó al día 78 después de la siembra, encontrándose las plantas de fríjol en la etapa de floración; después de las aplicaciones se colocaron las mangas entomológicas circulares (0.5 m de diámetro x 2.0 m de alto, de tela transparente, porosa), en las plantas seleccionadas para la evaluación, garantizándose el aislamiento de las poblaciones blanco del control, esto con el propósito de evitar interferir con la fluctuación de las poblaciones y poder realizar las observaciones correspondientes a la eficiencia del control. Se consideró un tiempo de establecimiento del hongo de ocho días (Vasco 1999; Vasco y Guarín, 2000), determinado como el tiempo letal medio, para la acción de *Beauveria* spp. sobre *T. palmi*, en condiciones de casa de malla.

El modelo estadístico aplicado en el ensayo fué el de parcelas divididas en el tiempo; para analizar el comportamiento de la fluctuación poblacional se utilizó el promedio de individuos de *T. palmi* por hoja trifoliada como la variable; las fuentes de variación fueron los tratamientos, las repeticiones, la fecha y la interacción tratamiento fecha. La varianza fue analizada por el procedimiento GLM (modelo general lineal) en el programa SAS® versión 6.12. El rendimiento medido en gramos de semilla con 15% humedad, fue la otra variable cuantificada y comparada entre los tratamientos.



Cuando se realizaron los monitoreos, se verificaba el número de ninfas y adultos de *T. palmi* por hoja trifoliada, en cada uno de los estratos. Para el análisis estadístico se obtuvieron los promedios de individuos, adultos, ninfas y total (ninfas más adultos) por hoja trifoliada en cada planta, por parcela y por fecha determinada. Para el respectivo análisis, los datos fueron transformados con la siguiente ecuación  $Y=LN(X + G)$ , donde G es igual a 1.7, para que se distribuyan de forma aproximadamente normal.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 contiene el análisis de varianza para el número promedio de individuos (adultos y ninfas) de *T. palmi*, se observa que al comparar al número de individuos con respecto a los tratamientos hay diferencias altamente significativas ( $P>0.0001$ , 77.69) entre los tratamientos; pero como se encontró diferencia significativa ( $P>0.0001$ , 5.13), en la interacción tratamiento fecha, se considera que las diferencias en el número promedio de individuos no son un efecto simple de los tratamientos.

En cuanto al promedio de individuos de *T. palmi* por hoja trifoliada se puede explicar su comportamiento, a través del tiempo, analizando puntos críticos del desarrollo del cultivo, ya sea por factores climáticos y/o de manejo del cultivo que interactúan con respecto a los tratamientos, estos puntos se muestran en la Figura 4.

**Tabla 1.** Análisis de Varianza (GLM). Numero promedio de individuos (adultos + ninfas) de *Thrips palmi* Karny por hoja trifoliada.

Fuente	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F	Pr > f
Modelo	74	118.30603255	1.59873017	24.00	0.0001*
Error	189	12.59075392	0.06661775		
Total	263	130.89678646			
		C.V.			
		10.08204			
Fuente	Gl	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medio	Valor F	Pr > f
Tratamiento	2	10.35070223	5.17535111	77.69	0.0001*
Replica(Tto)	9	2.64836909	0.29426323	4.42	0.0001*
Fecha	21	90.94900860	4.33090517	65.01	0.0001*
Tratamiento *Fecha	42	14.35795264	0.34185602	5.13	0.0001*

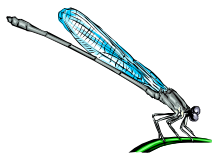
\* Diferencia altamente significativa

\*\*Diferencia significativa

Al dividir en tres etapas el ciclo de evaluación del trabajo realizado, se puede hacer un análisis puntual con respecto a los sucesos a los que pueden atribuirse los cambios detectados en los promedios de individuos (adultos e inmaduros) de *T. palmi* por hoja trifoliada a través del tiempo. La etapa uno comprende entre los días 20 y 43 después de la siembra (DDS), la etapa dos comprende el período los 44 y 77 DDS, la tercer etapa comprende el período entre los 78 y 99 DDS y una etapa cero que comprende el período desde la siembra hasta 19 DDS; estas etapas no coinciden con las etapas fenológicas del cultivo.

En la etapa cero, están comprendidos los estados fenológicos V<sub>1</sub> V<sub>2</sub> V<sub>3</sub> y parte del V<sub>4</sub> durante esta etapa se inició el proceso de colonización de *T. palmi* al cultivo. En esta etapa no se realizaron observaciones por no estar completamente desarrollada la primera hoja trifoliada.

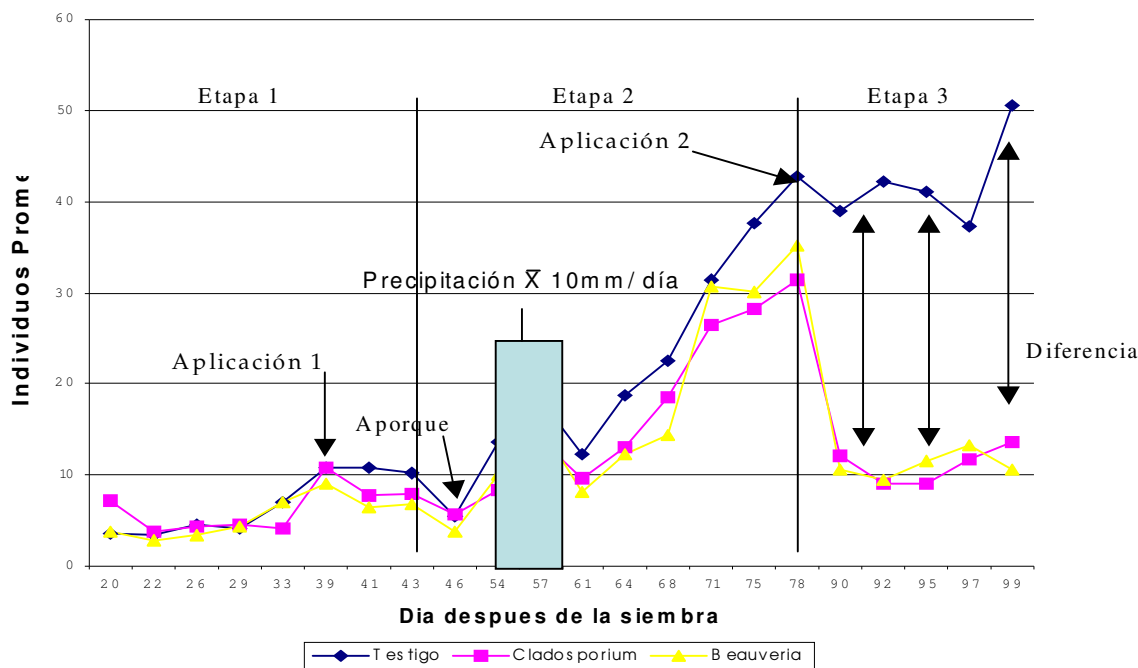
La etapa uno, incluye las etapas fenológicas V<sub>1</sub> y parte de V<sub>2</sub> dentro de esta encontramos que el número de *T. palmi* por hoja trifoliada es bajo y similares para los diferentes tratamientos; hasta el día 39 DDS, fecha en la cual se observa una leve diferencia manifiesta en el número de individuos para los tratamientos



de los dos hongos evaluados y el testigo, el cual mantuvo su población estable, en tanto que los tratamientos con los hongos entomopatógenos mostraron un leve descenso como consecuencia de la acción de la primera aplicación de los hongos entomopatógenos *Cladosporium* sp. y *B. bassiana* que fue realizada el día 33 DDS.

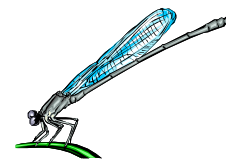
La etapa dos, fenológicamente corresponde a las etapas  $V_4$ ,  $R_5$  y parte de  $R_6$ , a partir del día 46 DDS, fecha en la cual se realizó la labor de desmalezada y aporque. Labores que influyeron en el aumento de los promedios de *T. palmi*, debido a la destrucción de plantas arvenses; la fluctuación poblacional de *T. palmi* depende de las condiciones de manejo del cultivo y con esto la existencia de condiciones favorables o desfavorables de la población de insectos benéficos reguladores de la plaga como *Orius* sp. y *Crisoperla externa*, según evaluaciones de campo en fríjol de arbolito (mocho) realizados por Guarín (2001) en el municipio del Carmen donde la erradicación de la arvenses aumentaba las poblaciones de *T. palmi*, como consecuencia de la disminución de insectos reguladores de *T. palmi*. Durante los días 55, 56, 57 y 58 DDS hubo precipitación promedio diaria de 10 mm, la cual ejerció un efecto negativo en las poblaciones de *T. palmi*, como lo afirma Walter (1992a) en su trabajo, como la precipitación disminuye las poblaciones del insecto. A partir del día 61 DDS los promedios de individuos por hoja crecen con una tendencia exponencial.

La etapa tres, está comprendida por las fases  $R_6$ ,  $R_7$  y parte de  $R_8$ , en la que se observó que a partir del día 78, fecha en la cual se realizó la segunda aplicación de los hongos entomopatógenos, y en el día 90 donde se observó una mayor diferencia entre el testigo y los hongos entomopatógenos, y que a su vez, los dos tratamientos de entomopatógenos mantienen una tendencia de comportamiento similar, manifiesta en los niveles poblacionales del insecto. En donde la reducción de individuos de *T. palmi* es muy drástica partiendo de un promedio de 35 *T. palmi* a 10 individuos por hoja trifoliada en los dos tratamientos con hongos entomopatógenos.



**Figura 4.** Esquemización de los momentos críticos durante la evaluación del efecto de los hongos entomopatógenos sobre *Thrips palmi* KARNY.

El promedio de insectos blanco por hoja se mantuvo sin crecimiento en las parcelas inoculadas con los hongos y en el testigo se mantuvo la tendencia al alza de la población, superando el promedio de 50 individuos por hoja trifoliada; este fue el promedio de *T. palmi* más alto encontrado en la evaluación durante



todo el ciclo del cultivo. La disminución de las poblaciones entre el día 78 y 90 en el tratamientos de *B. bassiana* fue aproximadamente del 50%, valor que es superior al encontrado por Vasco (1999), en su trabajo de investigación

Cada una de las parcelas fue cosechada con el fin de determinar el rendimiento de los tratamientos y el testigo. En la Tabla 2 se muestran los rendimientos de cada parcela en gramos por parcela.

En las Tabla 3 y 4 se presentan los análisis de varianza y la prueba de Duncan, respectivamente; donde se analizan las varianzas entre los tratamientos y el testigo; como resultado de esto se tiene que el tratamiento con *B. bassiana* y tratamiento con *Cladosporium* sp. no presentan entre sí diferencia significativa, pero estos dos comparado con el Testigo si presentan diferencias significativas en los promedios.

**Tabla 2 .** Rendimientos en gramos de las diferentes parcelas de cada tratamiento en la evaluación

Replica	Testigo	<i>Cladosporium</i> sp	<i>B. bassiana</i>
1	4984.06	7405.8	6915.75
2	4944.32	6614.4	7673.44
3	5389.1	9173.13	8238.5
4	4779.57	8830.22	8659
Promedio	5024.3	8005.9	7871.7

**Tabla 3.** Análisis de varianza (GLM) del rendimiento de cada uno de los tratamientos

Fuente de variación	Gl	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Valor F	Pr > f
Tratamiento	2	22687739.0895	11343869.544	16.34	0.001
Error	9	6246897.7730	694099.752		
Erro total	11	28934636.862			
		C. V. = 11.957			

**Tabla 4.** Prueba de Duncan para el Rendimiento

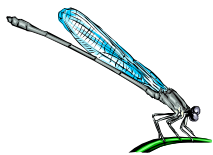
Grupo	Promedio	Tratamiento
A	8005.9	3
A	7871.7	2
B	5024.3	1

Tratamientos con la misma letra en el grupo no presentan diferencias significativas ( $P < 0.05$ ).

Se obtienen los siguientes resultados: El tratamiento de *Beauveria bassiana* (tablas 2,3,4) arrojó un rendimiento de 2.0 ton/ha, el tratamiento *Cladosporium* sp. 1.9 ton/ha, en tanto que el testigo solo produjo 1.2 ton/ha, representando una disminución aproximada del 40% con respecto a la aplicación de *B. bassiana* y del 36% con respecto a la aplicación de *Cladosporium* sp., debido al daño causado por el insecto al alimentarse disminuyendo el potencial fotosintético y de acumulación de nutrientes en el proceso de floración, formación y llenado de vainas.

## CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó el trabajo, los aislamientos de *Beauveria bassiana* CLS-001 y *Cladosporium* sp., tienen efecto como agentes controladores de *T. palmi* en el cultivo de frijol.



### *Thrips palmi* Karny en el Oriente Antioqueño

*T. palmi* afecta directamente el rendimiento del cultivo de frijol. Se encontró que para la Variedad CORPOICA LAS-106 en las condiciones de cultivo para el CI La Selva, puede llegar a causar pérdidas considerables (40 % de los rendimientos) de no realizarse las prácticas adecuadas de manejo del cultivo.

Un aporte de este trabajo fue el de dar continuidad a anteriores investigaciones, realizadas en laboratorio y someter éstos resultados a condiciones de campo.

Desde el punto de vista de los resultados y metodologías, implementadas en este trabajo tiene un importante impacto social y de transferencia de tecnología, debido a que están al alcance de los agricultores de minifundios, característicos del sistema de producción del Oriente antioqueño, por la facilidad y factibilidad de manejo y producción de estos hongos en condiciones apropiadas..

Como un gran aporte de esta investigación, de control de insectos de importancia económica, se tiene el registro de una cepa sin identificar del hongo de género *Cladosporium* sp. como agente entomopatógeno de *T. palmi* y la validación del efecto del aislamiento de *Beauveria bassina* sobre el insecto *T. palmi*.

Los resultados de este trabajo permiten incorporar otra herramienta a la estrategia de manejo integrado de plagas para *T. palmi* en el agroecosistema frijol.

### BIBLIOGRAFÍA

**CASTINEIRAS, A., BARANOWSKI, R. M. Y GLENN, H.** 1996b, Potencial of *Beauveria bassiana* and *Paecilomyces fumosoroseus* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) as Biological Control agentes of *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae). Florida Entomologist, Vol. 79, No. 3, página 458.

**GUARÍN, J. H.** 2001. Experiencias de Manejo Integrado de Plagas en Fríjol y Hortalizas con Énfasis en *Thrips palmi* KARNY. En: Aconteceres Entomológicos. Seminario IV. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. 200 páginas.

**GUARÍN, H. Y PARRA, P.** 1998. Experiencias de liberación de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en un cultivo comercial de frijol infestado por *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) en el Oriente Antioqueño. En: El *Thrips palmi* Karny, Nueva Plaga de la Agricultura Colombiana. Publicado por: El Comité Departamental de *Thrips palmi*. Medellín Colombia 1998. P. 105-113.

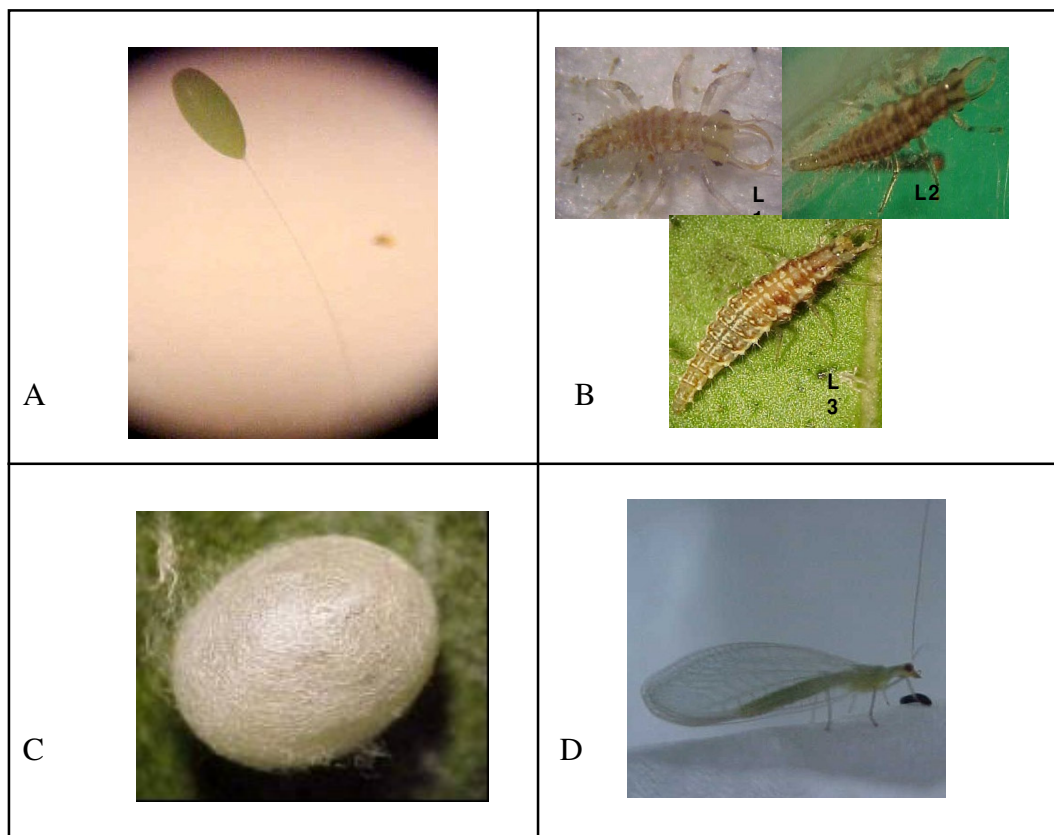
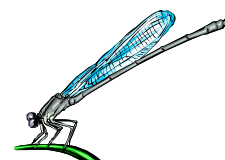
**LOAIZA, J. C.** 1999. Fluctuación poblacional de *Thrips palmi* Karny 1925, en un cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) en El Santuario (Antioquia). Medellín. Trabajo de grado Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Páginas 155.

**MADRIGAL, A.** 1998 *Thrips palmi* (THY.: THRIPIIDAE) Nueva Amenaza para la Agricultura Colombiana. En: El *Thrips palmi* Karny, Nueva Plaga de la Agricultura Colombiana. Publicado por el Comité Departamental de *Thrips palmi*. Medellín, Colombia. 1998. Páginas: 48 - 59

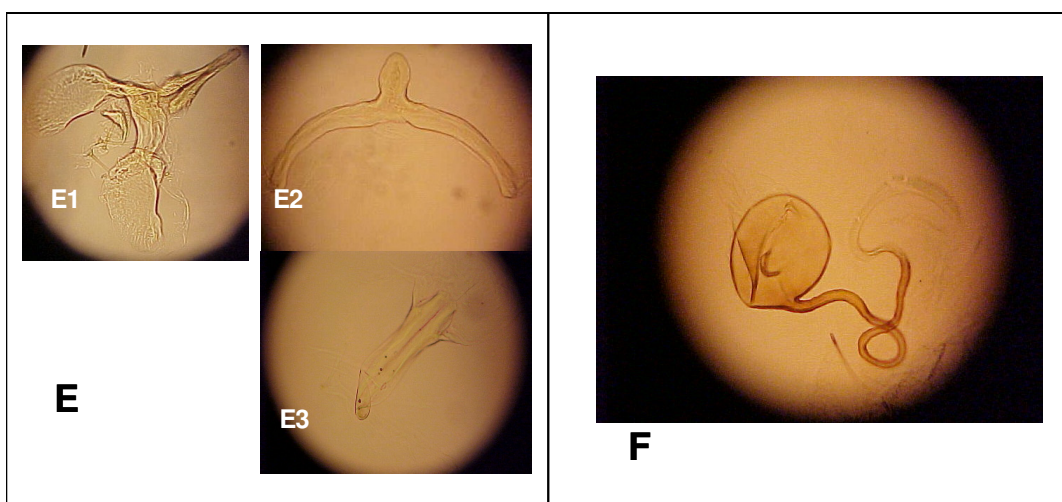
**PÉREZ, L. E.** 1997. Desarrollo de Bioensayos para evaluar virulencia de *Verticillium lecanii* sobre *Myzus persicae* y *Trialeurodes vaporariorum*. Trabajo de Grado, Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias. Medellín, Colombia. 125 páginas.

**VASCO, J.** 1999. Ciclo de Vida de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) y evaluación de su susceptibilidad a seis aislamientos Nativos de *Beauveria* spp (Deuteromycotina: Hypomycetes). Trabajo de Grado Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Medellín. Colombia. 61.

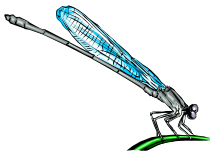
**VERGARA, R.** 1998. Componentes Bioecológicos Fundamentales en *Thrips palmi* Karny. En: El *Thrips palmi* Karny, Nueva Plaga de la Agricultura Colombiana. Publicado por el Comité Departamental de *Thrips palmi*. Medellín Colombia 1998. Paginas: 13 a 16.



**Figura 1.** Etapas del ciclo de vida de *C. externa* bajo condiciones de laboratorio en el C.I la Selva ( 17.16 °C; H.R: 78.8%). A. huevo; B. Larva ( 1, 2, 3). C.



**Figura 4.** Genitalia de *C. externa* Macho y Hembra



## ESTUDIOS DE *Chrysoperla externa* BIOINSUMO PARA EL MANEJO DE *Thrips palmi* Karny

**Luis Armando Cuesta Cuesta, Juan Humberto Guarín Molina**

El uso de enemigos naturales desempeña un papel importante en los programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP). Algunos autores calculan que cerca del cincuenta por ciento de las especies de insectos y ácaros son predadores y a veces resulta difícil determinar cual de ellos son más efectivos, muchos son muy notorios en los ecosistemas y otros no lo son tanto, frecuentemente los mas notorios no son los más efectivos como controladores de plagas mas si lo pueden ser como reguladores de poblaciones ayudando a evitar que un fitófago llegue a niveles en los cuales pueda considerarse plaga.

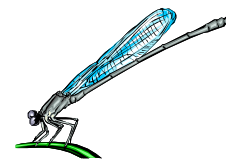
El papel que desempeñan los depredadores dentro de los programas de control biológico ha sido subestimado, sin embargo en especies que tienen pocos enemigos naturales como es el caso de ácaros, insectos acuáticos y thrips. Se ha considerado a los depredadores como responsables de regular las poblaciones de este tipo de insectos (De Bach, 1968). Stinner, 1977, citado por Vargas, 1987, menciona que la mayor parte de los insectos predadores utilizados en programas de control biológico pertenecen a las familias, Chrysopidae y Coccinellidae.

El conocimiento de la biología y capacidad de consumo de los insectos predadores es de suma importancia, pues tal información es básica y necesaria para la implementación de planes de manejo integrado de plagas, *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) es un insecto, predador con alto grado de adaptabilidad al clima y a condiciones adversas, el cual se presenta como una alternativa en programas de control biológico, ya que consume varias de las especies plagas más limitantes en los sistemas agrícolas.

Núñez (1985) citado por Cañedo, 1988 reporta la efectividad de *C. externa* como una especie, con gran voracidad tanto en larva como en estado adulto, por lo que se le ha registrado predando una gran diversidad de insectos de cuerpo blando como *Spodoptera frugiperda*, *S. eridania* y áfidos en cultivos de maíz, también en olivos se le halla alimentándose de *Orthezia olivicola* y *Palpita persimilis* entre otros. La misma autora en el 2002, comenta que *C. externa*, es cosmopolita y que se utiliza en el Perú, desde 1984 como agente regulador de plagas de importancia económica como, *Heliothis sp*, *Cydia pomonella*, *Pecthynophora gossypiella* entre otros. Actualmente junto con *Ceraeochrysa cincta* y *C. asolaris*; además de estar incluidas en programas de Manejo Integrado de Plagas agrícolas importantes, se producen masivamente en los diferentes laboratorios del Perú para su distribución y sostenimiento de los programas de MIP.

En el Oriente Antioqueño, el uso de productos químicos para el manejo y control de *T. palmi* no ha sido exitoso y eficiente, lo que ha motivado evaluar diferentes métodos de control de la plaga como es el uso del control biológico disponible comercialmente en nuestro medio, mediante la introducción y liberación de un benéfico como *C. externa* en cultivos con presencia de la plaga, Guarín y Parra (1998) este insumo ofrece un gran potencial para ser involucrado en los programas de MIP lo que hizo necesario que esta investigación se adelantará para conocer aspectos poblacionales en condiciones de laboratorio y evaluar la capacidad de consumo de larvas de *C. externa* sobre *T. palmi*. Así como aspectos sobre condiciones de almacenamiento y conservación de la viabilidad de huevos lo que permite obtener información básica para optimizar su utilización en el manejo de la plaga desde el punto de vista económico, ecológico y ambiental de manera sustentable.

Estos insectos débiles, de cuerpo delgado, ojos dorados brillantes, cuerpo frágil de color verde claro, comúnmente llamados "Crisopas" "insectos verdes de alas de encaje" ó "Green Lacewing" ó "leones de



áfidos", presentan antenas filamentosas, no pectinadas, iguales en ambos sexos, miden aproximadamente 13 mm de longitud, las alas son delgadas con venas superpuestas ligeramente separadas, mas o menos del mismo tamaño, con las venas verdes como el cuerpo y bifurcadas cerca del margen, las alas anteriores muestran venas transversas entre la costa y sub-costa, y un simple sector radial con definidas venas accesorias, la superposición de las venas radial, media y cubital forman las celdas subsiguientes a Los huevecillos son ovalados y fijados a la superficie foliar por un fino pedicelo, algunos son depositados aisladamente, otros en grupo con los pedicelos más o menos separados; las larvas son compodeiformes y se pueden dividir en dos grupos, uno carga los restos de sus victimas y otro es desnudo (Núñez, 1988). El estado de larva presenta tres instares y se caracterizan porque es el estado predador en la mayoría de las especies, y se alimentan de áfidos, ácaros y de estados inmaduros de muchos artrópodos (Agnew, et al., 1981).

De las especies comunes en cultivos de importancia económica *C. externa* se destaca por su dispersión y abundancia en una diversidad de especies cultivadas y silvestres, es una especie apropiada para ser usada como agente de control biológico en programas de manejo integrado de plagas en regiones tropicales y templadas, en su estado larvario es tan voraz que un solo individuo puede consumir hasta 60 áfidos en una hora, se alimentan de diferentes clases de insectos plaga, sobretodo los de cuerpo blando como áfidos, arañas rojas, ninfas de mosca blanca, trips, escamas blandas, polillas, cochinillas, minadores, orugas, ácaros, ninfas de saltahojas, huevos y larvas pequeñas de lepidópteros y muchos otros insectos de cuerpo blando (Jiménez, 1998).

## MANEJO DE CHRYSOPERLA EN CAMPO

El número de individuos a liberar, para la mayor eficacia del depredador dependen del tipo de cultivo, clase e intensidad de la plaga a controlar, idealmente se deben liberar con la aparición de las primeras colonias y/o con niveles de infestación bajos a moderados de la plaga. Pueden liberarse en cultivos de cobertura baja como algodón, maíz, sorgo, caña, tomate, cucurbitáceas, frijol, hortalizas, etc. En cultivos de cobertura media como viñedos, jardines, yuca y cobertura alta como plátano, frutales, ornamentales, forestales y palma africana. Igualmente en invernaderos y ornamentales en interiores. Por su hábito caníbal, las crisopas deben liberarse cuando aún están en su primer instar larval, es decir de 24 a 48 horas después de su eclosión, ya alimentadas con huevos de *S. cerealella*. Para la liberación es necesario utilizar un material que sirva de dispersante como cascarilla de arroz, de café o bagazo de caña (Jiménez, 1998).

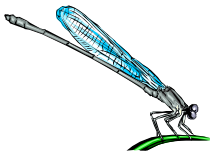
Entre las prácticas que pueden mantener, incrementar o permitir la eficacia de las *Crysopas* se tiene, la utilización de insecticidas selectivos (Gravena y Lara, 1976) la presencia de hospedantes alternos, disponibilidad de alimento natural o suministro de artificiales, refugios naturales o artificiales cultivos intercalados, asociados y policultivos.

## METODOLOGIA

El predador *C. externa* fue adquirido de laboratorios Perkins Ltda., procedente de Palmira-Valle. El suministro fue de 2.000 huevos sin pedicelo, empacados en bolsas de un cuarto de libra en cisco de arroz, los cuales fueron transportados hasta el C.I. "La Selva", vía terrestre y aérea en termos de icopor (Teknoport).

La biología del insecto se determinó mediante el estudio de ciclo de vida de huevo a emergencia de adulto, para lo cual se tomaron 200 larvas de *C. externa* recién eclosionadas; simultáneamente se evaluó la capacidad de consumo de las larvas de este predador sobre *T. palmi*.

Para calcular el promedio de duración de los diferentes estados en el ciclo de vida del depredador *C. externa*, se expusieron en el laboratorio los individuos a una temperatura de 17.16° C y 78.8 % de humedad relativa. Tras la eclosión cada larva fue colocada individualmente en un frasco de plástico transparente de 45 mm de alto y 29 mm de diámetro, utilizando como tapa seda organza ajustada con una banda de caucho para evitar el escape, al interior del frasco se agrego un pedazo de papel absorbente, al que se



agregaron periódicamente gotas de agua para crear un ambiente húmedo, el cual junto con las hojas de fríjol sirvió como refugio para la larva y la pupa.

Los frascos fueron numerados y diariamente revisados para reconocer las exuvias, proveer alimento y asear para evitar la proliferación de hongos. Como alimento se utilizaron colonias de *T. palmi*, hasta completar su desarrollo, se efectuaron periódicamente salidas de campo para la recolección de folíolos de cultivos de fríjol, material que se cambiaba cada dos días según su deterioro hasta obtener el estado de pupa. La duración de los diferentes instares larvales se precisó con el cambio de exuvia o mudas, para lo cual las unidades de cría se revisaron diariamente con la ayuda de un estereoscopio. Paralelamente, se ubicaron individualmente 50 larvas recién eclosionadas para la medición de la longitud corporal en cada instar.

Para las pruebas con adulto se partió de una cohorte de 97 individuos. Durante el período de vida adulta, se alimentaron con miel de abejas al 60% en agua contenida en una mota de algodón, las unidades de cría que se utilizaron fueron frascos de vidrio transparente de boca ancha de 400 ml. y como tapa se utilizó seda organza donde se agregó también un pedazo de papel absorbente, al igual que vainas de fríjol verde en estado semilechoso y ramitas de tallos de arvenses pubescentes, cambiándosele cada dos días. Con esto se buscó simular las condiciones naturales de campo del insecto. Los adultos recién emergidos se separaron por parejas, de acuerdo a la apariencia externa de la genitalia y el tamaño corporal para el confinamiento y así calcular los siguientes aspectos:

**Duración del período de preoviposición:** Diariamente se hicieron observaciones para detectar posturas; este período se determinó con tiempo transcurrido desde el momento en que se observaron los primeros apareamientos de los adultos hasta el día de la postura de los primeros huevos.

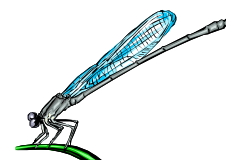
**Duración del período de oviposición:** El período de oviposición fue medido durante el tiempo que las hembras permanecieron colocando los huevos, simultáneamente se hicieron los cálculos de capacidad de oviposición y se realizaron conteos diarios de los huevos obtenidos en cada unidad para el logro de lo anterior fue necesario la unión de parejas (macho-hembra) en proporción sexual 1:1. A partir del primer día de oviposición de las hembras, las parejas fueron cambiadas a una nueva unidad de alimentación y oviposición, para hacer el conteo de los huevos obtenidos diariamente, este proceso se repitió todos los días durante el tiempo de oviposición. Para la determinación de la proporción de sexos se tomó un total de 18 parejas (hembras vírgenes y machos), las cuales se aislaron en unidades de cría. Cuando las parejas cumplieron 30 días, previa alimentación con miel de abejas al 60%, se procedió a retirar las parejas y se esperó a que las descendientes completaran su ciclo biológico para luego ser sexadas.

**Longevidad promedio de los adultos:** La longevidad se determinó con 30 parejas vírgenes obtenidas del pie de cría del laboratorio con una diferencia de edad no mayor de 24 horas. Cada pareja fue aislada y colocada en una unidad de cría.

Para estimar este aspecto se consideró el número de días transcurridos desde la emergencia de cada uno de los adultos en ambos sexos hasta el día de su muerte y llevando registros del promedio ponderado por acumulado.

**Tiempo medio generacional:** El tiempo medio generación fue determinado durante el período de tiempo transcurrido entre el nacimiento de los adultos y la eclosión de las larvas subsiguientes.

La descripción de la larva y el adulto se hizo con base en los trabajos de Núñez, (1988). Las observaciones de los especímenes se efectuaron bajo estereoscopio Zeiss Stemi DV4. Los ejemplares almacenados en alcohol al 70% se aclararon con KOH al 10%, para la determinación taxonómica, se observaron las principales características diagnósticas, siguiendo la clave de Núñez (1988), (Adams y Penny, 1985), y se corroboró con la doctora Núñez de SENASA de Perú.



## EVALUACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE *C. externa*

La capacidad de predación se evaluó con la oferta de diferentes cantidades de presa y se estableció con el número de presas consumidas diariamente por instar larval. Con la información anterior se determinó el consumo (%) por instar y el promedio diario de consumo por larva (I, II y III). Se evaluaron 40 individuos de *C. externa* que fueron alimentados diariamente con *T. palmi*. El suministro diario de 20, 40 y 60 individuos presas dependió de la capacidad de consumo del depredador.

Para los ensayos de almacenamiento de huevos de *C. externa* bajo refrigeración, se utilizó como población inicial un total de 1.600 huevos distribuidos en un diseño de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones, en las cuales se incluyeron tres tratamientos, sometidos a tres diferentes temperaturas de refrigeración 5, 10 y 15° C, durante un periodo de tiempo no mayor a los diez días, mas el testigo absoluto trabajado en temperatura ambiente de 17.16° C. Los huevos usados tenían 24 horas aproximadamente de haber sido ovipositados y fueron llevados bajo refrigeración en bolsas de papel de un cuarto de libra en cisco de arroz, las cuales fueron utilizadas como unidades experimentales, conformadas por 100 unidades cada una. Las unidades experimentales fueron revisadas diariamente para verificar eclosiones y perdida de la viabilidad determinada por los cambios suscitados en los huevos en cuanto a color, contracciones del corion y/o deshidratación y muerte, al finalizar los días de almacenamiento se sacaron al ambiente, se realizó el conteo con la ayuda de un estereoscopio de los huevos eclosionados y determinar los que no lo lograron.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

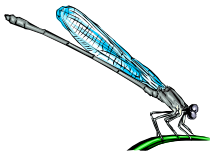
### DURACIÓN, DESCRIPCIÓN Y COMPORTAMIENTO DE LOS ESTADOS DE *C. externa*

La duración y las etapas de los diferentes estados de desarrollo del ciclo de vida de *C. externa* se presentan en la Tabla 1 y en las Figuras 1 y 2, donde se ilustran las etapas y la duración de cada uno de los estados inmaduros del insecto. El estado del huevo presentó una duración promedio de 5.89 ±0.67 días (Tabla 1). La duración de los diferentes estados larvales fue de 20.5 días incluyendo la prepupa; la fase de pupa presentó una duración de 12.7±0.91 días, la duración total del ciclo biológico de huevo a emergencia de adulto fue de 39.09 días, los instares larvales fueron plenamente identificados por el cambio de exuvia y por diferencias en la longitud del cuerpo, el color no presentó una marcada diferencia.

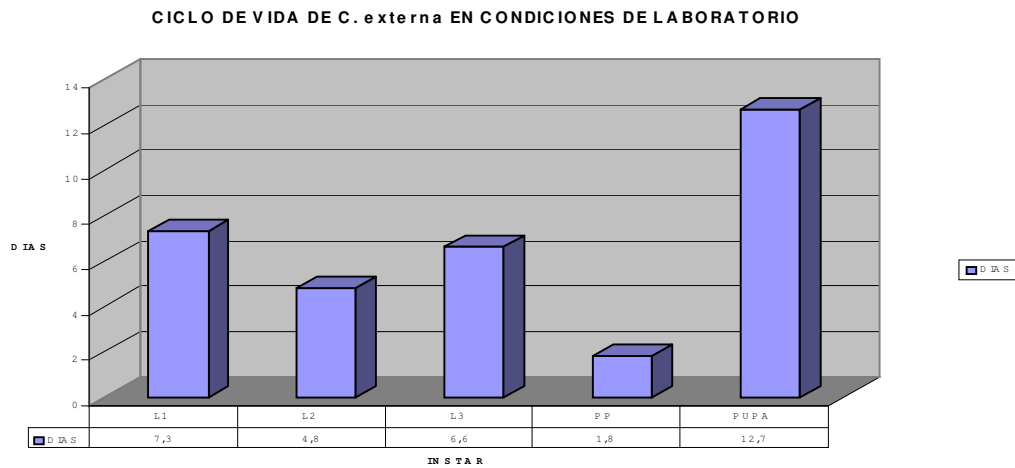
**Tabla 1.** Duración promedio en días de los estados larvales de *C. externa* bajo condiciones de laboratorio en el C.I. "La Selva" (17.16° C, H.R: 78.8 %).

Estado	Rango (Días)	Promedio (Días)	N	D. E
Huevo	5 - 7	5.89	200	0.67
I instar	7 - 8	7.3	168	0.78
II instar	5 - 7	4.8	152	1.17
III instar	6 - 8	6.6	141	0.77
Prepupa	2 - 3	1.8	136	0.75
Pupa	11 - 14	12.7	129	0.91
Total		39.09		

Los resultados en el presente trabajo difieren de los realizados por Núñez (1988) en cuanto a la duración del ciclo de vida de huevo a emergencia de adulto, quien establece una duración de 27 días en verano y de 42 en invierno, estas diferencias pueden ser debido a las condiciones climáticas en las cuales fue determinado el ciclo biológico del insecto. Otros autores como Ayala et al., (1998) indica una duración del primer instar hasta adulto de 18 días ofreciendo como alimento a *P. longifila*, mientras que al ofrecer *T. palmi* la duración fue de 32 y 35 días, respectivamente.



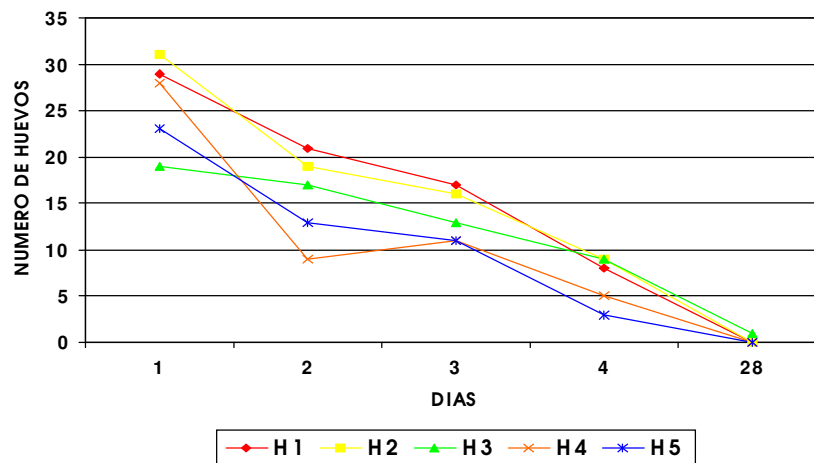
*Thrips palmi* Karny en el Oriente Antioqueño



**Figura 2.** Duración en días de los diferentes estados de desarrollo de *C. externa* en condiciones de laboratorio en el C.I. "La Selva". (17.16° C, H.R: 78.8%).

En cuanto a la longitud de los adultos estos mostraron diferencias en su tamaño, las hembras midieron en promedio  $11.4 \pm 1.23$  mm, mientras que los machos fueron más pequeños midiendo  $9.6 \pm 1.04$  mm.

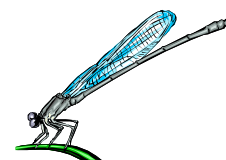
En este trabajo el período de preoviposición fue de  $2.4 \pm 0.53$  días en promedio, se observó posturas dos y tres días, después del apareamiento. La oviposición tuvo duración entre 1 y 4 días, la capacidad de oviposición fue baja, como se muestra en la Figura 3, bajo estas condiciones de confinamiento probablemente debido a la falta de nutrientes adecuados, esta en promedio fue de 16.7 huevos/hembra/día.



**Figura 3.** Oviposición de cinco hembras de *C. externa* en condiciones de laboratorio.

**Longevidad de los adultos:** Bajo condiciones de laboratorio la longevidad promedio para los individuos machos fue de  $36.1 \pm 13.2$  días y  $51.5 \pm 16.5$  días para las hembras (Tabla 2).

**Tiempo medio generacional:** Con relación a esta variable se determinó que bajo estas condiciones se puede producir de siete a ocho generaciones de *C. externa* por año ya que el tiempo promedio entre generación y generación fue de  $41.3 \pm 1.16$  días en promedio (Tabla 2).



**Tabla 4.** Periodos de Preoviposición, Oviposición y Tiempo medio generacional de *C. externa* en condiciones de laboratorio en el C.I. "La Selva" (17.16° C, H.R 78.8%).

Parámetro	N	x (Días)	D.E
Longevidad (Días)			
Hembra	30	51.5	13.13
Macho	30	34.14	16.5
Preoviposición (Días)	30	2.4	0.53
Oviposición (Días)	30	4.0	0.02
Numero total de huevos/hembra		16.7	16.5
Tiempo medio generacional	100	41.3	1.16

Proporción de sexos: De un total de 97 adultos descendientes de 18 parejas estudiadas, se encontraron 63 hembras (69.4 %) y 34 machos (30.5 %). La relación hembra macho que se presentó fue de 1:2. Lo que nos muestra diferencia comparado con la relación de sexo establecida por Núñez (1988) que fue de 1:1.

**Fecundidad:** Durante los días después de la emergencia de los adultos, existió una baja tasa de oviposición, si la comparamos con lo establecido por Núñez, (1988-2002) quien establece un total de 500 a 600 huevos respectivamente durante la vida adulta del insecto y de hasta 1.500 en crianza masiva alimentada con una mixtura de miel de abejas, polen y agua en partes iguales. Estos valores difieren de los obtenidos en este trabajo en el cual el mayor número fue 97 huevos/hembra.

#### DETERMINACIÓN DE LA ESPECIE

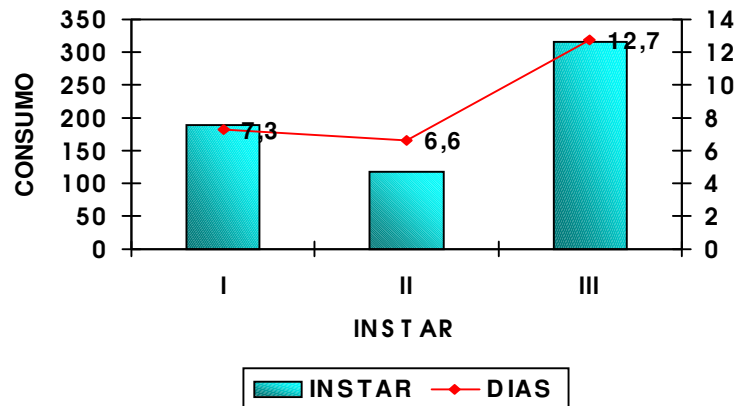
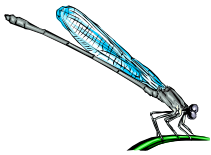
Con base en las claves de (Núñez, 1988-2002) (Adams y Penny, 1985), teniendo en cuenta los aspectos de morfología externa, genitalía tanto de macho como de hembra, se determino la especie por las siguientes características como se muestra en la Figura 4: Genitalía Masculina (Figura 4 E1), con tignum presente (Fotografía E2), arcessus presente (Fotografía E3) y pseudopennis ausente, espermateca hembra (Fotografía F).

#### CAPACIDAD DE CONSUMO DE LARVAS DE *C. externa* SOBRE *T. palmi*

En la Tabla 3 y Figura 5, se muestra la capacidad de consumo de los diferentes instares larvales de *C. externa*, sobre ninfas de *T. palmi* en condiciones de laboratorio.

Tabla 3. Consumo de los estados de larvales de *C. externa* en condiciones de laboratorio. C.I. "La Selva" (17.16° C, H.R. 78.8%).

Instar larval	Cantidad de presas suministradas	Consumo	Porcentaje (%)
Instar I	300	189	32.8
Instar II	300	118	19.1
Instar III	500	317	58
Total	1.100	624	57.2



**Figura 5.** Consumo de los diferentes instares larvales de *C. externa* con *T. palmi* como presa. C.I. «La Selva».

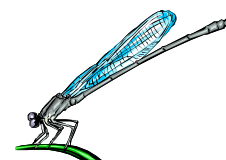
Se suministraron 1.100 presas, los resultados indican que de estas hubo un total de 624 presas ingeridas durante el estado larval de *C. externa* equivalente al 57.2%, es decir 624 individuos fueron consumidos en 18.7 días. De estas el 58% de las presas suministradas, fue consumido por las larvas de tercer instar; en promedio cada una de las larvas presento un consumo de 13.8 presas en un periodo de 24 horas.

#### ALMACENAMIENTO DE HUEVOS DE *C. externa*

En la Tabla 4 se muestra que en el testigo y en el tratamiento de refrigeración a  $10 \pm 1.59$  °C, en la variable evaluada porcentaje de eclosión, fueron los que presentaron los mejores porcentajes promedio de huevos eclosionados (74.7% y 71.7%), el análisis estadístico muestra que ( $p < 0.0001$ ;  $F = 56.40$ ), lo que nos indica que entre las temperaturas de refrigeración evaluadas la que presentó los mayores porcentajes de conservación de la calidad fisiológica del huevo, es decir la capacidad para desempeñar sus funciones vitales y así alcanzar el máximo porcentaje de eclosión bajo condiciones de almacenamiento en refrigeración durante un período de tiempo no mayor a los 10 días sin que estos perdieran su viabilidad fue a  $10 \pm 1.59$  °C, la misma Tabla nos muestra que el menor promedio(%) de eclosión se registro en el tratamiento (1) en refrigeración a  $5 \pm 1.25$  °C, con el ( 12.7%), que según la prueba de Duncan presento diferencia significativa en comparación a los otros evaluados.

En la variable, días a eclosión se presentaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos ( $P = 0.0001$ ), como se aprecia en la Tabla 4 y Figura 6, donde se observan los promedios para la variable evaluada, donde el mayor valor en días se registro en el tratamiento de refrigeración a  $10 \pm 1.59$  °C, con  $12.5 \pm 0.38$  días y el menor promedio para la misma variable se presentó en el testigo con (4.5 días); esto indica que entre las temperaturas evaluadas el mejor tratamiento fue cuando se almacenaron a  $10 \pm 1.59$  °C.

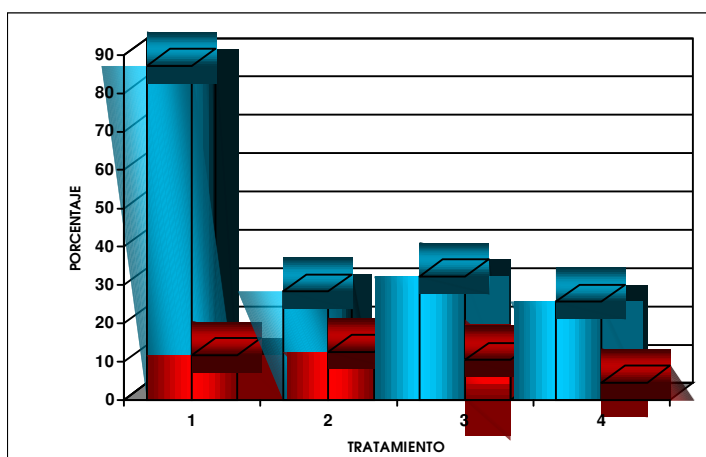
En la prueba para determinar la tasa de mortalidad se presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.0001$ ;  $F = 56.40$ ) y coeficiente de variación (C.V) igual al 18.1%; en la figura 6 se muestra la variación en un rango entre el 87.2% y el 25.2%; sin embargo la prueba de Duncan sólo registró diferencia significativa en el tratamiento de refrigeración a  $5 \pm 1.25$  °C, debido a la baja temperatura a la que fueron sometidos los huevos durante el periodo de tiempo respectivo, por lo que se concluye que los huevos de *C. externa* son susceptibles a las bajas temperaturas, aunque en refrigeración a  $10 \pm 1.59$  °C, se obtuvo un aceptable porcentaje de eclosión de huevos (Tabla 4).



**Tabla 4.** Días a eclosión de huevos de *C. externa* sometidos a diferentes temperaturas de refrigeración

Tratamiento	Temperatura (°C)	Tiempo (Días)	D.E	% de eclosión
1	5	11.7 AB	1.027	12.7 B
2	10	12.5 A	0.38	71.7 A
3	15	10.5 B	1.04	67.7 A
4	Testigo (17.16)	4.5 C	0.67	74.7 A

C.V (%) = 11.8. Tratamiento con igual letra en la misma variable no difieren estadísticamente al 5% según la prueba de Duncan.



**Figura 6.** Mortalidad de *C. externa* en diferentes temperaturas de Refrigeración.

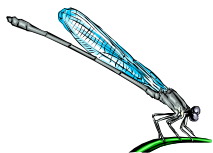
## CONCLUSIONES

*C. externa* se puede incluir dentro de un paquete de Manejo Integrado del *T. palmi* en el oriente antioqueño, ya que presenta un Ciclo de Vida que permite cumplir varias generaciones por año. El ciclo de vida de *C. externa* bajo las condiciones de laboratorio en las que se realizó el estudio tuvo una duración de 39.09 días.

La longevidad que mostraron los adultos fue de  $36.14 \pm 13.13$  días para los machos y  $51.5 \pm 16.5$  para las hembras respectivamente.

En este trabajo se logró precisar la eficacia de *C. externa* sobre *T. palmi*, una larva depredó en promedio 13.8 presas en un periodo de tiempo de 24 horas, presentó buena adaptación a la presa frente al consumo y aunque el tamaño de ésta no es una ventaja, este alimento les permitió su normal crecimiento y desarrollo.

Los huevos del depredador *C. externa* se pueden conservar durante dos semanas a temperatura de  $10 \pm 1.59$  °C, ya que se logró preservar la viabilidad en un (71.75%) de los huevos almacenados. El elevado porcentaje de no eclosión (87.25%) a  $5 \pm 1.25$  °C. se debió posiblemente a la baja temperatura a la cual fueron sometidos los huevos por lo que se sobrepasó la temperatura permitida para preservar las características físicas y fisiológicas deseables, razón que nos permite concluir que no es recomendable



someter los huevos de *C. externa* a estas temperaturas debido al elevado porcentaje de mortalidad de los huevos obtenido.

## BIBLIOGRAFIA

**ADAMS, P. A Y PENNY, D. N.** Faunal relations of Amazonas Chrysopidae. Recent Research in Neuroptology. 1986, p. 120-121.

**AYALA, I. M.; DELGADO, A.; MESA, N. C.; ESTRADA, E. I.; JIMENEZ, J.** Efecto sobre el desarrollo y Comportamiento de *Chrysoperla externa* (Neuróptera: Chrysopidae) de diferentes fuentes de alimento. *En: Resúmenes XXV Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología(SOCOLEN)*, Cali (Colombia). 1998. p. 87.

**CAÑEDO, D. Y LIZARRAGA, A.** Dietas Artificiales para la Crianza en Laboratorio de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuróptera: Chrysopidae) *En: Revista peruana de Entomología* Vol. 31, (1988). p. 83-86.

**GUARIN, J. Y PARRA, P.** Experiencia de Liberación de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en un Cultivo Comercial de Frijol Infestado por *Thrips palmi* Karny (Tsanoptera: Thripidae) en el Oriente Antioqueño *En: El Thrips palmi karny, Nueva plaga de la Agricultura Colombiana. Manual de Comité técnico Departamental de Thrips palmi, Medellín Colombia.* 1998. p. 105-113.

**JIMÉNEZ, J.** Crisopas (*Chrysoperla externa*) (Hagen). Nueva alternativa en el Control Biológico de Plagas *En: El Thrips palmi karny, Nueva plaga de la Agricultura Colombiana. Comité departamental de Thrips palmi, Departamento de Antioquia, Medellín.* 1998. p. 115-117.

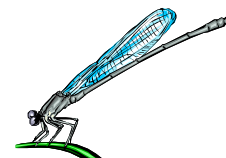
**METCALF, C. L. Y FLINT, W. P.** Los insectos destructivos e insectos utiles: Sus Costumbres y su Control. Mexico: C.E.C. S.A., 1965 (r.1977), p. 89, 282-283.

**NÚÑEZ, E.** Ciclo biológico y Crianza de *Chrysoperla externa* y *Careochrysa cincta* (Neuróptera: Chrysopidae), *En: Revista Peruana de entomología.* Vol. 31. 1988. p. 76-82.

**VARGAS, S. C.; LUQUEZ, J. E.; VILLANUEVA, A.** Reconocimiento e identificación de las especies de Crisopas verdes (Neuróptera: Chrysopidae) en la zona de puerto Wilches Santander. *En: Agronomía Colombiana* Vol. 4 (1-2). 1987. p. 16-18.

**VARGAS, S. C.** Crisopas Verdes (Neuróptera: Chrysopidae), Bajo la Influencia del Cultivo de Palma de Aceite en la Zona de Puerto Wilches. Especies y Crías Masivas. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Bogotá. Tesis de grado. 1986. p. 175.

**VILLANUEVA G., A.** Cría de *Chrysopa* spp. En laboratorio para el control del Chinche de encaje *Leptopharsa gibbicarina* (Froech). Memorias de la V conferencia sobre palma aceitera, Villavicencio. *En: Palmas.* Vol. 6(3), 1985. p. 25-33.



## ESTUDIO DE CAMBIOS POBLACIONALES DE *Thrips palmi* Karny (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) Y DOS DE SUS ENEMIGOS NATURALES EN FRÍJOL



**Figura 1.** Ninfas de 2° instar de *T. palmi* en el cultivo de fríjol tratado con insecticidas. Vereda La Esperanza (Marinilla 2002A).



**Figura 2.** Ninfa de 5° instar de *Orius* sp. alimentándose de ninfa de 1° instar de *T. palmi*. Cultivo de fríjol sin insecticidas. Vereda La Esperanza (Marinilla 2002A)



**Figura 3.** Adulto de *Orius* sp. alimentándose de adulto de *T. palmi*. Cultivo de fríjol sin insecticidas. Vereda La Esperanza (Marinilla 2002A).



**Figura 4.** Larva de 2° instar de *C. asoralis* alimentándose de ninfa de 1° instar de *T. palmi*. Cultivo de fríjol sin insecticidas. Vereda La Esperanza (Marinilla 2002A).



**Figura 5.** Adulto de *C. asoralis* en las arvenses aladañas al cultivo de fríjol sin insecticidas. Vereda La Esperanza (Marinilla 2002A).



**Figura 6.** Postura de *C. asoralis* sobre arvenses con tricomas. Cultivo de fríjol sin insecticidas. Vereda La Esperanza (Marinilla 2002A).



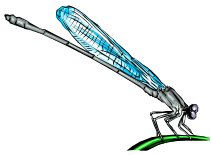
**Figura 7.** Aporque en el cultivo de fríjol tratado con insecticidas. Vereda La Esperanza (Marinilla 2002A).



**Figura 8.** Inicio de la fase reproductiva del cultivo de fríjol sin insecticidas. Vereda La Esperanza (Marinilla 2002A).



**Figura 9.** Arvenses asociadas al cultivo de fríjol tratado con insecticidas. Vereda La Esperanza (Marinilla 2002A).



*Thrips palmi* Karny en el Oriente Antioqueño

## ESTUDIO DE CAMBIOS POBLACIONALES DE *Thrips palmi* Karny (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) Y DOS DE SUS ENEMIGOS NATURALES EN FRÍJOL

**Duverlenny Londoño Olarte, Diego Alejandro Estrada Jaramillo**

**Director  
Juan Humberto Guarín Molina**

### INTRODUCCIÓN

El trips del melón *Thrips palmi* Karny (Figura 1), es una plaga cosmopolita y polífaga introducida al país desde 1997; en el departamento de Antioquia su impacto económico ha sido considerable. En la zona del Oriente la presencia de la plaga y su inadecuado control, han causado graves pérdidas a los cultivos de papa (*Solanum tuberosum*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), habichuela (*Phaseolus* sp.) y pimentón (*Capsicum annum*).

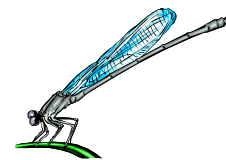
Con la introducción de *T. palmi* en el Oriente Antioqueño, los agricultores continuaron acudiendo al control químico tradicional para la protección de sus cosechas incrementando así los costos de producción y ambientales sobre los agroecosistemas típicos de la región. Algunos trabajos realizados en esta región del país indican que es posible hacer uso de métodos alternativos de control para lograr la regulación de poblaciones del insecto plaga mediante la utilización del control biológico.

Un aspecto desconocido, bajo nuestras condiciones para la plaga en estudio, es el de las variaciones poblacionales de las especies asociadas, especialmente los insectos benéficos, como en este caso *Chrysoperla asoralis* (Figuras 4, 5 y 6) y *Orius* sp. (Figuras 2,3), los que se ha visto, ejercen acción reguladora sobre poblaciones de *T. palmi*; no se conoce sus cambios poblacionales y su relación con los de la presa. El conocimiento de estos aspectos posibilita, en parte, el uso de otras estrategias de control, bajo criterios de sostenibilidad para los sistemas de minifundio característicos de la zona del Oriente Antioqueño que produjo en el primer semestre del año 2000, 160.385 toneladas de papa en 11.040 hectáreas y 5.319 toneladas de frijol en 7.471 hectáreas, para solo citar dos cultivos susceptibles a la plaga (Loaiza, 2002).

En la literatura se reporta a *C. asoralis* y a *Orius* sp., como buenos reguladores de población de trips bajo condiciones controladas en laboratorio, invernaderos climatizados y muy poco bajo las condiciones de campo. Por lo anterior, se hace necesario el estudio en campo abierto de los cambios poblacionales de *T. palmi* y los de sus dos predadores antes mencionados, comparando este manejo con el realizado tradicionalmente por el agricultor, y cuantificar el impacto de ambos sistemas de manejo de la plaga.

La abundancia y patrones de distribución de *T. palmi* en plantas hospederas, incluyendo tanto las plantas cultivadas como las arvenses, son factores importantes en el espacio y en el tiempo, que se ven afectados por factores fisiológicos tales como el crecimiento de las plantas y la disponibilidad de nutrientes, lo cual restringe severamente las poblaciones de trips (Ananthakrishnan, 1993).

En cultivos de berenjena, *T. palmi* es más abundante en las márgenes que en el centro, por lo que cercar alrededor del cultivo es efectivo para evitar la migración de la plaga (Morishita y Azuma, 1989 citados por Walker, 1992b).



## METODOLOGÍA

Para evaluar el comportamiento de las poblaciones tanto de *Thrips palmi* como de *Chrysoperla* y *Orius*, se estableció el área de la parcela sin tratamiento con insecticidas de síntesis, (parcela 1), fue de 1900 m<sup>2</sup> la cual se dividió en siete bloques, cada uno de 230 m<sup>2</sup>, conformado por 10 surcos de 23 m de longitud distanciados 1 m entre sí; la cantidad de bloques se consideró con el fin de determinar la distribución del insecto y su índice de dispersión, se utilizó la fórmula de Morishita, (1962) sugerida por Neto et al., (1976). Cada uno de los bloques fue numerado y para cada lectura se seleccionaron tres mediante el empleo de la tabla de números aleatorios según Varley, Gradwell y Hassell, (1984).

En cada uno de los bloques se procedió a ubicar cinco surcos alternos en los cuales se seleccionaron al azar cinco plantas. Se muestreó por planta dos hojas trifoliadas del estrato medio donde se ha determinado la mayor concentración del insecto plaga en diferentes especies vegetales como berenjena, pimentón, y papa (Cabrerá, 1998; Jiménez, Cortiñas y López, 2000), contándose en cada una de ellas el número de adultos y ninfas, tanto en el haz como en el envés, según la metodología implementada por Gallego y Mora (2002).

El esfuerzo de muestreo comprendió un total de 50 trifolios por bloque, lo que correspondió a 150 trifolios/día. Las lecturas se hicieron diariamente a partir de los 45 días después de la siembra; durante los primeros 45 días se hicieron dos lecturas semanales a partir del día 14 después de la siembra, esto por la disponibilidad del follaje.

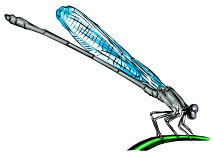
Para las evaluaciones de *Orius sp.* se implementó exactamente la misma metodología y esfuerzo de muestreo, pero se empleó la totalidad del estrato medio de la planta debido al comportamiento de búsqueda de presas del insecto; las evaluaciones se realizaron directamente por observación en la planta tanto en el haz como en el envés.

La metodología para evaluar *C. asoralis* consistió en observar la presencia de larvas y adultos en las hojas de frijol, además en las arvenses presentes entre surcos y alrededores del cultivo; cabe anotar que la evaluación de *Chrysoperla* se dirigió hacia las arvenses con tricomas, ya que se ha observado previamente, (Guarín y Parra, 1998) y ha seguido viéndose su acción en campo (Guarín 1999; 2001, 2002), que tanto larvas como adultos prefieren este tipo de plantas. Se realizó un registro de arvenses utilizadas por el insecto como lugar de oviposición.

Para comparar los cambios de población de la plaga según el manejo del cultivo por parte del agricultor, se contó con un testigo al cual se le dio el nombre de parcela con tratamiento de insecticidas de síntesis, (Figura 7,9), distanciado 200 metros de la parcela 1 anteriormente descrita. La parcela 2, constó de un área de 2000 m<sup>2</sup>, se dividió igualmente en 7 bloques, cada uno de 250 m<sup>2</sup> correspondiente a 10 surcos de 24.4m de longitud distanciados 1 m y las condiciones de manejo del cultivo fueron las realizadas por el agricultor bajo su propio conocimiento salvo que en este caso este acude al uso de insecticidas para el control de plagas.

El trabajo de campo se llevó cabo desde la siembra del frijol hasta su cosecha, los agricultores realizaron las labores del cultivo como es acostumbrado en la zona. Los muestreos en el follaje no fueron destructivos, la colecta de material biológico se redujo a tener con que realizar las identificaciones pertinentes en el Museo de Entomología Francisco Luis Gallego de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín y la identificación de *C. asoralis* estuvo a cargo de la doctora Núñez del SENASA - Perú (Núñez, 2002a; 2002b).

Catorce días después de la siembra y durante un mes se hicieron las evaluaciones en campo dos veces por semana, (martes y viernes), un día en la mañana (9 - 11 a.m.) y otro en la tarde (2 - 4 p.m.), esto con el fin de evaluar en que rango del día se presentaba mayor densidad de población de los tres insectos evaluados. Finalizando este mes se procedió a hacer la evaluación diaria (lunes a viernes), alternando



igualmente mañana y tarde (de acuerdo a las condiciones climáticas), hasta que se presentó amarillamiento total del follaje. Se realizó la cosecha y se estimaron los rendimientos totales y la proyección a rendimiento por hectárea, así mismo se hizo una comparación en los costos generados por cada agricultor para el control de plagas.

## MÉTODOS ESTADÍSTICOS

La estimación de los cambios poblacionales sucedidos durante la realización de esta investigación para las especies consideradas, *T. palmi*, *Orius* sp. y *C. asoralis*, se hizo empleando un modelo experimental libre que se ajustó a los requerimientos y expectativas de los agricultores directamente involucrados. Se llevaron a cabo pruebas de correlación y análisis de varianza. La distribución de *T. palmi* en cada parcela se halló mediante la fórmula del índice de dispersión de Morishita, (1962) sugerido por Neto et al., (1976):

El índice de dispersión es una herramienta importante cuando se está trabajando en un sistema cultivo - plaga, en el cual se requiere realizar el control adecuado y oportuno, con este índice se puede estimar el desarrollo de las poblaciones futuras y el nivel de daño por la acción de estas.

Este índice se calcula para conocer el patrón de disposición espacial de *T. palmi*, lo cual es un elemento básico que permite explicar muchos de los comportamientos de los individuos y suministra además ayuda importante en el diseño de estudios posteriores.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el análisis de los eventos ocurridos en el tiempo de muestreo, se dividió el ciclo del cultivo en cinco etapas así:

Etapa cero, se consideró desde la siembra hasta la emergencia de las hojas cotiledonales, es decir desde el día cero hasta el 13 después de la siembra (DDS), esta etapa incluyó las fases vegetativas V0 y V1; en esta no se hizo monitoreo esperando la colonización de los adultos de *T. palmi* provenientes de hospederos aledaños, que de acuerdo con Bueno y Cardona, (2001), se estarían presentando en la fase vegetativa V2, en la que los cotiledones están totalmente abiertos.

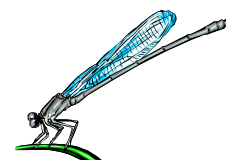
Etapa uno, se inició desde los 14 hasta los 60 DDS, esta incluyó las fases vegetativas V2, V3 y V4, que va desde la formación de las hojas cotiledonales hasta la de la tercera hoja trifoliada. Se inició el conteo, por observación directa en las hojas de frijol, de adultos y ninfas de *T. palmi*.

Etapa dos, comprendida desde los 61 hasta los 90 DDS, incluyó el inicio de la fase reproductiva del cultivo (Figura 8), que empezó con la prefloración (R5) y la floración (R6).

Etapa tres, comprendió el periodo entre el día 91 y los 120 DDS, que involucra la formación de vainas (R7) y el llenado de las mismas (R8).

Etapa cuatro, en ella se presentó la maduración fisiológica (R9) hasta el secado total de las vainas, comprendió el período de los 121 días hasta los 141 DDS. La cosecha se realizó a los 148 días después de la siembra.

A pesar de haber efectuado un esfuerzo de muestreo durante todo el ciclo de cultivo, la metodología de alternar las lecturas a las 9:00 y 14:00 horas no brindó la confiabilidad requerida para fines de comparar los muestreos realizados con el propósito de determinar la hora más indicada en la toma de datos, debido a esto no se realizó una correlación entre las poblaciones de *T. palmi* a las 9:00 contra la de las 14:00 horas en ambas parcelas evaluadas; se decidió, por razones de logística para futuras investigaciones, proceder con el análisis de los resultados del monitoreo efectuado a las 9:00 horas.



## PARCELA TRATADA CON INSECTICIDAS DE SÍNTESIS (PARCELA 2)

El coeficiente de correlación del número promedio de ninfas y de adultos de *T. palmi* obtenido en el tratamiento de aplicación tradicional del agricultor para el manejo de la plaga, resultó negativo (Tabla 3), lo que indica que no hay asociación entre las variables, es decir, que el promedio de ninfas y de adultos de *T. palmi* son independientes uno del otro. Por esta razón se consideran las poblaciones de los estados de desarrollo de la plaga por separado.

## COMPARACIÓN DE LAS POBLACIONES DE *T. palmi* EN DOS SISTEMAS DE MANEJO DEL CULTIVO DE FRÍJOL

En la Tabla 1 se presenta el análisis de varianza para el número de individuos promedio de *T. palmi* (ninfas y adultos), se observa que al comparar el número de individuos de ambas parcelas hay diferencias altamente significativas ( $P < 0.0001$ ); lo que indica que el número promedio de individuos difieren entre ellas.

En la etapa uno (Figura 10) para ambas parcelas, desde la presencia de las hojas cotiledonales, los adultos de *T. palmi* se manifiestan alimentándose, una vez se inició la colonización del cultivo. Desde este día hasta llegados los 22 DDS para la parcela dos y los 29 DDS para la parcela uno, se dan los picos de población, lo que concuerda con el estado fenológico del frijol, ya que existe la suficiente disponibilidad de alimento, lo que favorece la presencia del alto número de individuos (6.02). En ambas parcelas dichas poblaciones descienden drásticamente debido a las causas antes mencionadas.

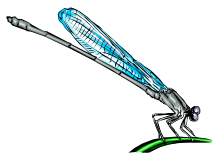
A mediados de esta etapa la parcela uno continúa con un descenso en el número de individuos, mientras que en la sometida al control químico se dio un aumento de la población, la que se mantuvo mas o menos constante durante 12 días hasta finalizar la etapa en consideración.

En la parcela sin control químico, en la etapa dos, la población de la plaga continúa con la disminución de su población hasta los 71 DDS donde presentó el número de individuos mas bajo de todo el ciclo del cultivo, aunque desde este punto comenzó un leve aumento hasta finalizada la etapa. Estas poblaciones tan bajas reflejan la buena adaptación y acción predatora de *Orius* sp. y *C. asoralis*, además del impacto mecánico de la lluvia. En la parcela dos (Figura 7,9), se presentó un nuevo aumento de la población, el cual no se mantuvo debido a la lluvia, que causó un descenso hasta los 75 DDS donde comenzó un aumento notable de la población dando lugar al segundo poblacional.

**Tabla 1.** Análisis de varianza para el acumulado (Ninfas + adultos) de *T. palmi* entre las parcelas 1 y 2.

Analysis of Variance Procedure					
Dependent Variable: PAR2					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	94.09922286	94.09922286	60.40	0.0001
Error	68	105.94535429	1.55801992		
Corrected Total	69	200.04457714			
	R-Square	C.V.	Root MSE	PAR2 Mean	
	0.470391	83.02401	1.24820668	1.50342857	
Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PAR1	1	94.09922286	94.09922286	60.40	0.0001

En la etapa tres, de los 90 a los 120 DDS, de la Figura 10, se observa el comienzo del pico poblacional de *T. palmi*, correspondiente al tratamiento insecticida, lo que evidencia que este método (cuatro aplicaciones acumuladas) no presentaron ningún efecto detrimental hacia la plaga.

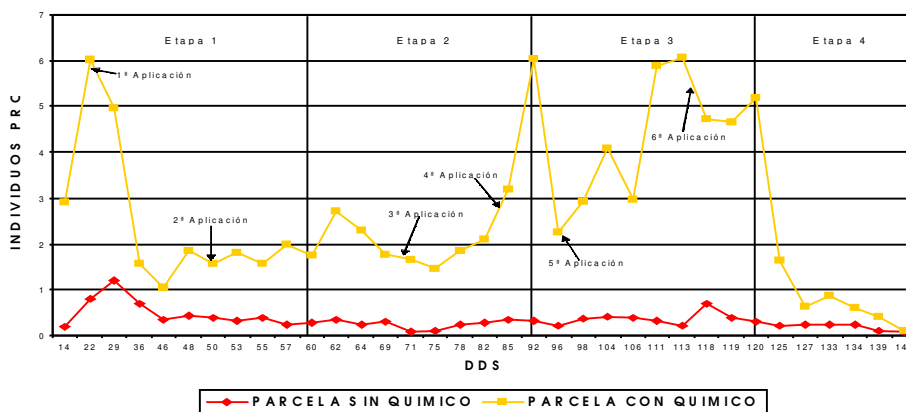


### *Thrips palmi* Karny en el Oriente Antioqueño

Para la cuarta etapa, en la misma Figura 10, la plaga presentó una paulatina reducción de sus promedios en ambas parcelas y por tanto un descenso en el número de individuos, debido a la senescencia que ya no lo hace atractivo para el insecto plaga lo que hace que este migre hacia otros cultivos o hacia sus otras plantas hospederas.

Se observó como la parcela con control químico siempre presentó las mas altas poblaciones respecto a la parcela uno, lo que deja ver que la cultura del agricultor de aplicar sólo insecticidas para el control de la plaga no es eficiente.

La Figura 10 muestra como el no uso de insecticidas (caso parcela 1) sumado a otras labores de manejo, favorecen la presencia y acción de insectos benéficos nativos como *Orius* sp. y la adaptación de los introducidos como *C. asoralis*.



**Figura 10.** Variación de la población total de *T. palmi* en el cultivo de frijol con dos sistemas de manejo de la plaga. Vereda La Esperanza (Marinilla 2002A).

### CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DISPERSIÓN PARA LAS POBLACIONES DE *T. palmi* EN LAS PARCELAS 1 Y 2.

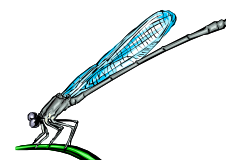
El índice de dispersión se calculó por separado para cada una de las parcelas estudiadas, dando como resultado 1.374 para la parcela uno y 1.418 para la dos. Al analizar este índice se encontró que para ambas parcelas  $Id > 1$ , lo que corresponde a una dispersión del insecto en forma agregada, o sea que *T. palmi* tiende a desarrollarse por focos en el cultivo de frijol; caso igual al encontrado en papa por Kijong, Sang-Hoon y Gwanseok, (2000), donde la distribución de inmaduros y adultos del insecto plaga fue en agregados.

Este tipo de distribución de *T. palmi* en forma agregada, también puede entenderse como que la presencia de un individuo genera mayor probabilidad de encontrar en las cercanías otros de la misma población, por lo que la media ( $\bar{x}$ ) de las muestras tiende consistentemente a ser menor que la varianza ( $S^2$ ) de las mismas.

Al realizar la prueba de F para estos dos índices se encontró que ambas son significativas, ya que al ser la  $F_c > F_{0.01}(34)$  se rechaza la  $H_0$  que indica que no son significativos.

### COMPARACIÓN DE LOS COSTOS DE MANEJO DE *T. palmi* ENTRE LAS PARCELAS 1 Y 2.

Analizando los costos asumidos en cada uno de los sistemas de manejo de *T. palmi*, considerando desde el establecimiento hasta la cosecha, se encontró que los costos para manejo y control de la plaga representa el 13.1% de los costos totales en el manejo del cultivo de frijol en la parcela 1, y el 36.65% en la parcela 2 que se soporta en el control químico; lo que concuerda con lo expuesto por el Grupo Regional de Investigación Agrícola, (2002), donde el estudio de costos para la variedad Corpoica 106, evidenció que



para el Oriente Antioqueño, el costo del manejo de plagas con productos químicos representó el 25% de los costos totales de producción. En la Tabla 2 se relacionan los costos de manejo en los que se incurre en cada sistema de control de la plaga.

**Tabla 2.** Costos de manejo de *T. palmi* en dos sistemas. Vereda La Esperanza (Marinilla, 2002A).

PARCELA 1				
Insumos	Unidad	Cantidad	Costo/parcela \$	Costo/Ha \$
<i>Chrysoperla asoralis</i>	Larva primer instar	10.000	16.600	87.370
Jabón de coco	Barra	4	2.000	42.000
<b>TOTAL INSUMOS</b>			<b>18.600</b>	<b>129.370</b>
<b>Labores</b>				
Aplicación extracto	Jornal	2	20.000	105.000
Liberación de crisopas	Jornal	1	10.000	50.000
<b>TOTAL LABORES</b>			<b>30.000</b>	<b>155.000</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>			<b>48.600</b>	<b>284.370</b>
PARCELA 2				
Insumos	Unidad	Cantidad	Costo/parcela \$	Costo/Ha \$
Triclorfon	500 gr.	160 gr.	5.760	28.800
Tyocyclam hidrogenoxalato	100 gr.	320 gr.	44.800	224.000
Metamidofos	1 L	0.48 L	10.560	52.800
Clorfenvinfos	1 L	0.16 L	4.480	22.400
Veterana	0.5 L	0.006 L	500	2.500
<b>TOTAL INSUMOS</b>			<b>66.100</b>	<b>330.500</b>
<b>Labores</b>				
Aplicación de insecticidas	Jornal	9	90.000	450.000
Control de malezas	Jornal	2	20.000	100.000
<b>TOTAL LABORES</b>			<b>110.000</b>	<b>550.000</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>			<b>176.100</b>	<b>880.500</b>

Los rendimientos obtenidos al finalizar la cosecha fueron de 1020 Kg/Ha para la parcela 1, y en la parcela 2 de 1200 Kg/ha. Se debe precisar que en la parcela 1, la presencia de mancha anillada y bacteriosis en la segunda y tercera etapa del cultivo de fríjol, en donde las precipitaciones fueron frecuentes, causaron una marcada defoliación, lo cual fue crítico en estas etapas fonológicas ya que se estaba presentando el reintegro de nutrientes de las hojas hacia las vainas; lo que se reflejó en una menor producción.

## CONCLUSIONES

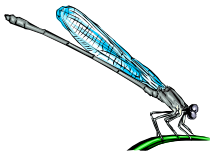
En este experimento, comparando los sistemas de manejo de la plaga en las diferentes etapas del ciclo del cultivo de fríjol, los cambios en la población de *T. palmi*, en la parcela sin insecticidas de síntesis, se deben a la acción predatoria de *Orius* sp. y *Chrysoperla asoralis* y a la aplicación de las diferentes prácticas de manejo.

Para este trabajo de investigación, en condiciones de campo abierto y sin aplicaciones de insecticidas *Orius* sp. y *C. asoralis* se presentan como buenos reguladores de las poblaciones de *T. palmi*.

Los cambios poblacionales de *Orius* sp. y *C. asoralis* están estrechamente relacionados con la disponibilidad de la presa y el manejo que el agricultor le da a su cultivo.

Las poblaciones nativas de *Orius* sp. son estables en el tiempo, durante el ciclo del cultivo, siempre y cuando no haya aplicaciones de insecticidas.

Las aplicaciones de insecticidas son las causales de las altas poblaciones de *T. palmi* como consecuencia del desequilibrio del agroecosistema de fríjol y a la exclusión de sus enemigos naturales.



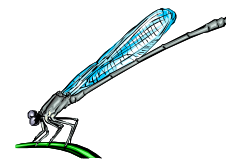
La disposición espacial de *T. palmi* en el cultivo de fríjol, en este estudio, es de forma agregada.

En el manejo integrado de *T. palmi*, las arvenses son un componente ideal para el establecimiento y sostenimiento de los predadores caso *Orius* sp. y *C. asoralis*.

El manejo biológico del cultivo de fríjol se ve reflejado en una disminución de los insumos para el control de plagas, lo que se traduce en una reducción de los costos totales de producción.

## BIBLIOGRAFÍA

- CABRERA, A. I.** 1998. Dinámica poblacional de *Thrips palmi* (K.) en berenjena y pimiento. En: Journal Agriculture University. Puerto Rico, Vol. 82 N° 3 - 4. p. 217 - 220.
- GUARÍN M., H.** 1999. Experiencia de manejo integrado de plagas en un cultivo comercial de fríjol con énfasis en *Thrips palmi* Karny. En: II Seminario Aconteceres Entomológicos Grupo de Entomología. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 20. p.
- GUARÍN M., H.** 2001. Impacto del manejo del trips del melón *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera:Thripidae) en hortalizas en el Oriente Antioqueño. En: Curso de Hortalizas, plagas y enfermedades. CORPOICA-SOCOLEN Colombia. Medellín. p.131 - 143.
- GUARÍN M., H.** 2002. Comunicación personal. Corpoica, La Selva, Llanogrande, Rionegro, 6 de agosto.
- GUARÍN M., H. y PARRA, P.** 1998. Experiencias de liberación de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) en un cultivo comercial de fríjol infestado por *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera:Thripidae) en el Oriente Antioqueño. En: El *Thrips palmi* Karny, Nueva plaga de la agricultura colombiana. Comité Departamental de *Thrips palmi*, Departamento de Antioquia. Medellín. p. 110 - 111.
- JIMÉNEZ, J. S.; CORTIÑAS, J. y LOPEZ, D.** 2000. Distribución temporal y espacial y consideraciones para el monitoreo de *Thrips palmi* en papa en Cuba. En: Manejo Integrado de Plagas, N° 57. Costa Rica. p. 54 - 57.
- LOAIZA U., C.** 2000. Fluctuación Poblacional de *Thrips palmi* Karny 1925, en un cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) en el Santuario (Antioquia). Tesis de grado Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Medellín. 130. p.
- MADRIGAL C., A.** 1999. Notas sobre Control Biológico de las plagas. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. p. 20 - 21; 27; 77; 163.
- MITUDA, E. C. and CALILUNG, V. J.** 1989. Biology of *Orius tantillus* (Motschulsky) (Hemiptera: Anthocoridae) and its predatory capacity against *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera:Thripidae) on watermelon. En: Philippine Agriculturist. Vol. 72 N° 2. p. 165 - 184.
- MORENO, R.** 1975. Consideraciones previas para el estudio de la dinámica de poblaciones de *Aleurothixus floccosus* Maskell (Homoptera: Aleurodidae). En: Boletín de Servicios de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica. Vol. 1 N° 1. p. 13 - 21.
- MORISHITA, M. and AZUMA, K.** 1989. Seasonal fluctuation of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) on eggplant in vinyl-houses and fields. En: Kansai Byochugai Kenkyukai. N° 31. p. 1 - 5. Citados por WALKER, A. K. 1992b. Biology and population ecology. En: *Thrips palmi* a literature survey with an annotated bibliography. England International Institute of Biological Control. p. 13 - 18.
- NETO, S. S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. y VILLA, N. A.** 1976. Medidas das agregacoes nas populacoes naturais. En: Manual de ecologia dos insetos. Editora Agronomica CERES. Sao Paulo. p. 218 - 219.
- NÚÑEZ S., E.** 2002a. Contribución al conocimiento de los Chrysopidae: Taxonomía, Biología, Ecología y Manejo. En: Memorias XXIX Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, Montería, Colombia, julio 17 al 20. p. 25 - 40.
- NÚÑEZ S., E.** 2002b. Comunicación personal. Marinilla (Antioquia), vereda La Esperanza. 24 de Julio.
- VARLEY, G. L.; GRADWELL, G. R. and HASSELL, M. P.** 1984. Expressing population changes En: Insect population ecology an analytical approach. University of California Press Berkeley, California. p. 1 - 9.
- WALKER, A. K.** 1992b. Biology and population ecology. En: *Thrips palmi* a literature survey with an annotated bibliography. England International Institute of Biological Control. p. 13 - 18.



## FORMULACIÓN Y APLICACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES, SOBRE NINFAS Y ADULTOS DE *Thrips palmi*, EN CONDICIONES DE LABORATORIO

*Gustavo León Villa Moreno, Juan Humberto Guarín Molina*

### INTRODUCCIÓN

La adopción de modelos agrosostenibles en la región del Oriente antioqueño, ha cobrado cada día mas fuerza entre los productores de pequeñas y medianas parcelas. En un inventario botánico realizado en algunas veredas de la región, con cooperativas y productores individuales, se ha encontrado una serie de plantas que se vienen aplicando en el control de plagas y enfermedades en diferentes cultivos.

Con base en la información recopilada, tanto en el campo como en la bibliografía, se han determinado a escala de laboratorio, los efectos de extractos de 22 plantas en diferentes concentraciones, sobre ninfas y adultos de *T. palmi*. A demás se realizaron observaciones en el comportamiento de los insectos, una ves aplicados los extractos y pasada una hora de la aplicación de los mismos.

En el trabajo, se ha empleando una metodología sencilla para la preparación de los extractos, de tal forma que se pueda reproducir fácilmente en campo , logrando múltiples beneficios para los productores agrícolas, afectados no solo por la relativamente reciente aparición de la plaga polífaga, así como por el uso y abuso de pesticidas de síntesis química, que a demás inciden de una manera silenciosas en la salud de los consumidores finales.

El control de las poblaciones de *T. palmi* con extractos vegetales, es una estrategia mas con la que cuentan los productores de la región, pero es importante resaltar que el mantenimiento de las poblaciones de esta plaga polifaga, en niveles que no incidan negativamente en la producción agrícola, se logra solo a través de la combinación sistemática de conocimiento del entorno del cultivo y de la aplicación de los recursos adecuados en el momento mas oportuno.

El criterio de selección de las 22 especies vegetales, a demás del inventario botánico y la búsqueda bibliográfica, es el uso tradicional que se le ha dado a algunas de ellas. Aclarando a demás que otras como el Tabaco y el Neem, se encuentran restringidas para una agricultura limpia y que el simple hecho de provenir de una planta (ser natural), no es condición de inocuidad para los humanos, los animales domésticos, los insectos benéficos, la microfauna benéfica, así como para el cultivo mismo.

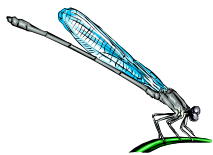
### OBJETIVOS

Registrar información, acerca de diferentes extractos vegetales (cultivo, recolección, tratamiento y aplicación) utilizados por agricultores del Oriente Antioqueño.

Ajustar un método rápido y sencillo de preparación de extractos vegetales, para su aplicación en campo.

Realizar aplicaciones de los diferentes extractos, en forma directa, bajo condiciones del laboratorio, sobre ninfas y adultos de *T. palmi*, recolectados en campo.

Determinar la mortalidad (%) sobre *T. palmi* causada despues de 24, 48 y 72 horas de aplicados los extractos.



## METODOLOGÍA

Las plantas se recolectaron en diferentes lugares del Oriente Antioqueño, para cada recolección se registro: el sitio exacto, la fecha, hora y la parte de la planta que se colecta y se tomo una muestra para identificación en el herbario. El procesamiento se realizo en fresco, por lo tanto luego de la recolección se llevaron rápidamente las muestras al laboratorio.

Antes de realizar la molienda, se aseguro la limpieza del material vegetal recogido, si no fue posible recoger material limpio en campo, este se limpio, con un poco de agua o un pedazo de tela húmeda. La limpieza de este material incide en el tiempo de descomposición de los extractos a preparar.

En todos los casos, se empleo agua recogida de lluvias, las aguas de acueducto, generalmente provienen de tratamientos con cloro, que deja trazas de dicho elemento, que pueden causar interferencias con los metabolitos de las plantas, las aguas de fuentes naturales, se pueden usar previo análisis que compruebe como mínimo pH en el rango 5.0 - 7.5.

Se tomaron 1000 gramos de la planta molida o macerada y se mezclaron íntimamente con 1 Litro de agua (lluvia) en los que previamente se habia disuelto un trozo de 35 gramos de jabón de coco (un cuarto de barra de jabón comercial), se colocaron en un recipiente plástico o de vidrio y se agitaron, hasta lograr homogenizar, se mantuvo la planta con la solución jabonosa durante 24 horas, en las cuales se realizaron agitaciones continuas.

Se paso la solución por malla fina de tela limpia, para eliminar los trozos de material vegetal del seno de la solución y se recogio el filtrado en recipiente plástico o de vidrio. Este filtrado fue el extracto crudo, el cual debe contener, metabolitos polares y no polares

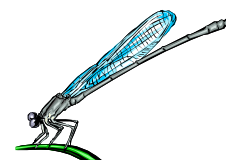
Se siguio una metodología general, que se ajusto con el tipo de planta usada, las variaciones fueron calentamientos a ebullición por 15 minutos al inicio de la preparación o la realizacion de mezclaz de los materiales en licuadora para preparar un jugo, entre otros (sección 4.2.). Para cada planta se realizaron aplicaciones por triplicado de cada una de los siguientes soluciones :

VOLUMENES			
SOLUCIÓN	EXTRACTO CONCENTRADO	AGUA	% EXTRACTO CRUDO
1	1	0	100%
2	1	4	20%
3	1	9	10%
4	1	10	5%

La recolección de las ninfas y de los adultos de *T. palmi*, tuvieron lugar en cultivos comerciales de frijol, en el centro de investigación La Selva. Se recolectaron hojas jóvenes que contenían al insecto en los dos estados (ninfas y adultos), en el laboratorio se coloco una hoja por caja de petri de 10 cm. Aplicando un algodón humedecido en el corte de la hoja.

Todos los tratamientos, se realizan por triplicado y para cada ensayo se realizó un blanco, que consistió en la aplicación de agua lluvia, únicamente sobre el insecto.

Para cada tratamiento, se realizaron evaluaciones de los thrips, cada 24 horas, 48 horas y 72 horas, la evaluación consistieron en un conteo de la población, bajo el estereoscopio.



## PLANTAS EMPLEADAS EN EL ESTUDIO

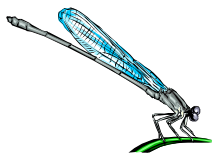
NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	PARTE DE LA PLANTA
AJÍ	<i>Capsicum frutescens</i>	Frutos
AJO	<i>Allium sativum</i>	Cabezas
ALBAHACA	<i>Ocimum basilicum</i>	Hojas + tallos
BARBASCO	<i>Lonchocarpus nicou</i>	Inflorescencias
CALÉNDULA	<i>Caléndula officinalis</i>	Hojas y flores
CEBOLLA DE RAMA	<i>Allium cepa</i>	Bulbo + hojas
COLA DE CABALLO	<i>Equisetum bogotense</i>	Hojas
DIENTE LEÓN	<i>Taraxacum officinale</i>	Planta completa
FALSO PIRETRO	<i>Artemisa vulgaris</i>	Planta completa
FRUTILLO	<i>Solanum umbelatum</i>	Frutos
HELECHO	<i>Polypodium volgare</i>	Hojas
HIERBABUENA	<i>Menta piperita</i>	Hojas
HIGUERILLO	<i>Ricinus communis</i>	Semilla + cáscara
MASTUERZO	<i>Lepidium costericense</i>	Planta completa
NEEM	<i>Azadirachta indica</i>	Flores y hojas
ORTIGA	<i>Urtica urens</i>	Hojas
PENCA SAVILA	<i>Aloe vera</i>	Hojas
RUDA	<i>Ruta graveolens</i>	Hojas
SAÚCO	<i>Sabucus nigra</i>	Flores
TABACO	<i>Nicotiana nigra</i>	Hojas
TAGETES	<i>Tagetes erecta</i>	Hojas
TROMPETO	<i>Boconia frutescens</i>	Frutos

## RESULTADOS

### RECOLECCIÓN

En el siguiente cuadro se muestran los sitios y las fechas de recolección de las diferentes plantas empleadas en el estudio.

NOMBRE VULGAR	SITO DE RECOLECCIÓN	FECHA
AJÍ	C. I. la selva - var. 420239	5-11-02
AJO	Comercial	-
ALBAHACA	Santuario - Granja Los Olivos	12-12-02
BARBASCO	C. I. la selva - La vega	05-11-02
CALÉNDULA	C. I. La Selva - Lab. Fitopatología	27-11-02
CEBOLLA DE RAMA	Santuario - Granja Los Olivos	12-12-02
COLA DE CABALLO	Santuario - Granja Los Olivos	12-12-02
DIENTE LEÓN	C. I. La Selva - Lab. Entomología	27-11-02
FALSO PIRETRO	C. I. La Selva - Lab. Entomología	18-11-02
FRUTILLO	C. I. la selva - La vega	05-11-02
HELECHO	C. I. la selva - La vega	05-11-02
HIERBABUENA	Marinilla - v. La Esperanza	27-11-02
HIGUERILLA	C. I. La Selva - Lab. Entomología	05-11-02
MASTUERZO	Marinilla - v. La Esperanza	12-12-02
NEEM	Medellín parque Calazans	18-11-02
ORTIGA	Santuario - Granja Los Olivos	12-12-02
PENCA SAVILA	C. I. La Selva - Casino	18-11-02
RUDA	C. I. La Selva - Frente	21-10-02
SAÚCO	C. I. La Selva - Casa agrícola	21-10-02
TABACO	C. I. La Selva - Lab. Fitopatología	18-11-02
TAGETES	Marinilla - v. La Esperanza	27-11-02
TROMPETO	C. I. La Selva - Lab. Entomología	21-10-02



## MOLIENDA

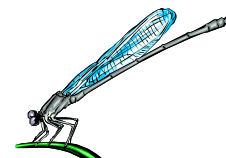
Para cada planta se realizaron pesajes, con el animo de determinar, cuanto material vegetal se pierde en la molienda con una maquina de moler común, en el siguiente cuadro se presentan las perdidas en gramos durante el proceso.

NOMBRE VULGAR	PESO ANTES DE MOLER	PESO DESPUÉS DE MOLER	GRAMOS PERDIDOS EN MOLIENDA
AJÍ	100.0	87.7	12.3
AJO	100.0	85.6	14.4
ALBAHACA	200.0	191.0	9.0
BARBASCO	200.0	189.7	10.3
CALÉNDULA	500.0	480.0	20.0
CEBOLLA DE RAMA	200.0	187.5	12.5
COLA DE CABALLO	200.0	195.1	4.9
DIENTE LEÓN	500.0	482.3	17.7
FALSO PIRETRO	500.0	493.6	6.4
FRUTILLO	500.0	483.4	16.6
HELECHO	500.0	481.9	18.1
HIERBABUENA	200.0	193.3	6.7
HIGUERILLA	500.0	490.0	10.0
NASTUERZO	200.0	193.0	7.0
NEEM	200.0	188.8	11.2
ORTIGA	200.0	193.2	6.8
PENCA SAVILA	200.0	186.3	13.7
RUDA	200.0	193.6	6.4
SAÚCO	500.0	488.7	11.3
TABACO	200.0	192.3	7.7
TAGETES	500.0	485.3	14.7
TROMPETO	500.0	493.0	7.0

## PREPARACIÓN DE EXTRACTOS CRUDOS

En el siguiente cuadro, se muestra la composición del extracto para cada planta y las observaciones en su preparación, las diferencias entre las composiciones, obedecen principalmente a que el volumen de agua propuesto en la metodología, no siempre alcanzaba a cubrir el material vegetal, así que se requiere agregar agua para lograr una buena extracción, algunos extractos son calentados para facilitar así la ruptura de paredes celulares y la salida de los compuestos atrapados allí, así como otros requieren el uso de maceración o licuado, ya que su textura no permite la molienda.

NOMBRE VULGAR	GRAMOS PLANTA	GRAMOS AGUA	GRAMOS J. DE COCO	OBSERVACIONES
AJÍ	50	100	2	
AJO	100	200	4.5	
ALBAHACA	145	290	4.3	
BARBASCO	20	40	0.7	
CALÉNDULA	20	40	0.6	
CEBOLLA DE RAMA	90	180	2.7	
COLA DE CABALLO	110	220	3.3	
DIENTE LEÓN	30	60	1.3	
FALSO PIRETRO	50	100	2.3	
FRUTILLO	100	200	4.5	
HELECHO	50	150	2.2	15' HIRVIENDO
HIERBABUENA	30	60	1.3	



NOMBRE VULGAR	GRAMOS PLANTA	GRAMOS AGUA	GRAMOS J. DE COCO	OBSERVACIONES
HIGUERILLA	30	30	1.5	15` HIRVIENDO
NASTUERZO	60	120	2.6	
NEEM FLORES	31	63	1	
NEEM HOJAS	40	80	1.5	
ORTIGA	45	95	1.4	
PENCA SAVILA	35	70	1.5	
RUDA	100	300	4.5	
SAÚCO	150	300	7.5	
TABACO	35	70	1.5	
TAGETES	20	40	0.7	
TROMPETO FRUTOS	70	140	3	

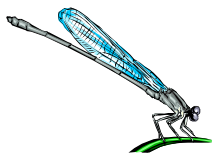
### CONTEO DE POBLACIONES DE *T. palmi*

A continuación se presenta los conteos de las poblaciones de *T. palmi*, cada tabla contiene los individuos vivos (ninfas y adultos), en el inicio del experimento (antes de aplicar el extracto), así como pasadas 24, 48 y 72 horas, en la columna final se presenta la mortalidad a las 72 horas de aplicado el extracto, dada como:

$$\% \text{ de Mortalidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Thrips muertos a 72 horas}}{\text{N}^\circ \text{ de thrips vivos al inicio (día 0)}}$$

Las graficas adjuntas, presentan los decrecimientos poblacionales, para cada dilución por planta, tanto para ninfas, como para adultos. Los resultados se presentan a demás en bloques, cada bloque corresponde a uno de cinco bio-ensayos, al final de cada bloque se encuentran los resultados para el blanco respectivo (aplicación de agua lluvia solamente). En el siguiente cuadro se muestran para cada bio-ensayo, las fechas y las plantas utilizadas.

BIOENSAYO	FECHA	PLANTAS
N° 1	21 - 10 - 02	SAÚCO
		RUDA
		TROMPETO
		BLANCO N° 1
N° 2	05 - 11 - 02	AJI
		AJO
		FRUTILLO
		HELECHO
		HIGUERILLA
		BARBASCO
BLANCO N° 2		
N° 3	05 - 18 - 02	FALSO PIRETRO
		FLORES NEEM
		HOJAS VERDES NEEM
		PENCA SAVILA
		TABACO
		BLANCO N° 3
N° 4	05 - 27 - 02	CALÉNDULA HOJAS
		CALÉNDULA FLORES
		DIENTE LEÓN
		HIERBABUENA
		TAGETES
		BLANCO N° 4
N° 5	12 - 12 - 02	ALBAHACA
		COLA DE CABALLO
		CEBOLLA DE RAMA
		MASTUERZO
		ORTIGA
		BLANCO N° 5



SAUCO

*Thrips palmi* Karny en el Oriente Antioqueño

PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO

SAÚCO

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0	1	2	3	
NINFAS	CONCENTRADO	13	11	11,0	10	23,1
	1/4	20	17	16,7	16,3	18,5
	1/9	12	11	10	9	25,0
	1/19	10,3	9,3	9	8	22,3
ADULTOS	CONCENTRADO	10	7,7	7,7	6,7	33,0
	1/4	8,7	7,7	7	6,7	23,0
	1/9	5,3	4	3,3	2,7	49,1
	1/19	8,7	7,3	6,7	6	31,0

RUDA

PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO

RUDA

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0	1	2	3	
NINFAS	CONCENTRADO	6	5,3	4,7	4	33,3
	1/4	4,3	4	3,3	3	30,2
	1/9	4,7	4,7	4,3	4	14,9
	1/19	4,3	4	3,7	3,7	14,0
ADULTOS	CONCENTRADO	4,3	3,7	2,7	2,3	46,5
	1/4	7,7	6	4	4	48,1
	1/9	10,3	9,7	8	7,3	29,1
	1/19	10,3	9,7	8	8	22,3

TROMPETO

PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO

TROMPETO

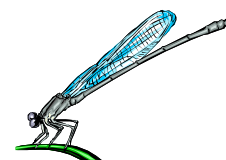
	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	5,3	5,0	5,0	4,7	11,3
	1/4	9,3	9,0	9,0	8,7	6,5
	1/9	4,3	4,3	4,3	4,3	0,0
	1/19	6,3	6,0	5,7	5,0	20,6
ADULTOS	CONCENTRADO	5,0	4,3	2,3	1,3	74,0
	1/4	5,0	3,7	3,0	2,7	46,0
	1/9	5,0	4,3	3,7	3,0	40,0
	1/19	9,0	7,0	6,7	6,3	30,0

BLANCON° 1

PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO

BLANCO 1

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS		11,3	11,0	10,7	10,3	8,8
		14,3	14,3	13,7	13,3	7,0
ADULTOS		6,7	6,3	6,3	6,3	6,0
		11,3	11,3	11,3	10,3	8,8



**AJI**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**AJÍ**

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	17,0	12,0	12,0	9,7	42,9
	1/4	13,7	10,7	10,0	8,3	39,4
	1/9	10,0	8,7	8,3	7,7	23,0
	1/19	6,7	5,3	4,0	4,0	40,3
ADULTOS	CONCENTRADO	6,7	6,0	4,3	3,3	50,7
	1/4	5,7	3,7	3,7	3,0	47,4
	1/9	10,0	8,3	8,0	7,3	27,0
	1/19	7,0	6,0	5,3	3,7	47,1

**AJO**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**AJO**

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	10,3	5,3	5,3	5,0	51,5
	1/4	13,3	9,3	8,3	7,3	45,1
	1/9	12,3	9,0	8,3	7,7	37,4
	1/19	9,7	8,0	7,3	6,7	30,9
ADULTOS	CONCENTRADO	7,7	1,0	1,0	1,0	87,0
	1/4	6,7	5,3	4,7	3,7	44,8
	1/9	7,7	6,3	6,0	5,0	35,1
	1/19	8,3	8,3	6,7	6,0	27,7

**FRUTILLO**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**FRUTILLO**

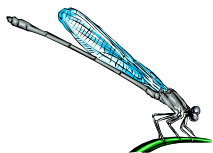
	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	14,0	7,3	4,7	4,0	71,4
	1/4	15,0	13,0	12,0	11,3	24,7
	1/9	12,0	9,7	9,7	9,7	19,2
	1/19	12,7	11,0	9,0	8,3	34,6
ADULTOS	CONCENTRADO	7,7	3,0	2,7	2,3	70,1
	1/4	7,3	4,7	4,3	3,3	54,8
	1/9	10,3	8,3	7,0	6,0	41,7
	1/19	18,0	16,3	15,7	15,3	15,0

**HELECHO**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**HELECHO**

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	13,0	12,7	12,0	10,7	17,7
	1/4	10,0	8,7	8,3	8,0	20,0
	1/9	7,0	5,7	5,0	4,3	38,6
	1/19	12,3	10,3	10,3	9,3	24,4
ADULTOS	CONCENTRADO	9,0	7,0	6,7	6,0	33,3
	1/4	4,3	3,0	3,0	3,0	30,2
	1/9	5,7	4,3	4,0	2,7	52,6
	1/19	5,7	4,7	4,7	3,7	35,1



**HIGUERILLA**

*Thrips palmi* Karny en el Oriente Antioqueño

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**HIGUERILLA**

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	25,3	22,3	20,0	18,0	28,9
	1/4	20,3	19,0	19,0	17,3	14,8
	1/9	15,0	14,3	13,0	11,0	26,7
	1/19	20,0	19,3	18,0	18,0	10,0
ADULTOS	CONCENTRADO	10,0	8,0	7,7	7,7	23,0
	1/4	10,0	8,3	7,7	7,0	30,0
	1/9	7,3	5,0	5,0	5,0	31,5
	1/19	7,6	6,3	6,0	5,7	25,0

**BARBASCO**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**BARBASCO**

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	12,3	9,7	9,7	9,0	26,8
	1/4	14,0	12,7	11,0	9,7	30,7
	1/9	13,0	12,0	9,7	9,7	25,4
	1/19	14,3	12,7	11,7	10,0	30,1
ADULTOS	CONCENTRADO	6,3	6,0	6,0	4,0	36,5
	1/4	8,0	6,0	6,0	5,0	37,5
	1/9	4,7	4,3	3,7	3,7	21,3
	1/19	6,7	5,0	4,3	4,0	40,3

**BLANCON° 2**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**BLANCO 2**

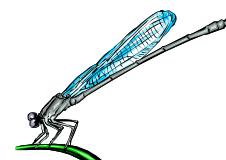
	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS		8,3	8,0	8,0	7,7	7,2
		12,3	11,3	11,3	11,0	10,6
ADULTOS		4,3	4,0	4,0	4,0	7,0
		8,0	7,7	7,0	7,0	12,5

**FALSO PIRETRO**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**FALSO PIRETRO**

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	15,7	14,3	14,0	14,0	10,8
	1/4	15,3	13,3	12,7	13,0	15,0
	1/9	22,3	21,3	21,0	20,0	10,3
	1/19	17,0	15,7	15,7	15,3	10,0
ADULTOS	CONCENTRADO	11,3	9,3	9,0	8,7	23,0
	1/4	9,7	6,3	6,0	5,7	41,2
	1/9	5,0	4,3	3,7	3,0	40,0
	1/19	6,0	5,3	5,0	3,3	45,0



**HOJAS NEEM**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**NEEM HOJAS**

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	27,3	24,0	24,0	23,3	14,7
	1/4	19,7	18,3	18,3	17,7	10,2
	1/9	11,0	11,3	10,3	9,7	11,8
	1/19	13,3	12,7	12,7	11,3	15,0
ADULTOS	CONCENTRADO	10,0	9,0	8,0	7,7	23,0
	1/4	9,0	7,7	7,0	6,7	25,6
	1/9	11,7	10,7	10,3	8,7	25,6
	1/19	9,7	8,7	8,3	8,0	17,5

**FLORES DE NEEM**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**NEEM FLORES**

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	25,0	20,3	18,0	17,3	30,8
	1/4	12,3	11,0	10,0	9,3	24,4
	1/9	15,7	15,0	15,0	14,0	10,8
	1/19	22,0	20,7	19,7	19,3	12,3
ADULTOS	CONCENTRADO	8,3	5,3	3,3	2,7	67,5
	1/4	8,7	7,0	6,7	6,7	23,0
	1/9	11,0	10,3	9,3	8,7	20,9
	1/19	13,3	13,0	12,7	12,3	7,5

**PENCA SÁBILA**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**PENCA SÁBILA**

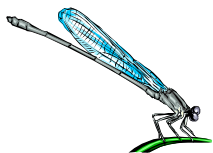
	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	18,7	15,0	14,3	13,7	26,7
	1/4	15,7	13,7	13,7	12,0	23,6
	1/9	16,7	16,7	14,3	14,0	16,2
	1/19	11,7	11,0	10,3	10,0	14,5
ADULTOS	CONCENTRADO	7,3	3,0	2,7	2,7	63,0
	1/4	6,3	5,0	5,0	4,3	31,7
	1/9	10,3	10,0	8,7	8,3	19,4
	1/19	9,7	9,3	9,0	8,3	14,4

**TABACO**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**TABACO**

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	14,0	12,0	12,0	10,0	28,6
	1/4	10,3	8,3	7,3	7,3	29,1
	1/9	13,0	10,7	10,0	9,3	28,5
	1/19	24,3	23,3	23,0	23,0	5,3
ADULTOS	CONCENTRADO	9,0	7,0	7,0	6,7	25,6
	1/4	11,7	8,7	8,7	8,7	25,6
	1/9	10,0	8,0	7,0	6,7	33,0
	1/19	10,7	10,0	9,3	9,3	13,1



**BLANCON° 3**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**BLANCO 3**

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS		10,7	10,7	10,3	10,0	6,5
		12,3	12,3	12,0	11,7	4,9
ADULTOS		11,7	11,7	11,7	11,3	3,4
		12,0	12,0	12,0	11,3	5,8

**CALÉNDULA FLORES**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**CALENDULA FLORES**

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	16,0	15,0	14,7	14,3	10,6
	1/4	19,7	17,7	17,7	17,7	10,2
	1/9	26,3	25,0	24,3	22,7	13,7
	1/19	15,0	14,3	13,7	12,3	18,0
ADULTOS	CONCENTRADO	8,7	10,7	7,3	6,7	23,0
	1/4	10,7	14,7	8,7	8,7	18,7
	1/9	10,7	9,3	9,0	7,3	31,8
	1/19	5,0	4,3	3,7	3,3	34,0

**CALÉNDULA HOJAS**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**CALENDULA HOJAS**

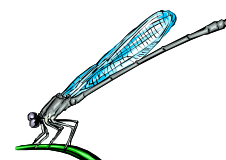
	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	27,7	25,7	25,0	23,3	15,9
	1/4	11,7	11,0	11,3	9,0	23,1
	1/9	21,3	20,7	19,7	18,0	15,5
	1/19	16,7	15,7	15,3	13,0	22,2
ADULTOS	CONCENTRADO	8,0	6,3	6,3	6,0	25,0
	1/4	7,7	7,0	6,3	5,3	31,2
	1/9	7,0	5,7	5,0	3,7	47,1
	1/19	9,0	8,0	6,0	5,7	36,7

**DIENTE LEÓN**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**DIENTE DE LEÓN**

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	11,3	10,7	10,0	9,0	20,4
	1/4	8,7	8,3	7,7	6,3	27,6
	1/9	10,3	10,3	9,7	8,3	19,4
	1/19	28,3	27,7	27,0	26,7	5,7
ADULTOS	CONCENTRADO	8,0	7,0	6,7	6,7	16,3
	1/4	6,7	6,3	6,0	5,7	14,9
	1/9	8,3	7,7	7,3	7,0	15,7
	1/19	9,3	8,0	7,3	6,7	28,0



HIERBABUENA

PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO

HIEBABUENA

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	23,0	19,7	18,0	16,7	27,4
	1/4	17,3	17,0	15,3	14,3	17,3
	1/9	18,3	17,7	16,7	15,3	16,4
	1/19	15,0	14,7	13,7	12,0	20,0
ADULTOS	CONCENTRADO	8,0	5,3	5,0	5,0	37,5
	1/4	6,7	5,7	5,3	4,7	29,9
	1/9	8,0	7,7	7,0	7,0	12,5
	1/19	12,3	12,0	12,0	11,0	10,6

TAGETES

PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO

TAGETES

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	28,3	21,7	21,0	19,7	30,4
	1/4	10,7	10,0	8,7	8,7	18,7
	1/9	21,3	21,0	20,0	12,0	43,7
	1/19	30,7	30,0	29,3	28,0	8,8
ADULTOS	CONCENTRADO	8,7	7,7	6,7	6,7	23,0
	1/4	6,7	4,0	4,0	4,0	40,3
	1/9	8,0	7,0	6,3	6,0	25,0
	1/19	10,0	9,7	8,7	8,0	20,0

BLANCON° 4

PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO

BLANCO 4

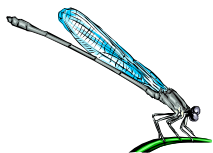
	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS		38,0	38,0	35,7	35,7	6,1
		8,0	8,0	8,0	7,7	3,8
		15,7	15,7	14,7	14,7	6,4
ADULTOS		8,7	8,3	8,0	8,0	8,0
		8,0	7,7	7,7	7,7	3,8
		12,3	11,7	11,3	11,3	8,1

ALBAHACA

PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO

ALBAHACA

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	22,0	22,0	17,3	17,0	22,7
	1/4	23,3	20,0	19,3	19,0	18,5
	1/9	23,7	22,0	20,7	19,3	18,6
	1/19	25,7	24,0	23,3	22,3	13,2
ADULTOS	CONCENTRADO	8,7	6,0	5,7	5,0	42,5
	1/4	12,3	10,0	8,3	6,7	45,5
	1/9	12,7	11,0	10,3	8,0	37,0
	1/19	8,3	5,7	5,7	4,7	43,4



**COLA DE CABALLO**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**COLA DE CABALLO**

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	41,7	41,7	35,0	35,0	16,1
	1/4	51,0	48,3	45,0	45,0	11,8
	1/9	37,0	35,0	33,3	32,7	11,6
	1/19	39,0	37,0	35,3	35,0	10,3
ADULTOS	CONCENTRADO	13,3	12,3	11,0	10,3	22,6
	1/4	14,3	10,3	10,3	9,3	35,0
	1/9	11,3	10,7	10,0	9,0	20,4
	1/19	9,0	7,3	7,3	7,0	22,2

**CEBOLLA DE RAMA**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**CEBOLLA**

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	22,7	21,0	19,3	19,0	16,3
	1/4	22,0	20,0	17,7	16,7	24,1
	1/9	15,0	13,7	12,7	11,3	24,7
	1/19	22,3	22,0	21,0	19,7	11,7
ADULTOS	CONCENTRADO	11,7	9,7	8,7	7,7	34,2
	1/4	10,7	9,0	8,0	7,7	28,0
	1/9	7,3	5,3	5,3	5,0	31,5
	1/19	6,7	6,0	5,3	4,7	29,9

**MASTUERZO**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**MASTUERZO**

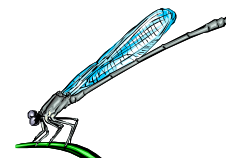
	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	46,7	46,7	42,0	40,7	12,8
	1/4	21,3	20,0	18,3	17,0	20,2
	1/9	61,0	59,0	56,7	55,7	8,7
	1/19	45,3	43,7	42,0	39,7	12,4
ADULTOS	CONCENTRADO	7,0	4,3	3,7	3,7	47,1
	1/4	7,3	6,0	5,0	5,0	31,5
	1/9	7,7	6,7	5,7	5,7	26,0
	1/19	8,7	8,0	6,7	6,0	31,0

**ORTIGA**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**ORTIGA**

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS	CONCENTRADO	37,7	37,7	34,3	33,7	10,6
	1/4	33,3	31,7	30,0	29,0	12,9
	1/9	15,7	15,7	14,7	14,7	6,4
	1/19	13,0	11,3	10,7	10,0	23,1
ADULTOS	CONCENTRADO	13,3	11,0	10,7	10,0	24,8
	1/4	16,3	13,7	12,7	11,3	30,7
	1/9	14,0	13,0	12,0	11,7	16,4
	1/19	7,0	5,7	5,0	4,7	32,9



**BLANCON° 5**

**PROMEDIO DE *T. palmi* VIVOS Vs TIEMPO**

**BLANCO 5**

	EXTRACTO	DIA				MORTALIDAD (%)
		0,0	1,0	2,0	3,0	
NINFAS		28,0	27,3	26,3	26,0	7,1
		46,3	46,3	44,0	43,7	5,6
		42,0	41,7	41,7	40,3	4,0
ADULTOS		10,0	10,0	10,0	9,0	10,0
		7,3	7,3	7,3	6,7	8,2
		8,7	8,7	8,7	8,0	8,0

**ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Los porcentajes de mortalidad mas altos para ninfas (entre 30% y 40%) se encontraron para los extractos 1/19 de Ají, Frutillo y Ajo, para adultos se encontraron valores de mortalidades entre 35% y 45%, con los extractos de Ají, Falso piretro, Albahaca y Barbasco, asi mismo, se obtuvieron porcentajes de mortalidad entre 25% y 35%, con los extractos de Flores de Caléndula, Ortiga, Saúco, Cebolla, Trompeto, Diente León, Ajo e Higuierilla.

Todos los blancos, presentaron mortalidad inferiores a 10%, con excepción del blanco 2 con mortalidades de 10.6 en ninfas y 12.2 en adultos.

No se observaron comportamientos lineales de mortalidad al realizar diluciones en la mayoría de los extractos.

Se toma como base para las lecturas mencionadas en el párrafo anterior, el extracto 1/19, es decir un litro de extracto preparado sección 4.3. por bomba de 20 litros, facilitando así la preparación y el manejo de las plantas, por parte de los productores agrícolas.

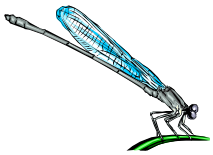
Si bien, los extractos aplicados no evidenciaron mortalidades superiores a 50% luego de 72 horas de aplicación, son una alternativa sana y muy económica, ya que las plantas empleadas a excepción del Neem, son comunes en el Oriente Antioqueño, siendo inclusive muchas de ellas malezas.

**BIBLIOGRAFÍA**

MEJIA C. JAIME. Manual de aleopatía básica y productos botánicos. 1ra edición. Didácticas kingraf Ltda..1995. Santafé de Bogotá. Colombia.

ROSA ROA ANTONIO. Agricultura Orgánica Práctica. 1ra edición. Medios impresos. Sep. 2001. Santafé de Bogotá. Colombia.

VILLA MORENO GUSTAVO. Potencial de extractos vegetales. Seminario Aconteceres entomológicos. Universida Nacional. Nov. 1999. Medellín. Colombia.



## CONOCIMIENTO INICIAL Y ESTADO ACTUAL DEL MANEJO DE *T. palmi* POR AGRICULTORES DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO

### DIÁLOGO DE SABERES COMPILACIÓN CONOCIMIENTO INICIAL DE LA PLAGA

Este diálogo de saberes se realizó con cerca de 20 agricultores, el cual estuvo dividido en dos partes: la primera donde por medio de sus testimonios cada uno de ellos nos dan a conocer como se percataron de la presencia del *Thrips palmi* y que mecanismos de control venían utilizando para combatirlo, y en la segunda parte nos relatan que procedimientos adoptaron, ahora, luego del acompañamiento por parte del personal de Corpoica, utilizando esencialmente el control biológico para contrarrestar la acción del insecto-plaga. Esta clase de encuentros se convierten así en una retroalimentación de los conocimientos y sirven para darnos cuenta los técnicos y los agricultores, del progreso y del nivel de conocimientos adquiridos, luego de haber sido participes del proyecto "Generación y validación de estrategias de manejo de *Thrips palmi* Karny, plaga polífaga en cultivos del Oriente Antioqueño". Este conversatorio arrojó resultados muy positivos de acuerdo con la metodología, apoyo, asesorías y técnicas utilizadas durante la realización del mismo el proyecto. Igualmente, los agricultores mostraron su inconformismo por la dependencia del control químico a la que estaban sometidos antes por costosos y perjudiciales. Anteriormente y fruto de la desesperación, al ver que esta plaga estaba acabando con sus cultivos, algunos en su gran mayoría, acudían a esta clase de productos de categoría I en busca de una posible solución al problema que los aquejaba, muchas veces mezclándolos entre sí para potenciar su accionar, sin lograr los cambios que esperaban. Igualmente algunos de ellos narraron las experiencias propias o colectivas de algunos casos de intoxicación en personas y animales, así como también de abortos en estos últimos a causa de la toxicidad de los productos que utilizaban para combatir las plagas de los cultivos.

**Gilberto Bravo**  
**Integrante Grupo Ecológico "Futuro Verde"**  
**Vereda Mampuesto. Rionegro**

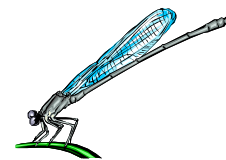
"Al principio se perdieron muchas matas, pues sólo se veía de para tras y dele y como la gente no sabía cuando menos pensamos que se acabó la frisolera. Luego algunas personas empezaron a notar la situación, lo que estaba pasando, detrás de las hojas.... y ahí se comprobó que era una plaga que estaba acabando con el frijol y ahí mismo le empezaron a echar venenos como cazador, pero salía muy caro el control con eso".

**Leonardo Quintero**  
**Vereda La Esperanza. Marinilla**

"En el tiempo que llego esa plaga no la conocíamos, solo sabíamos que era una plaga nueva que llegaba a la planta y acababa con ella en término de 8 días. Para averiguar por el nombre preguntábamos a la Secretaria de Agricultura que era más cerquita, y por supuesto a ustedes, a Corpoica. Pues como siempre los agricultores no mucho yo, casi siempre preguntaban: bueno ¿que químico echamos?. No echemos 2 o 3 o 8 o 10 productos a la bomba y vamos a aplicar y entre más aplicaban mas bastante se disparaba esa plaga. A las bombas le echaban Furadán, Curacron, Monitor, Cymbusk, Veterina, de todo producto que resultara le echaban "

**Jorge Gallego**  
**Afresan. Guarne**

"Cuando empezamos a notar esta plaga de inmediato acudimos a Corpoica, pues primero lo notamos en un cultivo de frijol, pero cuando ya lo empezamos a notar hace mas o menos dos años en los cultivos de fresa lo confundimos con unas deficiencias nutricionales muy severas del fruto, pero cuando entramos a evaluar observamos que eran problemas que se estaban presentando al inicio de la floración donde el thrips



se introduce sin haber brotado todavía la flor y hace un daño severo, luego sale pero a las flores nuevas y es difícil de detectarlo para nosotros. Antes de acudir a expertos se utilizaban productos categoría I, especialmente en el municipio de San Vicente. Empezamos entonces a utilizar muchos productos biológicos y en este sentido se ha estado trabajando en el proceso e intentando a que los 480 ó 500 cultivadores de fresa del Oriente se metan en el cuento de hacer un acondicionamiento del manejo integrado de plagas y enfermedades con productos más biológicos".

**Maria del Rosario Pineda**  
**Grupo los Olivos. El Santuario**

"Nosotros como grupo no tuvimos la oportunidad de conocer la llegada del *Thrips palmi*, a pesar que estamos trabajando desde el 96. Pero si veíamos que los vecinos tenían ese problema y lo detectaban por medio de la hoja que se iba secando y aplicaban ahí mismo cualesquier cantidad de químicos como el Furadan y el Cymbush. Nosotros en cambio desde el año que venimos trabajando venimos aplicando productos biológicos y eramos conscientes que teníamos un problema pero no lo conocíamos, sabíamos que la hoja se estaba amarillando mucho y se secaba y le aplicábamos el extracto de ají-ajo, pero nunca supimos que era la plaga".

**Argemiro Pineda Gómez**  
**Vereda Aldana Abajo. El Santuario**

"Nosotros teníamos un problema pero no sabíamos que era plaga. Por ejemplo en un cultivo de papa con un follaje hermoso, resulta que en menos de 8 días empezó a presentar una deficiencia bastante acelerada. ¿Qué hicimos nosotros?, pues salir volados pa' la tienda agrícola y traer un químico que se llama Ridomil, porque creíamos que era la gota...Buenos cuando al tiempo nos dimos cuenta que por ahí había un plaga que se llamaba dizque Trihps entonces lo que empezamos a hacer para controlarla era que mezclábamos Roxion con Furadan o también con Karate, hacíamos una mezcla exagerada de químicos para controlarla. Claro que nosotros si lo alcanzábamos a ver pero de todas maneras no lo matábamos porque fumigábamos por la parte de encima de la planta y la plaga se esconde en el envés"

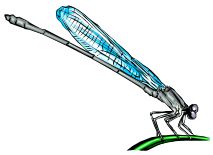
**Asdrúal Zuluaga Gómez**  
**Vereda Lourdes. El Santuario**

"Cuando la plaga llegó hizo muchos estragos en la finca. Yo tenía fríjol allá, uno estaba envainando y otro estaba en floración, el primero dio algo pero el otro si se perdió todito. Ya conocíamos el nombre porque ya sabíamos que había molestado en otras partes. Los daños fueron muy severos. Le hacíamos baños con Lannate con Roxion, Curacron y hasta padrenuestros le echamos haber si se iba. Claro que ninguno sirvió porque el fríjol se perdió completo. Yo viendo que esa frijolera se estaba muriendo, amarillando y cayéndose las hojas yo aumenté la dosis sin tener ningún resultado porque se perdió el cultivo y toda la plata que le gaste. Ya de pronto nosotros teníamos conocimiento de la plaga, que venia por las altas temperaturas, pero no sabíamos como combatirla o con que bañarla"

**Vicente Giraldo**  
**Vereda Lourdes. El Santuario**

"Cuando llego esta plaga a la finca donde yo trabajo lo que primero pensamos fue que nos habían vuelto a fumigar con Glifosato, esa fue nuestra primero impresión, porque teníamos una papera y en cosa de ocho días empezó a encrespase, por debajo las hojitas se veían como raspadas, muy depatraciado el cultivo. En cuanto al nombre ya lo sabíamos porque nos manteníamos en contacto con los de la Umata, los llamamos y entonces ellos fueron al cultivo y nos dijeron que si que era esa plaga nueva que estaba llegando, y fue ahí donde por recomendación de nosotros empezamos a mezclar Roxion con veterinaria. La cosecha se perdió toda en menos de 15 días entonces no me dio tiempo de echarle muchas cosas. En ese tiempo en la zona se perdió mucho cultivo especialmente fríjol, papa, habichuela, todos esos se fue a pique. Lo único que medio se salvo fue el repollo, quizás porque al repollo le echamos mucho químico y demás que por eso no le gusto"

**Josefina Quintero**



**Vereda Campo Alegre. Carmen de Viboral**

"A mí nos tocó parecido al anterior. Teníamos un papera muy sobrada, y bonita. Entonces la atacó un piojito, entonces ya fueron donde venden venenos y nos dijeron que a lo mejor era la plaga nueva que se llamaba el *Thrips*, entonces mandaban Roxion y Cymbush. Cerca de esa papera había una frijolera y también se la llevó".

**Guillermo García D.**

**La Chapa. Carmen de Viboral**

"Cuando esta plaga llegó creíamos que era gota o escarcha, entonces empezamos a utilizar con que controlar la gotera, pues a hacer un gasto inoficioso porque eso todos los días para atrás. Ya después empezaron a decir que era el *Thrips* y ahí empezamos a hacer revolturas, unas mezclas miedosas, uno revolvió todo lo que le decían, por ejemplo, Furadan con veterinaria y Cymbush. Pero eso no servía de nada".

**Abelardo Quintero**

**Vereda Campoalegre. Carmen de Viboral**

"Hablando de esta cuestión, en lo poco que pude estar en este proyecto veo que el campesino, al agricultor le falta apropiarse de las entidades que le puedan brindar el apoyo y los conocimientos, pues si no lo hace o único que hace es perder plata, desperdiciar sin medida porque realmente se dedica uno a consumir y consumir varios productos que le recomiendan en los almacenes, consumiendo uno a diestra y siniestra, lo único que se hace es botar la plata. En cuanto a las plagas, hay muchas que nos han traído muchos perjuicios, muchas veces sin prestarle atención a eso, pero es por la falta de conocimiento del mismo campesino. Cuando empezamos a notar la presenciadle animalito solo se veían los perjuicios, pero realmente el nombre no. Para combatirlo se utilizaban productos químicos innecesarios y en grandes cantidades como: Parathion, Malathion y muchos que en el comercio le recomiendan a uno".

**Tiberio Soto**

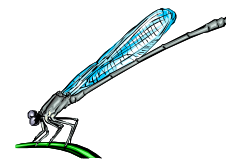
**Vereda Hato Grande. Carmen de Viboral**

"Cuando se presentó esta plaga, ya habíamos escuchado que por ahí vena una plaga no conocida, que era como un piojito entre café-amarillo que en cosa de 8 días podía quemar una papera y que era parecido a una gotera o una escarcha. Cuando llego a nuestros cultivos vimos de cerca la realidad y comenzamos a divulgar el problema, de lo que decían los vecinos de otras veredas, que la plaga se esconde debajo de las hojas, claro, nosotros miramos y la vimos aunque es muy pequeña y ya después cuando crecen se ven más grandecitas. Nosotros comenzamos a fumigar por el envés de la hoja en frijol y papa, es más, un amigo me dijo que ese problema viene de las floristerías y me dijo: ¡Sabes con que controlas eso! Compra Cazador, pero le advierto que eso es muy caro. Ahí mismo arranque para el almacén agropecuario, casi me quede sin con que comprar el mercado por ponerme a comprar ese tal cazador. Y arranque a gastarlo, comenzando por la parte más afectada, pero no sirvió. Otros me decían gasta Carbuter, pero pilas que ya lleva varios encima. Lo compre y la misma cosa que el Cazador. El problema seguía. Ya comenzaron a comentar cuando ya por medio de la Umata del Carmen de Viboral nos conectamos con Corpoica quien nos dijo que era el famoso *Thrips palmi* y yo les dije: es que no deberían de ponerlo *Thrips palmi* sino más bien "Tripstesa", porque no ve como nos deja a los cultivos a nosotros. Ya el doctor Guarín nos dijo que empezáramos a bañar con jabón de coco Varela y este baño se veía que controlaba el animalito".

**Rene Betancurt**

**El Carmen de Viboral**

"Allá en la vereda nos vinimos a dar cuenta de la presencia del *Thrips palmi* más o menos en el año de 97-98. Nosotros pensábamos que era la gotera, porque se veía la papa bien bonita y de un momento a otro, toda llevada. Ahí mismo le empezamos a echar Ridomil, producto que recomiendan para la gota. En una floristería de la vereda nos dijeron que era un animalito nuevo, y que ni siquiera los químicos tan buenos que estaban usando allí servían para matar a esa plaguita. Empecé a comentar con la gente de la Umata del municipio y ya fueron a la finca y me empezaron a mostrar, uno no repara, esto es *Thrips palmi* y vea que esta por el otro lado de la hoja, o sea por el envés y a ese animalito no le vale ningún veneno, ni siquiera el Furadán".



**Julio Quintero.**

**Vereda La Chapa. Carmen de Viboral**

"El problema del *Thrips palmi* lo vimos mucho en la papa. Al mirar que esta plaga se disparaba en menos de 8 días y ahí mismo acababa con la papera. Eso en reuniones con los vecinos decían que era por la floristería, otros decían que era por la gallinaza, que porque ahí venía un piojito parecido, pero lo estaban confundiendo. Cuando después nos dimos de cuenta del nombre pero no como lo combatíamos. Unos decían echémosle Roxion con veterina, echémosle Malathion, otro que le echáramos Barbasco que machaquemos un kilo de barbasco y se le echa a la bomba de 20 litros, le aplicábamos Furadán pero tampoco servía.

**SITUACION ACTUAL ¿Cómo se maneja actualmente el *Thrips palmi*?**

**Leonardo Quintero**

**Vereda La Esperanza. Marinilla**

"El manejo de *Thrips palmi* hoy por hoy pues ha sido mas distinto, porque ha habido mucha conscientización de los agricultores, porque entre mas químicos es peor el tormento. Por experiencia en la finca mía ya se ha manejado y ha sido una finca modelo, pues hemos llevado varios agricultores inclusive de otros municipios, a mirar el manejo integral de insectos para el control de *Thrips palmi* y otras plagas que hay en nuestra agricultura, porque es lamentable de lo que hemos visto agricultores que se intoxican por el mal manejo de los químicos ajustando hasta 8 productos en una bomba, haciendo de esto verdaderamente una bomba, no teniendo en cuenta su salud ni la del consumidor. Por medio de Corpoica saber como es la mejor manera de manejar nuestros cultivos. En mi sector me di cuenta de la intoxicación y abortos en animales.... El manejo integral de la plaga viene a ser con la diversidad de plantas aromáticas o repelentes, con crisopa que esta consumiendo al Thrips. La mejor idea es trabajar con la mayor cantidad de productos biológicos, porque son más efectivos para algún problema que tenga la planta".

**Maria del Rosario Pineda**

**Grupo los Olivos. El Santuario**

"La experiencia que hemos tenido para manejar el *Thrips palmi* ha sido muy buena, pero gracias a la presencia de Corpoica y Pronatta. Ya el grupo cuando se presenta un problema así ahí mismo lo identificamos. Ya con la liberación de crisopas con todo estos productos biológicos que se han aplicados ha sido verdaderamente un éxito y siempre nos hemos sentido acompañadas y agradecidas por el seguimiento en este proceso, gracias a esto todo el grupo aprendió y conoció y vivió esta experiencia. En la vereda me di cuenta que se presentaron intoxicaciones, tres señores que fumigaban con venenos muy fuertes se intoxicaron y tuvieron que ir al médico y le prohibieron seguir fumigando, dizque porque tenían la sangre envenenada".

**Argemiro Pineda Gómez**

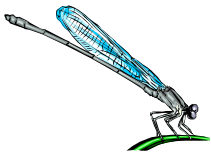
**Vereda Aldana Abajo. El Santuario**

"Ya luego de saber del problema del *Thrips palmi* y cuando ya Corpoica empezó a visitar nuestras tierras para empezar a solucionar este problema comenzamos a ver las diferencias, por ejemplo cuando hicimos las primeras liberaciones de la crisopa nos pudimos dar cuenta que de otros animalitos que estaban también cumpliendo otras misiones muy importantes como controlando otras plagas, fuera del *Thrips palmi*. Otro cambio que nos enseñaron los de Corpoica fue a cambiar los químicos por ejemplo los ají-ajos para el control de las plagas, cosas que nos han dado resultados excelentes".

**Asdrúal Zuluaga Gómez**

**Vereda Lourdes. El Santuario**

"El manejo del *Thrips palmi* con la asistencia de Corpoica ha sido muy bueno porque nos han enseñado primero a distinguir la plaguita para saber que enemigo estamos combatiendo, ya nos han dado las recomendaciones con las que se controla, con las liberaciones de crisopa y aplicación de hongos son el mejor control que ha tenido, y ya estamos en capacidad de responder los que nos pregunten del *Thrips*



*palmi*. Lo que pasa es que hay muchos que les da como miedo ensayar estos productos, entonces es que no se quieren dejar ayudar por ustedes que son los que saben de esas cosas"

**Vicente Giraldo**

**Vereda Lourdes. El Santuario**

"El cambio de uno pasar a estos nuevos métodos es muy difícil pero se logra con la asistencia de una persona que sepa y que nos ayude a identificar el problema y en vez de los químicos categoría I y II pensemos en que los vamos a sustituir, porque la cuestión no es acabar con los químicos sin mas bien como los vamos a suplementar o sea que aprendamos a identificar las químicas porque muchas veces uno mata con estos a los animalitos benéficos porque si uno no los conoce pues los mata, uno dice a este es una plaga y ahí mismo se monta uno la bomba y a fumigar se dijo. Cuando uno empieza a trabajar con extractos vegetales también le da el desespero cuando empieza a ver los benéficos y le provoca otra vuelta a acabar con ese plaguero. Son otro grupo de colaboradores para uno. Lo que pasa es que hay veces que uno va al tienda a comprar a algún químico y muchas veces le empacan un poco de productos por tanta plata y muchas veces le paran a uno bolas del problema que a uno le esta pasando. Otra cosa que debemos tener muy en cuenta es que antes de ser productores somos consumidores, tenemos que pensar en lo que consumimos en la finca".

**Josefina Quintero**

**Vereda Campo Alegre. Carmen de Viboral**

"Bueno a nosotros nos toco el control del *Thrips* fue también con Corpoica que empezamos el proyecto con la liberación de crisopa e incluso de otros insectos benéficos sin tener que utilizar químicos y en este momento estamos trabajando en un fríjol a punta de puro insectos benéficos y a raíz de la época en que hubo tanto *Thrips* hubieron dos intoxicados con químicos con Furadan"

**Guillermo García D.**

**La Chapa. Carmen de Viboral**

"Cuando Corpoica llegó allá a la vereda y nos metimos en ese proyecto, lo primero que nos dimos cuenta que nos estábamos intoxicando nosotros mismos con esas revolturas, que estábamos matando los animalitos benéficos y entonces esa es una gran conclusión para mí. En cuanto a intoxicación, personalmente yo sentía dolores de cabeza, malestares y mareos. Muchas veces uno echaba un veneno con otro y le quitaba poder al otro"

**Abelardo Quintero**

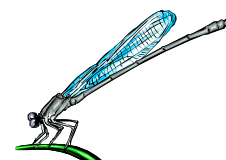
**Vereda Campoalegre**

"Agradezco inmensamente a la Umata del Carmen de Viboral a Corpoica y Pronatta, porque realmente porque ya uno cuando se mete en la colada aprende y adquiere unos conocimientos muy fundamentales para uno personalmente como para compartir con la comunidad, de verdad que no hubiera sido por el acercamiento de estas entidades estaríamos consumiendo una gran cantidad de químicos y tendríamos los mismos problemas sin solucionar nada. Ojala se profundizará bastante y que todas las comunidades pudieran tener estos conocimientos. Yo no conocía en esto de los biológicos y me encanta, porque esto le hace el bien a los cultivos. Antes los riegos era plata botada en esos químicos nada mas. Como conclusión final es los conocimientos que me quedan, es mas riqueza que la misma plata porque los podemos compartir con la comunidad. En cuanto a intoxicaciones siempre hubieron varias muertes y personas muy enfermas y hasta la gente que vendía el Parathion decía que ahora sí se habían compuesto las ventas".

**Tiberio Soto V.**

**Vereda Alto Grande. Carmen de Viboral**

"Cuando llegaron los funcionarios de Corpoica, empezamos a fumigar con jabón de coco se asfixiaba el animalito y así se controlaba un poco, aunque también era costoso y la mejor opción era seguir trabajando con los biológicos, para cuidar el bolsillo y porque a nosotros nos tocaba comer de esa agricultura, entonces esto me llevo a experimentar con el ají-ajo con el cual me dio muy buenos resultados, ya continuamos



liberando crisopa crisoperla, desafortunadamente en esta vereda no pego muy bien. Yo creo que lo mejor que podemos hacer es seguir con la producción mas limpia, trabajando con los biológicos pensando en los consumidores y en nosotros mismos, así hayan muchos promotores de venta de químicos que van a las fincas a meterle los productos por los ojos. En cambio ya ni se asoman por allá porque saben que ya ni le compramos".

**Rene Betancurt**

**Vereda la Chapa. Carmen de Viboral**

"La experiencia que tuvimos antes de que llegaran los de la Umata del Carmen y los de Corpoica yo era una persona que sembraba una paperita o un cultivo de fríjol y ahí mismo alistaba el venenito, y gastaba mucho veneno Parathion, categoría I y ya ahora casi ni utilizo venenos y cuando los utilizó lo hago pero de una categoría mas baja, todo esto gracias a la experiencia que nos permitió Corpoica participar en ella. Por ejemplo yo hice liberación de crisopas para combatir el insecto plaga. Ojalá que podamos seguir en la capacitaciones que nos están brindando. Una vez tuve un compañero que se me estaba intoxicando con Furdan, además mucha gente allá en la vereda se presentaron varios enfermos"

**Julio Quintero.**

**Vereda La Chapa. Carmen de Viboral**

"Cuando se utilizaba muchos químicos a mi personalmente me toco prestarle los primeros auxilios a un compañero, que generalmente se intoxicaban mientras fumigaban con Furdán. Yo le Saque mucho provecho de la estadía en este proyecto, porque yo le aprendí mucho, muchas experiencias y esa voluntad de trabajo a la cual le sacamos provecho y es muy bueno el trabajo en grupo, no queda más que agradecerles de nuevo".