



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

**INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**CAMPUS MONTECILLO**

**POSTGRADO EN FITOSANIDAD**

**ENTOMOLOGÍA Y ACAROLOGÍA**

**IDENTIFICACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y DINÁMICA  
POBLACIONAL DE ESCAMAS, TRIPS Y ÁCAROS EN MANGO  
(*Mangifera indica* L.) EN VERACRUZ, MÉXICO**

**MARCO ANTONIO SALAZAR SANTIAGO**

**T E S I S**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS**

**MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO**

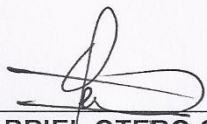
2012

La presente tesis titulada: **IDENTIFICACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y DINÁMICA POBLACIONAL DE ESCAMAS, TRIPS Y ÁCAROS EN MANGO (*Mangifera indica* L.) EN VERACRUZ MÉXICO**, realizada por el alumno, Marco Antonio Salazar Santiago bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS  
FITOSANIDAD  
ENTOMOLOGÍA Y ACAROLOGÍA**

CONSEJO PARTICULAR

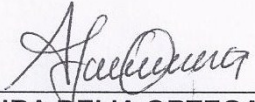
CONSEJERO

  
\_\_\_\_\_  
**DR. GABRIEL OTERO COLINA**

ASESOR

  
\_\_\_\_\_  
**DR. VÍCTOR JAVIER ARRIOLA PADILLA**

ASESOR

  
\_\_\_\_\_  
**DRA. LAURA DELIA ORTEGA ARENAS**

ASESOR

  
\_\_\_\_\_  
**DR. ELÍAS HERNÁNDEZ CASTRO**

ASESOR

  
\_\_\_\_\_  
**DR. ÁNGEL LAGUNES TEJEDA**

Montecillo, Texcoco, Estado de México, septiembre de 2012

# IDENTIFICACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y DINÁMICA POBLACIONAL DE ESCAMAS, TRIPS Y ÁCAROS EN MANGO (*Mangifera indica* L.) EN VERACRUZ MÉXICO

Marco Antonio Salazar Santiago, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2012

## RESUMEN

El estudio se realizó en la zona productora de mango (*Mangifera indica* L.) en estado de Veracruz, tuvo como objetivo identificar las especies existentes de escamas, trips y ácaros asociadas a este cultivo, conocer la distribución geográfica así como la dinámica poblacional de las mismas. Se identificaron dos familias de escamas, Diaspididae y Coccidae, con dos especies, *Aulacaspis tubercularis* (Newstead) y *Milviscutulus mangiferae* (Green); de la familia Thripidae se identificaron ocho especies, *Frankliniella invasor* Sakimura, *F. occidentalis* Pergande, *F. difficilis* Hood, *F. cephalica* (D.L. Crawford), *F. bispinosa* (Morgan), *Scirtothrips totonacus* Johansen & Mojica, *S. danieltelizi* Johansen & Mojica y *S. hectorgonzalezi* Johansen & Mojica; se identificaron tres familias de ácaros, Tydeidae, Tetranychidae, Eriophyidae, con cuatro especies: *Lorryia turrialbensis* Baker, *Oligonychus chiapensis* Estébanes & Baker, *Cisaberoptus kenya* Keifer y *Aceria mangiferae* (Sayed). Se hace el primer registro en el cultivo de *S. totonacus*, *S. hectorgonzalezi*, *S. danieltelizi* y *Cisaberoptus kenya*. *Aulacaspis tubercularis* fue una las especies con mayor predominancia por encontrarse en los ocho municipios donde se cultiva el mango. *Frankliniella invasor*, *F. occidentalis* y *S. totonacus* se presentaron en flores, hojas y frutos durante las etapas más susceptibles de la planta. Los ácaros se encontraron en poblaciones bajas pero siempre estuvieron presentes.

**Palabras claves:** Plagas, frutales, Coccidae, Diaspididae, Acari, Thripidae.

# IDENTIFICATION, DISTRIBUTION AND POPULATION DYNAMICS OF SCALES, THRIPS AND MITES IN MANGO (*Mangifera indica* L.) IN VERACRUZ, MEXICO

Marco Antonio Salazar Santiago, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2012

## ABSTRACT

The study was conducted in the production area of mango (*Mangifera indica* L.) in the state of Veracruz, in order to identify existing species of scales, thrips and mites associated to this crop, and to know their geographical distribution and population dynamics. The scales species *Aulacaspis tubercularis* (Newstead) and *Milviscutulus mangiferae* (Green) of the families Diaspididae and Coccidae were identified. Thripidae of eight species were found: *Frankliniella invasor* Sakimura, *F. occidentalis* Pergande, *F. difficilis* Hood, *F. cephalica* (DL Crawford), *F. bispinosa* (Morgan), Johansen & Mojica *Scirtothrips totonacus*, Johansen & Mojica *S. danieltelizi* and *S. hectorgonzalezi* Johansen & Mojica; three mite families were identified, Tydeidae, Tetranychidae and Eriophyidae with four species, *Lorryia turrialbensis* Baker, *Oligonychus chiapensis* Estebanes & Baker, *Cisaberoptus kenyae* Keifer and *Aceria mangiferae* (Sayed). It is the first record of *S. totonacus*, *S. hectorgonzalezi*, *S. danieltelizi* and *Cisaberoptus kenyae* for the crop in the study area. *Aulacaspis tubercularis* was the predominant species because it was found in all eight municipalities where mango is grown. *Frankliniella invasor*, *F. occidentalis* and *S. totonacus*, were present in flower, leaves and fruits, during the most susceptible plant stages. Mites were found in low populations but always present.

**Keywords:** Pests, fruits, Coccidae, Diaspididae, Acari, Thripidae.

## DEDICATORIA

A **dios** por permitirme y darme la oportunidad de seguir viviendo y crecer en mi vida profesional.

A mis padres, **Catalina y Venancio**, por todo el amor que me brindan y siempre están presentes conmigo, compartiendo alegrías y tristezas, gracias por todo lo que me dan, los quiero.

A mis hermanos, **Alberto, Álvaro, Elena, Javier, Fernando y Elizabeth** y a cada una sus familias respectivamente, gracias por estar siempre conmigo.

Al **Dr. Gabriel Otero Colina** por ser una persona que me ayuda a salir adelante ante todas las adversidades y motivarme a seguir gracias.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Consejo Nacional y Tecnología (**CONACYT**) por el apoyo económico para realización de esta investigación, Proyecto “EVALUACIÓN DE NUEVAS PLAGAS Y VARIEDADES DE MANGO EN VERACRUZ, OAXACA, CHIAPAS Y GUERRERO”, así como el financiamiento de mis estudios de Maestría.

Al Colegio de Postgraduados por darme las facilidades para realizar mis estudios de postgrado y formarme en mi vida profesional.

Al Sr. Genaro Rodríguez, productor de mango en la zona de Tierra Blanca Veracruz, por su apoyo y confianza para realizar la investigación.

Al Sr. Guillermo Palmeros, presidente de SEMANGO, por todo el apoyo brindado en esta investigación.

Al Dr. Gabriel Otero Colina por ser el impulsor en mi estancia de postgrado y valiosa dirección, confianza y enseñanza.

Al Dr. Ángel Lagunes Tejeda, por todas sus aportaciones, confianza, y amistad brindada.

A la Dra. Laura Delia Ortega Arenas, por sus aportaciones, sugerencia y ayudarme a crecer profesionalmente.

Al Dr. Víctor Javier Arriola Padilla, por sus aportaciones, sugerencias y ayuda en mi aprendizaje profesional.

Al Dr. Elías Hernández Castro, por su apoyo para la realización de este trabajo.

A la Dra. Ma. Teresa Santillán Galicia, por ser una persona tan agradable y transmitir la alegría a los demás, y brindarme su amistad.

Dr. José Antonio Mora Aguilera, por su confianza y creer en mí, para ser partícipe durante el proyecto, en mi investigación.

A los integrantes del Laboratorio de Acarología, Nacho, Lulú, por apoyarme en todo durante mi estancia y brindarme su confianza y amistad brindada.

A mis amigos y compañeros que siempre están conmigo y juntos salimos adelante: Cipri, Yuri, Paul, Cheli, Marilú, Jose, Gaby, Isis, Nora, Edgar, Sara, Nuvia, Estrella, Haidel, Eduardo, Tania, Roberta.

A mis profesores: Dr. Gabriel Otero Colina, Dr. Jesús Romero Nápoles, Dra. Celina Llanderal C., MC. Jorge M. Valdez Carrasco, Dr. Ángel Lagunes Tejeda, Dr. Gilberto Rendón Sánchez, Dra. Laura Delia Ortega Arenas, Dr. José Refugio Lomelí Flores, Dra. Graciela Bueno Aguilar. Por compartir sus conocimientos, experiencias compartidas durante mi programa de estudios.

## CONTENIDO

	Pág.
<b>1.- INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2.- JUSTIFICACIÓN</b>	<b>4</b>
<b>3.- OBJETIVOS GENERALES</b>	<b>4</b>
<b>4.- REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>5</b>
4.1.- Importancia de las escamas	5
4.2.- Origen	5
4.3.- Clasificación	5
4.4.- Importancia de los trips	7
4.5.- Origen	7
4.6.- Clasificación	8
4.7.- Importancia de los ácaros	9
4.8.- Origen	9
4.9.- Clasificación	10
<b>5.- MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>12</b>
5.1.- Método para identificación, distribución geográfica y dinámica de poblaciones de las plagas de mango	12
5.2.- Obtención de muestras para identificación y distribución geográfica de plagas	17
5.3.- Dinámica poblacional de plagas	22
<b>6.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>22</b>
6.1.- Identificación de las plagas del mango	22
6.2.- Distribución geográfica de las plagas del mango	56
6.3.- Dinámica poblacional de las plagas del mango en el estado de Veracruz, México	60
<b>7.- CONCLUSIONES</b>	<b>65</b>
<b>8.- LITERATURA CITADA</b>	<b>66</b>



## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
<b>Cuadro 1.</b> Producción de mango en los principales municipios mangueros del estado de Veracruz	<b>2</b>
<b>Cuadro 2.</b> Datos geográficos, climáticos, de suelo y de vegetación de los principales municipios productores de mango en Veracruz	<b>3</b>
<b>Cuadro 3.</b> Clasificación taxonómica de los insectos escama	<b>6</b>
<b>Cuadro 4.</b> Clasificación taxonómica de los trips	<b>8</b>
<b>Cuadro 5.</b> Clasificación taxonómica de los ácaros	<b>10</b>
<b>Cuadro 6.</b> Huertas de mango seleccionadas para el estudio de dinámica poblacional y de distribución geográfica de escamas, trips y ácaros	<b>13</b>
<b>Cuadro 7.</b> Insectos y ácaros asociados al cultivo de mango <i>Mangifera indica</i> L. en la región productora de Veracruz, México	<b>23</b>
<b>Cuadro 8.</b> Datos de las especies de escamas, trips y ácaros encontrados	<b>59</b>
<b>Cuadro 9.</b> Correlación de <i>A. tubercularis</i> con temperatura (TEMP), humedad relativa (HR) y precipitación pluvial (PP). Se marcan en negritas las correlaciones significativas	<b>61</b>
<b>Cuadro 10.</b> Correlación de trips con temperatura (TEMP), humedad relativa (HR) y precipitación pluvial (PP). Ninguna correlación fue significativa	<b>62</b>
<b>Cuadro 11.</b> Correlación de ácaros con temperatura (TEMP), humedad relativa (HR) y precipitación pluvial (PP). Se marcan en negritas las correlaciones significativas	<b>64</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Ubicación de parcelas experimentales en la región productora de mango en Veracruz.	<b>15</b>
<b>Figura 2.</b> Estación meteorológica de la cual se tomaron los datos de temperatura, humedad relativa y precipitación pluvial ubicada en la parcela el Pantano, Municipio de Tierra Blanca Ver.	<b>16</b>
<b>Figura 3.</b> Instalación de data logger para el registro de temperatura y humedad relativa.	<b>17</b>
<b>Figura 4.</b> Estratificación de árboles para la toma de muestras (bajo medio y alto).	<b>18</b>
<b>Figura 5.</b> Hojas que fueron colocadas en bolsas plásticas para su posterior conteo de escamas.	<b>18</b>
<b>Figura 6.</b> Inflorescencia y brote vegetativo asperjado con solución de agua-suavizante de telas (9:1 v/v).	<b>19</b>
<b>Figura 7.</b> Solución de los trips desprendidos del material vegetal el cual fue transferido a frascos y etiquetados para su revisión y conteo en el laboratorio.	<b>20</b>
<b>Figura 8.</b> Toma de cuatro muestras, una en cada punto cardinal, la cual incluyó al menos tres hojas, donde al final de la colecta de los 10 árboles se obtuvieron por lo menos 100 hojas.	<b>21</b>
<b>Figura 9.</b> Lavado y tamizado de las hojas colectadas, para el desprendimiento de los ácaros.	<b>21</b>
<b>Figura 10.</b> Hojas de mango infestadas por ninfas de <i>Aulacaspis tubercularis</i> .	<b>29</b>
<b>Figura 11.</b> Daños ocasionados por <i>Aulacaspis tubercularis</i> en hojas y fruto de mango.	<b>29</b>
<b>Figura 12.</b> Hojas de mango infestadas por <i>Milviscutulus mangiferae</i> .	<b>33</b>
<b>Figura 13.</b> Presencia de <i>L. turrialbensis</i> en hojas de mango variedad Manila en el Municipio de Tierra Blanca, Veracruz.	<b>49</b>

<b>Figura 14.</b>	Plantas de mango variedad Manila infestadas con <i>Cisaberoptus kenyae</i> .	<b>54</b>
<b>Figura 15.</b>	Daños causados por <i>A. mangiferae</i> en asociación con hongos del género <i>Fusarium</i> en cultivos de mango variedad Manila.	<b>56</b>
<b>Figura 16.</b>	Distribución geográfica de escamas en el estado de Veracruz.	<b>57</b>
<b>Figura 17.</b>	Distribución geográfica de especies de trips asociados al cultivo de mango ( <i>Mangifera indica</i> L.) en el estado de Veracruz.	<b>58</b>
<b>Figura 18.</b>	Distribución geográfica de especies de ácaros asociados al cultivo de mango ( <i>Mangifera indica</i> L.) en el estado de Veracruz.	<b>59</b>
<b>Figura 19.</b>	Fluctuación poblacional de colonias de <i>Aulacaspis tubercularis</i> en hojas de mango de la variedad Manila. Periodo enero 2011 a febrero 2012. Tierra Blanca, Ver.	<b>60</b>
<b>Figura 20.</b>	Fluctuación poblacional de adultos de <i>Aulacaspis tubercularis</i> en hojas de mango de la variedad Manila. Periodo enero 2011 a febrero 2012. Tierra Blanca, Ver.	<b>61</b>
<b>Figura 21.</b>	Fluctuación poblacional de <i>Frankliniella invector</i> en inflorescencias de mango de la variedad Manila. Periodo enero 2011 a febrero de 2012. Tierra Blanca, Ver.	<b>62</b>
<b>Figura 22.</b>	Fluctuación poblacional de <i>Scirtothrips totonacicus</i> en brotes vegetativos de mango de la variedad Manila. Periodo enero 2011 a febrero de 2012. Tierra Blanca, Ver.	<b>63</b>
<b>Figura 23.</b>	Fluctuación poblacional de <i>Lorryia turrialbensis</i> en hojas de mango variedad Manila. Periodo enero 2011 a febrero de 2012. Tierra Blanca, Ver.	<b>64</b>
<b>Figura 24.</b>	Fluctuación poblacional de <i>Oligonychus chiapensis</i> en hojas de mango variedad Manila. Periodo enero 2011 a febrero de 2012. Tierra Blanca, Ver.	<b>64</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El mango es reconocido como uno de los frutos tropicales más finos y de mayor importancia comercial. Para el año 2011, la India fue el principal país productor de mango con una producción cercana a las 16, 337, 400 t, representando 40% de la producción mundial. China por su parte produjo el 11%, y México e Indonesia 6 y 7%, respectivamente. El resto de los países productores de mango individualmente aportaron menos de 5% con respecto a la producción total mundial (FAOSTAT, 2012a).

En México se cultiva una superficie de 163, 805 ha de mango, con una producción de 1, 632, 650 t, 86% de la cual se consume en el mercado interno, mientras que 14% se destina al mercado de exportación. Los principales estado productores de mango son Veracruz, Sinaloa, Chiapas, Nayarit, Oaxaca, Michoacán, Tabasco, Jalisco, Colima, Guerrero, Tamaulipas y San Luis Potosí (SIAP, 2012).

El estado de Veracruz cuenta con una superficie sembrada de 250, 828 ha y producción de 182, 775 t de fruta, lo que representa un rendimiento de 8.72 t/ha. El valor de la producción es de 38, 273, 892 pesos. La mayor parte de la superficie sembrada con mango se ubica en los municipios productores de Actopan, Emiliano Zapata, Tierra Blanca, Jalcomulco, San Andrés Tuxtla, Puente Nacional, José Azueta y Soledad del Doblado: en todos ellos la principal variedad cultivada es Manila (SIAP, 2012). Los datos sobre la superficie, producción y valor económico del mango en los principales municipios de Veracruz donde se cultiva esta especie se presentan en el Cuadro 1. Por su parte, la ubicación geográfica, el clima, el tipo de suelo y la vegetación de los principales municipios productores de mango en Veracruz se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 1. Producción de mango en los principales municipios mangueros del estado de Veracruz. SIAP (2011)

<b>Municipio</b>	<b>Superficie sembrada (ha)</b>	<b>Superficie cosechada (ha)</b>	<b>Producción (t)</b>	<b>Rendimiento (t/ha)</b>
<b>Actopan</b>	4,047.00	4,038.00	32,916.00	8.15
<b>Emiliano Zapata</b>	1,906.00	1,390.50	5,562.00	4.00
<b>Tierra Blanca</b>	2,800.00	2,800.00	14,644.00	5.23
<b>Paso de Ovejas</b>	1,672.00	1,670.00	10,720.00	6.42
<b>Jalcomulco</b>	1,500.00	1,500.00	6,000.00	4.00
<b>San Andrés Tuxtla</b>	1,365.00	1,350.00	9,450.00	7.00
<b>Puente Nacional</b>	1,245.00	1,240.00	8,340.00	6.73
<b>José Azueta</b>	882.00	882.00	5,292.00	6.00
<b>Soledad de Doblado</b>	825.00	825.00	20,625.00	25.00

Cuadro 2. Datos geográficos, climáticos, de suelo y de vegetación de los principales municipios productores de mango en Veracruz. SEMARNAT y Colegio de Postgraduados (2004)

Municipio	Coordenadas	Altitud msnm	Clima	Tipos de suelo	Vegetación nativa
Actopan	19° 30' N 96° 37' O	260	Cálido- húmedo con una temperatura promedio de 22-28 °C. Precipitación media anual: 700-1000 mm	Feozem con alto contenido de materia orgánica	Selva baja caducifolia
Emiliano Zapata	20°15' N 97°24' O	885	Templado-húmedo con una temperatura promedio de 25.2° C. Precipitación media anual: 700-1500 mm	Luvisol y rendzina	Selva baja caducifolia
Tierra Blanca	18° 27' N 96° 21' O	60	Cálido-húmedo con una temperatura promedio de 26°C. Precipitación media anual: 1,356.5 mm	Luvisol y vertisol	Selva baja caducifolia
Paso de Ovejas	19° 17" N y 96° 26" O	40	Cálido con una temperatura promedio de 25° C. Precipitación media anual: 1500- 2500 mm	Cambisol y vertisol	Selva baja caducifolia y vegetación secundaria
Jalcomulco	19°20' N 96°46' O	389	Cálido- húmedo con una temperatura promedio de 24° C. Precipitación media anual: 1500-2500 mm	Feozem, luvisol y rendzina	Bosque mediano y bajo subtropical
San Andrés Tuxtla	18° 27" N 95° 13" O	300	Cálido-húmedo con una temperatura promedio de 23.8° C. Precipitación media anual: 100-1500 mm	Acrisol y litosol	Selva baja caducifolia y pastizales
Puente Nacional	19° 20" N 96° 29" O	100	Cálido-húmedo con una temperatura promedio de 26.5° C Precipitación media anual: 700-1500 mm	Vertisol	Pastizales
José Azueta	18° 04' N 95°42' O	113	Cálido con una temperatura promedio de 25.9° C Precipitación media anual: 1000-1500 mm	Luvisol	Selva baja caducifolia
Soledad de Doblado	19° 03' N 96° 25' O	100	Cálido-seco con una temperatura promedio de 25° C. Precipitación media anual: 1000-1500 mm	Vertisol	Pastizales

El cultivo es afectado por numerosas plagas y enfermedades. Entre las primeras destacan los ácaros fitófagos *Oligonychus chiapensis* Estébanes y Baker y *Cisaberoptus kenyae* Keifer; escamas como *Aulacaspis tubercularis* Newstead, y trips, como *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Salazar, 2010; Duran, 2010; Morales, 2010).

## **2. JUSTIFICACIÓN**

El control de plagas del mango, como en otros cultivos, suele llevarse a cabo sin las debidas bases, las cuales deben provenir de un conocimiento profundo de la biología de las plagas, de su relación con los hospedantes y de sus variaciones poblacionales. Esto es particularmente cierto en los casos de *A. tubercularis*, especie de reciente ingreso a México y de la que no se conocen a profundidad datos de su biología, así como de los ácaros identificados en mango en la zona de estudio, donde de igual forma hay importantes deficiencias en el conocimiento de su biología.

## **3. OBJETIVOS GENERALES**

Identificar las especies de escamas, trips y ácaros asociadas en mango en el área de estudio.

Conocer la distribución geográfica de la escama blanca, trips, ácaros fitófagos del mango en las principales zonas de producción de este cultivo en Veracruz.

Conocer la dinámica poblacional de la escama blanca, trips, ácaros fitófagos del mango en las diferentes etapas fenológicas del cultivo.

## 4. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1.- Importancia de las escamas

La superfamilia Coccoidea es considerada la más evolucionada del orden Sternorrhyncha. Son conocidos como escamas, cochinillas y piojos harinosos. Contienen un gran número de especies consideradas como plagas, ya que la mayoría se alimentan de plantas cultivadas (Solís, 1993; Ramos y Serna, 2004).

### 4.2.- Origen

Sternorrhyncha se conoce desde el Pérmico o Triásico. Aphidoidea y Coccoidea podrían ya ser comunes en el Cretáceo pero más diversos en el Terciario. Las relaciones trofobiontes entre hormigas y Coccoideos se considera que surgieron en el Oligoceno Interior. Existen registros en ámbar dominicano de interacciones entre cochinillas Rhizoecinae y hormigas *Acrophyga* durante el Mioceno (Delabie y Fernández, 2003).

### 4.3.- Clasificación

Dentro del orden Hemiptera se consideran tres subórdenes: Sternorrhyncha, Auchenorrhyncha y Heteroptera. En el orden Sternorrhyncha se encuentra la superfamilia Coccoidea (Ramos y Serna, 2004), y dentro de ésta son reconocidas 16 familias de insectos escama, entre ellas destacan por su importancia económica Margarodidae, Ortheziidae, Coccidae, Dactylopidae, Diaspididae y Pseudococcidae (Cuadro 3) (Borror *et al.*, 1981).

La escama blanca del mango *A. tubercularis* se ha registrado en 40 hospederos distribuidos en 15 familias botánicas a nivel mundial (Miller y Davidson, 2005). Los daños característicos que causa a los árboles frutales son retraso en el crecimiento, clorosis y deformación en el follaje, defoliación y muerte prematura de las ramas terminales. Ataca yemas, flores y tallos; si el ataque es severo puede causar la muerte del árbol (Solís, 1993). Los frutos presentan pequeñas manchas circulares decoloradas a consecuencia de las



sustancias tóxicas que inyectan al alimentarse. La presencia de manchas en los frutos deprecia el valor económico de las cosechas y restringe su comercialización en los mercados nacionales e internacionales (Duran, 2010). En las hojas se observan manchas amarillas en donde estuvieron las escamas alimentándose, lo que ocasiona pérdida de nutrimentos, afectando el árbol en general debido a que no tiene el vigor para dar una buena producción (Miller y Davidson, 2005).

Cuadro 3. Clasificación taxonómica de los insectos escama

<b>Clasificación taxonómica</b>	
<b>Orden</b>	Hemiptera
<b>Suborden:</b>	Sternorrhyncha
<b>Superfamilia:</b>	Coccoidea
<b>Familias:</b>	Aclerdidae, Asterolecaniidae, Diaspididae, Cerococcidae, Coccidae, Conchaspidae, Eriococcidae, Kermesidae, Margarodidae, Ortheziidae, y Pseudococcidae, Dactylopidae.

(Borrer *et al.*, 1981)

En huertos comerciales de mango en el municipio de Las Varas Nayarit, Urías (2010) registró que en el periodo (2003-2004) se observó una escama blanca que dañaba al mango en Las Varas, Nayarit, la que fue identificada como *Aulacaspis tubercularis* Newstead. La población de *A. tubercularis* fue 60% más abundante en la parte sur que en la parte oeste de los árboles, más alta en los brotes internos que en los externos, con 151%, y 152% más alta en el haz que en el envés de las hojas. En follaje fue 18.8% más abundante en Ataúlfo que en Haden. En frutos, fue más abundante en Tommy Atkins (1.97 colonias/frutos) y en menor cantidad en Ataúlfo (0.04 colonia/fruto.) El crecimiento de *A. tubercularis* mostró tres etapas principales: una de baja población a finales de las lluvias (septiembre) hasta enero. Otra fase fue de incremento poblacional (2.1 colonias de hembras/hoja) de marzo a julio y la tercera caída y bajas poblaciones durante las lluvias de julio-agosto.

#### 4.4. Importancia de los trips

Los tisanópteros en los agroecosistemas son importantes sobre todo los fitófagos, ya que influyen por los daños mecánicos que provocan a los tejidos epidérmicos al picar y chupar el contenido celular de partes foliares, florales y frutos tiernos (Johansen, 2002).

Los trips pueden observarse en ecosistemas naturales y agroecosistemas (Mojica y Johansen, 1990). En ecosistemas naturales, pueden ser micófagos (se alimentan de hifas y productos del metabolismo de hongos) en hojarasca de bosques y subcorticales, sobre hongos y líquenes (géneros *Adraneothrips*, *Hoplothrips* y *Hoplandrothrips*), así como comedores de esporas de hongos saprofíticos en hojarasca seca (géneros *Cryptothrips*, *Elaphrothrips*, *Hybridothrips* y *Zeugmatothrips*); fitófagos (de importancia para varios cultivos) en brotes florales y foliares sobre todo, así como en frutos muy jóvenes y tiernos de plantas fanerógamas [géneros *Frankliniella*, *Leucothrips*, *Neohydatothrips*, *Scirtothrips* y *Thrips* (Johansen y Mojica 2004 y 2006)]. Así mismo son importantes las especies depredadoras de otros trips y ácaros como son los géneros *Aeolothrips*, *Erythrothrips*, *Franklinothrips*, *Stomatothrips*, *Scolothrips* y *Leptothrips* (Bailey, 1952).

#### 4.5. Origen

El nombre "Thysanoptera" se deriva del griego Thysano= fleco y Ptheron= alas que significa "alas ciliadas" y hace alusión a las cuatro alas delgadas y plumosas que poseen los adultos. Esta condición no es única de los trips, ya que las alas estrechas con cilios marginales también están presentes en otros grupos de insectos (Mound y Marullo, 1996). Los trips, siendo insectos de dimensiones apenas arriba de microscópicas, son vulnerables a la destrucción de sus macro y microhábitats por desmontes, incendios forestales y contaminación química, porque forman parte del tejido

de organismos que al ser destruido simplemente desaparecen del lugar del hábitat (Johansen, 2002).

#### 4.6. Clasificación

En el mundo hay descritas 5,500 especies de trips incluidas en 750 géneros y nueve familias. De todos ellos, el suborden Terebrantia comprende ocho familias, incluyendo la familia Thripidae, mientras que el suborden Tubulifera comprende sólo a la familia, Phlaeothripidae. La actual clasificación de los trips tiene un sustento filogenético débil. Es particularmente problemático el hecho de que casi el 50% de los géneros reconocidos incluyen una sola especie. La clasificación supragenérica disponible no es efectiva y varios taxa están basados en la presencia de estados de carácter autapomórficos (Cuadro 4) (Mound y Morris, 2003).

Cuadro 4. Clasificación taxonómica de los trips

<b>Clasificación taxonómica</b>	
<b>Orden:</b>	Thysanoptera
<b>Subórdenes</b>	Tubulifera y Terebrantia
<b>Familias</b>	Phlaeothripidae, Thripidae, Aeolothripidae, Melanthripidae, Heterothripidae, Adiheterothripidae, Fauriellidae, Merothripidae y Uzelothripidae
<b>Subfamilias</b>	Phlaeothripinae, Idolothripinae, Thripinae, Panchaetothripinae, Dendrothripinae y Sericothripinae

(Moritz *et al.*, 2001)

Existen diversas especies de trips que causan daño al mango, principalmente en las hojas, flores y frutos (Galan-Saúco, 1999). La mayoría son fitófagos foliares y florales en plantas fanerógamas aunque también existen especies depredadoras y parasitoides (Johansen y Mojica, 1997). En

México se han encontrado en abundancia algunas especies de trips en las inflorescencias del mango cv Ataúlfo (Johansen, 2002).

Los trips se encuentran presentes prácticamente en todas las zonas mangueras de los estados de Guerrero, Veracruz, Chiapas y Oaxaca, lugares donde se han convertido algunas en plagas de primer orden que afectan al cultivo de mango. La mayor incidencia de estas plagas ocurre en sincronía con las etapas de floración y amarre de fruto (Esquinca-Avilés *et al.*, 2004; Mora y Gamboa, 2002). Se ha reportado que cada año los trips aumentan su población, provocando grandes pérdidas económicas al productor porque reducen el rendimiento y la calidad del fruto (Morales, 2010).

#### **4.7. Importancia de los ácaros**

En las plantas, los ácaros fitófagos son capaces de vivir a expensas de todas las partes aéreas donde pueden atacar sobre la superficie de las hojas, vivir de los tejidos jóvenes de las yemas o formar agallas. También pueden estar en las partes subterráneas y en productos almacenados (Doreste, 1988).

#### **4.8. Origen**

Los ácaros han sido motivo de estudio desde hace siglos, ya que algunos se consideran plagas de importancia económica para los cultivos, productos almacenados y animales domésticos. Los ácaros fueron referidos como piojos o pequeños insectos. En 1650 el término ácaros comenzó a utilizarse, Linneo menciona a los ácaros en la primera edición del *Systema Naturae*. Durante la Segunda Guerra Mundial se les dio mayor importancia a los ácaros debido a la problemática que se generó en torno a la transmisión de patógenos causantes de enfermedades por las garrapatas. Después de la segunda guerra mundial y con el aumento de uso de plaguicidas (DDT) se provocó el aumento de más ácaros plagas que se convirtieron en serios problemas para la agricultura de todo el mundo (Baker y Wharton, 1952; Jappson *et al.*, 1975).

#### 4.9.- Clasificación

En 1950, alrededor de 30 000 especies incluidas en 1 700 géneros se habían descrito. A partir de 1999, el número de especies descritas aumentó a 40 000 y las estimaciones de las especies no identificadas van desde 0.5 a 1 millón de especies (Cuadro 5) (Walter y Proctor, 1999).

Cuadro 5. Clasificación taxonómica de los ácaros

<b>Clasificación Taxonómica</b>	
<b>Phylum</b>	Arthropoda
<b>Subphylum</b>	Chelicerata
<b>Clase</b>	Arachnida
<b>Subclase</b>	Acari o Acarina
<b>Orden</b>	Parasitiformes (Anactinochaeta)
<b>Suborden</b>	Opilioacaridida, Holothyrida, Gamasida e Ixodida
<b>Orden</b>	Acariformes (Actinochaeta)
<b>Suborden</b>	Actinedida, Acaridida y Oribatida

*Cisaberoptus kenyae* es un ácaro de color blanco-amarillento que por lo regular está dentro del tejido (oculto) de las hojas del mango. Los palpos son planos, con forma de palas. El escudo dorsal tiene las líneas media y submediales finas y fragmentadas. Presenta dos sedas externas al escudo dorsal. La faldilla genital de la hembra se localizada junto a las coxas posteriores con una serie irregular de 14 a 16 rebordes. Las patas son cortas y fuertes (Keifer *et al.*, 1982).

Esta plaga se encuentra presente en México, al parecer en todos los sitios donde se produce el mango (Salazar, 2010). Se localiza debajo de la epidermis en el haz de las hojas jóvenes, levantándola y provocando la

aparición de manchas de color plateado, que le dan el nombre al daño y al ácaro causante. En árboles atacados, los síntomas se aprecian con mayor frecuencia en las hojas medias o inferiores. El daño se acentúa hacia la base del pecíolo y a los lados de la nervadura principal (Keifer *et al.*, 1982).

*Oligonychus chiapensis* es una especie fitófaga de importancia para algunos cultivos. Su tamaño oscila entre 0.4 y 0.6 mm en el caso de la hembra adulta. Existe un marcado dimorfismo sexual entre la hembra y el macho, siendo éste último más pequeño y alargado. Pasa por las etapas de huevo, larva, ninfas (proto y deutoninfa) y adulto (Bastida, 1986). El único hospedero conocido de *O. chiapensis* en México es el mango. Este ácaro fue citado originalmente en el estado de Chiapas, infestando al cultivo de mango (Estébanes y Baker 1960). Se le ha encontrado además en Venezuela (Aponte y Mickel, 1980) y El Salvador en los cultivos de mango y aguacate (Andrews y Poe, 1980). En condiciones de laboratorio, el tiempo de desarrollo de *O. chiapensis* es de 11.96 y 11.77 días, para hembra y macho, respectivamente. Los daños que ocasiona consisten en pequeñas manchas cloróticas que resultan de las picaduras que dicho ácaro hace; al acumularse las picaduras, las manchas se funden una con otras y las hojas toman aspecto bronceado. Este ácaro se considera plaga potencial tanto de mango como de aguacate (Bastida, 1986).

*Aceria mangiferae* mide alrededor de 200  $\mu\text{m}$  de longitud, es de color blanco cremoso, de forma alargada (vermiforme) y dos pares de patas. La parte caudal del cuerpo (el histerosoma) contiene numerosos anillos transversales, cada uno formado por minúsculos tubérculos, sin diferenciación dorsoventral aparente entre los anillos y sus respectivos microtubérculos. Con un patrón característico de crestas en la placa predorsal. Esta especie fue reportada por primera vez en Egipto sobre yemas de mango (Hassan, 1944). Afecta las yemas apicales y axilares e inflorescencias. Esta plaga se encuentra presente en México, al parecer en todos los sitios donde se produce el mango (Salazar, 2010). Este ácaro tiene amplia distribución en el mundo, la que seguramente resultó del comercio y distribución de materiales vegetativos (yemas) para la propagación de cultivares mejorados de mango.

## **5.- MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1. Método para identificación, distribución geográfica y dinámica de poblaciones de las plagas del mango**

#### **Ubicación del área de estudio**

Las localidades de estudio se seleccionaron con base en los datos de los Cuadros 1 (principales municipios en producción de mango) y 2 (principales áreas geográficas, climáticas y edáficas) de Veracruz. Para el estudio de identificación se consideraron las huertas de los ocho municipios, y para el estudio de dinámica poblacional sólo se seleccionaron tres huertas en el municipio de Tierra Blanca (El Pantano, Lucha y Leonardo). Con ello se pretendió cubrir las regiones más importantes donde se cultiva el mango. En complemento de lo anterior y para definir la distribución geográfica, se seleccionaron huertas en los municipios de Actopan, Emiliano Zapata, Tierra Blanca, Paso de Ovejas, Jalcomulco, San Andrés Tuxtla, Puente Nacional y Soledad de Doblado. Lo anterior se hizo con base en las siguientes variables: precipitación anual promedio, altitud, tipo de suelo, tipo de manejo al cultivo y en general el clima. El Cuadro 3 incluye las localidades seleccionadas y su ubicación geográfica se ilustra en la Figura 1.

Cuadro 6. Huertas de mango seleccionadas para el estudio de dinámica poblacional y de distribución geográfica de escamas, trips y ácaros

<b>HUERTOS Y MUNICIPIOS</b>	<b>LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>La Ladera (Actopan, Veracruz)</b>	19°25'57'' N 096°31'00'' O	Huerta con pastoreo de ganado vacuno y sin tecnificación. 105 msnm, superficie sembrada 2 ha, edad de la huerta 8 años, sistema de riego por gravedad. Huerta elegida para evaluaciones de distribución geográfica. Prop. Guillermo Palmeros Marín. Var. Manila
<b>El Arroyo (Actopan, Veracruz)</b>	19°25' 50'' N 096° 25' 50'' O	Huerta con pastoreo de ganado vacuno y sin tecnificación. 93 msnm, superficie sembrada 9ha, edad de la huerta 35 años, sistema de riego por gravedad. Huerta elegida para evaluaciones de distribución geográfica. Prop. Adrián Jácome. Var. Manila
<b>Amaya (Actopan, Veracruz)</b>	19° 26' 46'' N 096° 31' 31'' O	Huerta con pastoreo de ganado vacuno y sin tecnificación. 79 msnm, superficie sembrada 6 ha, edad de la huerta 25 años, sistema de riego por gravedad. Huerta elegida para evaluaciones de distribución geográfica. Prop. Pedro Figueroa. Var. Manila
<b>Arroyo de Piedra (Actopan, Veracruz)</b>	19° 27' 35'' N 096° 28' 52'' O	Huerta con pastoreo de ganado vacuno y sin tecnificación. 262 msnm, superficie sembrada 4 ha, edad de la huerta 45 años, sistema de riego por gravedad. Huerta elegida para evaluaciones de distribución geográfica. Prop. Marco Callejas Alarcón. Var. Manila
<b>Chicoasén (Actopan, Veracruz)</b>	19° 32' 07'' N 096° 40' 02'' O	Huerta con pastoreo de ganado vacuno y sin tecnificación. 262 msnm, superficie sembrada 4 ha, edad de la huerta 45 años, sistema de riego por gravedad. Huerta elegida para evaluaciones de distribución geográfica. Prop. Marco Callejas Alarcón. Var. Manila



---

<b>La Jicayana</b> <b>(Emiliano Zapata,</b> <b>Veracruz)</b>	19° 25' 12'' N 096° 39' 42'' O	Huerta con pastoreo de ganado vacuno y sin tecnificación. 227 msnm, superficie sembrada 2 ha, edad de la huerta 25 años, sistema de riego por rodado. Huerta elegida para evaluaciones de distribución geográfica. Prop. Elías Juárez Gonzales. Var. Manila
<b>El Jardín</b> <b>(Puente Nacional,</b> <b>Veracruz)</b>	19° 21' 23'' N 096° 29' 42'' O	Huerta sin tecnificación. 148 msnm, superficie sembrada 3 ha, edad de la huerta 10 años, sistema de riego por gravedad. Huerta elegida para evaluaciones de distribución geográfica. Prop. Daniel Herrera. Var. Manila
<b>Mata de Caña</b> <b>(Paso de Ovejas,</b> <b>Veracruz)</b>	19° 16' 32'' N 096° 24' 54'' O	Huerta sin tecnificación, 157 msnm, superficie sembrada 2 ha, edad de la huerta 30 años, sistema de riego por rodado. Huerta elegida para evaluaciones de distribución geográfica. Prop. Gonzalo Pérez Guevara. Var. Manila
<b>El Pantano</b> <b>(Tierra Blanca,</b> <b>Veracruz)</b>	18°37'41.56'' N 96°15'41.58'' O	Huerta elegida para experimento de dinámica poblacional de plagas. 51 msnm, superficie sembrada 8 ha, edad de la huerta 11 años, sistema de riego por inundación. Prop. Genaro Rodríguez. Var. Manila
<b>Lucha</b> <b>(Tierra Blanca,</b> <b>Veracruz)</b>	18°37'32.58'' N 96°16'11.35'' O	Huerta elegida para experimento de dinámica poblacional de plagas. 54 msnm, superficie sembrada 2 ha, edad de la huerta 25 años, sistema de riego por inundación. Prop. Ramón Rodríguez. Var. Manila
<b>Leo</b> <b>(Tierra Blanca,</b> <b>Veracruz)</b>	18°37'59.21'' N 96°16'32.66'' O	Huerta elegida para el experimento de dinámica poblacional de plagas. 52 msnm, superficie sembrada 4 ha, edad de de la huerta 35 años, sistema de riego por inundación. Prop. Leonardo Rodríguez Olmo. Var. Manila
<b>Jalcomulco</b> <b>(Jalcomulco,</b> <b>Veracruz)</b>	19° 19' 46'' N 96° 41' 19'' O	Huerta sin tecnificación. 337 msnm, superficie sembrada 4 ha, edad de la huerta 35 años, sistema de riego por gravedad. Huerta elegida para evaluaciones de distribución geográfica. Prop. Ejido. Var. Manila

---

<b>Ciguapan (San Andrés Tuxtla, Veracruz)</b>	18° 26' 16" N 095° 10' 48" O	Huerta sin tecnificación. 267msnm, superficie sembrada 2 ha, edad de la huerta 25 años, sistema de riego por gravedad. Huerta elegida para evaluaciones de distribución geográfica. Prop. Ejido. Var. Manila
<b>El Palmar (San Andrés Tuxtla, Veracruz)</b>	18° 26' 31" N 095° 12' 13" O	Huerta sin tecnificación. 313 msnm superficie sembrada 2 ha, edad de la huerta 35 años. Sistema de riego por bombeo. Huerta elegida para evaluaciones de distribución geográfica. Prop. Luis Palacios. Var. Manila
<b>Tejeda (Soledad de Doblado, Veracruz)</b>	19° 03' 06" N 096° 24' 20" O	Huerta sin tecnificación y con pastoreo. 93 msnm, superficie sembrada 2 ha, edad de la huerta 20 años, sistema de riego por gravedad. Huerta elegida para evaluaciones de distribución geográfica. Prop. Héctor Tejeda Ortega. Var. Manila

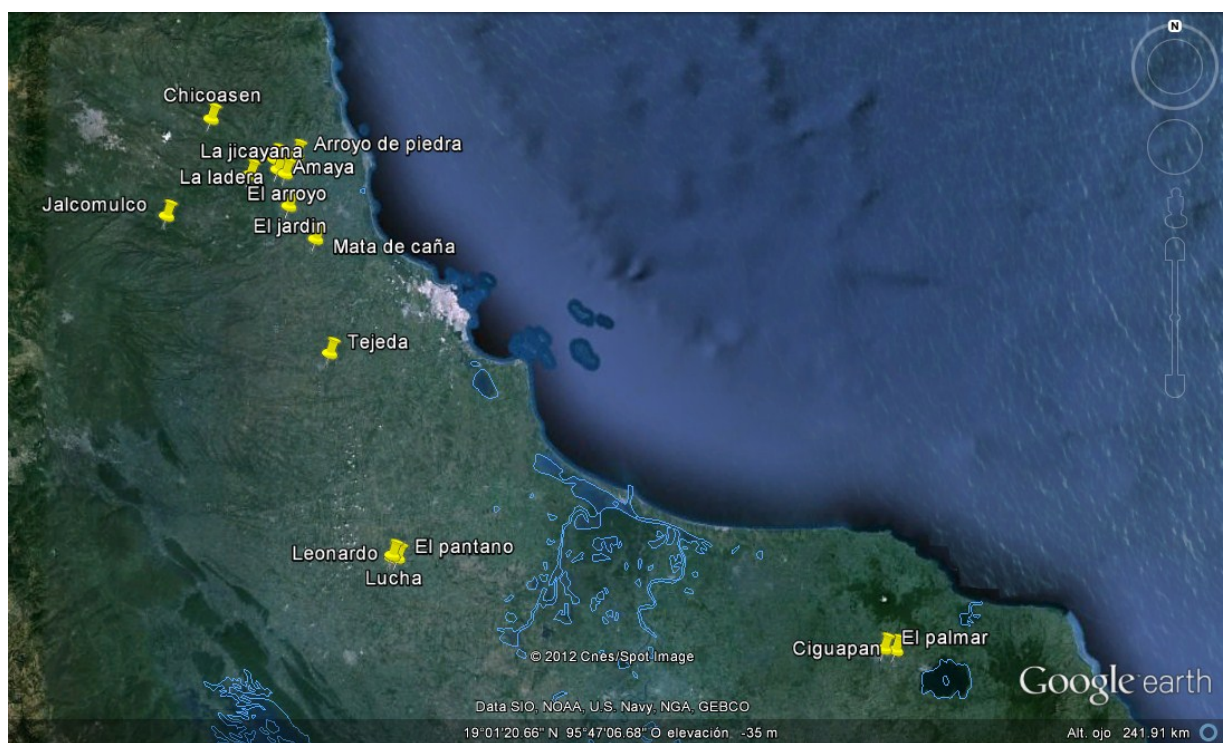


Figura 1. Ubicación de huertas donde se realizaron muestreos en la región productora de mango en Veracruz.

Para la selección de parcelas se usó como criterio el que éstas de preferencia no fueran sujetas de control de plagas. En las zonas se midieron temperatura, humedad relativa y precipitación. Para el estudio de dinámica poblacional se instaló una estación meteorológica (Davis Instruments Haywarb Ca) equipada con una consola (Vancageen Pro2 Weather Station); así mismo, en el Municipio de Tierra Blanca se instalaron sensores portátiles (data loggers HOBO® Pro v2 modelo U23-001) en los Municipios de Actopan, Emiliano Zapata, Puente Nacional y Soledad de Doblado (Figuras 2 y 3). Además se observaron las etapas fenológicas del cultivo durante el periodo de la fluctuación de las plagas.

Selección de árboles: las plantas se seleccionaron mediante un muestreo sistemático, trazando una línea en forma de W en cada parcela y eligiendo una planta en cada vértice una planta a la mitad del recorrido de cada línea recta y una planta por parcela. Cuando estuvieron disponibles, se examinaron brotes florares y vegetativos.

Los trips se colectaron por aspersion; los ácaros, por medio de lavado y tamizado; y para la colecta de escamas de tomó una rama con 10 hojas de cada uno de tres estratos del árbol: altos, medio y bajo (de preferencia se tomó desde la base incluyendo hojas).



Figura 2. Estación meteorológica de la cual se tomaron los datos de temperatura humedad relativa y precipitación pluvial ubicada en la parcela el Pantano, Municipio de Tierra Blanca, Ver.



Figura 3. Instalación de data logger para el registro de temperatura y humedad relativa.

## 5.2. Obtención de muestras para identificación y distribución geográfica de plagas

El muestreo se realizó en diez parcelas comerciales distribuidas en las zonas productoras de mango (Cuadro 3) y en cada parcela se realizaron tres registros que abarcaron los meses enero-febrero (floración y brotes vegetativo), marzo (tiempo de secas, cuando hay incremento importante de población de ácaros y escamas) y agosto (temporada de lluvias). En todos los casos las muestras se procesaron de la siguiente forma:

**Escamas:** En cada huerta se tomaron 10 árboles a través de recorridos en forma de W como se describió anteriormente, y cada árbol se dividió en tres estratos (bajo, medio y alto) en cada uno de los cuales se colectaron 10 hojas (30 por árbol) (Figura 4). Las hojas se colocaron en bolsas plásticas para trasladarlas al laboratorio y contar el número de colonias vivas y muertas, y de cada colonia, el número de hembras y machos adultos (Figura 5). Del total de especímenes se seleccionó una muestra representativa, que se conservó en alcohol 70% y luego procesarlos para identificar las especies encontradas. Además, también se eligieron muestras al menos de cuatro frutos y una

porción de corteza con presencia de escamas por árbol. Con ayuda de una navaja se tomaron algunos especímenes reconocidos como especies distintas, todo el material se colocó en frascos con alcohol al 70%. Los frascos se etiquetaron con los datos localidad, nombre de la huerta, lugar, fecha, estructura de la que fue colectada (hoja, fruto), y nombre del colector.



Figura 4. Estratificación de árboles para la toma de muestras (bajo medio y alto).



Figura 5. Hojas que fueron colocadas en bolsas plásticas para su posterior conteo de escamas.

Para la determinación de especies de trips asociados al cultivo se efectuaron muestreos semanales (en la etapa de brotes florales), quincenales (en la etapa de cosecha) y mensuales (en la etapa de brotes vegetativos) iniciando en enero 2011 y se terminó en febrero 2012; de esta forma se dio seguimiento durante todo el ciclo del cultivo. Cada recolecta se inició escogiendo al azar diez árboles y tomando una inflorescencia y un brote vegetativo por cada punto cardinal. El método de recolecta consistió en sacudir la inflorescencias o brotes dentro de una bandeja de plástico azul (25x15x10) que se colocó debajo, al momento en que se asperjó con un atomizador que contenía una solución de agua-suavizante de ropa (9:1 v/v), con el objeto de derribar a los trips, posteriormente, con ayuda de un pincel fino se recolectaron los trips de la solución y se colocaron en frasco con alcohol etílico al 70%, previamente etiquetado con lugar, fecha, huerta, estructura vegetativa y nombre del colector (Figura 6 y 7).



Figura 6. Inflorescencia y brote vegetativo asperjado con solución de agua-suavizante de telas (9:1 v/v).



Figura 7. Solución de los trips desprendidos del material vegetal el cual fue transferido a frascos y etiquetados para su revisión y conteo en el laboratorio.

Para la determinación de especies de ácaros asociados al cultivo se efectuaron muestreos que se llevo a cabo semanales (en la etapa de brotes florales), quincenales (en la etapa de cosecha) y mensuales (en la etapa de brotes vegetativos Iniciando en enero 2011 y se terminó en febrero 2012; de esta forma se dio seguimiento durante todo el ciclo del cultivo. Los muestreos se realizaron en mismos árboles tomados para la colecta de escamas y trips dentro de la huerta. En cada árbol seleccionado se tomaron cuatro muestras, una por cada punto cardinal, conformada por una rama con un brote vegetativo (por la presencia de ácaros eriófidos) y al menos tres hojas (Figura 8). Todas las hojas, en total 100, se juntaron en una bolsa plástica, previamente etiquetada con los datos de la huerta. Con el fin de desprender los ácaros presentes en las hojas, éstas se remojaron en recipiente con un detergente líquido por 10 minutos (Figura 9). Enseguida, grupos de una a cinco hojas se colocaron sobre un tamiz de abertura de 3 mm, y bajo éste otro de 21.8  $\mu\text{m}$ ; se expusieron debajo de un fuerte chorro de agua para remover los ácaros presentes.



Figura 8. Toma de cuatro muestras, una por cada punto cardinal, la cual incluyó al menos al menos tres hojas, donde al final de la colecta de los 10 árboles se obtuvieron por lo menos 100 hojas.



Figura 9. Lavado y tamizado de las hojas colectadas, para el desprendimiento de los ácaros.

Los especímenes colectados se introdujeron en frascos, previamente etiquetado, con alcohol al 70% para su conservación. La muestra fue revisada bajo microscopio estereoscópico para seleccionar especímenes visualmente diferentes y realizar su montaje en laminillas para su determinación taxonómica. Los ejemplares estudiados se depositaron en las colecciones entomológicas del Colegio de Postgraduados (CP).



### **5.3. Dinámica poblacional de plagas**

Para estudiar la dinámica poblacional de las plagas asociadas al cultivo de mango se seleccionaron las parcelas el Pantano, Lucha y Leonardo, ubicadas en el municipio de Tierra Blanca, Veracruz. En cada parcela se efectuaron muestreos semanales (en la etapa de brotes florales), quincenales (en la etapa de cosecha) y mensuales (en la etapa de brotes vegetativos), con los cuales se cubrió todo el ciclo reproductivo de la planta comprendido de enero 2011 a febrero 2012, que comprendió todo el ciclo reproductivo del cultivo. Para la selección de árboles se utilizó el método de obtención y procesamiento de muestras antes descrito.

La temperatura ambiental y humedad relativa se obtuvieron de registros regulares usando un data logger (HOBO® Pro v2 modelo U23-001) instalado a una 1.50 m en una rama de un árbol de cada huerto y de la estación meteorológica instalada en la huerta el Pantano, localidad de Joachín, Municipio de Tierra Blanca, Ver.

## **6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **6.1. Identificación de las plagas de mango**

En las recolectas realizadas en los municipios de de Actopan, Emiliano Zapata, Tierra Blanca, Paso de Ovejas, Jalcomulco, San Andrés Tuxtla, Puente Nacional y Soledad de Doblado del estado de Veracruz se obtuvieron especímenes de escamas representantes de las familias Diaspididae (1 especie) y Coccidae (1); trips de la familia Thripidae (8), y ácaros de las familias Tydeidae (1), Tetranychidae (1) y Eriophyidae (2) (Cuadro 7).

Enseguida se presentan datos de la distribución, morfología, biología, hospederos y daños observados o descritos por la literatura de cada especie encontrada, así como comentarios acerca de la relevancia de cada hallazgo.

Cuadro 7. Insectos y ácaros asociados al cultivo de mango *Mangifera indica* L. en la región productora de Veracruz, México

Grupo	Familia	Especies
Escamas	Diaspididae	<i>Aulacaspis tubercularis</i> (Newstead)
	Coccidae	<i>Milviscutulus mangiferae</i> (Green)
Trips	Thripidae	<i>Frankliniella invasor</i> Sakimura <i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande <i>Frankliniella difficilis</i> Hood <i>Frankliniella cephalica</i> (D.L. Crawford) <i>Frankliniella bispinosa</i> (Morgan) <i>Scirtothrips totonacus</i> Johansen & Mojica <i>Scirtothrips danieltelizi</i> Johansen & Mojica <i>Scirtothrips hectorgonzalezi</i> Johansen & Mojica
Ácaros	Tydeidae	<i>Lorryia turrialbensis</i> Baker
	Tetranychidae	<i>Oligonychus Chiapensis</i> Estebanes & Baker
	Eriophyidae	<i>Cisaberoptus kenyae</i> Keifer <i>Aceria mangiferae</i> (Sayed)

### Familia Diaspididae

La familia Diaspididae está ampliamente distribuida en la región Neotropical; de ella se han descrito más de 90 especies válidas, muchas de las cuales son endémicas de Brasil, Argentina y Chile (Claps, 1999). La familia Diaspididae es una de las más grandes y especializadas de la superfamilia Coccoidea, incluyendo a algunas de las plagas más dañinas de los cultivos perennes y ornamentales (Beardsley y Gonzáles, 1975). A los individuos de

esta familia se les llama “escamas armadas” debido a una cubierta protectora dorsal y algunas veces ventral. Las características de la cubierta o armadura de las hembras adultas son útiles en una identificación a nivel de campo (Solís, 1993). La cabeza y los siguientes segmentos se fusionan y forman el prosoma, el metatórax es similar al primer segmento abdominal y ambos forman el postsoma. Así mismo en el abdomen se observan hasta ocho segmentos, del cuarto al ocho corresponden al pigidio. Las antenas están reducidas a tubérculos unisegmentados; los ojos aparecen como pequeños puntos esclerosados, las patas están ausentes o reducidas a pequeños tubérculos. El pigidio contiene el ano dorsalmente y a la vulva ventralmente. Dichas estructuras constan de poros y ductos cerosos, lóbulos, placas y setas de variable forma y número en las diferentes especies (Ferris, 1955).

### **Especies de diaspídeos encontrados**

*Aulacaspis tubercularis* (Newstead)

### **Sinonimia**

*Aulacaspis (Diaspis) tubercularis* Newstead, *Aulacaspis cinnamomi* Newstead, *Diaspis (Aulacaspis) cinnamomi mangiferae* Newstead, *Diaspis mangiferae* (Newstead), *Diaspis cinnamomi-mangiferae* (Newstead), *Diaspis (Aulacaspis) cinnamomi* (Newstead), *Diaspis (Aulacaspis) tubercularis* Newstead.

### **Distribución**

Se reporta en África tropical (Ghana, Kenya, Madagascar, Mauricio, Mozambique, Reunión, Isla Rodrigues, Sudáfrica, Tanzania, Uganda, Zanzíbar, Zimbabue), Australasia (Nueva Caledonia, Vanuatu), Estados Unidos (Florida), región Neotropical (Aruba, Bermuda, Brasil, Isla Británica de Virginia, Colombia, República Dominicana, Granada, Guadalupe, Martinica, Puerto Rico, Santa Cruz, Trinidad y Tobago, U. S. Islas Vírgenes, Venezuela), Oriente (China, India, Indonesia, Malasia, Pakistán, Filipinas, Islas Ryukyu, Sri Lanka, Taiwán, Tailandia), región Paleártica (Egipto, Irak, Israel, Italia y Japón). Desde 1999 la plaga se encuentra en mango en el estado de Nayarit, donde se

aplican medidas para su manejo. En reportes recientes se tiene presente en la Costa Chica y Grande de Guerrero (Durán, 2010). En esta investigación se reporta a *A. tubercularis* como una especie de amplia distribución ya que se presentó en los ocho municipios estudiados.

### **Hospederos**

El hospedero principal de esta especie es el mango: sin embargo, ha sido reportada en especies de las familias de Arecaceae, Anacardiaceae, Iridaceae, Lauraceae, Rutaceae y Sapindaceae. Miller y Gimpel (2002) informan de su presencia en los siguientes doce géneros, correspondientes a ocho familias: *Aglaya*, *Cinnamomun*, *Citrus*, *Cucumis*, *Cucurbita*, *Desmos*, *Gaidendron*, *Laurus*, *Litchi*, *Litsea*, *Luffa*, *Mangifera*, *Nephrhum*, *Persea*, *Prunus* y *Psidium*; Homon (2002) informa que en Florida los hospederos son *Acer*, *Cocos*, *Dimocarpus*, *Machilus*, *Phoebe* y *Pittosporum*, pero con más frecuencia la muestras se tomaron de mango.

### **Morfología (datos tomados de Miller y Davidson, 2005)**

La hembra se caracteriza por presentar tres pares de lóbulos bien desarrollados, lóbulo lateral con 0-5 huecos laterales, sin huecos medios, representado por cuatro lóbulos simples, fórmula de espinas glandulares 1-1-1, con 11-12 espinas glandulares cerca del margen del cuerpo del segmento 2 al 4, sin espinas glandulares entre los lóbulos medios. Macroductos de un tamaño, sin macroductos entre los lóbulos medios, macroductos largos en el primer espacio de 22-30  $\mu$  de longitud, con 7-13 en cada lado del pigidio, en el segmento 5 al 8, ductos en el área sumeria en los segmentos 6 y 5, raramente ausentes en el 6, en el 5 segmento submarginal, y marginal en los segmentos 5 al 7, con un total de 27 a 43 macroductos en cada lado del cuerpo, con macroductos orificios anteriores de la apertura anal, macroductos prepigidiales de dos tamaños, tamaño largo aproximadamente del mismo tamaño y forma como un pigidio, localizada en el área submedia en los segmentos 3 y 4, submarginal en los segmentos 3 y 4, y áreas marginales de los segmentos 3 y 4, ductos más pequeños cerca del margen del cuerpo en los segmentos 2 y 3. Microductos pigidiales en el vientre en áreas submarginales de los segmentos

5 y 6, con tres o cuatro ductos, en el área submarginal en los segmentos 5, ductos prepigdiales de un tamaño, ductos submarginales presentes en los segmentos 3 y 4, ductos submedios en el prototórax y metatórax cerca de los espiráculos y un segmento, microductos pigdiales ausentes en el dorso, más cortos que en el vientre o áreas prepigdiales, en áreas submarginales de dirigirse al segmento 1. Poros perivulvares en grupos de 5, 37-57 poros en cada lado del cuerpo. Poros perispiraculares con tres lóculos, espiráculo anterior con 6 a 17 poros, espiráculos posteriores con 3 a 10 poros (frecuentemente orientada de lado). Apertura anal localizada 8.9-13.8 veces de longitud de la apertura anal de la base de los lóbulos medios, apertura anal algunas veces el quinto representado por áreas escleróticas incrementadas, pequeñas paráfisis generalmente sujetas a los márgenes medio y lateral del lóbulo medio del segundo lóbulo y al margen medio del lóbulo medio del tercer lóbulo, ocasionalmente adherido a todos los lóbulos del segundo y tercer lóbulo (Figura 10).

Los lóbulos medios separados por espacios de 0.2-0.4 veces el ancho del lóbulo medio, sin área esclerosada del lóbulo anterior, un cuarto del lado paralelo del margen medio para una longitud del lóbulo fuertemente divergente para los ápices, márgenes laterales un poco divergentes, con 0-2 huecos laterales, márgenes medios cerrados con 6-12 huecos, segundos lóbulos bilobulados, evidentemente más pequeños que el lóbulo medio, lóbulos medios grandes con 0-4 huecos laterales, huecos medios 0-2, lóbulo lateral con 0-1 huecos laterales, sin huecos medios, tercer lóbulo bilobulado, generalmente un poco más pequeño que el segundo lóbulo, lóbulo medio grande con 0-3 huecos laterales, sin huecos medios, lóbulo lateral con 0-5 huecos laterales, sin huecos medios, cuatro lóbulos simples, representado por una proyección plana con 4-8 serrados, fórmula de espinas glandulares 1-1-1, con 11-12 espinas glandulares cerca del margen del cuerpo del segmento 2 al 4, sin espinas glandulares entre los lóbulos medios. Macroductos de un tamaño, sin macroductos entre los lóbulos medios, macroductos largos en el primer espacio 22-30 $\mu$  de longitud, con 7-13 en cada lado del pigidio, en el segmento 5 al 8, raramente ausentes en el 6, en el 5 segmento submarginal, y marginal en los segmentos 5 al 7, con un total de 27 a 43 macroductos en cada lado del

cuerpo, con macroductos orificios anteriores de la apertura anal, macroductos prepigdiales de dos tamaños, tamaño largo aproximadamente del mismo tamaño y forma como un pigidio, localizada en el área submedia en los segmentos 3 y 4, submarginal en los segmentos 3 y 4, y áreas marginales de los segmentos 3 y 4, ductos más pequeños cerca del margen del cuerpo en los segmentos 2 y 3. Microductos pigdiales en el vientre en áreas submarginales de los segmentos 5 y 6, con tres o cuatro ductos, en el área submarginal en los segmentos 5, ductos prepigdiales de un tamaño, ductos submarginales presentes en los segmentos 3 y 4, ductos submedios en el prototórax y metatórax cerca de los espiráculos y un segmento, microductos pigdiales ausentes en el dorso, más cortos que en el vientre o áreas prepigdiales, en áreas submarginales de dirigirse al segmento 1. Poros perivulvares en grupos de 5, 37-57 poros en cada lado del cuerpo. Poros perispiraculares con tres lóculos, espiráculo anterior con 6 a 17 poros, espiráculos posteriores con 3 a 10 poros (frecuentemente orientada de lado). Apertura anal localizada 8.9-13.8 veces de longitud de la apertura anal de la base de los lóbulos medios, apertura anal 8-11 $\mu$  de longitud. Seta dorsal lateral del lóbulo medio 0.4-0.6 veces de longitud del lóbulo medio.

### **Partes afectadas**

Hojas, frutos y ramas (Figura 10 y 11).

### **Aspectos biológicos, dispersión y daños**

*A. tubercularis* mide de 1 a 3 mm; su desarrollo incluye a los estados biológicos de huevo, ninfa I, ninfa II, prepupa, pupa y adulto. Huevos: Son de color rojo intenso casi morado y cuando eclosionan el corion queda debajo de la escama. Ninfa I: Después de la eclosión emergen los caminantes, tienen ojos, patas y antenas; son similares en forma y color a las hembras. Ninfa II: las ninfas machos II se desplazan muy poco y quedan cerca de la escama madre formando colonias y a medida que se van alimentando, secretan filamentos blancos-hialinos a manera de hilos o hifas sobre su cuerpo hasta formar una escama blanca alargada con tres lados paralelos a manera de carinas separadas por dos canales o surcos, dejando la primera exuvia en la parte anterior del cuerpo, perdiendo las antenas, quedan los ojos y el estilete

insertado para seguir alimentándose. Internamente el cuerpo es ovoide, de color amarillo a anaranjado claro. Las ninfas hembras II se desplazan lejos de la escama madre donde insertan su estilete y pierden patas y antenas dejando la exuvia que viene a formar la protección. Prepupa: Se desarrolla debajo de la escama, con la formación de un capullo muy fino a manera de una funda pequeña, pierde estilete y ojos y se torna de color amarillo anaranjado. Pupa: Se caracteriza porque en ella se inicia la transformación y diferenciación del cuerpo como es la cabeza con sus ojos, antenas y el aparato bucal atrofiado, tórax, con sus patas y un solo par de alas, abdomen de color amarillo anaranjado oscuro y con edeago. El macho con su aparato bucal atrofiado no se alimenta, sólo cumple con su función de copular y luego muere. Adulto: Posee dimorfismo sexual, la hembra es áptera y permanece dentro de una escama protectora, el macho tiene un par de alas y las piezas bucales atrofiadas, tiene un par de antenas largas y plumosas, tres pares de patas y un par de ojos de color amarillo anaranjado rojizo (Miller y Davidson, 2005).

La hembra oviposita dentro de la escama, los huevecillos eclosionan en ocho días y nacen caminantes de color rojo anaranjado, que se dispersan por las hojas y ramas hasta llegar a los frutos. El estado ninfa II ocurre cuando deja la primera exuvia o muda, no se desprende y queda sobre el cuerpo, pierde sus antenas y ojos, en este estado dura cinco días. La hembra inmadura vive siete días, los maduros 9 días y oviplenas 13 días y una vez que termina la oviposición mueren. La ninfa I macho vive en promedio nueve días, caminan muy poco e insertan su estilete cerca de la escama madre, forman colonias y son similares a las ninfas I hembras. Las ninfas machos II secretan filamentos y cera blanca, con las que cubren su cuerpo paulatinamente hasta formar una escama alargada con tres lados paralelos, separados por dos canales o surcos y viven ocho días. Dentro de esta escama blanca alargada ocurre la prepupa tiene una duración de cuatro días y luego se transforma en pupa en cinco días. El adulto alado en promedio dura tres días, tiempo en el cual busca hembras para la cópula (Miller y Davidson, 2005).

Esta especie es una plaga de importancia en mango y en muchas partes del mundo. De acuerdo con Labuschagne *et al.* (1995), el daño principal es cosmético, causando defectos en el fruto, con lo que lo hace desagradable, tanto de su sabor y textura. Halteren (1970) sugiere que la alimentación causa un daño significativo a las hojas, en las que se forman áreas cloróticas alrededor del cuerpo del insecto. Datos de esta especie como una plaga del mango en diferentes países aparecen en: Brasil (Wolff y Corseuil 1993), Colombia (Kondo y Kawai, 1995) y Japón (Kinjo *et al.*, 1996).



Figura 10. Hojas de mango infestadas por ninfas de *Aulacaspis tubercularis*.



Figura 11. Daños ocasionados por *Aulacaspis tubercularis* en hojas y fruto de mango.



### **Datos de campo**

Del material examinado durante esta investigación se registró la presencia de *A. tubercularis* en toda la zona productora que comprende los ocho municipios (Cuadro 3). Por lo general se observó a *A. tubercularis* en las hojas tanto en el haz como en el envés, fruto y tallo.

### **Familia Coccidae**

Los cóccidos o "escamas blandas" son de forma oval o circular aplanados o hemisféricos o casi globulares, con segmentación poco aparente, las antenas y patas siempre presentes después del primer estadio, en contraste con las escamas armadas (Diaspididae) en las que dichos apéndices están ausentes (Ebeling, 1959). En cuanto a sus apéndices, las antenas son largas, de seis a ocho segmentos, algunas veces reducidas, en tanto que las patas presentan cinco segmentos; generalmente las patas están bien desarrolladas como en *Ceroplastes floridensis* Comstock; ligeramente reducidas, como *Lecanium caryae* Fitch; o muy reducidas, como *Toumeyella cerifera* Ferris (Williams y Kosztarab, 1972).

Nakahara (1976) afirma que los miembros de la familia Coccidae se reconocen por las características siguientes: hembra adulta con dos placas anales (excepto *Physokermes*) localizadas en la parte anterior de la hendidura anal; anillo anal generalmente bien desarrollado, con numerosos poros cerosos y de seis a diez setas; setas marginales y setas espiraculares presentes, poros espiraculares en hileras o bandas, y espiráculos abdominales ausentes. La familia Coccidae tiene una amplia distribución mundial, comprende alrededor de 100 especies y aproximadamente 100 géneros (Williams y Kosztarab, 1972). De éstas las de mayor importancia económica pertenecen a los géneros *Ceroplastes*, *Coccus*, *Lecanium* y *Saissetia* (Howell y Williams, 1976). Se reportan principalmente como plagas de plantas ornamentales y árboles frutales (Nakahara, 1976).

## Especies de Coccidos encontrados

*Milviscutulus mangiferae* (Green)

## Sinonimia

*Milviscutulus mangiferae* (Green, 1889) (= *Lecanium mangiferae* Green; *L. psidii* Green, 1904; *L. wardi* Newstead, 1917; *L. desolatum* Green, 1922; *L. ixorae* Green, 1922; *Coccus mangiferae* (Green); *Protopulvinaria mangiferae* (Green); *P. ixorae* (Green).

## Distribución

Grimshaw y Donaldson (2007) señalan que esta especie se encuentra ampliamente distribuida a nivel mundial. Se tienen registros de su presencia en América Central, Australia (Queensland del Norte), Brasil, Caribe, Colombia, Costa Rica, Cuba, China (Hong Kong), Ecuador, El Salvador, Estados Unidos de América (Florida, Hawaii, Texas), Filipinas, Guyana, Honduras, India, Indonesia, Isla de la Reunión, Isla de Vieques, Islas Ryukyu, Islas Salomón, Israel, Jamaica, Japón, Kenia, Madagascar, Malasia, México, Nicaragua, Nueva Guinea, Pakistán, Panamá, Puerto Rico, República Dominicana, Singapur, Sri Lanka, Sudáfrica, Tailandia, Taiwán, Tanzania, Venezuela, Vietnam, Zanzíbar (Dash, 1916). En México fue colectada en las costas Chica y Grande del estado de Guerrero (Durán, 2010). Durante esta investigación se registra por primera vez en las zonas productoras de Tierra Blanca y Actopan, estado de Veracruz.

## Hospederos

Es una plaga altamente polífaga. Los registros de ScaleNet (2008) sugieren que no existe una lista de plantas hospederas completa (CSL, datos no publicados). Los hospederos más conocidos incluyen cultivos de importancia económica, como el mango (*Mangifera indica*), la nuez moscada (*Myristica fragrans*), árbol del pan (*Artocarpus altilis*) (los cuales se observan como hospederos principales), aguacate (*Persea americana*), clavo de olor (*Syzygium aromaticum*), naranja (*Citrus sinensis*) y limón (*Citrus limon*), así como plantas ornamentales tales como los géneros *Cordyline*, *Jasminium* e

*Hibiscus*. Grimshaw y Donaldson (2007) incluyen 68 géneros en 40 familias, entre los que aparecen papaya (*Carica papaya*), aguacate (*Persea americana*), árbol el pan (*Artocarpus altilis*), *Syzygium* spp., vainilla (*Vanilla* sp.), guayaba (*Psidium guajava*), coco (*Cocos nucifera*), naranja (*Citrus sinensis*) y limón (*Citrus limon*).

### **Morfología**

Son de forma ovalada o circular, aplanada o hemisférica o casi globular, con segmentaciones poco aparentes, las antenas y patas siempre presentes después del primer estadio. La hembra adulta presenta las siguientes características: Placa anal cerca de las patas posteriores; margen anterior más grande que el margen posterior; cuerpo triangular; setas dorsales capitadas; setas marginales flecadas; poros multiloculares predominantemente con 7 u 8 lóculos, poros multiloculares restringidos al área vulvar; conductos tubulares de la región ventral, entre las patas, en banda submarginal difusa en el abdomen; patas pequeñas, con esclerosis tibio-tarsal, pero no articuladas; piezas bucales orientadas para un lado del cuerpo. Otras características: Uñas sin dentículos, digítulos iguales en tamaño; un par de setas prevulvares (frecuentemente obscurecidas por las placas anales), 6-14 tubérculos submarginales alrededor del margen del cuerpo; setas estigmáticas diferenciadas de las setas marginales, seta media más grande que las setas laterales, cada placa anal con 4 setas apicales, sin seta subdiscal, con una seta subapical en cada placa, pliegue anal con 4 setas apicales; antenas con 6-8 segmentos; poros preoperculares en pequeñas cantidades, inconspicuos. Las antenas son largas, de 6 a 8 segmentos, algunas reducidas, las patas presentan cinco segmentos generalmente bien desarrolladas (Miller *et al.*, 2007).

### **Partes afectadas**

Hojas, frutos y troncos.

### Aspectos biológicos, dispersión y daños

En un estudio de laboratorio, Kim (1997) determinó que *M. mangiferae* tiene una temperatura umbral de 11.7°C y la constante térmica para el desarrollo es de 1000 grados día. A 25 y 30°C, la tasa de supervivencia desde huevo a preoviposición fue de 82 y 60%, respectivamente, con viabilidad de huevos mayor a 99% en ambas temperaturas. El periodo reproductivo promedió 50 días a 25°C y 33 días a 30°C. La tasa reproductiva neta por generación ( $R_0$ ), el tiempo de generación (T) y la tasa intrínseca de incremento natural ( $r_m$ ) fueron mayores a 25°C de 132.6, 76.2 y 0.064/hembras por día, respectivamente. Durán (2010) observó que esta escama se encontraba principalmente en el envés de la hoja, su color de era transparente camuflajeándose con la hoja. En el lugar del desprendimiento de la escama se podía notar una pequeña clorosis, se encontraban mayormente vivas, en ocasiones con un pequeño orificio dorsal (parasitadas), encontradas casi siempre sobre nervaduras secundarias. No se logró observar al macho. No hay información disponible sobre aspectos de dispersión. Los daños no son muy notorios a simple vista ya que al combinarse el color de la escama se torna una coloración verde claro (Figura 12). Su alimentación provoca retraso en el crecimiento, clorosis y deformación en el follaje, defoliación y muerte prematura de las ramas terminales. Atacan yemas, flores y tallos, si el ataque es muy severo pueden causar la muerte del árbol (Solís, 1993).



Figura 12. Hojas de mango infestadas por *Milviscutulus mangiferae*.

## **Datos de campo**

Por lo general se encuentran en el envés de las hojas, son muy fáciles de identificar, ya que tienen una coloración verde amarilla y son más grandes en comparación con *A. tubercularis*. Es importante mencionar que durante las recolectas de enero a febrero 2011 (etapa de floración) su presencia no fue notoria en las huertas ya que se encontró en bajas densidades; de marzo a mayo del 2011 (etapa de amare de fruto y cosecha) la población incrementó hasta hacerse evidente más árboles y otras huertas; de junio a noviembre (etapas de brotes foliares) y de diciembre 2011 a febrero del 2012 (etapa de floración) se registraron las poblaciones más altas y éstas fueron superiores a las registradas un año antes.

## **Familia Thripidae**

Los trips se caracterizan por su cabeza es más ancha que larga; con sedas interocelares y postoculares frecuentemente bien desarrolladas; ocelos presentes en forma macróptera, algunas veces ausentes en Braquíptera. Protórax más ancho que largo, con dos sedas prominentes en los ángulos anteriores y dos en los posteriores. Alas anteriores completamente desarrolladas con dos venas cubiertas uniformemente de sedas. Antenas de ocho segmentos, 3 y 4 con conos sensoriales bifurcados; cono bucal moderadamente robusto, redondeado a agudo. Hembras con ovipositor bien desarrollado, de color más claro; con áreas glandulares que varían en tamaño y forma (Valle, 2003).

## **Especies de trípidos encontrados**

*Frankliniella invasor* Sakimura

## **Distribución**

Está distribuida en Costa Rica, Panamá, Puerto Rico, Trinidad, San Vicente, E.U.A. (Wysoki *et al.*, 1993) y amplias áreas en México.

## **Hospederos**

Es una especie que se ha encontrado en varios hospederos como en flores de *Casearia corymbosa*, *Allophylus occidentalis*, cafeto (*Coffea sp.*), follaje de aguacatero (*Persea americana*), flores de *Rubus fruticosus* y *Musa sp.* En Hawaii se le encontró en flores de *Acacia glauca*, rosas, mango y leguminosas, particularmente en *Leucaena glauca* (Valle, 2003). En México se ha encontrado en abundancia en inflorescencias de mango cv. Ataúlfo en la Región del Soconusco, Chiapas, en el periodo de noviembre de 1998 a febrero de 1999 (Johansen, 2002). Recientemente se registró en el cultivo de aguacatero cv, Hass y en mango cv Tommy Atkins y Ataúlfo en San Pedro Tapanatepec, Oaxaca, en mango Tommy Atkins y Ataúlfo (Méndez, 2008). Morales (2010) la reportó en mango cv. Ataúlfo, Manila y Tommy Atkins en las costas Grande y Chica de Guerrero en los meses de marzo, mayo y julio de 2009.

*Frankliniella invasor* tiene una amplia gama de hospederos, que incluyen especies de regiones tropicales y templadas, frutales, ornamentales e industriales. La mayor parte de las especies hospedantes de *F. invasor* son de clima cálido, pero otras son incluso de sitios áridos. Por lo anterior esta especie tiene un elevado potencial para establecerse en la mayor parte del territorio mexicano, donde haya hospedantes susceptibles.

## **Morfología**

Presenta dos pares de setas menores; tergitos abdominales con manchas cafés a los lados; peine en el segmento VIII completo, pero con los dientes mediales más pequeños; pedicelo del segmento antenal III con un borde sub-basal muy fuerte antes del collar. El cuerpo es de color amarillo y sombreado en el abdomen de la hembra (Sakimura, 1972).

## **Partes afectadas**

Flores y follaje.

## **Aspectos biológicos, dispersión y daños**

El ciclo de vida de esta especie es corto, los estados de prepupa y pupa requieren de tres a seis días para transformarse en adultos. Todos los estadios de desarrollo se establecen en el envés de las hojas, a los lados de la nervadura principal, y ahí se alimentan picando la epidermis de las hojas. Como resultado de la alimentación de estos trips, se forman manchas necróticas en las hojas; cuando el daño es severo, las hojas tiernas, flores y frutos pequeños se pueden llegar a caer (Montiel, 2010). A lo largo de una serie de muestreos en la Costa Chica del estado de Guerrero se observó la fluctuación poblacional de *F. invasor*. Presenta picos de población que al parecer coinciden con la presencia de brotes tiernos, primero florales y luego vegetativos (Morales, 2010).

## **Datos de campo**

Durante las colectas se encontró a esta especie en hojas tiernas y maduras, son muy fáciles de ver ya que son grandes a comparación de otros trips. Durante las colectas se entremezclaban junto con otras especies pero visualmente fue posible identificarlas en campo.

*Frankliniella occidentalis* Pergande

## **Sinonimia**

*Euthrips occidentalis* Pergande, 1895; *Euthrips helianthi* Moulton, 1911; *Euthrips tritici californicus* Moulton, 1911; *Frankliniella moultoni* Trehene, 1924; *Frankliniella claripennis* Morgan, 1925; *Frankliniella canadensis* Morgan, 1925; *Frankliniella trehernei* Morgan, 1925; *Frankliniella occidentalis dubia* Priesner, 1932; *Frankliniella occidentalis brunnescens* Priesner, 1932; *Frankliniella obscura* Moulton, 1935; *Frankliniella venusta* Moulton, 1935; *Frankliniella dahliae* Moulton, 1948.

## **Distribución**

*Frankliniella occidentalis* es un insecto nativo de la parte occidental de Norteamérica que fue descrito por primera vez en 1895. Se le ha citado en Israel (Wysoki *et al.*, 1993). Los registros más recientes en México son en flores de diente de león (*Taraxacum officinale*) y *Aldama dentata*; arvenses asociadas con el aguacate y en inflorescencias de éste de los cultivares Hass y Colín V.33, así como en aguacate criollo. Morales (2010) lo cita en las costas Grande y Chica del estado de Guerrero, atacando mango.

## **Hospederos**

La gama de hospederos en México es poco conocida de acuerdo con Johansen y Mojica (1999). Se le conoce en agroecosistemas de: *Allium cepa* (cebolla), *Dendranthema grandiflora* cv. *polaris* (crisantemo), *Cucurbita pepo* (calabaza), *Fragaria mexicana* (fresa), *Gossypium hirsutum* (algodonero), *Helianthus annuus* (girasol), *Medicago sativa* (alfalfa), *Pyrus communis* (peral), *Pyrus malus* o *Malus pumila* (manzano), *Rosa centifolia* (rosal), *Zea mays* (maíz) y *Persea americana* (aguacate).

## **Morfología**

Alas anteriores generalmente sombreadas con una coloración marrón; los segmentos de las antenas III amarillos en la base, las tibias posteriores de color amarillo. Peines en terguito VIII variables e irregulares; segmentos antenales IV-V amarillos. Seta ocelar III en la posición dos; pronoto con setas más largas y menos resistentes que las setas I (Mound y Maurillo, 1996). Los adultos son alargados, de unos 1.2 mm las hembras y 0.9 mm de longitud los machos, con dos pares de alas plumosas replegadas sobre el dorso en estado de reposo. Las hembras son de color amarillo-ocre con manchas oscuras en la parte superior del abdomen. Esta coloración es más clara en verano y en los machos (Bryan y Smith 1956).

## **Partes afectadas**

Flores y follaje



### **Aspectos biológicos, dispersión y daños**

Huevos: son muy pequeños (0,5 mm), cilíndricos y ligeramente arriñonados, de color blanco-cremoso e insertados en tejidos vegetales. Ninfas: de color blanco amarillento de 0.3 a 0.8 mm de largo y similares al adulto pero sin alas. Con aparato bucal picador-chupador. Pseudopupas: poco móviles, similares a las ninfas pero con el abdomen más corto y engrosado. Además, presentan rudimentos alares. Adultos: cuerpo alargado, de 0.8 a 1.5 mm, con alas filamentosas y al igual que las ninfas con aparato bucal adaptado para picar los tejidos y succionar los líquidos. Existe una variación en la coloración de las hembras de acuerdo a la época del año, predominando en verano las formas amarillas y en otoño-invierno y primavera, las pardas y oscuras. Los machos son un poco más pequeños y mantienen la coloración amarilla durante todo el ciclo.

Los daños provocados por *F. occidentalis* pueden clasificarse en directos e indirectos. Los daños directos se producen por larvas y adultos al picar y succionar el contenido celular de los tejidos. Los daños producidos por alimentación producen lesiones superficiales de color blanquecino en la epidermis de hojas y frutos, en forma de una placa plateada, que más tarde se necrosa, pudiendo afectar a todas las hojas y provocar la muerte de la planta. La saliva fitotóxica segregada en la alimentación da lugar a deformaciones en los meristemas, que al desarrollarse se transforman en manchas cloróticas de apariencia rugosa. En frutos estos daños deprecian la calidad. Las yemas florales infestadas severamente pueden quedarse cerradas o dar lugar a flores deformadas, como es el caso del rosal, lo que disminuye su valor comercial considerablemente. También destaca la formación de agallas, punteaduras o abultamientos durante las puestas, en los lugares en que se depositaron los huevos y que pueden tener importancia en frutos (berenjena y tomate). Los daños indirectos son los producidos por la transmisión de virosis. *F. occidentalis* actúa como vector del Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV), el cual afecta principalmente a tomate, pimiento y ornamentales.

## **Datos de campo**

Por lo general se encontró en brotes florales y brotes foliares. Durante el periodo de enero a febrero 2011 (etapa de floración) se registraron poblaciones altas que afectaron de manera considerable las plantas; de marzo a mayo de 2011 (etapa de amare de fruto y cosecha) la población disminuyó considerablemente hasta ser perceptible sólo en puntos aislados en las huertas (El Pantano en el Municipio de Tierra Blanca, Huerta Amaya en el Municipio de Actopan); de junio a noviembre (etapa de brotes foliares) y de diciembre 2011 a febrero del 2012 (etapa de floración) la densidad poblacional fue baja.

*Frankliniella cephalica* (D.L. Crawford)

## **Sinonimia**

*Euthrips cephalicus* Crawford DL

## **Distribución**

Nicaragua, Costa Rica, México (Johansen, 2002). Las áreas de distribución previamente conocidas incluían los estados de Sinaloa y Chiapas, así como áreas de la Sierra Madre del Sur. También se ha registrado en Sinaloa y Chiapas, en flores y follaje de chile (*Capsicum annum*). Sánchez *et al.* (2001) lo encontraron en manzano (*Malus domestica*) en Coatepec de Harinas, Edo de Méx. Se detectó también en El Guaco, Mpio. de Gabriel Zamora, Michoacán y Tetecala, Mor, en el mango variedad Haden (Johansen, 2002).

Valle (2003) lo encontró en aguacatero en “El Durazno” y Avendaño (2005) lo encontró en limón mexicano (*Citrus aurantifolia*) en Nueva Italia “Los Hoyos” en Apatzingán, y “Zicuarán” en la Huacana, Michoacán. Morales (2010) lo reportó en mango cv Ataúlfo y Haden en las costas Grande y Chica de Guerrero en los meses de marzo, mayo y julio de 2009.

## **Hospederos**

Datos previos en México citan a *F. cephalica* en aguacate (García, 1977, 1981), mango y frijol (Johansen, 1999). *Frankliniella cephalica* ha sido citada en México en aguacate, cítricos varios, chile, frijol y mango. Todos estos cultivos tienen amplia distribución en México; los frutales, sobre todo en áreas costeras y de poca altitud; el chile, sobre todo en los estados de la vertiente del Pacífico, con una extensa superficie cultivada en el estado de Sinaloa; el frijol, también prácticamente en todo el país, con las mayores superficies en los estados de Sinaloa, Nayarit, Chiapas y Veracruz (SIAP, 2011). Lo anterior ubica a *F. cephalica* como una especie afín con cultivos tropicales y regiones de clima cálido, con potencial para dañar a una amplia variedad de cultivos y establecerse casi en todo el territorio nacional.

## **Morfología**

Los adultos son de cuerpo alargado de 1.02 a 1.34 mm de longitud; con los bordes de las alas flanqueados por flecos de sedas. El color del cuerpo es claro a amarillo, incluyendo las patas y las alas. Los huevecillos son de forma reniforme y color blanco; las hembras los depositan bajo la epidermis de las hojas, ya sea en el haz o en el envés; seta ocelar III con longitud mayor a dos veces el diámetro longitudinal de un ocelo posterior; peine en el terguito VIII ausente o interrumpido medialmente; pedicelo en el segmento antenal III cóncavo justo encima del anillo y con un collar distintivamente pronunciado, segmento antenal II con un par de setas gruesas sobre una prolongación; segmento antenal III con pedicelo de longitud menor a dos veces el largo del anillo sub-basal (Mound y Maurillo, 1996).

## **Partes afectadas**

Hojas, flores y frutos jóvenes.

## **Aspectos biológicos, dispersión y daños**

Esta especie se detectó en el estado de Michoacán en 1995 en los huertos del mango, provocando ataques severos que causaban defoliación intensa y clorosis o caída de brotes tiernos, deformación y manchado de frutos

amarrados (González *et al.*, 1999). De igual forma, su presencia en inflorescencias de mango se asocia con la caída de las flores, que deja a las inflorescencias sólo son los ejes primarios. No hay información disponible sobre aspectos de dispersión.

### **Datos de campo**

Por lo general se encontraron en brotes florales y foliares; durante las colectas se entremezclaban con otras especies, por lo que fue posible identificarlas en campo. Durante las colectas de enero a febrero 2011 (etapa de floración), su presencia no fue notoria en las huertas ya que estaba pero en poblaciones bajas; de marzo a mayo del 2011 (etapa de amare de fruto y cosecha) la población incrementó, por lo cual se presentaban en algunas huertas con presencia de 2 a 3 trips por hoja; de junio a noviembre (etapas de brotes foliares) y de diciembre 2011 a febrero del 2012 (etapa de floración) no hubo presencia de esta especie por lo que se infiere que es una especie migratoria, que sólo busca alimento y que el mango no es su alimento preferido.

*Frankliniella bispinosa* (Morgan)

### **Sinonimia**

*Euthrips tritici* var. *Projectus* Walter, *Frankliniella cephalica* var. *masoni* Watson.

### **Distribución**

*Frankliniella bispinosa* se distribuye en varios países de Norte y Centroamérica, de lo que deriva su nombre común en los Estados Unidos de América: Florida flower thrips. En los últimos años se han presentado datos de su existencia en diferentes estados en México: Tlanchinol, Hidalgo (Instituto de Biología, 2008); diversos sitios de Michoacán (Avendaño, 2005); en zonas costeras de Guerrero (Morales, 2010). Con lo anterior, la distribución conocida de *F. bispinosa* en México incluye los estados de Guerrero, Hidalgo, Michoacán y Oaxaca.

## **Hospederos**

*F. bispinosa* presenta amplia gama de hospedantes cultivados y no cultivados. Frecuentemente infesta a las flores de mango, aguacate, lichi, tomate, chile, berenjena, papa, pepino, melón, calabaza, fresas, entre otras, afectando a los frutos Avendaño (2005). Morales (2010) la reporta en la zona costera de Guerrero en mango cv. Manila, Ataúlfo, Tommy Atkins y Haden. Avendaño (2005) la reporta en limón mexicano (*Citrus aurantifolia* S.) en Nueva Italia, en “Los Hoyos, Apatzingán, y en “Zicuirán”, La Huacana, Michoacán. Se le cita como plaga frecuente en flores de mango en Costa Rica, causando problemas por oviposición en las panículas y alimentándose en nectarios florales y anteras, lo cual puede resultar en la pérdida prematura de polen.

## **Morfología**

Esta especie presenta dos pares de setas menores; tergitos abdominales con manchas cafés a los lados; peine en el segmento VIII completo, pero con los dientes mediales más pequeños; pedicelo del segmento antenal III con un borde sub-basal muy fuerte antes del collar (Valle, 2003). La hembra mide casi 1 mm de largo y su cuerpo es amarillo. El macho es amarillo pálido o blanco y es más pequeño que la hembra. Las hembras a menudo tienen bandas de color gris pálido o manchas en cada uno de los segmentos del abdomen. La seda postocular mide alrededor de la mitad de largo que la distancia interocelar. El pedicelo del tercer segmento antenal es filoso. Sedas anteroangular y anteromarginal bien desarrolladas, la anteromarginal más corta que la anteroangular. El peine del VIII segmento abdominal es incompleto.

## **Partes afectadas**

Flores, frutos y en menor medida, follaje.

## **Aspectos biológicos, dispersión y daños**

Los pequeños huevos son insertados individualmente tanto en el pedúnculo de las flores como en el frutillo recién formado. Al nacer las larvitas son casi transparentes. El ciclo de vida puede tomar entre cuatro y cinco

semanas. Estos trips son comunes durante la estación seca (enero a mayo) y se hacen cada vez más notorios cuando comienza la floración. Las infestaciones pueden alcanzar densidades altas y causar una caída excesiva de flores o deformaciones en los frutos. Dado que estos trips son polípagos, la cantidad que puede infestar las flores de mango depende de las densidades anteriores que se han incubado en otros huéspedes, tales como aguacate y lichi, cuyas floraciones se alternan con las de mango.

### **Datos de campo**

Por lo general se encontraron en brotes florales y foliares, donde son difíciles de identificar, ya que su presencia no fue notoria en las huertas y se presentaban en poblaciones bajas; de marzo a mayo del 2011 (etapa de amare de fruto y cosecha) la población se incrementó por lo que se infiere que es una especie migratoria, que sólo busca alimento cuando hay tejido tierno disponible; por lo tanto el mango no es la planta hospedera principal y no llega a causar daños que afecten a este cultivo.

*Scirtothrips totonacus* Johansen & Mojica

### **Distribución**

En Veracruz México se registró en plantas de *Quercus* sp. en 1982 en las Barrancas de Texolo (Sierra Madre Oriental) (Johansen y Mojica, 1998).

### **Hospederos**

*Scirtothrips totonacus* ha sido citada en Veracruz en *Quercus* sp. (Johansen y Mojica, 1998). En el presente trabajo se registró en el mismo estado, por primera vez en el cultivo de mango.

### **Morfología**

El cuerpo de la hembra es de color amarillo y alas anteriores de color blanco-amarillentas. Alas traseras de apariencia blanquecina, setas de color marrón oscuro. La cabeza más larga que ancha, no prolongada enfrente de los ojos compuestos y grandes; ocelos presentes; sedas de la cabeza

relativamente cortas. Antenas de ocho segmentos; segmentos III y IV con conos sensoriales bifurcados; segmento VI no pedicelado. Cono bucal de tamaño moderado. Protórax con un par de sedas posteriores más largas que cualquiera de las otras sedas marginales. Pronoto transversal estriado (Johansen y Mojica, 1998).

### **Partes afectadas**

Hojas, flores.

### **Aspectos biológicos, dispersión y daños**

Esta especie se detectó en el estado de Veracruz en 1982 en *Quercus* sp. (Johansen y Mujica, 1998). En este trabajo se registra por primera vez con poblaciones considerables en el Municipio de Tierra Blanca en el cultivo de mango variedad Manila.

### **Datos de campo**

Por lo general se encontraron en brotes foliares y en algunas ocasiones de le colectó en hojas maduras, no se observó en inflorescencias. Es importante mencionar que en este trabajo se registra por primera vez a *S. totonacus*, en el cultivo de mango variedad Manila, en el Municipio de Tierra Blanca (Huerta Leonardo, Huerta El Pantano y Huerta Lucha).

*Scirtothrips danieltelizi* Johansen & Mojica

### **Distribución**

Se localizó por primera vez en el estado de Michoacán, en la Sierra Madre del sur, Municipio de Gabriel Zamora (Johansen y Mujica, 1998). En 2010 se reportó en los Municipios de Tecpan de Galeana y Cuajinicuilapa (Costa Grande y Costa Chica) del estado de Guerrero (Morales, 2010). En el presente trabajo se hace el primer registro de *S. danieltelizi* en el Municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, lo cual contribuye a enriquecer la lista faunística de este estado y amplía la distribución conocida de la especie.

## **Hospederos**

En material examinado de *S. danieltelizi* fue encontrado en brotes foliares de *Mangifera indica* en Zamora, Michoacán (Johansen y Mujica, 1998). En 2010, se registró por primera vez en Guerrero, en brotes foliares en mango cv Manila, Ataúlfo, Haden y Tommy Atkins (Morales, 2010). Para el cultivo de aguacate (*Persea americana*) es una especie de interés fitosanitario (Johansen 2007).

## **Morfología**

Hembra de cuerpo amarillo. Cabeza más ancha que larga a la vista, genas ligeramente sinuosas, alongada a la base; ocelos con áreas estriadas. Segmentos antenales; I amarillo-blanquecino; II castaño claro; III castaño oscuro, encendido en el extremo de la base; IV-V castaño oscuro, en cada sub-basal con anillo blanco; VI-VIII castaño oscuro. Alas anteriores amarillas, alas posteriores de color amarillo blanquecino. Alas anteriores con tres sedas de la primera vena en la mitad apical; cilios marginales ondulados. Ocelos sobresalientes de color naranja. Cuerpo con sedas amarillas. Quetotaxia: anteocelar (pares I-II) e interocelar (par III) más corta que la primera mitad del diámetro ocelar. Segmento antenal típico. Cono bucal proyectado hacia las tres cuartas partes del prosterno (Johansen, 1998).

## **Partes afectadas**

Flores, frutos y en menor medida, follaje.

## **Aspectos biológicos, dispersión y daños**

No hay información disponible sobre aspectos de dispersión.

## **Datos de campo**

Se encontró en brotes florales y foliares, donde son difíciles de identificar a simple vista. Durante las colectas de enero a febrero 2011 (etapa de floración), su presencia no era muy notoria; de marzo a mayo del 2011 (etapa de amare de fruto y cosecha) la población fue baja, de 1 a 2 trips en todas las huertas visitadas. Se registra por primera vez a *S. danieltelizi* en el



cultivo de mango variedad Manila, en el Municipio de Paso de Ovejas (Huerta Mata de Caña).

*Scirtothrips hectorgonzalezi* Johansen & Mojica

### **Distribución**

Se localizó por primera vez en el estado de Michoacán, en la Sierra Madre del Sur, Municipio de Gabriel Zamora (Johansen y Mujica, 1998).

### **Hospederos**

El material examinado de *S. hectorgonzalezi* fue encontrado en brotes foliares de *Mangifera indica* en Zamora Michoacan (Johansen y Mujica, 1998). En el presente trabajo se registra por primera vez en Veracruz, en brotes foliares en mango variedad Manila.

### **Morfología**

Cuerpo de color amarillo, con segmentos antenales I color blanco-amarillo, II amarillo, III amarillo en la tercer parte, el resto de color marrón claro. Con un anillo blanco en la parte media de la subbasal, ápice de las alas con coloración blanca, las alas posteriores de color blanco-amarillo, área ocelar amarilla. Cuerpo con setas marrón. Segmentos antenales típicos.

### **Partes afectadas**

Flores, frutos y en menor medida, follaje.

### **Aspectos biológicos, dispersión y daños**

Esta especie se detectó en el estado de Michoacán en 1998 en *Mangifera indica* (Johansen y Mujica, 1998). En el presente trabajo se registra por primera vez con poblaciones considerables en el Municipio de Tierra Blanca, Veracruz, en el cultivo de mango variedad Manila.

### **Datos de campo**

Se encontró en brotes florales y foliares, donde fue difícil de identificar a simple vista. En el presente trabajo se hace el primer registro de *S. hectorgonzalezi* en el Municipio de Tierra Blanca (Huerta El Pantano, Lucha, Leonardo), lo cual contribuye a enriquecer la lista faunística de este estado y amplía la distribución conocida de la especie.

### **Familia Tydeidae**

Son generalmente ácaros pequeños con colores claros. El cuerpo es suave a menudo con los patrones estriados o reticulados complejos. Algunas especies tienen dos o tres ojos aunque muchas son totalmente ciegas. Cuerpo cubierto por ornamentaciones que siguen un patrón reticulado; numerosos tubérculos dorsales con reticulaciones que no se convierten en estrías entre los tubérculos. Sedas lanceoladas, cortas y curvas, con cortas vellosidades. Palpos sin sedas engrosadas en la cara dorsal terminal de la tibia. Hipostoma corto, no es un pico; quelíceros libres o fusionados, sin tricobotrias en las patas. Ano ventral o subterminal; solenidios del tarso I no reclinados ni en una excavación dorsal. Estiletes quelicerales cortos, apenas curvados; bases de los quelíceros no retráctiles; faringe esclerosada, con forma de una herradura o línea transversal; con un par de tricobotrias en el prodorso.

### **Especies de tideidos encontrados**

*Lorryia turrialbensis* Baker

### **Distribución**

Este ácaro ha sido detectado en Costa Rica, Colombia, Ecuador y en las Antillas Francesas, por lo que se supone que tiene una amplia distribución en América Tropical. Salazar (2010) lo detectó en Guerrero, México; en dicho trabajo se postula que no se le había detectado en México, más probablemente porque no se habían hecho muestreos intensivos sobre la acarofauna del mango en México.

## **Hospederos**

En los reportes encontrados se ha citado para los cultivos de aguacate (*Persea americana*), cafeto (*Coffea arabica*), cítricos (*Citrus* spp.), croto (*Codiaeum variegatum*), guanábana y otras anonáceas (*Annona muricata*, *A. cherimolia*, *A. coriacea* y *A. squamosa*) y mango (*Mangifera indica*) (Doreste, 1988).

## **Morfología**

Opistosoma con estrías transversales, oblicuas o reticuladas entre y justo antes de las sedas. Integumento dorsal estriado o reticulado, sin tubérculos. Integumento dorsal enteramente o parcialmente reticulado (al menos en la región anteromedial del prodorso).

## **Partes afectadas**

Hojas.

## **Aspectos biológicos, dispersión y daños**

No hay datos específicos sobre la biología de *L. turrialbensis*; sin embargo, por aplicación de datos generales de la familia Tydeidae y de especies fitófagas del género *Lorryia*, se supone que tiene un ciclo de vida formado por las etapas de huevo, larva, protoninfa, deutoninfa, tritoninfa y adulto. La duración del ciclo es estimada en 30-45 días y la fecundidad de casi 10 huevos por hembra.

Los daños atribuidos a *L. turrialbensis* consisten en pequeñas manchas cloróticas en las hojas, que confluyen hasta dar a las hojas aspectos blanquecino.

## **Datos de campo**

Por lo general, se encontraron en el envés de las hojas, preferentemente hojas maduras (Figura 13), donde son fáciles de identificar porque la mayoría de las veces se encontraban manchones blanquecinos donde se agrupan, junto con abundantes exuvias. Se puede considerar que *L.*

*turrialbensis* a futuro puede ser una especie de importancia agrícola para este cultivo.



Figura 13. Presencia de *L. turrialbensis* en hojas de mango variedad Manila, en el Municipio de Tierra Blanca, Veracruz.

### **Familia Tetranychidae**

Esta familia se caracteriza por presentar quelíceros largos, encorvados y en forma de flagelos, la disposición uña-pulgar típica del palpo, la presencia de sedas dobles sobre los tarsos I y II, y de pelos sensoriales en uñas y empodio. El macho posee un edeago que visto de perfil es importante en la determinación específica; y una característica de la hembra son los genitales arrugados (Estébanes y Baker, 1966).

### **Especies de tetraníquidos encontrados**

*Oligonychus chiapensis* Estebánes & Baker

### **Sinonimia**

*Oligonychus chiapensis*, Estebanes y Baker, 1968.

## **Distribución**

Este ácaro fue citado originalmente en el estado de Chiapas, parasitando al cultivo de mango. A nivel mundial, se le ha encontrado además en Venezuela (Aponte y Mickel, 1997) y El Salvador (Andrews y Poe, 1980), en los cultivos de mango y aguacate. En México se le ha encontrado en los estados de Guerrero (San Luis de la Loma, Tecpan de Galeana, Cuajinicuilapa) (García, 2010; Salazar, 2010), Oaxaca (Chahuites y Tapanatepec) (Javier Ruiz de la Cruz, comunicación personal), Chiapas (Tonalá, Noyola, Pijijiapan, Mapastepec, Acacoyahua, Acapetahua, Huehuetán, Mazatán, Tapachula) (Gabriel Otero-Colina, Comunicación personal; Estébanes y Baker, 1968) y Veracruz (Actopan, Emiliano Zapata, Puente Nacional, Jalcomulco, Paso de Ovejas, Tierra Blanca, Chacaltianguis, San Andrés Tuxtla) (datos del presente trabajo), lo que muestra que se encuentra en la mayoría de las zonas productoras de mango en México, o posiblemente en todas ellas. Dado que la distribución de *O. chiapensis* en México incluía sólo áreas del estado de Chiapas, los datos que se presentan en el presente trabajo muestran que este ácaro se ha convertido en una especie de amplia distribución en el país.

## **Hospederos**

En los reportes encontrados sólo se ha citado para el cultivo de mango y aguacate (Aponte y Mickel, 1997).

## **Morfología**

Estébanes y Baker (1966) reportan que *O. Chiapensis* es especie que se asemeja a *Oligonychus bagdarsariani* Baker y Pritchard de Centro América.

Macho con proceso sensorial terminal del palpo pequeño, tan largo como ancho. Peritrema distalmente recto y termina en un sencillo bulbo. Sedas dorsales del cuerpo largas, sobrepasando la base de la siguiente hilera. Tarso I con los pelos empodiales libres, con tres sedas táctiles y tres solenidios cortos próximos a las sedas dobles; Tibia II con cinco sedas táctiles. Tarso III con cinco sedas proximales fuerte de longitud media, y ocho sedas táctiles; tibia III

con cinco sedas táctiles. Tarso y tibia IV semejantes a los III. Edeago encorvado hacia arriba, con un fuerte cuello, ligeramente angulado en la parte anterior, aunque mucho más que la posterior. La punta de la cabeza redondeada y formando un pequeño ángulo con el cuello. Longitud del cuerpo 351  $\mu\text{m}$  (Estébanes y Baker, 1966).

La hembra: proceso sensorial terminal del palpo casi dos veces más largo que ancho. Peritrema distalmente recto y termina en un sencillo bulbo. Sedas dorsales del cuerpo más largas que la distancia entre sus bases. Tarso I con cuatro sedas táctiles y un solenidio, proximales con respecto a las sedas dobles; tibias I con siete sedas táctiles y un solenidio. Tarso II con cuatro sedas táctiles y un solenidio relativamente largo, proximal con respecto a las sedas dobles, tibia II con cinco sedas táctiles. Tarso III con un solenidio proximal de longitud media y ocho sedas táctiles; tibias III con cinco sedas táctiles. Tarso y tibia IV semejantes a los III. Longitud del cuerpo 382 micras (Estébanes y Baker, 1966).

### **Partes afectadas**

Follaje

### **Aspectos biológicos, dispersión y daños**

Bastida (1986) reporta que en condiciones de laboratorio, el tiempo de desarrollo de *O. chiapensis* fue de 11.96 y 11.77 días, para hembra y macho. La duración en días de los estados de desarrollo fue: huevo, 6.02; larva, 1.98; protoninfa, 1.91; y deutoninfa, 2.01. La duración en días de los parámetros poblacionales de hembras apareadas fue: periodo de preoviposición, 1.78; periodo de oviposición 5.61; periodo de postoviposición, 1.66; longevidad, 9,19; ciclo de vida 21.15; la fecundidad fue de 14.19 huevos/hembra; tasa de oviposición, 0.80 huevos/hembra/día; la descendencia estuvo compuesta exclusivamente por hembras. Hembras no apareadas: periodo de preoviposición, 1.48; periodo de oviposición, 6.81; periodo de postoviposición, 2.16; longevidad, 11.65; ciclo de vida, 23.31; fecundidad, 18.0 huevos/hembra; tasa de oviposición, 0.93 huevos/hembra/día; la descendencia de las hembras

bajo estudio fue sólo de machos (arrenotoquia). Los daños que ocasionan consisten en pequeñas manchas cloróticas que resultan de las picaduras que dicho ácaro hace; al acumularse las picaduras, las manchas se funden y las hojas adquieren una coloración bronceada. No hay información disponible sobre aspectos de dispersión.

### **Datos de campo**

Generalmente se encontró en hojas maduras, preferentemente en lugares oscuros, a simple vista difíciles de observar ya que son pequeños, por lo cual es necesario observarlos en microscopio estereoscópico. Se puede considerar que *O. chiapensis* a futuro pueda ser una plaga, de importancia agrícola para este cultivo.

### **Familia Eriophyidae**

Con sólo dos pares de patas y cuerpo alargado, vermiforme o fusiforme. Tienen el estilete oral corto. Son alargados, algunos de sus representantes son gruesos en su región anterior. La mayoría de los eriófidos tienen tubérculos y setas dorsales, pero en algunos géneros y especies son reducidos o no los presentan. Hay más variación en la posición de los tubérculos dorsales en esta familia que en los otros erofioideos (Ochoa, 1991).

### **Especies de eriófidos encontrados**

*Cisaberoptus kenyae* Keifer

### **Distribución**

Este ácaro tiene amplia distribución a nivel mundial (Bangkhen, Costa Rica, Egipto, India, Kenia, Sudán, Taiwán, Tailandia) (Keifer *et al.*, 1982); en México se le ha encontrado en Guerrero (Cuajinicuilapa), Oaxaca (Chahuities y Tapanatepec), Chiapas (Tonalá, Noyola, Pijijiapan, Mapastepec, Acacoyahua, Acapetahua, Huehuetán, Mazatán, Tapachula) y Veracruz (Actopan, Emiliano Zapata, Puente Nacional, Jalcomulco, Paso de Ovejas, Tierra Blanca, Chacaltianguis, San Andrés Tuxtla), aunque se supone que también se encuentra en otras zonas productoras de mango (Salazar, 2010).

## **Hospederos**

Hasta el momento sólo se ha reportado en el cultivo de mango. Como la mayoría de los ácaros de la familia Eriophyidae, que suelen tener una estrecha gama de hospederos, es posible que ataque sólo a este hospedero (Jeppson *et al.*, 1975).

## **Morfología**

Los terguitos son del mismo ancho que los esternitos. Los palpos son planos, tienen forma de palas. El escudo dorsal con las líneas media y submediales finales y fragmentadas. Presentan dos setas externas al escudo dorsal. Los genitales de la hembra están localizados junto a las coxas posteriores con una serie irregular de 14 a 16 rebordes. Patas cortas y fuertes (Keifer *et al.*, 1982).

## **Partes afectadas**

Hojas

## **Aspectos biológicos, dispersión y daños**

En el mango, el ácaro se localiza debajo de la epidermis en el haz de las hojas jóvenes, levantándola y provocando la aparición de manchas de color plateado, que le dan el nombre al daño y al ácaro causante. En árboles atacados, los síntomas se aprecian con mayor frecuencia en las hojas medias o inferiores. El daño se acentúa hacia la base del pecíolo y a los lados de la nervadura principal (Ochoa, 1991).

## **Datos de campo**

Por lo general se encuentran en hojas maduras (Figura 14), donde se identifican a simple vista por la presencia de una mancha plateada muy vistosa, bajo la cual se localizan colonias de ácaros. Durante las recolectas sólo se les encontró en los meses de agosto de 2011 y marzo de 2012 dispersos con algunas manchas en diferentes árboles. Se postula que causa daños importantes ya que disminuye la fotosíntesis de la planta, resultado en menos rendimiento.





Figura 14. Plantas de mango variedad Manila infestadas con *Cisaberoptus kenyae*.

*Aceria mangiferae* (Sayed)

### **Distribución**

Denmark (1983) lo reportó en Egipto, India, Israel, Pakistán y USA (Sur de Florida). Esta plaga se encuentra presente en México, al parecer en todos los sitios donde se produce el mango. En México se le colectó por primera vez en 1961, en los estados de Guerrero, Morelos y Veracruz (Morales y Rodríguez, 1961) y se considera que está presente en todas las áreas de producción de mango en México. Este ácaro tiene una amplia distribución en el mundo, la que seguramente resultó del comercio y distribución de materiales vegetativos (yemas) para la propagación de cultivares mejorados de mango (Denmark, 1983). Salazar (2010) reporta la presencia de *A. mangiferae* en el Municipio de Cuajinicuilapa, Guerrero. En el presente trabajo se reporta en el Municipio de Tierra Blanca Veracruz.

### **Hospederos**

Esta especie ha sido citada exclusivamente en mango (Denmark, 1983).

## **Morfología**

Mide aprox. 200 micrómetros de largo, es de color blanco cremoso, de forma alargada (vermiforme) con sólo dos pares de patas en la parte anterior del cuerpo. Histerosoma con numerosos anillos transversales, cada uno formado por minúsculos tubérculos, casi sin diferenciación dorsoventral entre los anillos y sus respectivos microtubérculos. Con un patrón característico de crestas en la placa prodorsal.

## **Partes afectadas**

Yemas apicales y axilares e inflorescencias.

## **Aspectos biológicos, dispersión y daños**

El ciclo de vida de *A. mangiferae* consta de las etapas de huevo, larva, ninfa y adulto. La duración del ciclo es de casi 15 días (García *et al.*, 1991). Todo su ciclo de vida transcurre dentro de las yemas apicales o tejidos de mango afectados por escoba de bruja. La dispersión de los ácaros ocurre pasivamente, por corrientes de viento, o a través del transporte de material vegetativo (varetas o yemas) para la propagación de materiales de mango (Denmark, 1983; Chin *et al.*, 2002).

Esta especie de ácaro está asociada con hongos del género *Fusarium* para producir la “deformación” o “escoba de bruja del mango”, de la que se considera un agente diseminador y facilitador del agente etiológico (Díaz y Romero, 1980). La “escoba de bruja” se distribuye principalmente en la zona norte del estado de Guerrero y en la Tierra Caliente, se ha extendido rápidamente a todas las zonas productoras de mango y ocasiona pérdidas severas, pues ataca tanto plantas de variedades mejoradas como criollas de cualquier edad (Díaz y Romero, 1980). En el presente trabajo se reporta la presencia en la zona productora del Municipio de Tierra Blanca (Figura 15), donde ocasiona un serio problema.



Figura 15. Daños causados por *A. mangiferae* en asociación con hongos del género *Fusarium* en cultivos de mango variedad Manila.

### **Datos de campo**

Por lo general se encuentran en brotes vegetativos y florales.

### **6.2. Distribución geográfica de las plagas del mango**

Se realizaron tres muestreos que abarcaron los meses de enero, julio y septiembre en las localidades marcadas en el Cuadro 8. A continuación se describen datos importantes de las diferentes especies de escamas, trips y ácaros que se estudiaron en el presente trabajo. Las escamas se consideran plagas limitantes para la producción y comercialización de frutas de mango en el estado de Veracruz. En este estudio se presenta la distribución geográfica de *Aulacaspis tubercularis* y *Milviscutulus mangiferae* en relación con las áreas de mayor producción agrícola de *Mangifera indica* en Veracruz (Cuadro 3). Se registró a las especies y su distribución en áreas de importancia agrícola del mango en el estado (Figura 16). En el Cuadro 7 se presentan las fechas de colectas de cada especie.

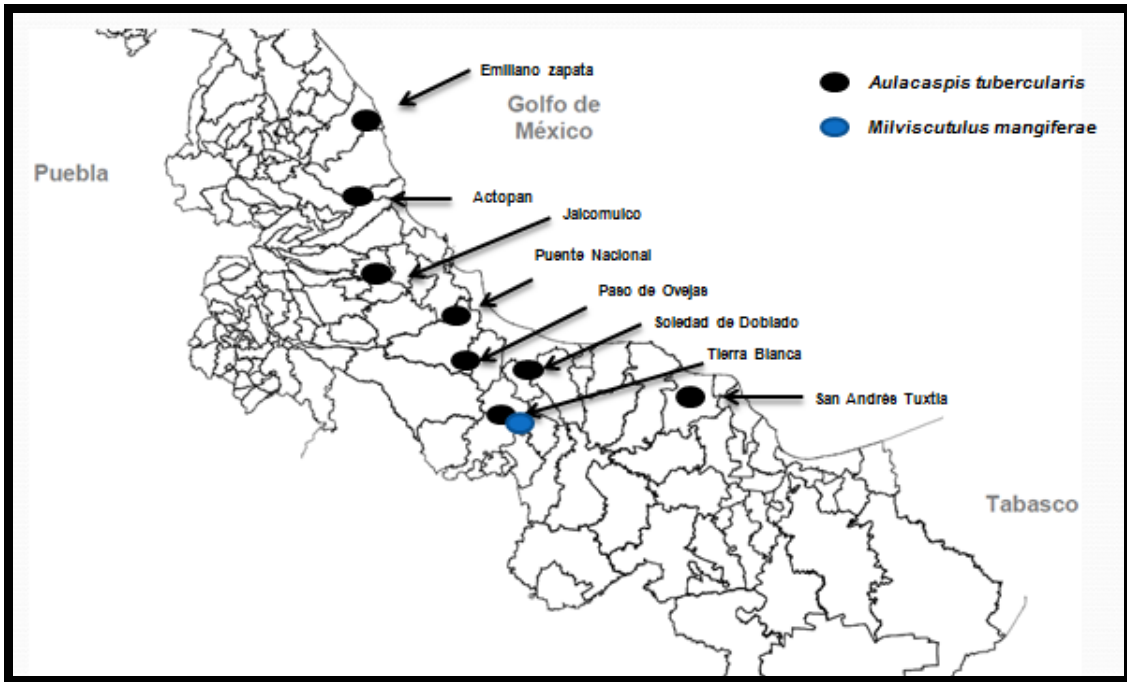


Figura 16. Distribución geográfica de escamas en el estado de Veracruz.

Los trips son insectos considerados como plagas de importancia agrícola para diferentes frutales; unos de ellos es el mango donde éstos limitan su producción y comercialización de frutas en el estado de Veracruz. En este estudio se presenta la distribución geográfica de *Frankliniella invasor*, *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella cephalica*, *Frankliniella bispinosa*, *Scirtotrhips hectorgonzalezi*, *Scirtotrhips danieltelizi* y *Scirtotrhips totonacus* en relación con las áreas de mayor producción agrícola de *Mangifera indica*. (Figura 17). En el cuadro 3 se presentan las fechas de recolectas de cada especie.

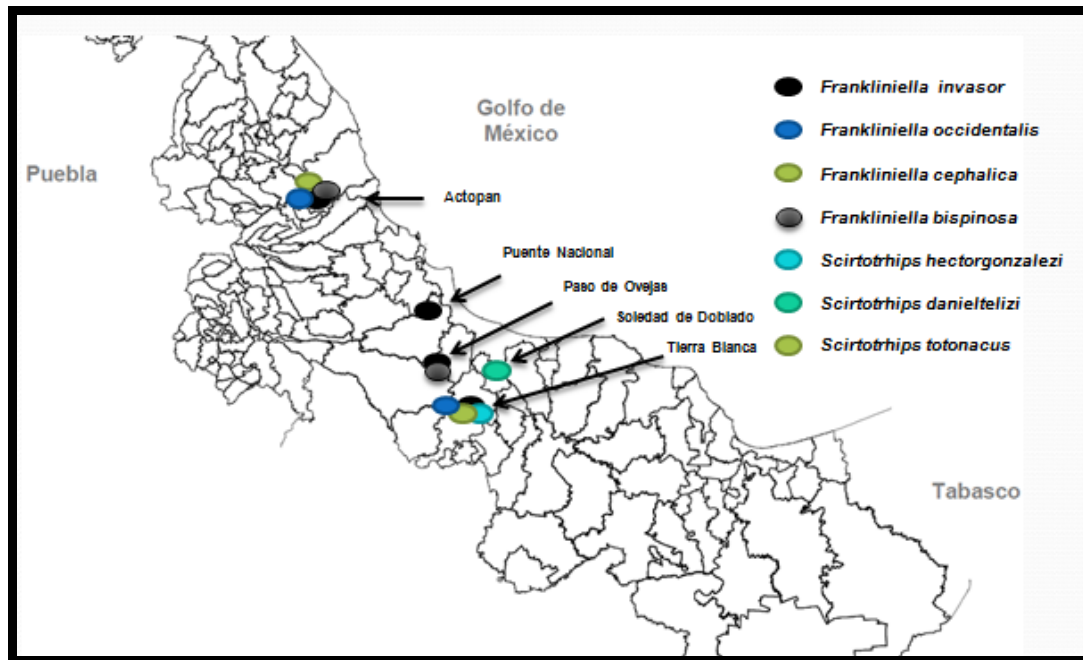


Figura 17. Distribución geográfica de especies de trips asociados al cultivo de mango (*Mangifera indica*) en el estado de Veracruz.

Los ácaros son considerados como plagas limitantes para la producción y comercialización del mango en el estado de Veracruz. En este estudio se presenta la distribución geográfica de *Oligonychus chiapensis*, *Cisaberoptus kenya*, *Aceria mangiferae* y *Lorryia turrialbensis* en relación con las áreas de mayor producción agrícola de *Mangifera indica* L. en Veracruz (Cuadro 3). Se registró a las especies y su distribución en áreas de importancia agrícola del mango en el estado.

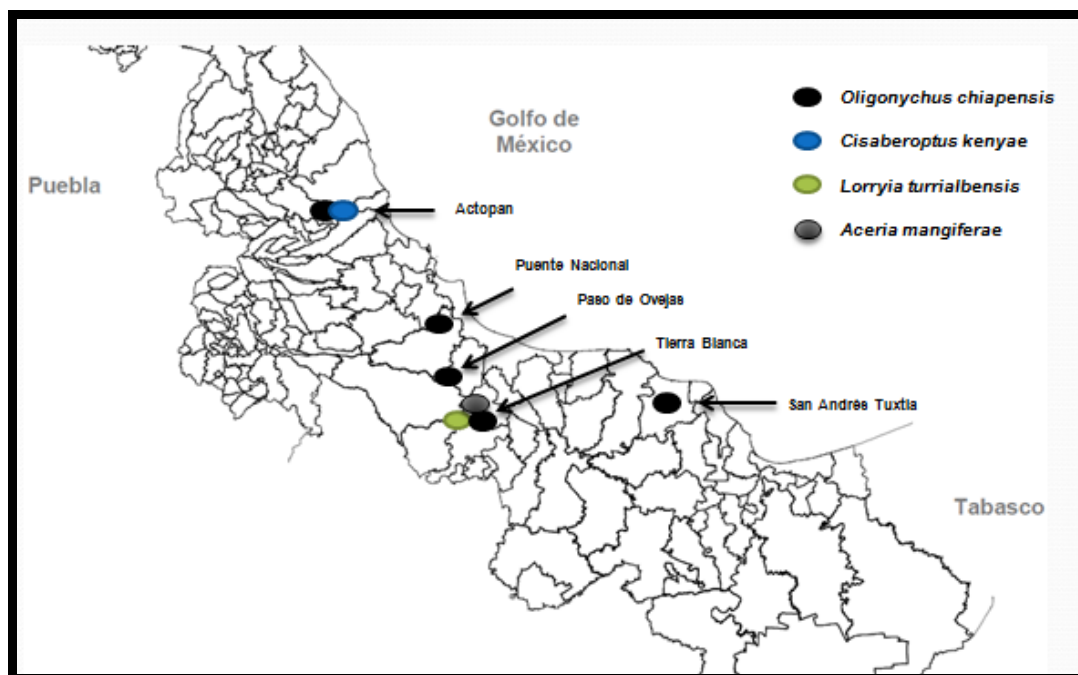


Figura 18. Distribución geográfica de especies de ácaros asociados al cultivo de mango (*Mangifera indica*) en el estado de Veracruz.

Cuadro 8. Datos de las especies de escamas, trips y ácaros encontrados

Municipio	Emiliano Zapata	Actopan	Jalcomulco	Puente Nacional	Paso de Ovejas	Tierra Blanca	San Andrés Tuxtla	Soledad del doblado
<b>Huertas</b>	La Jicayana	La Ladera El Arroyo Amaya Arroyo de Piedra Chicoasén	Jalcomulco	El Jardín	Mata de Caña	El Pantano Lucha Leonardo	Ciguapan El Palmar	Tejeda
<b>Fecha de colectas</b>	29 de enero 2011	29 de enero 2011	15 de junio 2011	29 de enero 2011	29 de enero 2011	29 de enero 2011	29 de enero 2011	29 de enero 2011
<b>Escamas</b>								
<i>A. tubercularis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>M. mangiferae</i>						X		
<b>Trips</b>								
<i>F. invasor</i>		X		X		X		
<i>F. occidentalis</i>		X				X		
<i>F. difficilis</i>						X		
<i>F. cephalica</i>		X						
<i>F. bispinosa</i>		X			X			
<i>S. totonacus</i>						X		
<i>S. danieltelizi</i>								X
<i>S. hectorgonzalezi</i>		X				X		
<b>Ácaros</b>								
<i>L. turrialbensis</i>						X		
<i>O. Chiapensis</i>		X		X	X	X		
<i>C. kenya</i>		X						
<i>A. mangiferae</i>						X		

### 6.3.- Dinámica poblacional de las plagas del mango en el estado de Veracruz, México

#### Fluctuación poblacional de *Aulacaspis tubercularis*

Aunque se observó variación entre huertos en las fluctuaciones de población de *Aulacaspis tubercularis*, se pueden apreciar algunas tendencias generales. Durante marzo y abril hubo un incremento en las poblaciones de escamas (colonias y adultos), seguido de un descenso significativo a partir de mayo y junio (Figuras 19 y 20 para colonias y adultos, respectivamente). No se observó correlación significativa entre las poblaciones con temperatura y precipitación pluvial, pero sí hubo correlación negativa, no siempre significativa, con la humedad (Cuadro 9). Urías *et al.* (2010) observaron una drástica reducción en las poblaciones de la escama blanca durante la temporada de lluvias; los datos del presente trabajo concuerdan con dichos autores pero la correlación no fue con la precipitación sino con la humedad relativa, si bien los dos hechos están estrechamente relacionados. Ello lleva a postular que la humedad relativa, o algún factor relacionado con ella, como la existencia de hongos entomopatógenos, puede ser un factor restrictivo para las poblaciones de escamas, lo que podría dirigir investigaciones posteriores para controlar a las escamas.

#### Dinámica poblacional de las plagas del mango

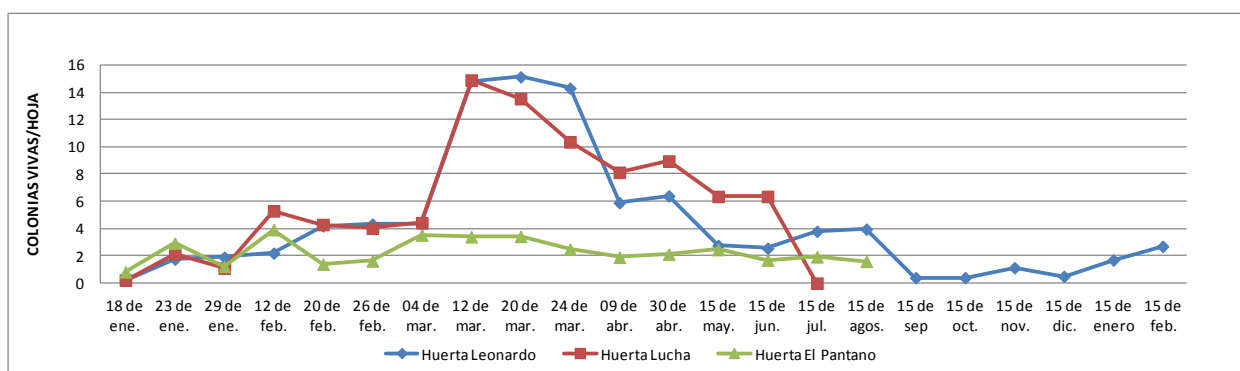


Figura 19. Fluctuación poblacional de colonias de *Aulacaspis tubercularis* en hojas de mango de la variedad Manila. Periodo enero 2011 a febrero 2012. Tierra Blanca, Ver.

Cuadro 9. Correlación de *A. tubercularis* con temperatura (TEMP), humedad relativa (HR) y precipitación pluvial (PP). Se marcan en negritas las correlaciones significativas

Huerta	Colonias			Adultos		
	TEMP	HR	PP	TEMP	HR	PP
Leonardo	0.16819	-0.45269	-0.10350	0.02252	-0.14134	0.06411
Lucha	0.25696	<b>-0.72435</b>	-0.24418	0.24778	<b>-0.52248</b>	-0.34955
Pantano	0.00837	<b>-0.66634</b>	-0.00728	0.28008	-0.36130	0.21998

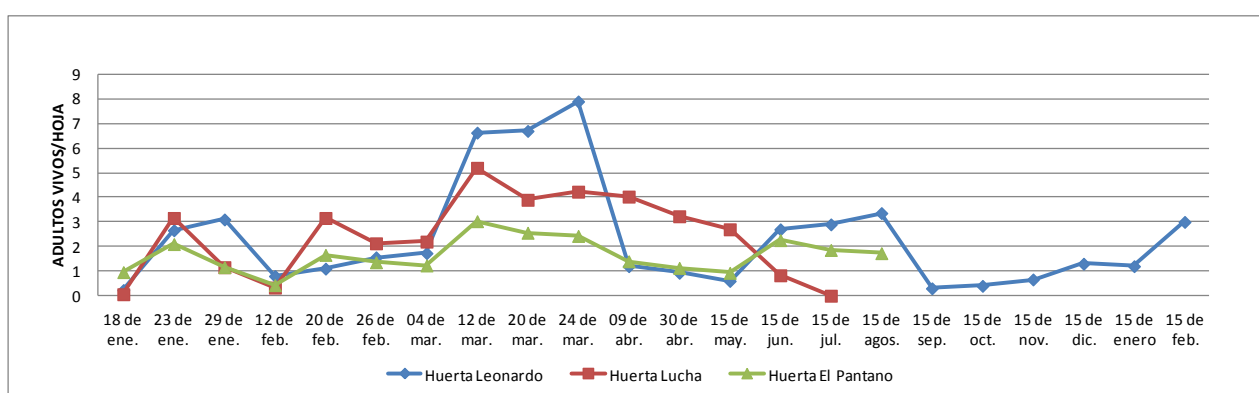


Figura 20. Fluctuación poblacional de adultos de *Aulacaspis tubercularis* en hojas de mango de la variedad Manila. Periodo enero 2011 a febrero 2012. Tierra Blanca, Ver.

### Fluctuación poblacional de *Frankliniella invasor* y *Scirtotrips totonacus*

*Frankliniella invasor* fue la especie más abundante de trips, con predominio en inflorescencias, seguida por *S. totonacus*, que tuvo preferencia por brotes vegetativos. En las tres huertas se observan picos abruptos donde los trips aumentaron sus poblaciones (Figura 21). Las poblaciones de *F. invasor* tuvieron tres aumentos súbitos en sus poblaciones, que en todos los casos coincidieron con la presencia de tejido tierno; flores entre diciembre y enero de 2011 y 2012, y brotes vegetativos en marzo de 2011. No hubo correlación significativa con temperatura, humedad relativa ni con precipitación pluvial (Cuadro 10), por lo que su presencia se asocia más con la presencia de alimento favorable. Las poblaciones aumentan súbitamente y de la misma forma descienden al dejar de existir tejidos tiernos, lo que sugiere que las



poblaciones observadas estuvieron formadas principalmente por migrantes capaces de sostener una o pocas generaciones mientras duró el recurso, y que abandonan el mango al acabar la floración o un flujo de brotación vegetativa.

*Scirtothrips totonacus* tuvo tendencias poblacionales similares a *F. invasor*, aunque con números menores (Figura 22). No se observó correlación significativa de las poblaciones de esta especie con ninguna de las variables ambientales registradas (Cuadro 9), por lo que los aumentos poblacionales se asocian también con las épocas donde están presentes tejidos tiernos, en este caso mayormente brotes vegetativos.

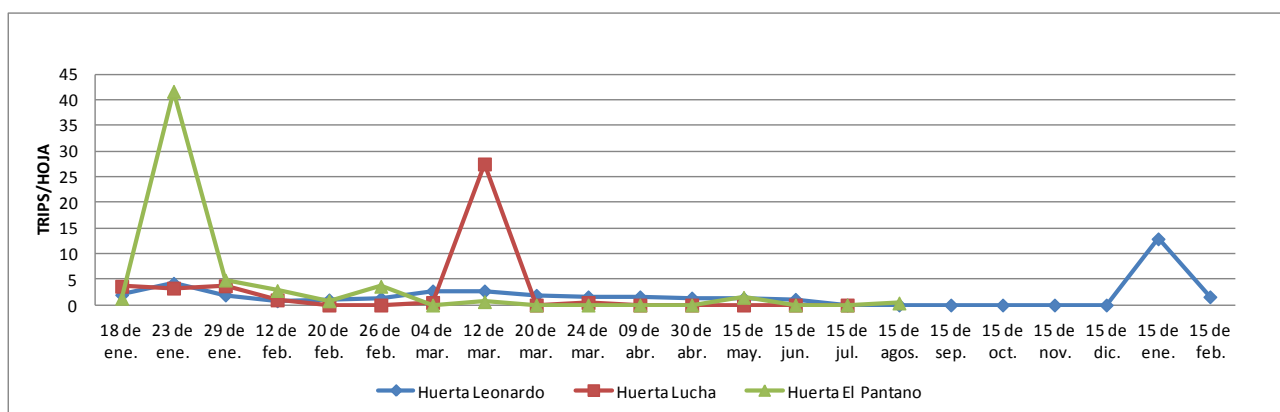


Figura 21. Fluctuación poblacional de *Frankliniella invasor* en inflorescencias de mango de la variedad Manila. Periodo enero 2011 a febrero de 2012. Tierra Blanca, Ver.

Cuadro 10. Correlación de trips con temperatura (TEMP), humedad relativa (HR) y precipitación pluvial (PP). Ninguna correlación fue significativa

Huerta	<i>F. invasor</i>			<i>S. totonacus</i>		
	TEMP	HR	PP	TEMP	HR	PP
Leonardo	-0.35270	0.08718	-0.24139	0.20445	-0.11338	-0.01900
Lucha	-0.17234	-0.16867	-0.13019	0.04027	-0.26364	-0.01219
Pantano	-0.25054	0.11199	-0.12254	-0.02151	-0.37019	-0.18885

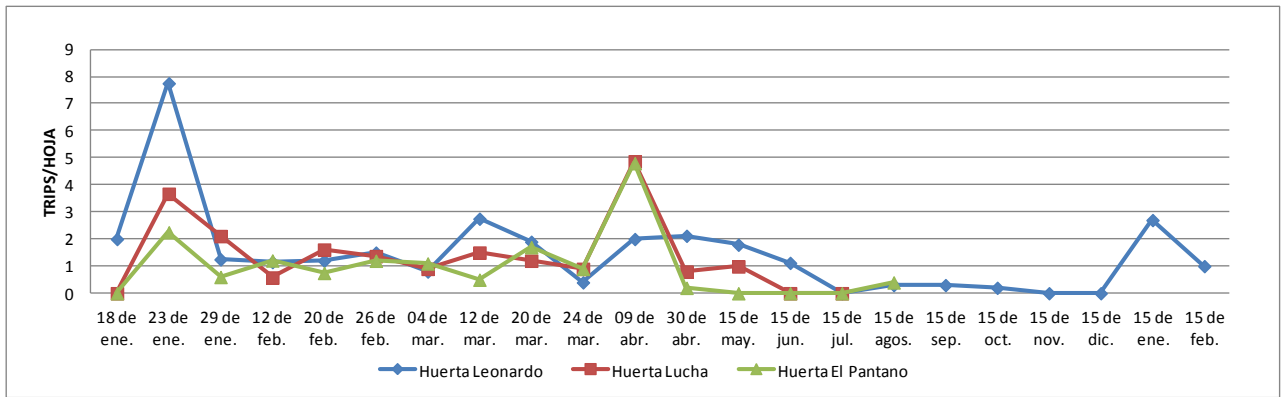


Figura 22. Fluctuación poblacional de *Scirtotrips totonacus* en brotes vegetativos de mango de la variedad Manila. Periodo enero 2011 a febrero de 2012. Tierra Blanca, Ver.

### Fluctuación poblacional de *Oligonychus chiapensis* y *Lorryia turrialbensis*

Aunque la fauna de ácaros estuvo compuesta por diferentes especies, las mayores poblaciones estuvieron constituidas por *L. turrialbensis* y *O. chiapensis*; dos especies que les siguieron en abundancia fueron *A. mangiferae* y *C. kenya*. Las poblaciones de ambas especies (*L. turrialbensis* y *O. chiapensis*) fueron bajas pero en ambos casos se presentaron ascensos en la densidad poblacional (Figuras 23 y 24); *L. turrialbensis* en noviembre de 2011; *O. chiapensis* en enero de 2012. Las condiciones imperantes en los meses mencionados fueron diferentes; el mes de noviembre correspondió al final de la temporada de lluvias, mientras que el mes de enero fue el inicio de la temporada de estiaje. Se observó correlación positiva significativa entre la población de *L. turrialbensis* y la precipitación pluvial, lo que lleva a sugerir que para esta especie la temporada de lluvias es favorable, o al menos es más tolerante a ella, caso contrario a *O. chiapensis*, que tuvo un incremento poblacional en enero, cuando había terminado la época de lluvias. El caso de *O. chiapensis* concuerda con el de muchos otros ácaros fitófagos, que aumentan sus poblaciones en época de estiaje (Jeppson *et al.*, 1975); ésta también fue la temporada de floración pero *O. chiapensis* se alimenta de hojas, por lo que no se considera que la floración sea un factor determinante en el aumento en las poblaciones de esta especie (Cuadro 11).

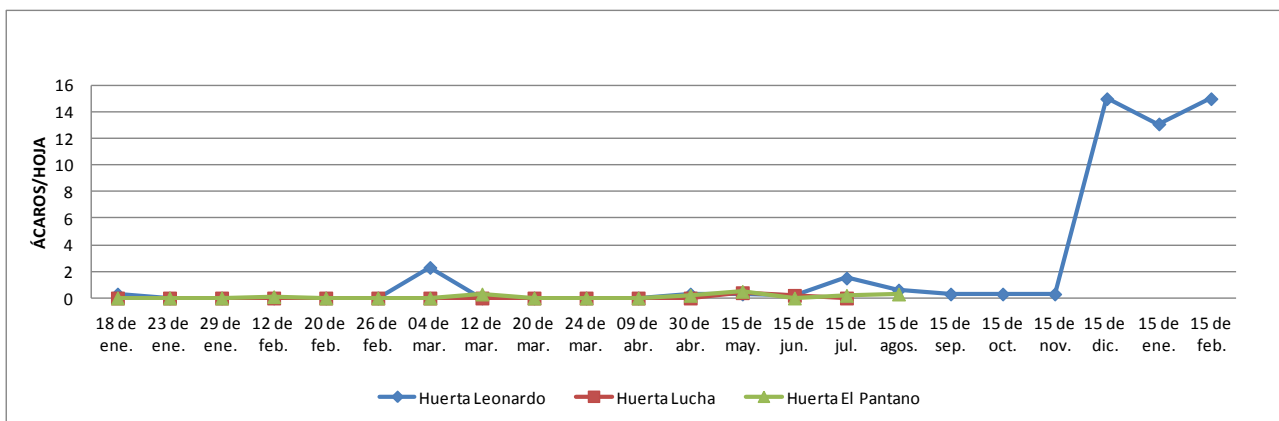


Figura 23. Fluctuación poblacional de *Lorryia turrialbensis* en hojas de mango variedad Manila. Periodo enero 2011 a febrero de 2012. Tierra Blanca, Ver.

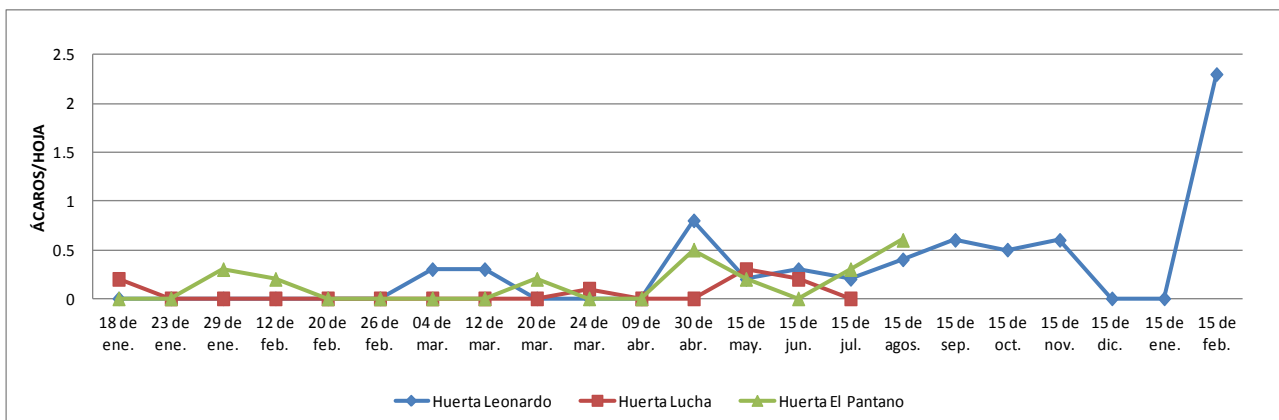


Figura 24. Fluctuación poblacional de *Oligonychus chiapensis* en hojas de mango variedad Manila. Periodo enero 2011 a febrero de 2012. Tierra Blanca, Ver.

Cuadro 11. Correlación de ácaros con temperatura (TEMP), humedad relativa (HR) y precipitación pluvial (PP). Se marcan en negritas las correlaciones significativas

Huerta	<i>O. chiapensis</i>			<i>L. turrialbensis</i>		
	TEMP	HR	PP	TEMP	HR	PP
Leonardo	-0.33436	0.39994	-0.03920	0.51943	0.04952	-0.14066
Lucha	0.37431	-0.00617	-0.02489	0.31412	-0.05689	<b>0.62425</b>
Pantano	0.43296	-0.15090	0.31963	0.25179	-0.14043	0.19945

## 7.- CONCLUSIONES

Se identificaron dos especies de escamas: *A. tubercularis* (familia Diaspididae), y *M. mangiferae* (familia Coccidae); ocho especies de trips: *F. invasor*, *F. occidentalis*, *F. difficilis*, *F. cephalica*, *F. bispinosa*, *S. totonacus*, *S. danieltelizi* y *S. hecorgonzalezi*, todas de la familia Thripidae; cuatro especies de ácaros: *L. turrialbensis* (familia Tydeidae), *O. chiapensis* (familia Tetranychidae), *C. kenya* y *A. mangiferae* (familia Eriophyidae). *Scirtothrips totonacus*, *S. hecorgonzalezi*, *S. danieltelizi* y *C. kenya* se registran por primera vez asociados a mango en Veracruz.

Los datos que se obtuvieron con la identificaciones actualizan la distribución geográfica de las especies presentes en las zonas de mango en el estado, como es el caso de *Aulacaspis tubercularis*, que fue una las especies con mayor predominancia para establecerse ya que se encontró en los ocho municipios, con gran abundancia y daños importantes.

Con respecto a los trips se considera como plagas de importancia agrícola a *F. invasor*, *F. occidentalis* y *S. totonacus*, ya que fueron las especies con mayor presencia en las poblaciones durante la investigación. Sus cambios poblacionales se asocian con la disponibilidad de brotes florales o vegetativos tiernos, más que con aspectos climáticos.

La fluctuación poblacional de las especies no presentó una correlación positiva con respecto a la humedad relativa, temperatura y precipitación.

*Aulacaspis tubercularis* fue una las especies con más amplia distribución, se encontró en los ocho municipios con altas poblaciones, por lo que se considera la plaga de mayor importancia.

Los cambios poblacionales de *A. tubercularis* se correlacionaron negativamente con la humedad relativa.

## 8. LITERATURA CITADA

- Andrews, K. L. y S. L. Poe. 1980. Spider mites of El Salvador, Central America (Acari: Tetranychidae). Florida Entomologist, 63: Pp. 502-505.
- Aponte, O. y R. Mickel. 1997. *Oligonychus chiapensis* Estébanes y Baker (Acari: Tetranychidae), plaga potencial del aguacate en Venezuela. Boletín de Entomología Venezolana, 12: Pp. 1-5.
- Avendaño G., F. J. 2005. Áfidos (Hemiptera: Aphididae) y trips (Thysanoptera: Thripidae y Phlaeothripidae) asociados con limón mexicano, en el Valle de Apatzingán, Michoacán, Michoacán, México. Tesis de Doctorado en Ciencias. Especialidad en Entomología y Acarología. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. De México. Pp. 178.
- Baker, E.W. and G.W. Wharton. 1952. Mites. New York: Macmillan (<http://ia311006.us.archive.org/2/items/introductiontoac00bake/introductiontoac00bake.pdf>).
- Bastidas R, J.L. 1986. Biología y tipificación de daños de *Oligonychus chiapensis* Estébanes y Baker (Acari: Tetranychidae) en el cultivo del Aguacate (*Persea Americana* Mill.) en Venezuela. Tesis de Licenciatura. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. Pp.49
- Borror, D.J., D.M. DeLong, and C.A. Triplehorn. 1981. An Introduction to the study of insects, Fifth edition, Saunders College Publishing. Philadelphia. Pp. 336-340.
- CSVA, 2007. <http://www.csva.gob.mx>. Fecha de consulta: 16 de febrero del 2011.
- Delabie y Fernández, F. 2003. Relaciones entre hormigas y “homópteros” (Hemiptera: Sternorrhyncha y Auchenorrhyncha). Introducción a las Hormigas de la región Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. Instituto de Investigación de recursos biológico Alexander Von Humboldt. Pp. 181-200.
- Denmark, H. 1983. *Eriophyes mangiferae* (Sayed) a pest of mango (Acarina: Eriophyidae). Fla. Dept. Agric. and Consumer Serv. Div. Plant. Industry. Entomology Circular No. 524.
- Doreste S. Ernesto. 1988. Acarología. Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura San José, Costa Rica. Pp. 79-99.

- Duran, T., Y., 2010, Identificación y caracterización de escamas (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea) en el cultivo de mango en el municipio de Tecpan de Galena del estado de Guerrero. Tesis profesional Universidad Autónoma de Guerrero. Pp.27, 28.
- Echeverri-Flores, F.; Loaiza-Marín, C. E.; Cano-Ortiz, M. P. Reconocimiento e identificación de trips fitófagos (Thysanoptera: Thripidae) y depredadores (Thysanoptera: Phlaeothripidae) asociados a cultivos comerciales de aguacate *Persea spp.* en los departamentos de Caldas y Risaralda (Colombia). Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín, 57. No. 1 Medellín jun/2004.
- Esquinca-Avilés, H.A., Quilantán C., J. y Pérez R., R. D: 2004. Los trips (*Frankliniella cephalica*) huésped inofensivo o amenaza real para el mango cv Ataúlfo, en el Soconusco Chiapas. Entomología Mexicana, 3: Pp. 217-222.
- Estébanes-González, M.L. y E. W. Baker. 1968. Arañas rojas de México (Acarina: Tetranychidae). Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, 15: Pp. 61-133.
- FAOSTAT (2009a). "Producción/País por producto: Mango 2007". <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Fecha de consulta: 23 de noviembre de 2010.
- FAOSTAT (2009b). "Importaciones y Exportaciones/ país por producto/mango". <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>. Fecha de consulta: 23 de Noviembre de 2010.
- Ferris, G.F. 1955. Atlas of the scale insects of Nort America. Series IV: The Diaspididae (Part. IV). Stanford Univ. Press. California. Pp. 253
- Galán S., V. 1999 El cultivo del mango. Ediciones Mundi Prensa. Madrid pág. 35-41, 51-53, 252-254.
- Google, 2010. <http://www.mapasmexico.net/mapa-veracruz.html>. Fecha de consulta: 19 de abril del 2011.
- Grimshaw J., F. Donaldson J. F. 2007. New records of mango shield scale *Milviscutulus mangiferae* (Green) (Hemiptera: Coccidae) and *Brevennia rehi* (Lindinger) (Hemiptera: Pseudococcidae) in north Queensland. Australian Journal of Entomology, 46: 96–98.
- Hassan, M.S. 1944. Notes on *Eriophyes mangiferae* sp. n. Bull. Soc. Entomol. Egypte. 28: Pp. 179-180.

- Howell and M.L. Williams. 1976. An annotated key to the families of scale insects (Homoptera: Coccoidea) of America, North of México, based on characteristics of the female. *Ann Ent. Soc. Amer.* 62(2): Pp. 181-189.
- Jeppson, L.R., H.H. Keifer, and E.W. Baker. 1975. Mites injurious to economic plants. Berkeley: University of California Press.
- Johansen N., R. 2002. Los trips (Thysanoptera) en el aguacate y mango, una encrucijada taxonómica, ecológica y fitosanitaria. Memoria del XXVIII Simposio Nacional de Parasitología Agrícola "Dr. Silverio Flores Cáceres". Pp. 60-64.
- Johansen N., R.; A. Mojica G.; G. Ascensión B. 1999. Introducción al conocimiento de los insectos tisanópteros mexicanos en el aguacatero (*Persea americana* Miller). *Rev. Chapingo Serie Horticultura* 5 (Núm. Esp.): Pp. 275-285.
- Johansen N.R. 2002 los trips (Insecta: Thysanoptera) del mango. *In: Mora A., A.; D. Téliz O.; A. Reboucas S. (Eds.). El mango: manejo y comercialización. Colegio de postgraduados en Ciencias Agrícolas (México) y Universidad de Estadual do Sudoeste da Bahía, Vitoria da Conquista, Bahía (Brasil). (Versión CD-ROM). Pp. 186-210.*
- Johansen N.R. 2008. Instituto de Biología, "Scirtothrips danieltelizi Johansen y Mojica-IBUNAM: CNIN: Thys-12405": consultada en marzo 2010, disponible en: <http://unibio.unam.mx/collections/specimens/urn/IBUNAM:CNIM:Thys-12405>.
- Johansen R. M. y Mojica A. 2007. Acerca de algunos ensambles de especies de trips en árboles de aguacate (*Persea americana* Mill), en México. *Proceedings VI World Avocado Congress (Actas VI Congreso Mundial del Aguacate) 2007. Viña Del Mar, Chile. 12 – 16 Nov. 2007. ISBN No 978-956-17-0413-8.*
- Johansen R. M., Mojica G. A. 1998. The genus *Scirtothrips* Shull, 1909 (Thysanoptera: Thripidae, Sericothripini), in Mexico. Instituto de Biología, UNAM. Departamento de Zoología, Laboratorio de Entomología. Coyoacán México, D.F., México. Pp. 44-65.
- Johansen, R.M. y A. Mojica-Guzmán. 1997. Importancia agrícola de los trips. *Entomología y Acarología Aplicada. Memorias del seminario-curso Introducción a la Entomología y Acarología Aplicada. Mayo 22 al 24. Universidad Autónoma Popular del Estado de Puebla. Sociedad Mexicana de Entomología, Puebla, Pue. Pp. 11-18.*

- Keifer, H.H., E.W. Baker, T. Kono, M. Delfinado, and W.E. Styer. 1982. An Illustrated Guide to Plant Abnormalities Caused by Eriophyid Mites in North America, Agriculture Handbook No. 573. Washington, D.C.: U.S. Department of Agriculture.
- Kim, J. K. 1997. Development and reproductive capacity of *Protopulvinaria mangiferae* (Green) (Homoptera: Coccidae). Korean Journal of Applied Entomology, 36 (1): Pp. 43-47.
- Méndez H., M. 2008. Identificación de trips (Insecta: Thysanoptera) en mango (*Mangifera indica* L.) de San Pedro Tapanatepec, Oaxaca. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Chapingo. Pp. 14-32.
- Miller D., R. y Davidson John A. 2005. Armored Scale Insect Pests. Primera Edition. Edición Cornell University Press. Hong Kong. Pp. 90-92.
- Miller R., D., A. Rung, G. L. Venable, R. J. Gill. 2007. Scale insects. Identification tools for species of quarantine significance. Systematic Entomology Laboratory, ARS, USDA. Center for Plant Health Science and Technology APHIS, USDA. National Identification Service, APHIS, USDA. <http://www.sel.barc.usda.gov/ScaleKeys/ScaleInsectsHome/ScaleInsectsSoftScales.html>.
- Montiel G., M., A. 2010. Medidas para el control de trips en mango. El Fitosanitario No. 39: Pp. 9.
- Mora M., J.; J Gamboa P. y R Elizondo M 2002. Guía para el cultivo de mango (*Mangifera indica* en Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Morales, de la C., 2010, Identificación de trips (Insecta: Thysanoptera) en mango (*Mangifera indica* L.) en la zona costera del Estado de Guerrero, México. Universidad Autónoma de Guerrero. Pp. 31.
- Mound Laurence A. y Marullo Rita. 1996. The thrips of central and south America: an introduction (Insecta: Thysanoptera). Memoirs on Entomology, International Volume 6.
- Mojica, M.V., Scatoni, I., Franco, J., Núñez, S. y Bentancourt, C. Fluctuación poblacional de trips (Thysanoptera: Thripidae) en *Prunus persica* (L.) cv. Fantasía en la zona sur de Uruguay. Agrociencia, XI (2): Pp.39-49.
- Nakahara, S. 1976. Family Coccidae. In: Syllabus for workshop on scale insect identification. Presented at National Meeting of the Entomological Society of America. November. Hawaii: Pp. 82-92.



- Ochoa, R., Aguilar, H. y Vargas, C. 1991. Ácaros fitófagos de América Central. Guía ilustrada. CATIE. Turrialba, Costa Rica. Pp. 10-11.
- Ramos-Portilla A. A.; Serna-Cardona F. J. 2004. Coccoidea de Colombia, con énfasis en las cochinillas harinosas (Hemiptera: Pseudococcidae). Universidad de Colombia. Facultad de agronomía. Museo Entomológico (UNAB). Pp. 1-6.
- Rodríguez N., S. y M. L. Estébanes G. 1998. Acarofauna asociada a vegetales de importancia Agrícola y económica en México. Universidad Autónoma Metropolitana. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Primera edición. Serie Académicos CBS. No. 27. Pp. 103.
- Sakimura K., 1972. *Frankliniella invasor*, new species, and notes of *F. gardeniae* and the *Frankliniella spp.* in Hawaii (Thysanoptera: Thripidae). Proceedings, Hawaiian Entomological Society. XXI (2): Pp. 263-270.
- Salazar, S., M., 2010, Identificación y caracterización de especies de ácaros asociados a cultivos de mango (*Mangifera indica* L) en el municipio de Cuajinicuilapa, Guerrero, México. Tesis profesional Universidad Autónoma de Guerrero. Pp. 25, 34.
- Sánchez R., M.Y.; H. González. H.; R. Johansen N.; A. Mojica G.y S. Anaya R. 2001 Trips (Insecta: Thysanoptera) asociados a frutales de los Estados de México y Morelos, México. Folia Entomol. Méx. 40(2): Pp. 169-187.
- Semarnat y Colegio de Posgraduados, 2004. Evaluación de la degradación de los suelos causada por el hombre en la republica mexicana a escala 1200,00: Memoria Nacional 2001-2002.
- SEMARNAT, 2009. <http://mx.news.yahoo.com/s/28122009/7/méxico-ascendio-producción-mango-488.html>. Fecha de consulta: 23 de noviembre del 2010.
- SIAP, 2012.<http://www.siap.gog.mx>. Fecha de consulta: 20 de enero del 2011.
- Solís A., J. F. 1993. Escamas (Homóptera: Coccoidea) Descripción, morfología y técnica de montaje. Revista Chapingo Serie Protección Vegetal, 3: Pp. 39.
- Urías-López, M. A.; Osuna-García, J. A.; Vázquez-Valdivia, V.; Pérez-Barraza, M. H. 2010. Fluctuación poblacional y distribución de la escama blanca del mango (*Aulacaspis tubercularis* Newstead) en Nayarit, México. Revista Chapingo Serie Horticultura 16(2): Pp. 77-82.

- Valle de la P., A. R. 2003. Tisanópteros en tres huertos de aguacate (*Persea americana* Miller) cv. Hass en Michoacán, México. Tesis de Maestría en Ciencias. Especialidad en Entomología y Acarología. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. De México. Pp. 104.
- Williams, M., L. y M. Kosztarab. 1972. Morphology and systematic of Coccidae of Virginia, with notes on their biology (Homoptera: Coccoidea) Virg. Poly Inst. And State Univ. Res. Div. Bull. Pp. 74-216
- Wysoki, M., Ben-Dov, y E. Swirski. 1993. The arthropod pests of mango in Israel. Acta Horticulturae 341: Pp. 452-466