

2002 - A

092322742

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS



**DETERMINACIÓN DE TRIPS (INSECTA: THYSANOPTERA)
EN FRIJOL Y MALEZA ASOCIADA EN EL MUNICIPIO DE
METZTITLÁN, HIDALGO Y CRÍA MASIVA EN
INVERNADERO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN LA MODALIDAD DE
T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

P R E S E N T A

KARLA HAYDEÉ IBARRA CORTÉS

Las Agujas, Zapopan Jal., septiembre, 2003



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

COORDINACIÓN DE CARRERA DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

COMITÉ DE TITULACIÓN

**C. KARLA HAYDEÉ IBARRA CORTÉS
PRESENTE.**

Manifiestamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de TESIS E INFORMES opción Tesis con el título "DETERMINACIÓN DE TRIPS (INSECTA: Thysanoptera) EN FRIJOL Y MALEZA ASOCIADA EN EL MUNICIPIO DE METZTITLÁN, HIDALGO Y CRÍA MASIVA EN INVERNADERO", para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo les informamos que ha sido aceptado/a como Director de dicho trabajo el/la DRA. RAQUEL ALATORRE ROSAS y como Asesor el DR. MARCELINO VÁZQUEZ GARCÍA.

**ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"**

"2002, Año Constanancio Hernández Alvirde"
Las Agujas, Zapopan, Jal., 29 de agosto del 2002

**DRA. MÓNICA ELIZABETH RIOJAS LÓPEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**

**M.C. LETICIA HERNÁNDEZ LÓPEZ
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**

c.c.p. DRA. RAQUEL ALATORRE ROSAS.- Director del Trabajo.

c.c.p. DR. MARCELINO VÁZQUEZ.- Asesor del Trabajo

c.c.p. Expediente del alumno

MERL/LHL/mam

FORMA C

C. DRA. MÓNICA ELIZABETH RIOJAS LÓPEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN DE LA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE.

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de TESIS que realizó el (la) pasante: **Karla Haydeé Ibarra Cortés** con el código **092322742** con el título: **"DETERMINACIÓN DE TRIPS (INSECTA:THYSANOPTERA) EN FRIJOL Y MALEZA ASOCIADA EN EL MUNICIPIO DE METZTILÁN, HIDALGO Y CRÍA MASIVA EN INVERNADERO"** consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y en su caso programación de fecha de exámenes de tesis y profesional respectivos. Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que sirva brindar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Las Agujas, Zapopan, Jal., agosto del 2003

EL DIRECTOR DE TESIS


Raquel Alatorre Rosas
NOMBRE Y FIRMA

COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

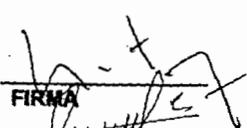


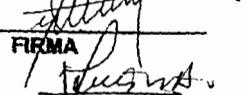
EL ASESOR

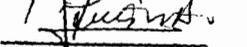

Dr. **Marcelino Vázquez García**
NOMBRE Y FIRMA

SINODALES

- 1.- Dr. Gustavo Moya Raygoza
NOMBRE COMPLETO
- 2.- M.C. Jesús Ruíz Moreno
NOMBRE COMPLETO
- 3.- M.C. José Luis Navarrete Heredia
NOMBRE COMPLETO


FIRMA


FIRMA


FIRMA

El presente estudio se realizó en el Laboratorio de Patología de Insectos, dentro del Instituto de Fitosanidad del Colegio de Postgraduados (CP) bajo la dirección de la Dra. Raquel Alatorre Rosas.

Este proyecto se realizó gracias a la beca-tésis otorgada por la Fundación Produce Hidalgo, dentro del proyecto "Diagnóstico Regional, Agropecuario y Fitosanitario de los agroecosistemas y necesidades de investigación, capacitación y transferencia de Tecnología en la Vega de Metztitlán, Hidalgo.

Este trabajo fue presentado en el XXXVIII Congreso Nacional de Entomología, realizado en Ixtapa-Zihuatanejo, Gro., México.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Guadalajara por mi formación profesional.

A la Dra. Raquel Alatorre Rosas por el conocimiento que me brindo y el creer en mí.

Al Dr. Marcelino Vázquez García por sus sabios consejos y su apoyo constante.

A mis sinodales por la revisión hecha a este trabajo.

A mis amigos: Angélica Ríos Reyes, Ernesto González, Gabriela López Damián, Gloria Bayardo Platas, Gloria Rodríguez Cano, Joanna Acosta, Juan Chávez Chávez, Lusmila Herrera Pérez, Marcela López Koreas, María Elena Avalos, Oscar Argáez, Sarita Márquez Marcial y Vannesa por el grato tiempo y espacio compartidos.

A mis compañeros del Laboratorio de Patología de Insectos: Edgar, Greta, Hugo, Marco y Mario por su apoyo y consejos.

A todos ellos gracias.

DEDICATORIAS

A todos ustedes que son lo más importante en mi vida.

A mi Mamá: por todo su amor y por permitirme siempre ser Karla.

A mi Papá: por el apoyo y amor incondicional de siempre.

A mis hermanos: Verónica, Cristián, Oscar, Laura, Luis, Carolina, Susana, Leonardo por todo su cariño y apoyo.

A Jesús: por su amor y por ser parte de mí.

INDICE

1. Introducción -----	1
2. Revisión de Literatura -----	3
1. Origen del frijol -----	3
2. Taxonomía de Thysanoptera -----	4
3. Biología -----	8
4. Daños -----	14
5. Métodos de control -----	15
6. Cría de insectos -----	17
7. Trips en frijol -----	17
3. Justificación -----	20
4. Objetivos -----	21
5. Area de estudio -----	23
6. Materiales y Métodos -----	23
7. Resultados y Discusión -----	27
8. Conclusiones -----	42
9. Literatura citada -----	43

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Familias de Thysanoptera -----	5
Cuadro 2. Principales especies de trips de importancia económica -----	15
Cuadro 3. Especies de malezas en "La Vega" -----	30
Cuadro 4. Especies de trips en maleza en "La Vega" -----	30
Cuadro 5. Población de trips en invernadero -----	41

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Décimo segmento abdominal -----	4
Figura 2. Morfología externa del adulto <i>Frankliniella occidentalis</i> -----	9
Figura 3. Aparato bucal de los trips -----	6
Figura 4. Estados inmaduros de <i>Terebrantia</i> -----	12
Figura 5. Estados inmaduros de <i>Tubulifera</i> -----	13
Figura 6. Área de estudio -----	22
Figura 7. Especies de trips asociadas al frijol -----	29
Figura 8. Caracteres taxónomicos de <i>Frankliniella</i> -----	32
Figura 9. Caracteres taxónomicos de <i>Neohydatothrips</i> -----	32
Figura 10. Trips asociados al cultivo de frijol y malezas -----	38

1. INTRODUCCION

El cultivo del frijol *Phaseolus vulgaris* (Fabaceae) constituye para México el segundo cultivo básico de importancia después del maíz ya que se siembran alrededor de dos millones de hectáreas anuales, pero la mayor parte de esta superficie se encuentra en los estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas. Aún cuando es posible encontrar que en la mayoría de los estados de la República Mexicana se siembra frijol aunque en pequeñas cantidades (SAGAR, 1999). Se estima que el mexicano consume en promedio 18 kg de frijol anualmente (SAGAR, 1998).

En el 2001 se sembraron 6142 hectáreas, con una producción de 4443.05 toneladas, (SAGARPA, 2001). En el estado de Hidalgo el cultivo del frijol es una actividad de importancia económica, ya que de la superficie agrícola total sembrada, aproximadamente el 10% corresponde a este cultivo (SAGAR, 1999). Para el año 2001 la producción agrícola fue de 27,174 toneladas, esto representa un 2.7% con respecto al total nacional (INEGI, 2001).

Este cultivo presenta severos problemas fitosanitarios que afectan la producción desde pérdidas leves en rendimiento hasta la pérdida total de la cosecha, cuya importancia varía dependiendo de la región (Orozco y Berlijn, 1999). Entre las enfermedades causadas por organismos patógenos destacan la antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*), mancha angular (*Isariopsis griseola*), moho blanco (*Sclerotinia sclerotiorum*), pudriciones radiculares (*Rhizoctonia solani*) y roya (*Uromyces phaseoli* var. *típica*) (SARH, 1992; SAGAR-INIFAP, 1998; Orozco y Berlijn, 1999).

Dentro de las plagas del frijol se encuentran la chicharrita (*Empoasca spp.*), la conchuela (*Epilachna varivestis* Mulsant), la diabrotica (*Diabrotica balteata* Le Conte y *Diabrotica variegata* Jacoby), la gallina ciega (*Phyllophaga spp.*), la mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum* West y *Bemisia tabaci* Genn), el gorgojo del frijol (*Acanthoscelides obtectus* Say y *Zabrotes subfasciatus* Boheman), el gusano trozador (*Agrotis ypsilon* Hufnagel y *Peridroma saucia* Hubner), el picudo del ejote (*Apion godmani* Wagner) y los trips (*Caliothrips phaseoli* Hood) que dañan al cultivo en diferentes etapas de desarrollo de la planta (Armenta, 1983; SARH, 1992; SAGAR, 1998; Orozco y Berlijn, 1999).

De estos insectos, los trips (Insecta:Thysanoptera) causan daños directos al alimentarse de las hojas jóvenes, los pétalos de las flores y los frutos en desarrollo e indirectos al actuar como vectores y transmitir virus en plantas (Johansen y Mojica-Guzmán, 1997). Estos son considerados una plaga cosmopolita de importancia económica en invernaderos y cultivos agrícolas (Tommasini y Maini, 1995). Atacan también a cultivos como aguacate, avena, calabaza, cebolla, cítricos y leguminosas entre otros (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999).

2. REVISIÓN DE LITERATURA

1. Origen del frijol

La especie *Phaseolus vulgaris* L es originaria de México y Guatemala ya que en estos países se encuentra la mayor diversidad de variedades en el mundo en forma silvestre así como cultivadas (SAGAR-INIFAP, 1998).

1.1 Características generales del cultivo

El frijol es el nombre común aplicado de forma amplia a diversas plantas de origen americano de la familia de las leguminosas. Las semillas y vainas de estas plantas se usan como alimento humano y en la producción de forraje.

Se designa también a la semilla con los nombres de frijol, judía, poroto, caraota, habichuela y otros. Es un alimento muy apreciado por su elevado contenido proteínico (SAGAR-INIFAP, 1998).

Casi todas las variedades cultivadas en Estados Unidos, Europa, y México son especies y variedades del género *Phaseolus*. Este género comprende un amplio número de especies que incluyen hierbas anuales, perennes, erectas y volubles. Diversas variedades de frijol fueron el alimento en el que se basó la dieta de los antepasados, aunque ahora existen otras fuentes de proteína provenientes de vegetales. En México, el frijol sigue siendo fundamental en la alimentación, y en la mayoría de los platillos. Es un cultivo que se ha practicado desde hace 4,000 años principalmente con el fin de cosechar grano seco, el cual contiene un 24% de proteína y en menor proporción para la producción en vaina, es decir, frijol ejotero (Smarrt, 1976; SAGAR-INIFAP, 1998).

1.2 Distribución del cultivo

Se conocen 183 especies del género *Phaseolus* de los cuales aproximadamente 126 provienen del continente Americano, 54 del Sur de Asia y Oriente de África, 2 de Australia y tan solo 1 de Europa (SAGAR-INIFAP, 1998).

En México se han identificado más de 67 especies del género *Phaseolus*, de las cuales sólo se han domesticado cuatro: *Phaseolus acutifolius* A. Gray, *P. coccineus* L., *P. lunatus* L. y *P. vulgaris* L., las cuales se cultivan con el propósito de usarse en la alimentación humana (Smartt, 1976; SAGAR-INIFAP, 1998).

2. Taxonomía de Thysanoptera

El orden Thysanoptera se divide en dos subórdenes Terebrantia y Tubulifera, estos se diferencian por la forma del décimo segmento abdominal. Tubulifera lo presenta en forma de tubo y Terebrantia generalmente cónico (Quintanilla, 1980; Borror *et al.*, 1989; Mojica-Guzmán y Johansen, 1990) (Figura 1).

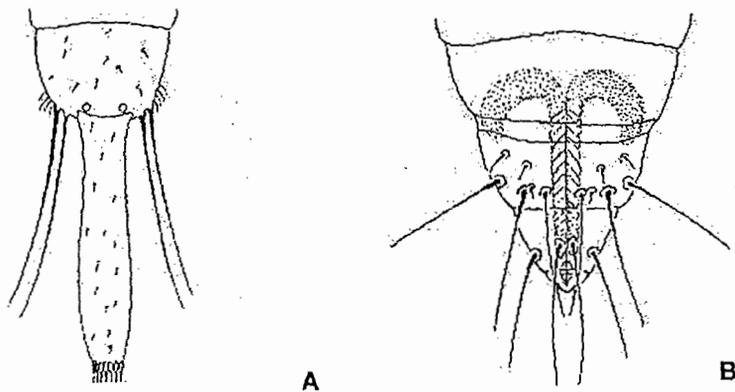


Figura 1. Décimo segmento abdominal de los subórdenes: A) Tubulifera, B) Terebrantia. (Tomado de <http://www.gladescropacare.com>)

Mound (1997), menciona que existen 8,000 especies de trips, pero que hasta el momento se han clasificado únicamente 5,000 dentro de ocho familias (Cuadro 1). Es la familia Thripidae la que tiene más especies que causan problemas en diversos cultivos.

Cuadro 1. Familias de Thysanoptera (Mound, 1997)

SUBORDEN	FAMILIA
Terebrantia	Uzelothripidae Merothripidae Aeolothripidae Adiheterothripidae Fauriellidae Heterothripidae Thripidae
Tubulifera	Phaeothripidae

2.1 Características generales de Thysanoptera

Los trips son insectos usualmente con pocos milímetros de longitud 0.3 - 15 mm (Mound y Marullo, 1996; Moritz, 1997), con coloraciones en su cuerpo como amarillo pálido, amarillo y café oscuro. Presentan alas con flecos de pelos largos, los cuales le dan el nombre al orden Thysanoptera (Lewis, 1997) (Figura 2).

La cabeza es hipognata, con antenas de 4 a 9 artejos de tipo moniliforme; generalmente los adultos presentan ocelos, pero nunca están presentes en larva y pupa. Existen formas ápteras, braquípteras y macrópteras. (Stannard, 1968; Borror *et al.*, 1989).

La metamorfosis es intermedia entre completa y gradual, esto es, los estadios inmaduros larva I y II, en las cuales existen cambios en apariencia y presentan dos estadios pupales, pero en realidad no es un verdadero estadio pupal, debido a que no está inactivo totalmente (Mound y Marullo, 1996; Dreistadt y Phillips, 2001).

Presentan dimorfismo sexual, que es más evidente en los machos de Terebrantia, generalmente son de menor tamaño y coloración más pálida que las hembras. En los Tubulíferos la diferencia de tamaño entre ambos sexos es mínima, pero los machos generalmente tienen las patas anteriores más grandes (Lewis, 1973; Quintanilla, 1980; Borror *et al.*, 1989). Presentan reproducción sexual y asexual (Stannard, 1968).

2.1.1 Aparato bucal

Los trips poseen un aparato bucal picador-chupador. La apariencia y estructura de las partes bucales es diferente en las familias de los tisanópteros, pero en todos los trips las partes bucales son asimétricas. El cono bucal (Figura 3) se encuentra constituido por una mandíbula en el lado izquierdo, dos maxilas bien desarrolladas, el labrum en la parte frontal y labium detrás (Lewis, 1973; Quintanilla, 1980; Moritz, 1997).

Las partes activas del aparato bucal de los trips son tres estiletes que presentan ranuras y crestas que en conjunto forman un tubo succionador (Lewis, 1973; Quintanilla, 1980) (Figura 3), el cual inserta en el tejido vegetal inyectando saliva y posteriormente absorbe el contenido celular mediante la acción de una bomba faríngea (Mound y Marullo, 1996; Ripa *et al.*, 2001).

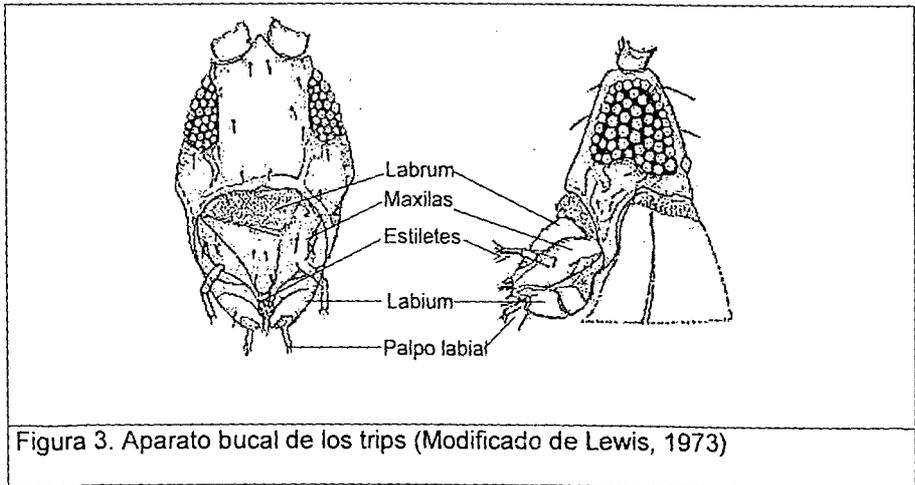


Figura 3. Aparato bucal de los trips (Modificado de Lewis, 1973)

2.1.2 Tórax

El tórax está compuesto por protórax, mesotórax y metatórax. El protórax es libre, móvil e independiente, en tanto que el mesotórax y el metatórax están fusionados (Lewis, 1973; Quintanilla, 1980; Mound y Marullo, 1996; Moritz, 1997).

2.1.3 Abdomen

El abdomen es ligeramente aplanado y posee 11 segmentos (Figura 2), pero el último está muy reducido y poco visible (Lewis, 1973; Quintanilla, 1980; Mound y Marullo, 1996; Moritz, 1997; Ripa *et al.*, 2001). En los terguitos del IX al XI forman una especie de cavidad para proteger el ovipositor (Moritz, 1997).

En Terebrantia el décimo segmento está incompleto ventralmente y presenta el ovipositor llamado terebra, en cambio en Tubulifera el décimo segmento es tubular y carecen de ovipositor (Lewis, 1973; Quintanilla, 1980; Mound y Marullo, 1996).

2.1.4 Alas

Las alas pueden estar presentes (macrópteras o braquípteras) o ausentes (ápteras); cuando están presentes, las cuatro alas son de textura membranosa, alargadas y estrechas. Pueden presentar veniación o en ocasiones carecer de está (Quintanilla, 1980; Borror *et al.*, 1989).

Quintanilla (1980) y Ripa *et al.*, (2001), mencionan que existen diferencias en las alas de los subórdenes Terebrantia y Tubulifera; en los terebrantios las alas anteriores son más grandes que las posteriores, las cuales se traslapan sobre el dorso cuando el insecto está en reposo y en los tubulíferos ambos pares son iguales.



BIBLIOTECA CENTRAL

2.1.5 Patas

En los adultos el primer par de patas es más robusto que los dos pares restantes, que son similares entre sí. Los tarsos tienen 1 o 2 artejos en cuyo extremo hay un arolio o vesícula retráctil que actúa como órgano de adhesión tanto en adultos como en estadios larvales (Quintanilla, 1980; Ripa *et al.*, 2001).

3. Biología

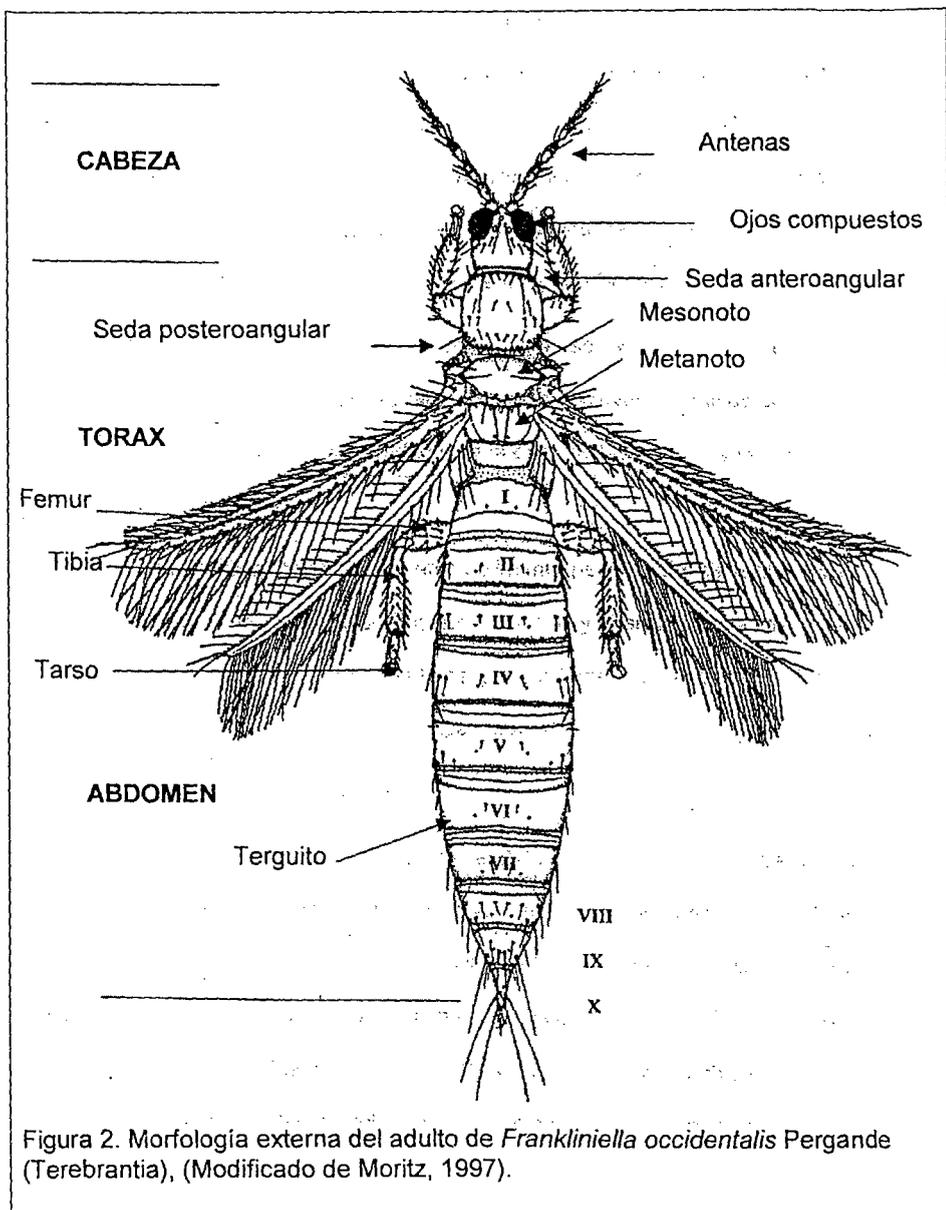
Los trips presentan reproducción sexual y asexual como la partenogénesis, esto es, que la hembra puede reproducirse en ausencia del macho. Este tipo de reproducción ocurre en muchas especies, aunque en algunas es el único tipo de reproducción que poseen (Stannard, 1968; Borrór *et al.*, 1989; Ripa, *et al.*, 2001).

La partenogénesis generalmente es telitóquica, es decir, con descendencia de hembras, aunque también se presenta la partenogénesis arrenotóquica donde las hembras no fertilizadas ponen huevos que dan origen a machos (Quintanilla, 1980; Rueda y Shelton, 1996; Ripa *et al.*, 2001).

La reproducción sexual se lleva a cabo a los dos o tres días de haber alcanzado el estado adulto. Para efectuar la cópula el macho se ubica al lado de la hembra sujetándola del protórax con el primer par de patas, para luego colocarse sobre ella, después encorva su abdomen por debajo del de la hembra y dirige el órgano copulador hacia atrás hasta encontrar el orificio genital femenino (Quintanilla, 1980).

3.1 Ciclo biológico

En el desarrollo de los trips existen usualmente 4 o 5 y raramente 3 estadios entre el huevo y adulto.



3.1.1 Huevo

En los tisanópteros los huevos son microscópicos de forma elongada, cilíndrica, ovalada o de riñón; de coloración blanca o transparente (Rueda y Shelton, 1996; Dreistadt y Phillips, 2001).

En Terebrantia los huevos son de forma de riñón que son depositados en el tejido vegetal de hojas, flores y frutos por medio del ovipositor, lo cual permite su protección contra la desecación (Lewis, 1973; Rueda y Shelton, 1996).

Los huevos de Tubulifera son ovalados y depositados en grupos o aislados sobre hojas, flores, hongos y galerías de otros insectos. Esto provoca que sean más vulnerables a la desecación y/o depredadores como hormigas, escarabajos y trips depredadores. El número de huevos que oviposita una hembra depende de la especie, pero se habla de un rango de 30 a 300 huevos (Lewis, 1973; Quintanilla, 1980; Sanderson y Lopes, 2002).

3.1.2 Primer y segundo estadio

Se les denomina larvas o ninfas. En esta fase de desarrollo se alimentan abundantemente para el desarrollo del adulto (Stannard, 1968). Ambos estadios son ápteros y tienen menor número de artejos antenales que el adulto y las patas se encuentran bien desarrolladas. La coloración es blanca y amarilla (Figura 4 y 5 a, b) (Mound y Marullo, 1996).

El primer estadio tiene cabeza, tórax y 11 segmentos abdominales, no presenta ocelos y los tres pares de patas son similares. Generalmente es de color blanquecino que va adquiriendo una coloración amarillenta a medida que se alimenta (Lewis, 1973; Ripa *et al.*, 2001). En el segundo estadio presenta la cabeza más angosta que los segmentos torácicos y abdominales, de color amarillo, carecen de ocelos y de ojos rojos (Quintanilla, 1980; Ripa *et al.*, 2001).

3.1.3 Prepupa y Pupa

En los tisanópteros la prepupa y la pupa son dos estadios casi inactivos, sin ocelos. En Terebrantia se presentan dos estadios, la prepupa con antenas cortas localizadas en posición delantera de la cabeza como en los adultos y con esbozos alares poco visibles (Figura 4 c). La pupa se caracteriza por presentar las antenas dirigidas hacia atrás sobre la cabeza y los esbozos alares se encuentran más desarrollados (Figura 4 d) (Stannard, 1968; Quintanilla, 1980; Mound y Marullo, 1996), en ocasiones la pupa se encierra en un capullo (Stannard, 1968; Borror *et al.*, 1989).

En los tubulíferos es usual encontrar tres estadios pupales. En la prepupa las antenas se localizan a un lado de la cabeza y no presentan esbozos alares (Figura 5 c); en la pupa las antenas son elongadas y los esbozos alares se extienden hasta el abdomen (Figura 5 d), mientras que en la pupa II los esbozos alares son más largos (Figura 5 e) (Stannard, 1968; Quintanilla, 1980).

3.1.4 Adulto

Los adultos son de tamaño pequeño, usualmente con pocos milímetros de longitud 0.3 – 15 mm (Moritz, 1997). Presentan alas con flecos de pelos largos y existen formas ápteras, con coloración variable que va desde negro hasta coloraciones pálidas. Los machos de Terebrantia son generalmente más pequeños que las hembras y con coloraciones pálidas (Quintanilla, 1980; Moritz, 1997).

En Tubulífera los machos son más fuertes que las hembras y con patas anteriores alargadas (Lewis, 1973).

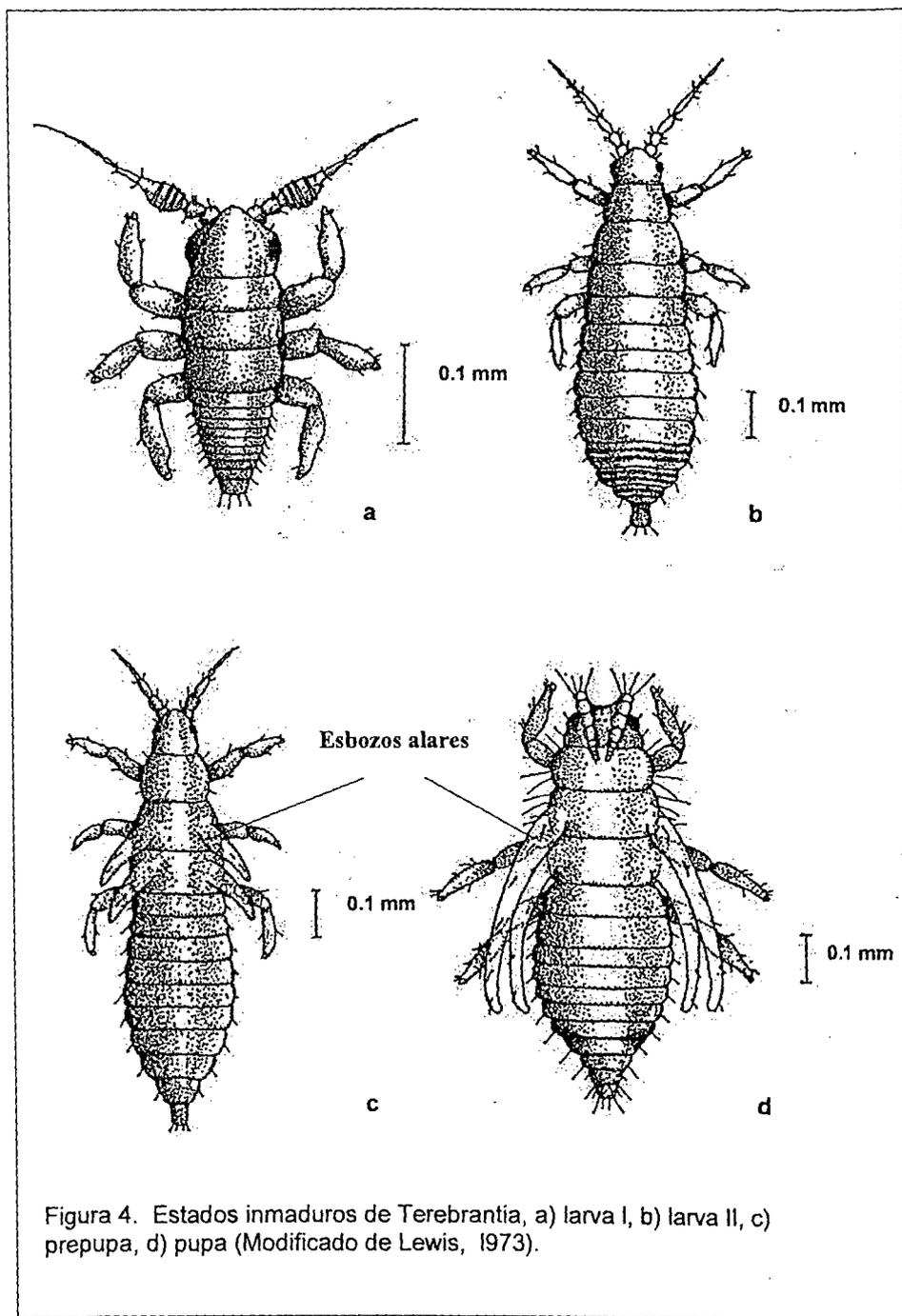


Figura 4. Estados inmaduros de Terebrantía, a) larva I, b) larva II, c) prepupa, d) pupa (Modificado de Lewis, 1973).

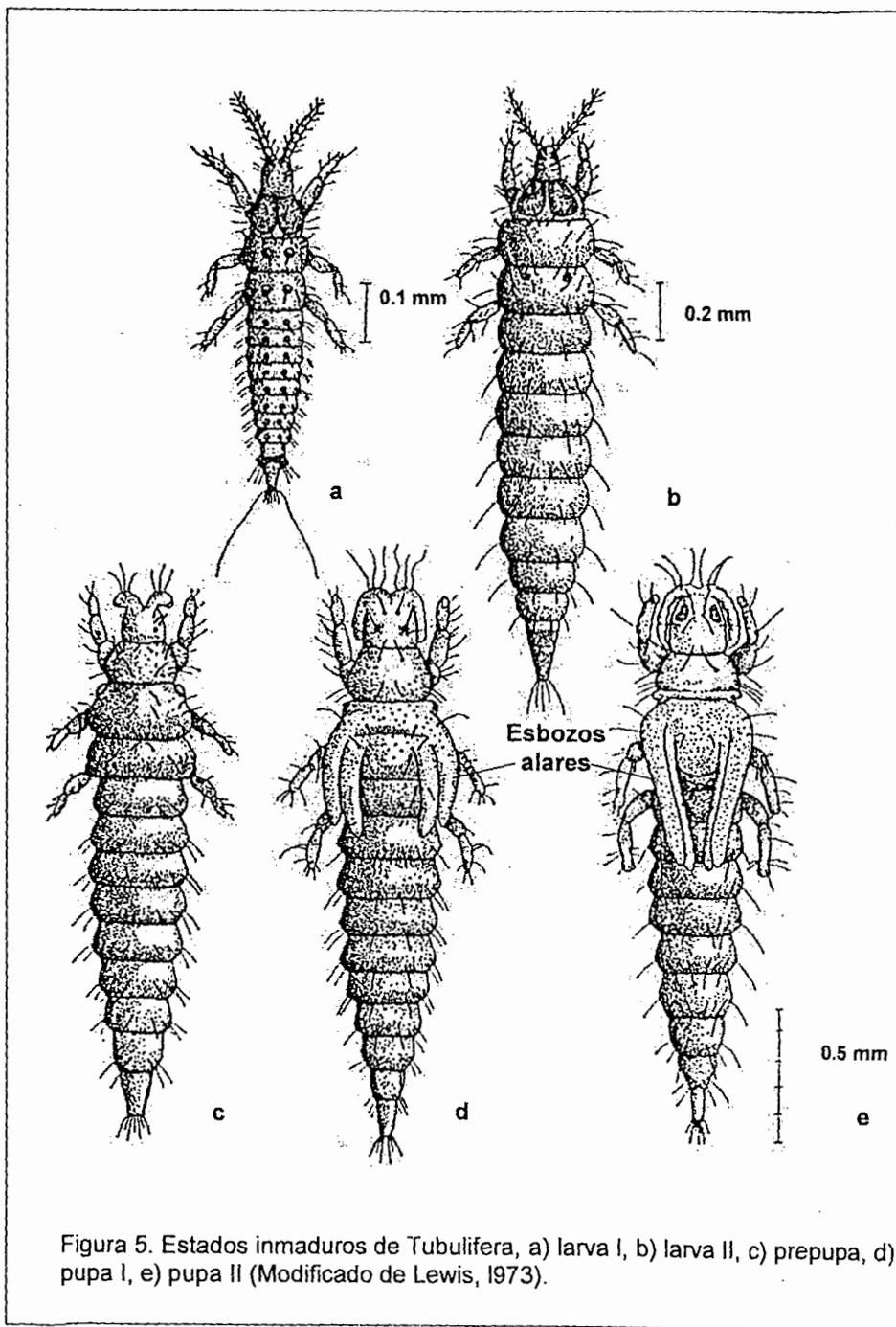


Figura 5. Estados inmaduros de Tubulifera, a) larva I, b) larva II, c) prepupa, d) pupa I, e) pupa II (Modificado de Lewis, 1973).

4. Daños

Los daños producidos por muchas especies de trips (Cuadro 2) en invernaderos y cultivos agrícolas pueden ser directos e indirectos. Los directos son producidos por larvas y adultos que al picar y succionar el contenido celular de los tejidos, producen lesiones superficiales de color blanquecino en la epidermis de hojas y frutos jóvenes en forma de una placa plateada, que más tarde se necrosan, pudiendo afectar a todas las hojas en la realización de la fotosíntesis y posteriormente son invadidas por hongos y bacterias (Anaya *et al.*, 1992; Malais y Ravensberg, 1995; Rueda y Shelton, 1996). En las estructuras florales se producen daños cuando los trips se alimentan del polen y tejidos vegetales, ocasionando la caída prematura de la flor (Ripa *et al.*, 2001).

Quintanilla (1980), menciona que por lo general las plantas sobreviven al ataque, pero el daño a las hojas y frutos retarda el crecimiento e incide desfavorablemente sobre el rendimiento final del cultivo.

Algunas especies de trips como *Frankliniella intonsa* Trybom, *Physothrips basicornis* Reuter y *Thrips tabaci* Lindeman producen agallas en las cuales viven protegiéndose de sus enemigos, de factores ambientales como la lluvia y sequía. La mayoría de las agallas se forman al enrollarse, arrugarse o plegarse las hojas y en algunos casos se desarrollan en yemas y tallos (Lewis, 1973; Harris y Maramarosch, 1980; Quintanilla, 1980).

Dentro de los daños indirectos se encuentra la transmisión del virus TSWV (Virus de la marchitez manchada del tomate) producido por algunas especies de trips como; *Frankliniella fusca* Hinds, *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella schultzei* Trybom y *Thrips tabaci*.

La transmisión de virus ocurre cuando se alimentan de plantas enfermas durante el período larval, capacitando así a los adultos para la transmisión y diseminación del patógeno (Lewis, 1973; Quintanilla, 1980).

Cuadro 2. Principales especies de trips de importancia económica y su hospedero (Tomado de Johansen y Mojica-Guzmán, 1999; Dreistadt y Phillips, 2001).

Nombre Común	Nombre Científico	Cultivo
Trips del aguacate	<i>Scirtothrips perseae</i> Nakara	Aguacate
Trips de la cebolla o el tabaco	<i>Thrips tabaci</i> Lindeman	Cebolla, ajo, avena, pimienta, brocoli y alfalfa
Trips de los cítricos	<i>Scirtothrips citri</i> Moulton	Cítricos
Trips de las flores	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Herbáceas ornamentales hortalizas
Trips del frijol	<i>Caliothrips fasciatus</i> Pergande <i>Caliothrips phaseoli</i>	Frijol, soya
Trips del gladiolo	<i>Thrips simplex</i> Morison	Gladiolo, crisantemo y clavel
Trips de invernadero	<i>Heliethrips haemorrhoidalis</i> Bouché	Aguacate, azalea y laurel
Trips del Laurel	<i>Gynaikothrips ficorum</i> Marchal	Laurel de la India y almendro

5. Métodos de Control de trips

5.1 Control biológico

En el caso del control biológico se han citado muchos enemigos naturales como; *Orius* spp. (Heteroptera: Anthocoridae) que es depredador de larvas y adultos, *Amblyseius barberi* Hughes y *A. cucumeris* Oudemans (Acari: Phytoseiidae) (Tommasini y Maini, 1995) que desafortunadamente no son capaces de mantener las poblaciones de trips por debajo del umbral económico establecido por Lagunes y Rodríguez (1988), que señala de 10 a 15 trips por planta.

Desafortunadamente, el uso intensivo de plaguicidas para el control de estos y otros insectos en los cultivos limita la actividad de los enemigos naturales (Rueda y Shelton, 1996).

Schreiter *et al.*, (1994) y Murphy *et al.*, (1998), mencionan que una alternativa potencial para el control biológico de trips lo constituyen los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* Bals Vuill, *Verticillium lecanii* Zimm y *Paecilomyces fumosoroseus* Wize que se ubican dentro de los hongos Hyphomycetes .

5.1.1 Control cultural

Como control cultural puede considerarse el riego aéreo, la destrucción de residuos de cosecha y malezas dentro y fuera del área del cultivo (Anaya *et al.*, 1992; Rueda y Shelton, 1996; Dreistadt y Phillips, 2001). En el primer caso los trips se ahogan reduciendo en forma considerable su población, mientras que la destrucción de malezas evita la presencia de plantas que sirven de reservorio.

5.1.2 Control químico

El principal método de control ha sido el químico, por lo general se realizan aplicaciones en un rango de 5 a 10 días para reducir las poblaciones a niveles aceptables (Tommasini y Maini, 1995) lo cuál ha provocado en algunas poblaciones resistencia a grupos de insecticidas como: abamectina, carbamatos organofosforados y piretroides (Cermeli *et al.*, 1993; Garzo *et al.*, 2000).

Además este método es poco eficaz debido a que las larvas se encuentran refugiadas en las flores y renuevos del follaje mientras las pupas se encuentran en el suelo y el estadio adulto presenta gran movilidad (Cermeli *et al.*, 1993).

6. Cría de Insectos

6.1 Importancia

El desarrollo de métodos de cría de insectos es vital para la entomología aplicada, ya que la capacidad para criar masivamente permite realizar evaluaciones de insecticidas químicos y biológicos, estudiar aspectos fisiológicos, genéticos, ecológicos, fisiología, dispersión y comportamiento de insectos, entre otros (Singh y Moore, 1985; Cibrián, 1994; Vejar, 1994).

6.2 Factores básicos para la cría de insectos

La temperatura es uno de los factores ambientales que más afecta el crecimiento y desarrollo de los insectos. A diferencia de otros organismos que pueden regular su temperatura corporal, los insectos se encuentran influenciados por los cambios en la temperatura ambiental que afectan su velocidad de desarrollo. Por lo cual es necesario mantener al organismo con la temperatura óptima para su crecimiento, desarrollo y reproducción (Greenberg *et al.*, 1995).

También la humedad le permite al insecto evitar la deshidratación de los estadios de desarrollo más susceptibles (huevo y pupa) y el fotoperíodo es la cantidad de horas luz requerida por los insectos para regular sus actividades fisiológicas diarias o estacionales, y que además tiene importancia en la oviposición y en su comportamiento. El fotoperíodo puede ser constante en todo el año o con variaciones según la estación que se presente (12:12, 10:14, 14:10) (Vejar, 1994).

7. Trips en frijol

El daño de los trips en el cultivo de frijol es causado por larvas y adultos al chupar la savia, al inicio se observa el envés de la hoja con coloraciones plateadas pero a medida que avanza el daño la superficie se torna bronceada y las venas en el haz se necrosan y toman una coloración marrón ocasionando así que la planta atrase su crecimiento y termine por secarse (Cermeli *et al.*, 1993).

La especie *Caliothrips phaseoli* Hood se ha citado como la más común causando daños al cultivo de frijol en diferentes regiones de México (Ruelas y Enkerlin 1980; Armenta 1981, 1985; Paredes y Sifuentes 1983; Anaya *et al.*, 1992; Corrales 1992; Johansen y Mojica-Guzmán 1999. Sin embargo, Romero y Bravo (1980), mencionan a *Frankliniella* spp. en el cultivo de frijol solo y asociado con maíz. León (1985), cita a *Frankliniella* spp., mientras Plascencia (1985), define que *F. sulphurea* y *C. fasciatus* son las especies responsables del daño en el cultivo de frijol en el estado de Tamaulipas. Y para el estado de Sinaloa Corrales *et al.*, (1991), cita a *Caliothrips striatus* asociada al cultivo de frijol.

Johansen y Mojica-Guzmán (1999), realizaron una revisión de los trips en México donde incluyen a nueve especies de trips asociadas al cultivo de frijol en diferentes estados del país, de las cuales sólo consideran a *Caliothrips phaseoli* y *Thrips tabaci* como plagas primaria del cultivo del frijol.

7.1 Trips en maleza

Johansen (1980), realiza un estudio de los Tisanópteros conocidos en *Ricinus communis* L. en México donde cita a 13 especies: *Echinothrips mexicanus* Moulton, *Elaphrothrips affinis* Bagnall, *Franklinothrips. caballeroi* Johansen, *F. orizabensis* Johansen, *F. vespiformis* Crawford, *Haplothrips mali* Fitch, *H. vittipennis* Hood, *H. zongolicaensis* Johansen, *Leucothrips furcatus* Hood, *Rhynchothrips parvus* Johansen, *Scolothrips pallidus* Beach, *Selenothrips rubrocinctus* Giard, *Teuchothrips pithecolobii* Hood.

Llamas *et al.*, (1996) realizó un estudio de los trips en maleza asociada al manzano y otros frutales donde cita el género *Frankliniella* como el más representativo en sus colectas con nueve especies, destacando que las especies de trips encontradas en maleza muestran una alta relación con aquellas que se encuentran causando daños a los arboles frutales en Zacatlán, Puebla.

Castañeda *et al.*, (2002), cita a dos especies de trips *Frankliniella brunnescens* Priesner y *Thrips officiale* colectados en las malezas *Aldama dentata*, *Oenothera roseae* y *Taraxacum officinale* presetes en cultivares de aguacate C.V Hass en Coatepec Harinas, Estado de México.

7.2 Cría de trips

En la actualidad existe poca información de metodologías para la cría de trips en condiciones de invernadero. Ullman (1992), propone criar a los trips en vainas de *Phaseolus vulgaris* dentro de una cámara climática con un fotoperiodo de 16:8 horas y una temperatura de 27° C.

Nicholls (1994), realizó la cría de *Frankliniella occidentalis* Pergande bajo condiciones de invernadero: 27±3°C y un fotoperiodo de 12:12 horas, sobre plantas de frijol y proporcionándoles como suplemento alimenticio *Vicia fabae*, dentro de jaulas entomológicas de 50 x 40 x 50 cm. para utilizar la larva I como presa de *Amblyseius cucumeris* Oudemans.

3. JUSTIFICACIÓN

Los trips son una plaga importante en el estado de Hidalgo debido a que se presentan infestaciones fuertes en el cultivo del frijol.

En el Valle de Metztitlán, en el periodo de invierno - primavera del 2002, el cultivo del frijol se observó invadido por trips. El desconocimiento de que especies se encuentran asociadas al cultivo, obliga a realizar un diagnóstico, por lo que es indispensable realizar un estudio que permita conocer las especies presentes tanto en el cultivo como en las malezas asociadas. El contar con un procedimiento de cría de una población bajo condiciones controladas permite también aumentar la posibilidad de realizar otros estudios posteriores sobre su biología, transmisión de enfermedades, así como pruebas de efectividad biológica de insecticidas químicos o biológicos, o bien desarrollar nuevos métodos de control de estos insectos plaga.

4. OBJETIVOS

- Determinar las especies de trips que se encuentran asociadas al cultivo del frijol y malezas en "La Vega" de Metztitlán, Hidalgo.
- Establecer una cría de trips bajo condiciones de invernadero.

5. AREA DE ESTUDIO

"La Vega" de Metztitlán es una zona que se caracteriza por presentar suelo aluvial, dando origen a una región fértil para la agricultura. Se ubica en la parte central del estado de Hidalgo, en el municipio de Metztitlán que se encuentra dividido por cuatro zonas del distrito de riego, cuya localización es $20^{\circ} 36' 32''$ latitud norte y longitud oeste $98^{\circ} 46' 39''$ sobre 1320 msnm.

El clima es muy diverso presentándose las categorías de seco semicálido, semiseco templado, templado subhúmedo con lluvias en verano y semiseco-semicálido. Las temperaturas fluctúan entre 18°C y 30.5°C , con una precipitación anual entre 400 y 600 mm (Navarro, 1994; INEGI, 1998; Hidalgo, 2000) (Figura 6).

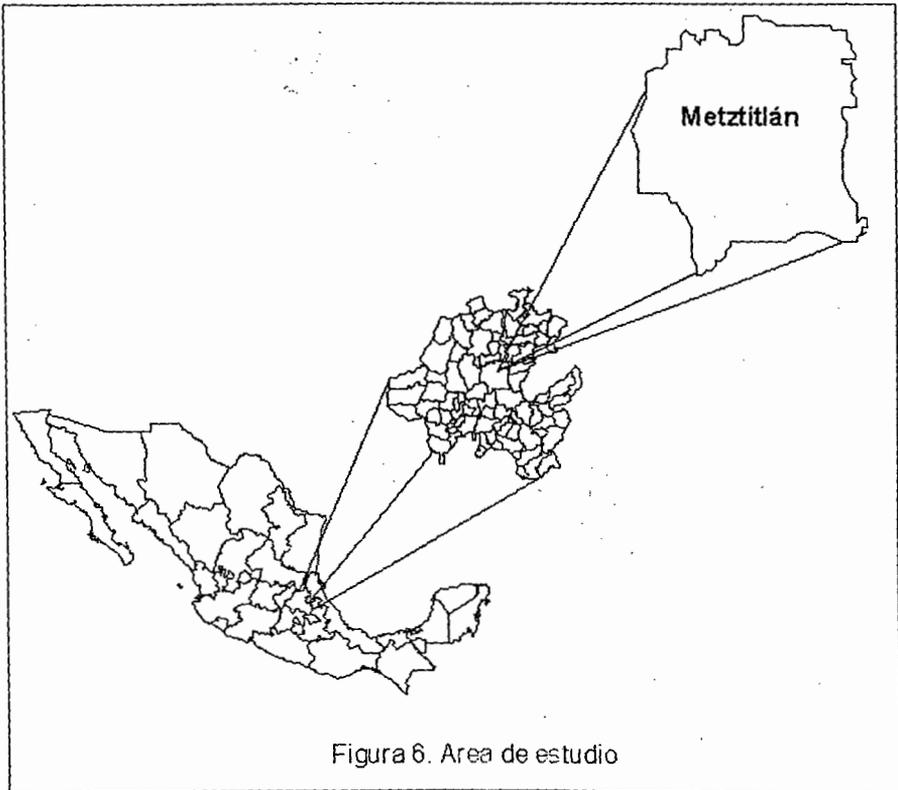


Figura 6. Area de estudio

6. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se dividió en tres fases, una de campo, realizada en "La Vega", Municipio de Metztlán, Hidalgo, México. La otra que se llevó a cabo en el Laboratorio de Patología de Insectos y en invernaderos del Instituto de Fitosanidad del Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.

6.1 Fase de campo

6.1.1 Colecta de trips en frijol

Se realizaron colectas de trips semanalmente del 26 de marzo al 17 de mayo del 2002 en follaje, flores y frutos en diferentes etapas fenológicas del cultivo en 18 sitios seleccionados al azar ubicados en la zona 2 y 3 del distrito de riego debido a que fue donde se observaron mayores problemas fitosanitarios. Se colectó en 18 sitios (áreas de cultivo) dado que la siembra del frijol no es uniforme en la región y los cultivos se encontraban en distintas etapas fenológicas de desarrollo.

Para la colecta de trips en frijol se seleccionaron 10 plantas al azar en cada sitio y se tomaron muestras de renuevos foliares, follaje y si el cultivo se encontraba en floración y/o fructificación se recolectaban las flores y los frutos.

6.1.2 Colecta de trips en malezas

Las malezas se colectaron al azar dentro y fuera del cultivo a una distancia no mayor de un metro. Se colectaron trips alojados en las estructuras foliares y florales. Las diferentes especies de malezas fueron también colectadas y posteriormente mediante el proceso de herborización se deshidrataron para su posterior determinación que estuvo a cargo del M.C. Juan Francisco Zamora Natera y el M.C. Gregorio Nieves Hernández del Departamento de Botánica y Zoología del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, de la Universidad de Guadalajara.

El método de colecta de trips en el cultivo y las malezas consistió en utilizar un atomizador con una solución jabonosa al 5% (5mL Suavitel® en 95 ml de agua) con el objeto de derribar los trips en una bandeja y posteriormente recogerlos y depositarlos en alcohol al 70% (Ascención *et al.*, 1999). También se realizó un muestreo directo, que consistió en tomar hojas, flores y frutos que se envolvieron en papel absorbente y se colocaron en bolsas de plástico, posteriormente en el laboratorio con el microscopio estereoscópico se separaron para depositarlos en alcohol al 70%.

6.2 Fase de laboratorio

Los trips (adultos y larvas) colectados en campo se procesaron utilizando la técnica de montaje por deshidratación progresiva y montaje en Bálsamo de Canadá® (McGregor, 1958). La deshidratación se realizó en una serie de alcohol etílico 80,96,100% de 10 a 15 minutos en cada uno y posteriormente se llevaron a xileno para su aclaramiento durante 2 a 3 minutos. Cada trips se colocó ventralmente sobre el portaobjetos en una gota de Bálsamo de Canada® y con la ayuda de agujas entomológicas se estiraron las patas y antenas. Después se colocó dorsalmente para extender las alas y finalmente se colocó el cubreobjetos todo con la ayuda de un microscopio estereoscópico (Johansen y Mojica-Guzmán, 1997). Para su posterior determinación se utilizaron claves especializadas de Stannard (1968) y Mound y Marullo (1996).

Se contó además con la asesoría del Dr. Roberto Johansen Naime y la M.C. Aurea Mojica Guzmán del Laboratorio de Entomología del Instituto de Biología de la UNAM, México. D. F. Una parte del material entomológico determinado se depositó en la Colección Entomológica de la UNAM y otra parte en la Colección de Entomología Económica del Instituto de Fitosanidad del Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México.

6.3 Fase de invernadero

6.3.1 Colecta de trips

Los especímenes que se utilizaron para la cría se colectaron en cultivos de frijol, localizados en "La Vega", Metztlán, Hidalgo. Se obtuvo una población de 200 trips adultos colectados con un pincel fino de pelo de camello (0/0).

6.3.2 Establecimiento de la cría de trips

Se realizaron siembras de frijol variedad Cacahuete comercial que presenta un desarrollo rápido, así como un alto porcentaje de germinación en condiciones de invernadero. Las siembras se realizaron cada 15 días en macetas con un diámetro inferior de 12.6 cm y una altura de 14.2 cm en las cuales se colocaron siete semillas de frijol sobre agrolita® (70% agrolita, 30% tierra). Se mantuvieron con una humedad adecuada del substrato a base de riegos, dos veces por semana y se conservó libre de malezas por deshierbe manual y de otros insectos con la ayuda de un aspirador entomológico.

A partir de 200 trips adultos colectados en frijol en "La Vega" de Metztlán el día 7 de junio del 2002 se inició la cría que se mantuvo sobre plantas de frijol, las cuales se infestaron con la ayuda de un pincel fino de pelo de camello (0/0) cuando tenía 20 días de edad la planta, la primera infestación se realizó el 14 de junio, estos se mantuvieron dentro de jaulas entomológicas de 2.50 x 1.25 x 80 cm cubiertas con tela Tricot (malla fina). Se mantuvieron a una temperatura promedio de 30.3° C y con un fotoperíodo de 10:14 horas, tomando en cuenta las observaciones de Lublinkhof y Foster (1977) y Nicholls (1994), quienes mencionan que todos los estadios de *Frankliniella occidentalis* se desarrollan más rápido en temperaturas de 15 a 30° C, aunque la óptima es de 20° C para su reproducción, sin embargo con temperaturas de 15° y 30° C no existe un efecto de inhibición en su reproducción.

6.3.3 Determinación de especies en invernadero

Se tomaron submuestras que se procesaron por la técnica de deshidratación progresiva descrita anteriormente y se procedió a determinar que especies estaban presentes en la cría con las claves especializadas de Stannard (1968) y Mound y Marullo (1996) y determinar la proporción de estas.

6.3.4 Estimación de la población de trips en invernadero

Se tomaron muestras al azar del follaje de frijol de hojas jóvenes y viejas. Se tomaron 30 hojas en total que se colocaron en bolsas de plástico y fueron mantenidas en refrigeración hasta realizar el conteo de trips adultos y juveniles con el microscopio estereoscópico. Se realizó solo un muestreo para evitar daños a la cría.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizaron 9 colectas, donde se determinó un total de 460 ejemplares, el 76% correspondió a adultos y el 23.9 % a estadios inmaduros (larva, prepupa y pupa). Los adultos fueron determinados como *Frankliniella* y *Neohydatotrips* dentro del suborden Terebrantia. De la población analizada el 85.7% fueron hembras y el 14.2% correspondió a machos, los estados inmaduros se determinaron como *Frankliniella* sp. por el Dr. Roberto Johansen Naime.

La proporción hembras/machos encontrada en este estudio es muy similar a lo reportado por Castañeda (2001), en el cultivo de aguacate, el 83.84% fueron hembras y el 16.15% correspondió a machos. Además Quintanilla (1980) menciona que en las poblaciones de trips las hembras se presentan con mayor porcentaje.

De los trips colectados el género *Frankliniella* fue el más abundante con siete especies, pero también se encontró una especie del género *Neohydatotrips*. El género *Frankliniella* fue el más representativo durante el periodo de muestreo en el presente trabajo y en otras regiones geográficas (Corrales, 1989; García, 1992; Ascención, 2000; Sánchez, 2000; Pérez, 2001).

Johansen *et al.*, (1999), mencionan que existe un predominio del género *Frankliniella* como plaga primaria en distintas regiones del país.

7.1 Especies de trips en el cultivo de frijol.

En el presente estudio se determinaron seis especies: *Frankliniella brunnescens* Priesner, *F. dubia* Priesner, *F. insularis* Franklin, *F. occidentalis*, *Frankliniella* sp. nov. y *Neohydatotrips signifer* Priesner sobre follaje y flor. En el material colectado se encontró una nueva especie dentro del género *Frankliniella* que será descrita posteriormente.

F. dubia y *N. signifer* se encontraron en una colecta el mes de marzo sobre follaje y flor en etapa de floración del cultivo de frijol. *F. insularis* y *Frankliniella* sp. nov. se colectaron en follaje y estructuras florales el mes de abril en un muestreo en la etapa de floración del cultivo.

Las especies de *F. occidentalis* y *F. brunnescens* se presentaron a lo largo del período de muestreo en todas las etapas fenológicas del cultivo, observándose daños de estas en el follaje con coloraciones plateadas y la caída prematura de la flor. Cabe señalar que se realizaron colectas cuando el cultivo de frijol se encontraba en etapa de fructificación, pero no se encontraron trips sobre vainas del frijol.

En los diferentes sitios de colecta *F. occidentalis* es la especie predominante en el cultivo (Figura 7), lo cual no coincide con lo citado por diversos autores Ruelas y Enkerlin, (1980); Armenta, (1981); Paredes y Sifuentes (1983); Armenta, (1985); Corrales, (1992); Johansen y Mojica-Guzmán, (1999) quienes citan a *Caliothrips phaseoli* como la especie predominante en el cultivo del frijol en los estados de Sinaloa y Tamaulipas. Esto quizás se deba a que en la últimas décadas *F. occidentalis* se ha comportado como una plaga polífaga, que se ha detectado no solo en frijol sino que también sobre 163 especies entre las que se encuentran: florales, forrajeras, frutales, hortícolas, ornamentales y sobre especies silvestres consideradas como maleza (Ferrer, 1989 citado por Nicholls, 1994).

7.2 Especies de trips en maleza

Se determinaron diez especies de malezas *Amaranthus hybridus* L., *Argemone* sp., *Brassica campestris* L., *Ipomea purpurea* (L) Roth, *Lepidium medium* Greene, *Melampodium perfoliatum* (Cav.) Kunth, *Parthenium hysterophorus* L., *Riccinus comunis* L., *Tagetes erecta* L. y una especie de la familia Malvaceae (Cuadro 3). *Argemone* sp., presentó el mayor número de especies de trips, seguida por *Ipomea purpurea* y *Riccinus comunis* que se encontraban fuera del cultivo (Cuadro 4).

Las especies de trips encontradas corresponden a siete especies: *F. brunnescens*, *F. cephalica* Crawford, *F. dubia*, *F. insularis*, *F. occidentalis*, *F. spinosa* y *Frankliniella* sp. nov. Las especies de *F. cephalica*, *F. spinosa* fueron las únicas que no se encontraron en el cultivo del frijol, posiblemente los trips utilizan a la maleza como hospedero durante su ciclo de vida.

García (1992) y Llamas (1992), citan al género *Frankliniella* como el más frecuente en la maleza asociada al manzano y otros frutales, lo que coincide con lo encontrado en el presente trabajo. Del material colectado las siete especies se encontraron sobre flor y follaje en las diferentes malezas.

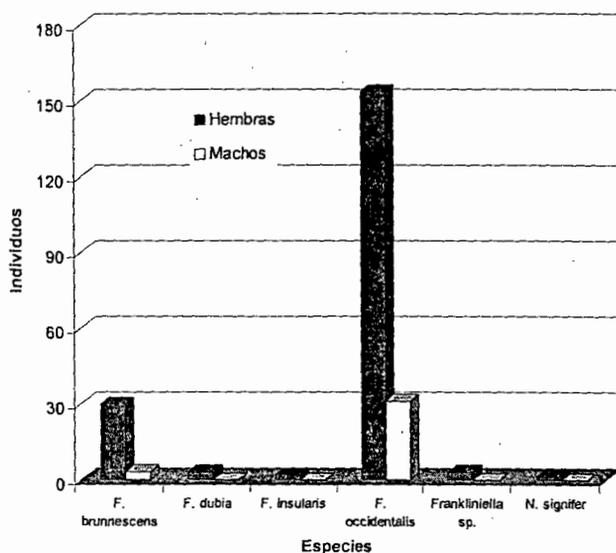


Figura 7. Especies de trips asociadas al cultivo de frijol

Cuadro 3. Especies de malezas recolectadas en la localidad de la Vega, Metztitlán, Hidalgo. 2002.

Familia	Especie
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>
Papaveracea	<i>Argemone sp.</i>
Brassicaceae	<i>Brassica campestris</i>
Convolvulaceae	<i>Ipomea purpurea</i>
Malvaceae	
Brassicaceae	<i>Lepidium medium</i>
Asteraceae	<i>Melampodium perfoliatum</i>
Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>
Asteraceae	<i>Tagetes erecta</i>

Cuadro 4. Especies de trips determinadas en maleza asociada al cultivo del frijol en la localidad de la Vega, Metztitlán, Hidalgo. 2002.

Especie de trips	# Ejemplares	Hembras	Machos	Maleza*
<i>Frankliniella brunnescens</i>	20	19	1	1,2,3,4,6,7,9,10
<i>Frankliniella cephalica</i>	1	1	0	2
<i>Frankliniella dubia</i>	7	6	1	4,8,9
<i>Frankliniella insulans</i>	2	1	1	2
<i>Frankliniella occidentalis</i>	88	75	13	1,2,3,4,6,7,8,9
<i>Frankliniella sp.</i>	4	3	1	2,4,5,8
<i>Frankliniella spinosa</i>	1	1	0	1

* 1: *Amaranthus hybridus*; 2: *Argemone sp.*; 3: *Brassica campestris*; 4: *Ipomea purpurea*; 5: *Lepidium medium*; 6: *Malvaceae*; 7: *Melampodium perfoliatum*; 8: *Parthenium hysterophorus*; 9: *Ricinus communis*; 10: *Tagetes erecta*.

7.3 Diagnósis de los géneros encontrados

***Frankliniella* Karny 1910**

Es un género con 180 especies descritas, el 90% son de origen neotropical. Presentan antenas generalmente con ocho artejos y en ocasiones 7 artejos, y en los artejos III y IV con conos sensoriales bifurcados. La cabeza presenta setas ocelares; el cono bucal de tamaño moderado; el pronoto usualmente con dos pares de setas largas (anteromarginales) y dos pares de setas posteroangulares (Figura 8). Las alas bien desarrolladas en ambos sexos, con venas y cubiertas de sedas; tarso con dos segmentos. (Stannard, 1968; Mound y Marullo, 1996)

El abdomen con sedas cortas a los lados y una más larga sobre el segmento terminal; el octavo terguito con o sin un peine paralelo al margen posterior.

El macho de color amarillo; hembras con ovipositor bien desarrollado y décimo terguito abdominal dividido (Stannard, 1968).

***Neohydatothrips* John 1929**

Cerca de 80 especies se encuentran distribuidas en el mundo. Las especies de este género son muy similares a *Hydatothrips* en apariencia y estructura (Mound *et al.*, 1996). Las antenas con 8 artejos, conos bifurcados en los artejos III y IV (Figura 9A); segmento II con seta dorsal, cono bucal de largo a corto. Pronotum usualmente con un área media definida de esclerotización interna (Bhatti, 1973).

El patrón del color de las alas y el cuerpo son caracteres para definir las especies en este grupo, pero existe poca evidencia de que los patrones de color sean estables (Mound y Marullo, 1996) (Figura 9B).

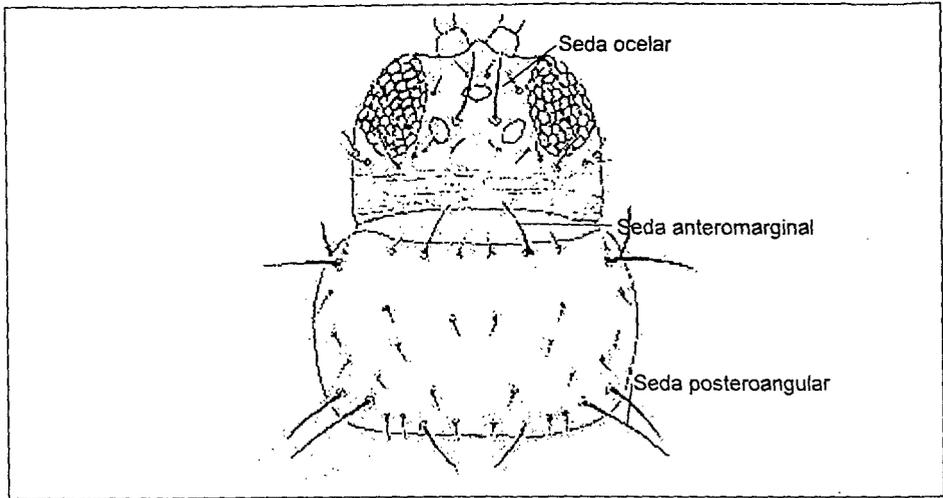


Figura 8. Caracteres taxónomicos en cabeza y pronoto de *Frankliniella* (Karny)
(Modificado de <http://www.gladescropacare.com>)

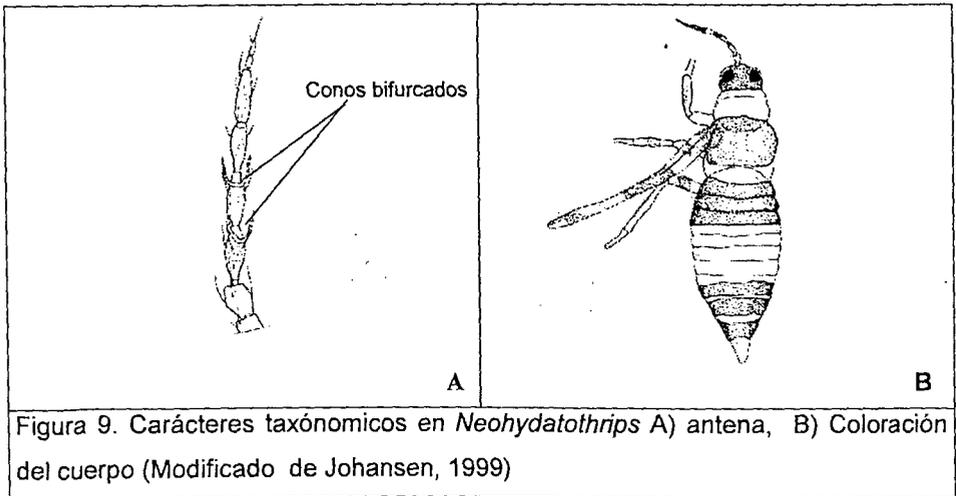


Figura 9. Carácteres taxónomicos en *Neohydatothrips* A) antena, B) Coloración del cuerpo (Modificado de Johansen, 1999)

7.4 Distribución y localización de las especies encontradas en cultivo del frijol y malezas asociadas

Frankliniella brunnescens (Priesner, 1932)(Figura 10A)

En el presente trabajo *F. brunnescens* se le encontró en hojas y flores del frijol donde se observaron daños en el follaje con coloraciones plateadas y la caída prematura de la flor. Se le encontró también en flores de *Amaranthus hybridus*, *Argemone* sp., *Brassica campestris*, *Ipomea purpurea*, Malvaceae, *Melampodium perfoliatum*, *Tagetes erecta*, sin embargo sólo se observó daño en la flor de *Argemone* sp., con coloraciones cafés. En *Ricinus comunis* el daño se observó en follaje con coloraciones plateadas.

En México esta especie también se ha encontrado en los siguientes cultivos: *Allium cepa* L. (cebolla), *Brassica oleracea* var. *italica* (brocoli), *Dendranthema grandiflora* Tzvelev var. *polaris* (crisantemo), *Medicago sativa* L. (alfalfa) (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999), *Persea americana* Mill (aguacate) (Ascención, 2000; Castañeda, 2001 y Sánchez, 2000), *Crataegus* sp. (tejocote), *Prunus persica* L (durazno), *Prunus* sp. (ciruela japonesa), *Rubus adenotrichia* (zarzamora), *R. idaeus* L (frambuesa), (Sánchez, 2000), *Lens culinaris* (lenteja) (Pérez, 2001; Johansen y Mojica-Guzmán. 1999).

Con distribución en los estados de Guanajuato (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999), México (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999; Sánchez, 2000; Castañeda, 2001) y Michoacán (Ascención, 2000; Pérez, 2001).

Castañeda (2001) y Llamas (1992) han citado a esta especie en el Estado de México y Puebla en flores y follaje de las siguientes malezas: *Amaranthus hybridus* L, *Baltimora recta* L, *Bidens pilosa* L, *Sonchus oleraceus* L, *Brassica campestris*, *Commelina diffusa* Burm. f, *Ipomea nil* (L) Roth, *Quamoclit cholulensis* (Kunth) G. Don, *Mimosa pudica* L, *Argemone mexicana* L, *Richardia scabra* L, *Lantana camara* L. (Llamas, 1992), *Aldama dentata* Llave, *Oenothera rosea* L Her. Ex Aiton, *Taraxacum officinale* Wigg.

Se cita por primera vez para el estado de Hidalgo.

***F. cephalica* (D. L. Crawford, 1910) (Figura 10B)**

Es una pequeña especie de trips de color amarillo, que vive en las flores. El material ha sido colectado de muchas flores de las Islas del Caribe entre Bermuda, Florida y Trinidad, además de México y Colombia.

En el presente trabajo se encontró solo en estructuras florales de *Argemone* sp., observándose daños en la flor con coloraciones cafés.

En México se ha encontrado en cultivos de: *Rosa* sp (rosal) (Corrales, 1989), *Capsicum annum* L (chile), *Mangifera indica* L (mango), *Phaseolus vulgaris* (frijol), (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999; Sánchez, 2000), *Pyrus malus* L (manzano) (Sánchez, 2000), sobre estructuras florales y foliares. Su distribución en los estados de Chiapas (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999) Estado de México (Corrales, 1989; Sánchez, 2000), Morelos (Sánchez, 2000) y Sinaloa (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999). Se cita por primera vez para el estado de Hidalgo.

***F. dubia* (Priesner, 1932) (Figura 10C)**

Esta considerada como una "especie complejo" debido a que presenta tres formas de coloración en los adultos (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999). En el presente estudio se encontró en follaje y flores del frijol, además en flores de *Parthenium hysterophorus* e *Ipomea purpurea* y en follaje de *Ricinus comunis* donde se observaron daños con coloraciones plateadas.

Para México se ha encontrado en los cultivos de *Allium cepa* (cebolla), *Avena sativa* (avena), *Dendranthema grandiflora* var. *polaris* (crisantemo), *Fragaria mexicana* Schltidl (fresa), *Lactuca sativa* L (lechuga), *Medicago sativa* (alfalfa), *Rosa centifolia* L (rosal), *Triticum* sp. (trigo) (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999), *Persea americana* (aguacate) (Ascención, 2000; Castañeda, 2001; Sánchez, 2000), *Crataegus* sp. (tejocote), *Prunus* sp. (ciruela japonesa), *Pyrus persica* L (durazno), *Rubus adenotrichia* (zarzamora), *R. idaeus* (frambuesa) (Sánchez, 2000), *Lens culinaris* (lenteja) (Pérez, 2001), sobre flor y follaje.

Presente en los estados de Chihuahua, Distrito Federal (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999), Estado de México (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999; Sánchez, 2000; Castañeda, 2001), Michoacán (Ascención, 2000), Morelos (Sánchez, 2000) y Tlaxcala (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999). Además se ha encontrado en flores de maleza como *Taraxacum officinale*, *Oenothera rosea* en el Estado de México (Castañeda, 2001). Se cita por primera vez para el estado de Hidalgo.

***F. insularis* (Franklin, 1908) (Figura 10D)**

Esta especie fue descrita en Barbados 1908. Son trips grandes y oscuros con una distribución en todas partes de Centroamérica y el Caribe desde Texas hasta Venezuela. Es una especie de poca importancia para las leguminosas, pero se ha encontrado en flores de *Malvaviscus*, en Costa Rica y Brasil (Mound, 1996).

En el presente trabajo se localizó en follaje y flor del frijol, así como en flor de *Argemone* sp.

En México se le ha encontrado en flor y follaje de los cultivos de: *Crysanthemum morifolium* (crisantemo), *Rosa* sp. (rosal) (Corrales, 1989), *Persea americana* (aguacate) (Ascención, 2000; Sánchez, 2000), *Prunus persica* (durazno), *Prunus* sp. (ciruela japonesa), *Pyrus malus* (manzano), *Rubus idaeus* (frambuesa) (Sánchez, 2000); *Lens culinaris* (lenteja) (Pérez, 2001), en flor y follaje. Con distribución en los estados de México (Sánchez, 2000), Guerrero (Corrales, 1989; Johansen y Mojica-Guzmán, 1999), Michoacán (Ascención, 2000; Pérez, 2001), Morelos, Puebla y Veracruz (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999). Se cita por primera vez para el estado de Hidalgo.

***F. occidentalis* (Pergande, 1895) (Figura 10 E)**

Esta especie es polífaga, conocida como trips de las flores, es muy variable en color y tamaño, algunas de estas variaciones pueden ser inducidas por el ambiente, pero se ha demostrado que esta genéticamente determinado (Mound y Marullo, 1996). Es una "especie complejo" con tres formas de coloración, lo que probablemente le permite mayor adaptabilidad en sus microhábitats florales (Johansen *et al.*, 1999).

En el presente estudio se encontró en follaje y flores de frijol donde se observaron daños principalmente en el follaje con coloraciones plateadas y en la flor ocasionando la caída prematura. Así como en las flores de *Amaranthus hybridus*, *Argemone* sp., *Brassica campestris*, *Ipomea purpurea*, Malvaceae, *Melapodium perfoliatum*, *Parthenium hysterophorus* y en follaje de *Ricinus communis* observándose daños con coloraciones plateadas.

En México se ha encontrado sobre flor, follaje y fruto en los cultivos de: *Allium cepa* (cebolla), *Chrysanthemum morifolium* (crisantemo), *Cucurbita pepo* (calabaza), *Dendranthema grandiflora* v. *polaris* (crisantemo), *Fragaria mexicana* (fresa), *Gossypium hirsutum* (algodonero), *Helianthus annuus* (girasol), *Medicago sativa* (alfalfa), *Pyrus communis* (peral), *Pyrus malus* (manzano), *Rosa centifolia* (rosal), *Zea mays* (maíz) (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999), *Persea americana* (aguacate) (Ascensión, 2000; Sánchez, 2000; Castañeda, 2001), *Crataegus* sp. (tejocote), *Prunus persica* (durazno), *Prunus* sp. (ciruela japonesa), *Pyrus malus* (manzano), *Rubus adenotrichia* (zarzamora), *R. idaeus* (frambuesa) (Sánchez, 2000), *Lens culinaris* (lenteja) (Pérez, 2001). Se encuentra presente en los estados de Baja California Sur, Coahuila, Distrito Federal (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999), Estado de México (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999; Sánchez, 2000; Castañeda, 2001), Hidalgo (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999), Michoacán (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999; Ascensión, 2000; Pérez, 2001), Morelos (Sánchez, 2000). Además en las malezas: *Aldama dentata*, *Oenothera rosea* y *Taraxacum officinale* sobre flor en el Estado de México (Castañeda, 2001).

***F. spinosa* Moulton (Figura 10F)**

En el presente trabajo se encontró en estructuras florales de *Amaranthus hybridus*. En México se ha encontrado en la flor de *Persea americana* (aguacate) en el estado de Michoacán (Ascención, 2000).

***Frankliniella* sp. nov.**

En el presente trabajo se encontró en flor y follaje del frijol, y en flores de *Argemone* sp., *Ipomea purpurea*, *Lepidium medium* y *Parthenium hysteroporus*.

***Neohydatothrips signifer* Priesner, 1932 (Figura 10G)**

Es una especie de amplia distribución en México presente en numerosas plantas. Fue originalmente descrita del material obtenido en *Senecio salignus* en Chapingo, México, de acuerdo con Priesner (1932).

En el presente estudio se encontró en follaje y flor del frijol. Sin embargo se ha citado en el follaje y flor de los cultivos de *Pyrus malus* (manzano) (García, 1999; Sánchez, 2000), *Annona chirimola* Miller (chirimoya), *Rubus adenotrichia* (zarzamora) (Johansen y Mojica-Guzmán, 1999), *Persea americana* (aguacate) (Ascención, 2000; Sánchez, 2000), *Ficus* sp., *Juglans* sp., *Prunus persica* (durazno), *Rubus idaeus* (frambuesa) (Sánchez, 2000), *Lens culinaris* (lenteja) (Pérez, 2001). Presente en los estados de México (Castañeda, 2001; Johansen y Mojica-Guzmán, 1999; Sánchez, 2000), Morelos (Sánchez, 2000) y Michoacán (Ascención, 2000; Pérez, 2001), Puebla (García, 1992). Se cita por primera vez para el estado de Hidalgo.

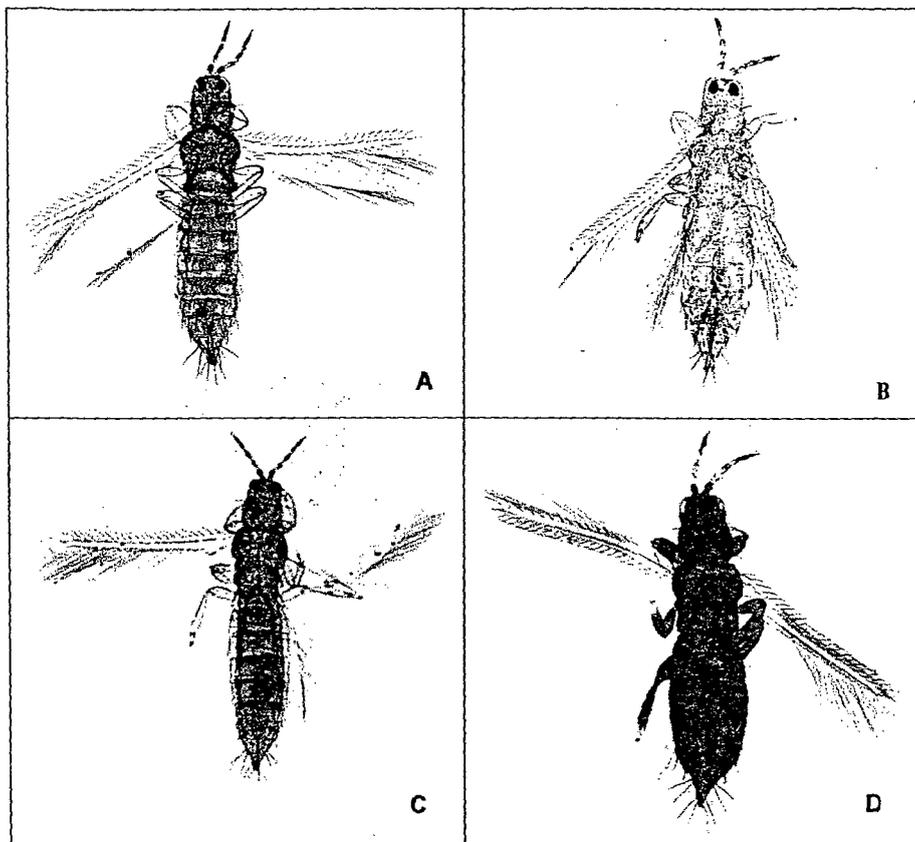
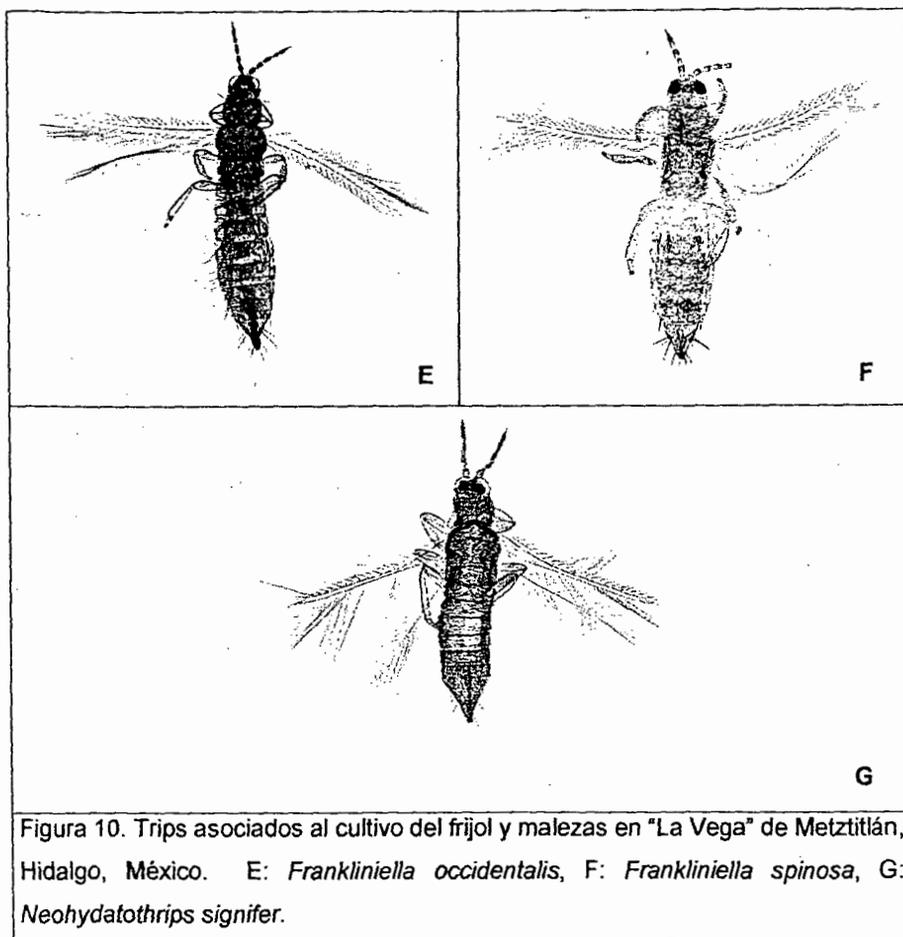


Figura 10. Trips asociados al cultivo del frijol y malezas en "La Vega" de Metztlán, Hidalgo, México. A: *Frankliniella brunnescens*, B: *Frankliniella cephalica*, C: *Frankliniella dubia*, D: *Frankliniella insularis*.



7.5 Establecimiento de la cría de trips

Se obtuvieron un total 30 plantas infestadas, que se renovaron hasta que el trips había invadido casi toda la superficie foliar.

Se observó que bajo las condiciones implementadas en el invernadero a los siete días de la infestación se presentaban larva I y II. El tiempo de desarrollo de los diferentes estadios no se evaluó ya que no fue posible determinar con precisión el momento de oviposición de las hembras. Sin embargo, se observó que en la cría se encontraban todos los estadios de desarrollo del insecto.

7.5.1 Determinación de especies en la cría de invernadero

De la cría se obtuvo un total de 21 muestras de adultos a los dos meses aproximadamente de iniciada la infestación de las plantas de frijol (20 de agosto del 2002), de los cuales 19 ejemplares se determinaron como *Frankliniella occidentalis*, 1 ejemplar como *F. brunnescens* y un ejemplar *Scolothrips sexmaculatus* Beach, cabe mencionar que esta última especie no se encontró en los muestreos realizados en campo, y quizás se deba a contaminación dentro del invernadero.

La mezcla de especies se presentó debido a que son organismos muy pequeños, y resulta imposible distinguir entre especies en el momento de la infestación de plantas, sin embargo *F. occidentalis* fue la especie dominante (90.4%), lo cual refuerza lo citado anteriormente, lo que no permite obtener una cría sin otros especímenes.

7.5.2 Estimación de la población de trips en invernadero

El muestreo se realizó sobre las hojas debido a que en estas se observaba el mayor número de individuos, además que las plantas no se presentaban en floración al momento de realizar el muestreo. Se realizó un sólo muestreo el 1 de septiembre del 2002 para evitar daños a la cría, donde el número de muestras correspondió al 10% de las plantas infestadas de las cuales se tomaron hojas al azar.

Se obtuvo un total de 376 individuos, donde los estadios inmaduros representan el 86.7% y los adultos 13.2% (Cuadro 5). De los estadios de prepupa y pupa se obtuvieron pocos ejemplares debido principalmente a que se encuentran sobre el sustrato.

Cuadro 5. Población de trips en invernadero. Colegio de Postgraduados. 2002.

Larva I	Larva II	Prepupa	Pupa	Adultos
159	162	3	2	50

La población encontrada de trips coincide con lo que mencionado por Carrizo y Klasman (2002), quien señala que en una pirámide poblacional se espera que la base de la misma este representada por la abundancia de juveniles, que es mayor que la de los adultos, si la planta es una hospedera favorable y actúa como sitio de cría.

Las muestras correspondieron a *F. occidentalis* tanto adultos como juveniles, especie dominante que se determinó en las submuestras.

8. CONCLUSIONES

1. Se determinaron ocho especies de trips en estructuras foliares y florales asociadas al cultivo del frijol y malezas, donde una especie del género *Frankliniella* es nueva para la ciencia.
2. El género representativo fue *Frankliniella* con 7 especies, donde *Frankliniella occidentalis* fue la dominante en el cultivo de frijol y las malezas *Amaranthus hybridus*, *Argemone* sp., *Brassica campestris*, *Ipomea purpurea*, Malvaceae, *Melampodium perfoliatum*, *Parthenium hysterophorus* y *Ricinus communis*.
3. Las especies *F. occidentalis* (78%) y *F. brunnescens* (15.1%) fueron las más frecuentes, durante el período de colecta realizado en "La Vega" de Metztlán, Hidalgo.
4. En el género *Argemone* sp. se presentó un mayor número de especies de trips seguido de *Ipomea purpurea*.
5. Las condiciones de invernadero en plantas de frijol a temperatura de 30.3° C y con un fotoperíodo de 10:14 horas son suficientes para que los trips puedan sobrevivir como adulto y reproducirse.
6. *F. occidentalis* es susceptible a ser reproducida en invernadero en plantas de frijol.

9. LITERATURA CITADA

- Anaya, R. S., N. Bautista, M. y B. Domínguez. 1992. Manejo Fitosanitario de las hortalizas en México. Centro de Entomología y Acarología, Chapingo, México. p 1 - 5.
- Armenta, C. S. 1981. Fluctuación de poblaciones de insectos dañinos al frijol en el Valle del Fuerte, Sinaloa. Resúmenes del XVI Congreso Nacional de Entomología. **Folia Entomológica Mexicana**. México. p 19.
- Armenta, C.S. 1983. Frijol en el Noroeste de México. En: Plagas del frijol y su control. Tecnología de producción. SARH. México. p 137 - 158.
- Armenta, C. S. 1985. Combate químico del complejo de insectos chupadores del frijol. Resúmenes del XX Congreso Nacional de Entomología. Ciudad Victoria, Tamaulipas. Abril. p 119.
- Ascención, B. G., H. Bravo M., H. González H., R. M. Johansen., y E. Becerril R. 1999. Fluctuación poblacional y daño de thrips en aguacate cv Hass. **Chapingo Serie Horticultura**. 5: 291 - 296.
- Ascención, B. G. 2000. Fluctuación poblacional, daño e identificación de trips en aguacate cv. Hass en Michoacán. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 82 p.
- Bhatti, J. S. 1973. A preliminary revision of *Sericothrips* Haliday, Sensu Lat. and related genera, with a revised concept of the tribe Sericothripini (Thysanoptera: Thripidae). **Oriental Insects**. 7 (3): 403 - 449.
- Borror, D. J., C. A. Triplehorn. and N. F. Johnson. 1989. Study of Insects. Saunders College Publishing. Sixth Edition. USA. p 350 - 356.
- Carrizo, P. I. y R. Klasman. 2002. Muestreo para el seguimiento poblacional de *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de *Dianthus cariophyllus* (Cariophyllaceae) en invernadero. **Entomotrópica**. 17(1): 7 - 14.
- Castañeda, G. E. 2001. Fluctuación poblacional, especies de trips en diferentes cultivares de aguacate y efectividad biológica de insecticidas en Coatepec Harinas, Estado de México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo. México. 94 p.

- Castañeda, G.E., H. González, R. Johansen, D. Ochoa, H. Bravo. J. F. Solis. 2002. Especies de trips en diferentes cultivares de aguacate y de maleza asociada al cv, Hass en Coatepec Harinas, Estado de México. **Entomología Mexicana** (1): 112 – 114.
- Cermeli, M., A. Montagne. y F. Godoy. 1993. Resultados preliminares en el control químico de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera, Thripidae) en Caraotas (*Phaseolus vulgaris* L.). **Bol. Entomol. Venez. N. S.** 8(1): 63 - 73, disponible en <http://www.trips%20en%20frijol.htm>.
- Cibrián, T. J. 1994. Factores que influyen en la cría de Insectos en condiciones controladas. Técnicas para la cría de insectos. Colegio de Postgraduados, México. p 1 - 2.
- Corrales, M. J. 1989. Determinación de los trips (Thysanoptera) que atacan al clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) crisantemo (*Crysanthemum morifolium* RAM) y rosal (*Rosa* sp) en Villa Guerrero, México. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Chapingo., Chapingo. México. p 29 - 33.
- Corrales, J. L., A. Valdéz y A. Mojica-Guzmán. 1991. Trips (Thysanoptera) asociados a los cultivos del Valle de Culiacán, Sinaloa. México. Memorias del Congreso XXVI Nacional de Entomología. Universidad Cristobal Colón, Veracruz. México. p 311.
- Corrales, M. L. 1992. Thysanopteros encontrados en las malezas relacionadas con los cultivos del Valle de Culiacán, Sinaloa. Memorias del XXVII Congreso Nacional de Entomología. San Luis Potosí, Universidad Autónoma San Luis Potosí. p 222.
- Dreistadt, S. H. y P. A. Phillips. 2001. Thrips integrated pest management for landscape professionals and home gardeners. Pest notes. University of California Agriculture and Natural Resources. Publication 7429. p 1 - 6. disponible en <http://www.ipm.ucdavis.edu>.

- García, S. A., 1992. Trips (Thysanoptera: Suborden Terebrantia) presentes en el manzano (*Pyrus malus* L) y otros frutales de la familia rosaceae en Zacatlán, Puebla. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo. México. p 25- 50.
- Garzo, E. I., J. L. Collar., M. Muñiz y A. Fereres. 2000. Eficacia de Fipronil (EXP 60720 A) en el control poblacional de *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptero: Thripidae) en condiciones de laboratorio. **Invest. Agr. Prod. Veg.** 15 (1-2): 57 - 58.
- Greenberg, S.M., J. A. Morales-Ramos, E. G. King, K. R. Summy and M. G. Rojas. 1995. Biological basis for mass propagation of *Catolaccus grandis* (Hymenoptera:Pteromalidae): effects of parasitoid densities and host-parasitoids ratios. **Environmental Entomology.** 24: 1333 - 1337.
- Harris, K. F. y Maramorosch, K. 1980. Vector of plant pathogens. Academic Press. New York. p 149 - 155.
- Hidalgo. 2000. Información general. Gobierno del Estado de Hidalgo, disponible en <http://www.hidalgo.gob.mx>
- <http://www.gladescropacare.com>, consultado en noviembre del 2002.
- INEGI. 1998. Disponible en <http://www.inegi.gob.mx>
- INEGI. 2001. Volumen de la producción agrícola según principales cultivos, disponible en <http://www.inegi.gob.mx>
- Johansen, R. N. 1980. La fauna conocida de Thysanoptera de *Ricinus communis* L (higuerilla) en México. Resúmenes del XIV Congreso Nacional de Entomología. **Folia Entomológica Mexicana.** 43: 32.
- Johansen, R. N. y A. Mojica-Guzmán. 1997. Importancia agrícola de los trips. Manual sobre Acarología Aplicada. En: Memorias Seminario-Curso "Introducción a la Entomología y Acarología Aplicada". UPAEP, Puebla, Puebla. SME-UPAEP. p 22 - 24.

- Johansen, R. N. y A. Mojica-Guzmán. 1999. Catálogo de Insectos y Acaros Plaga de los Cultivos Agrícolas de México. En: A.C. Deloya L. y J.E. Valenzuela G. (eds.). Sociedad Mexicana de Entomología. Publicación Especial No. 1. p 27 - 42.
- Johansen, R. N., A. Mojica-Guzmán., y G. Ascención-Betanzos. 1999. Introducción al conocimiento de los insectos Tisanópteros mexicanos, en el aguacatero (*Persea americana* Miller). Chapingo **Serie Agricultura** 5: 279 - 285.
- Lagunes, T. A. y J. C. Rodríguez. 1988. Combate químico de plagas agrícolas en México. Centro de Entomología y Acarología. Colegio de Postgraduados. México. p 117.
- León, S. 1985. Principales insectos que causan daños a los cultivos en el norte de Tamaulipas. Resúmenes del Congreso XX Nacional de Entomología. Ciudad Victoria, Tamaulipas. México. p 171 - 172.
- Lewis, T. 1973. Thrips their biology, ecology and economic importance. Academic Press. New York, USA. 349 p.
- Lewis, T. 1997. Appendix II Major crops infested by thrips with main symptoms and predominant injurious species. In: Thrips crops a pests. Cab International. London U.K. p 675 - 678.
- Llamas, J. C. 1992. Trips en maleza asociada al manzano y otros frutales de Zacatlán, Puebla. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo. México. 41 p.
- Llamas, J.C., J. F. Solís Aguilar, C. Salazar, R. Johansen, a. Mojica-Guzmán. 1996. Trips (Thysanoptera:Thripidae) presentes en maleza asociada al manzano (*Pyrus malus* L.) y otros frutales de Zacatlán, Puebla. Chapingo **Serie Protección Vegetal** 3 (1): 59 – 61.
- Lublinkhof, J. y D. E. Foster. 1977. Development and reproductive capacity of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) reared at three temperatures. **Kansas Entomological Society**. 50(3): 313 - 316.

- Malais, M. y J. Ravensberg. 1995. La biología de las plagas de invernadero y sus enemigos naturales. Koopert BV. Rotterdam. 109 p.
- Mcgregor, L. R. 1958. Técnicas de montaje de microinsectos y su utilidad en las determinaciones taxónomicas. Resúmenes I Congreso Nacional de Entomología. México, D. F. p 343 - 349.
- Mojica-Guzmán, A. y R. N. Johansen. 1990. Estudio sucesional de Tisanópteros (Insecta), habitantes de líquenes y musgos, en cinco localidades de la Sierra Madre Oriental, Estado de Hidalgo, México. **Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología.** 61(2): 197 - 256.
- Moritz, G. 1997. Structure, Growth and Development. In: Thrips As Crop Pests. Lewis (ed) Cab International. London, U.K. p 15 - 16.
- Mound, A. L., y R. Marullo. 1996. The Thrips of central and South America: An Introduction (Insecta:Thysanoptera). Vol. 6. Associated Publishers. USA. 487 pp.
- Mound, L. A. 1997. Biological diversity. In: Thrips as Crop Pests. Lewis (ed). Cab International. London, U.K. p 197 - 215.
- Murphy, B. C., J. P. Newman., T. A. Morisawa., S. A. Tjosvold. and M. P. Parrella. 1998. Fungal pathogen controls thrips in greenhouse flowers. **California Agriculture**, 52 (3): 32 - 36.
- Navarro, G. H. y D. Flores S. 1994. Reporte del Programa de Desarrollo Agrícola y Regional: Vega de Metztlán. Gobierno del Estado de Hidalgo. Dirección General de Desarrollo Regional. Colegio de Postgraduados.
- Nicholls, E. C. 1994. Evaluación de *Amblyseius cucumeris* (Acari: Phytoseiidae) como agente potencial de control biológico de *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México. p 17 - 18.

- Orozco, L. F. y J. D. Berlijn. 1999. Manuales para educación agropecuaria frijol y chícharo. SEP Trillas. México. p 50 - 55.
- Paredes, V. P. y A. Sifuentes A. 1983. Fluctuación poblacional de la entomofauna de frijol en el Valle de Culiacán. Resúmenes de XVIII Congreso Nacional de Entomología. Tapachula, Chiapas, México. p 77 - 78.
- Pérez, V. J. 2001. Fluctuación poblacional y determinación de las especies de trips (Thysanoptera: Thripidae) presentes en el cultivo de lenteja (*Lens culinaris*) en el municipio de Coeneo de la Libertad, Michoacán, México. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo. México. p 67 - 72.
- Plascencia, H. J. 1985. Importancia y daños de los trips *Frankliniella sulphurea* y *Caliothrips fasciatus* (Thysanoptera: Thripidae), en el cultivo del frijol en la zona norte de Tamaulipas. Resúmenes del XX Congreso Nacional de Entomología. Ciudad Victoria, Tamaulipas. México. p 175 - 176.
- Quintanilla, R. H. 1980. Trips características morfológicas y biológicas. Especies de mayor importancia agrícola. Hemisferio Sur. S. A. Argentina. 60 p.
- Ripa, S. R., F. Rodríguez A. y M. F. Espinoza. 2001. El Trips de California en nectarinos y uva de mesa. Gobierno de Chile Ministerios de Agricultura INIA. Chile. 100 p.
- Romero, N. J. y H. Bravo M. 1980. Fluctuación estacional de poblaciones de insectos fitófagos y entomófagos en el cultivo del frijol solo y asociado con maíz. Resúmenes del Congreso XIV Nacional de Entomología México, D. F. **Folia Entomológica Mexicana**.
- Rueda, A. y A. Shelton. 1996. Trips de la Cebolla. Cornell International Institute for Food, Agriculture and Development. **Global Crop Pests**. New York. p 1-6, disponible <http://www.nysaes.cornell.edu/ent/hotcrops/spanish/thrips>.

- Ruelas, A. H. y D. Enkerlin. 1980. Preferencia de 31 líneas y variedades de frijol al ataque de *Empoasca kraemeri* y *Caliothrips phaseoli*. Resúmenes del Congreso XV Nacional de Entomología. México, D. F. **Folia Entomológica Mexicana**.
- SAGAR. 1999. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola Nacional. México, Agrícola Tomo 1, disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx>.
- SAGAR – INIFAP. 1998. Tecnología Llave en mano serie. INIFAP División. disponible en <http://www.gro.itesm.mx/agronomia2/extensivos/Cfrijol>.
- SAGARPA. 2001. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola Nacional. México, Agrícola Tomo 1, disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx>.
- Sánchez, R. M. 2000. Thrips asociados a frutales de los estados de México y Morelos. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 66 p.
- Sanderson, J. and P. Lopes. 2002. Western flower thrips: Biology and control. University of Massachusetts Extension Floriculture Program. p 1 - 5, disponible http://www.umass.edu/umext/programs/agro/floriculture/floral_facts/wfthrips.htm.
- SARH. 1992. Guía Fitosanitaria para el cultivo del frijol. Serie Sanidad vegetal. Sistema producto frijol. Futura. 181 p.
- Schreiter, G., T. M. But., A. Beckett., S. Vestergaard. and G. Mortiz. 1994. Invasion and development of *Verticillium lecanii* in the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. **Mycol. Res.** 98 (9): 1025 - 1034.
- Singh, P. and R. F. Moore. 1985. Handbook of insects rearing Vol I. Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam. 488 p.
- Smartt, J. 1976. Tropical pulses. Longman. London. 348 p.
- Stannard, L. W. 1968. The Thrips or Thysanoptera, of Illinois. **Bulletin of the Natural History Survey** 29 (4): 1 - 552.
- Tommasini, M. G. and S. Maini. 1995. *Frankliniella occidentalis* and other thrips harmful to vegetables and ornamental crops in Europe. Biological Control of Thrips Pest. **Wageningen Agric. Univ. Papers.** 95: 1 - 42.

Ullman, D. E., J. J. Cho., R. F. L. Mau., D. M. Westcot and D.M. Custer. 1992. A midgut barrier to tomato spotted wilt virus acquisition by adult western flower thrips. *Phytopathology* 82: 1333 - 1342.

Vejar, C. G. 1994. Importancia e infraestructura para mantener crías de insectos. En: Técnicas para la cría de insectos. Colegio de Postgraduados, México. p 1 - 2.

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL