

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA



Entomofauna y Fluctuación Poblacional de Tres Plagas y sus Enemigos Naturales en
la Huerta de Naranja *Citrus sinensis* L. del Rancho el Pochotillo en Zacapalco,
Tepalcingo, Morelos, México

Por:

JEHIELI LEANA SÁNCHEZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Saltillo, Coahuila, México

Diciembre del 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

Entomofauna y Fluctuación Poblacional de Tres Plagas y sus Enemigos Naturales en
la Huerta de Naranja *Citrus sinensis* L. del Rancho el Pochotillo en Zacapalco,
Tepalcingo, Morelos, México

Por:

JEHIELI LEANA SÁNCHEZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Aprobada por el Comité de Asesoría


Dr. Oswaldo García Martínez

Asesor principal


Dr. Roberto Miguel Johansen Naimé

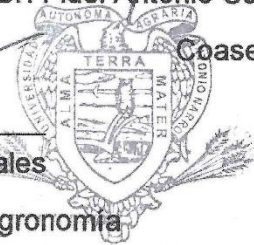
Coasesor


Dr. Fidel Antonio Cabezas Melara

Coasesor


Dr. Gabriel Gallegos Morales

Coordinador de la División de Agronomía


Coordinación
División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México.

Diciembre de 2015

AGRADECIMIENTOS

A Dios, gracias por regalarme la vida y por darme a la mejor familia del mundo, por brindarme la oportunidad de estudiar una carrera profesional, gracias a ti Señor por darme capacidad, paciencia, perseverancia, actitud, aptitud, valentía y sobre todo fe, durante este periodo para culminar todo conforme a su perfecta voluntad, porque tus caminos son perfectos y tus propósitos eternos, a ti Dios todopoderoso gracias porque sin ti no soy nada, y hoy puedo decir “EBENEZER” (hasta aquí nos ayudó Jehová).

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por haberme recibido, cobijado durante este tiempo, gracias por las oportunidades brindadas a mi persona en cada momento de mi estancia, por inculcar en mí ese amor por la agronomía, siempre te llevaré en mi corazón mi “**Alma Terra Mater**”. Con especial agradecimiento al Departamento de Parasitología por darme las herramientas y conocimientos necesarios para poder desarrollarme profesionalmente en mi carrera.

Al Dr. Oswaldo García Martínez, por brindarme la oportunidad para trabajar en el este proyecto, Doctor gracias por su tiempo, dedicación, consejos, y conocimientos compartidos, gracias porque a pesar de tener múltiples trabajos y ocupaciones siempre estuvo dispuesto para que esto fuera posible, porque es un excelente asesor, con una gran calidad humana, gracias por confiar en mí para la realización de dicha investigación, no me resta más que brindarle mis más sinceros agradecimientos porque sin usted esto no hubiese sido posible, gracias por los consejos brindados a mi persona para la tesis y en mi vida personal, con todo el respeto y el cariño que se merece muchísimas gracias.

Al Dr. Roberto Miguel Johansen Naime, por la dedicación, tiempo y conocimientos compartidos para la identificación del orden Thysanoptera, siendo una pieza fundamental en dicho proyecto, Doctor muchas gracias por su colaboración, apoyo y consejos.

Al Dr. Fidel Antonio Cabezas Melara, por el apoyo, tiempo y dedicación a este proyecto, por retarme siempre para dar lo mejor de mí, por los conocimientos impartidos durante este trabajo, gracias por sus consejos brindados a mi persona. Doctor con el cariño y respeto que se merece muchísimas gracias por ser parte fundamental para la culminación de este proyecto.

A mis profesores de Parasitología, por darme los conocimientos y herramientas necesarias para desarrollarme profesionalmente y así competir laboralmente afuera en un próximo trabajo. A cada uno de mis profesores gracias por esa enseñanza y por poner de su parte y tiempo para formarme como profesionista.

Al M.C. Rusbel Eliud Gómez Morales, por sus conocimientos compartidos durante mis prácticas profesionales, el apoyo brindado a mi persona, y consejos tanto como para mi tesis como para mi vida personal, gracias por brindarme su amistad, y por darme la facilidad de tiempo para poder terminar mi tesis, mis más sinceras gracias.

A mis amigos y amigas

Alejandra Ayala, gracias por tu hermosa y sincera amistad, por el apoyo en toda mi carrera, por tus consejos, y tus regañones, por ser parte esencial en mi formación profesional y humana, tu amistad es una gran bendición para mí, gracias por permitirme formar parte de tu vida, eres y serás mi mejor amiga. Los momentos que vivimos los guardaré como una fotografía y vivirás en mi corazón para siempre. Te quiero mucho.

Nancy Salas, María de Jesús Huerta, gracias le doy a Dios por darme la oportunidad de conocerles han sido de grande bendición en mi vida, por su tiempo, consejos y sobre todo por brindarme su amistad, mi alma se llena de emoción por culminar mi carrera pero a la vez se llena de nostalgia porque sé que les dejare de ver pero saben que les quiero mucho y estaré ahí para ustedes en todo momento , Dios me las cuide y bendiga siempre chaparras.

A **Diana Rogel**, por su apoyo incondicional en todo momento, desde la primaria hasta ahora, y también por tu ayuda para poder culminar mi tesis, a pesar de la distancia siempre supiste estar cerca, gracias por tus consejos, tiempo y dedicación y

sobre todo por brindarme tu amistad, eres una personita muy especial para mi, de todo corazón muchas gracias Rogel, te quiero mucho.

A **Cosme Andrés**, porque siempre me motivo a ser mejor y por estar en todo momento conmigo, gracias por confiar en mí, por soportarme, por ser parte fundamental para terminar mi tesis, y por a pesar de todo aun seguir aquí. **Imelda Herrera, Francely Cumplido, Angeles Jimenez, Alma Lopez**, gracias por la amistad que me brindaron, por su apoyo y motivación constante. Un especial agradecimiento para **Teresa Matías** quien además de brindarme su amistad, tuvo la disponibilidad y tiempo para apoyarme en las fotografías de mi tesis, Muchísimas gracias. A la **M.C Rebeca Gónzales, M.C Juan Mayo** por regalarme su amistad y apoyo en la elaboración de la tesis.

Mis más sinceros agradecimientos para el M.c **Oscar Angel Sánchez Flores** por el apoyo que me brindo para mi redacción de mi tesis y por sus consejos.

A mis amigos de Parasitología, a **Daniela Jiménez, Jorge Luis Martínez, Adrián Bustos, Dulce Lara, Daniel García, Guadalupe Tejeda, Xóchitl Jurado, Fernanda Iturbide, Andrea Romero, Abraham Cordero**, gracias por brindarme su amistad desde inicios de la carrera y por aun seguir aquí, por el apoyo brindado a mi persona en todo momento, se les quiere mucho.

A mis amigos de bachilleres **Elidel Moran, Nimsi Roa, Daysi Muñoz, Rocio, Nohemi Rames, Juan carlos Placencia, Carlos Alfredo Amaro, Ismael Rodriguez**, gracias por su amistad porque aunque casi no les veo se que están y estarán ahí siempre. A cada una de las personas que formaron parte a lo largo de mi vida, por cada granito de arena que depositaron en mí para poder formarme como persona y como profesionista, a cada uno de ustedes,

MIL GRACIAS!!!

DEDICATORIAS

A mi abuelo Venancio Sánchez Vélez (+)

Por ser el, la gran inspiración para poder realizar este gran proyecto, se que ya no estás aquí para verlo pero desde el cielo donde estás, gracias porque es por usted que nació la idea en mi de realizar mi tesis en los cítricos de Zacapalco, Morelos, lo extraño mucho, sus consejos, risas todo de usted, siempre lo llevaré en mi corazón. (05/May/2014). Con mucho cariño para usted abuelito.

A mis padres, con el más grande amor, respeto, gratitud que se merecen, ustedes que me formaron como persona, por sus sacrificios y esfuerzos para poder yo culminar mis estudios, esto es por y para ustedes los amo, gracias por todo. Gracias por ser los mejores padres del mundo.

Sra. Nohemí Sanchez Valez, Mujer hermosa, tierna y cariñosa, madre única y amiga incondicional, gracias por darme la confianza y creer en mi para poder estudiar una carrera, por todo el apoyo y sus oraciones, usted que me dio la vida, usted madre mía hoy le puedo decir lo logramos, gracias por estar conmigo en los momentos más difíciles y felices de mi vida, ante la lucha y prueba y a pesar de todo siempre juntas, gracias le doy a Dios por su vida y le pido me la cuide y la deje conmigo muchos años más, la amo con todo mi corazón, muchas gracias por todo mamita querida.

Sr. Mario Leana Ortiz, Hombre amoroso, caballeroso, amable, padre único y amigo incondicional, a usted papá que me dio todo para salir adelante, por la educación, el apoyo y confianza que me brindó para venir hasta Saltillo para cumplir mi sueño, hoy le puedo decir lo logramos papito querido, ya tiene una hija Ingeniera que no lo defraudará, gracias a Dios por su vida pido le conceda muchos años de vida para que disfrutemos de nuestros logros, lo amo con todo mi corazón, gracias por todo papá.

A mi hermanos (a) **Ezri Leana Sánchez**, por el apoyo brindado en mi tesis, sin tu ayuda no hubiese sido posible este trabajo, gracias hermano por disponer de tu tiempo cuando lo necesite, gracias a Dios por tu vida, y por ser mi hermano, eres mi

admiración y ten por seguro que ahora que Dios me permite ser Ingeniera, recibirás todo el apoyo económico y moral de mi parte, la responsabilidad ahora es mia te amo mucho mi Esdicitito.

Obed Leana Sánchez, mi niño gracias porque a pesar de nuestras altas y bajas y el carácter que tenemos somos hermanos unidos, tu apoyo y cariño son fundamentales en mi vida, ten por seguro que te apoyare en todo, te amo mucho, muchas gracias, **Mariel Jireth Leana Sánchez**, eres la más pequeña de la casa, pero el mayor motor para mi vida, gracias le doy a Dios por tu vida mi niña hermosa, juntas reímos, jugamos, lloramos, pero lo logramos, te amo mucho chaparrita.

A toda mi Familia, mis abuelitas queridas **Alejandra Valez, Martha Ortiz**, les amo mucho. **Alelís Arredondo, Dina Arredondo, Leticia Ramírez, David Sanchez, Samuel Sánchez, Apolinar Sanchez, Marcelina Sánchez, Rebeca Sánchez, Ibzani Fierros, Tabita Leana Eduardo Arredondo, Claudia García, Gladis Arredondo, Jessica Arredondo, Roberto Arredondo, Lorena Castañeda**, la hoja no me alcanzaría para ponerlos a todos pero les expreso a cada uno de ustedes, primos, tíos, tías, mis más sinceras gracias por el apoyo brindado a mi persona, porque aun en la distancia sentía su apoyo y gracias a Dios por ser siempre una familia muy unida, los quiero mucho, y esto también es por y para ustedes **mi familia querida**.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIAS	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiii
INTRODUCCIÓN	1
REVISIÓN DE LITERATURA	3
Clase Hexápoda.....	3
Origen.....	3
Características.....	3
Clasificación Taxonómica (Triplehorn y Jhonson, 2005).....	4
Importancia.....	5
Cítricos.....	5
Origen.....	5
Superficie total en el mundo.....	5
Producción mundial.....	6
Plagas y enfermedades en el mundo y México.....	6
México.....	7
Superficie citrícola.....	7
Producción estimada.....	7
Importancia económica.....	8
Morelos.....	8

Superficie citrícola	8
Producción estatal	9
Importancia económica.....	9
Plagas y enfermedades presentes	9
Naranja	10
Clasificación Botánica.....	10
Raíz	10
Tallo.....	11
Hoja	11
Flores.....	11
Frutos	12
Principales Plagas del Naranja <i>Citrus sinensis</i>	12
Mosca prieta de los cítricos	12
Pulgones (Aphididae)	12
Psyllido de los cítricos (Hemíptera: Psyllidae)	13
MATERIALES Y MÉTODOS	15
Lugar de la Investigación	15
En Campo.....	15
En Laboratorio	16
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
Resultados.....	18
Entomofauna	18
Nivel de Familia	21
Familias fitófagas.....	23
Familias depredadoras	24

Familias parasíticas.....	25
Principales plagas y parasitoides	26
Thysanoptera.....	28
Discusión	30
Familias parasíticas.....	31
Familias Fitófagas	34
Géneros y especies de trips	34
CONCLUSIONES	36
LITERATURA CITADA.....	37
APÉNDICE.....	41
Apéndice 1	42
Apéndice 2.....	45
Apéndice 3.....	49
Apendice 4.....	52
Apéndice 5.....	55

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.-Importancia relativa cuantitativa de órdenes, subórdenes, familias y especies de la entomofauna recolectada en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo de Zacapalco, Tepalcingo, Morelos.	18
Cuadro 2. Número de especímenes de insectos recolectados en 100m ² , 1 y 75 ha, respectivamente en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.	20
Cuadro 3.- Número de familias de insectos recolectados de julio 2014 a enero 2015 en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.	21
Cuadro 4.- Órdenes y familias de insectos recolectados de julio 2014 a enero 2015, en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.	22
Cuadro 5. Familias de insectos con hábitos fitófagos recolectadas en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.	23
Cuadro 6. Familias de insectos con hábitos depredadores recolectadas en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.	24
Cuadro 7.- Familias de insectos con hábitos parasíticos recolectadas de julio 2014 a enero 2015, en la huerta de naranjo, del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.	25
Cuadro 8.- Familias, géneros y especies de adultos de Thysanoptera recolectadas en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.	29
Cuadro 9. Familias con especies parasíticas e hiperparasíticas recolectadas en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Morfología externa de un insecto (Snodgrass, 1935).....	4
Figura 2. Informe oficial FAO de los países más productores de naranja en 2009.	6
Figura 3. Pulgones en la huerta de naranja de Zacapalco, Morelos, México (Ezri, 2014).....	13
Figura 4. Ninfas de <i>Diaphorina citri</i> en la huerta de naranjo de Zacapalco, Morelos, México (Ezri, 2014).	14
Figura 5. Huerta de naranjo en Zacapalco, Tepalcingo, Morelos, México.	15
Figura 6. Recolección de insectos asperjando naranjos con un piretroide y manteo debajo de la copa.....	16
Figura 7. Laboratorio: a Identificación, b. Separación de familias, c. Montas de Thrips en porta y cubre objetos y d. insectos en viales etiquetados.	17
Figura 8.- Fluctuación poblacional del total de insectos recolectados (entomofauna) en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.	19
Figura 9. Curvas poblacionales de <i>Diaphorina citri</i> y <i>Eulophidae</i> expresadas en la huerta de naranjo en el Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.	26
Figura 10.- Curvas poblacionales de <i>Aleurocanthus woglumi</i> y <i>Aphelinidae</i> en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos México.	27
Figura 11. Curvas poblacionales del complejo de pulgones <i>Toxoptera aurantii</i> , <i>Aphis spiraecola</i> y <i>Aphis grosypy</i> , y parasitoides de la familia <i>Braconidae</i> en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.	28
Figura 12. Curva poblacional de las familias, <i>Thripidae</i> , <i>Heterothripidae</i> , <i>Phloeothripidae</i> y <i>Aeolothripidae</i> expresadas en la huerta de naranjos del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.	30

RESUMEN

La entomofauna en la huerta de naranjo *Citrus sinensis* L. del Rancho el Pochotillo, en Zacapalco, Tepalcingo, Morelos, es muy diversa, ya que se identificaron 13 órdenes (Collembola, Orthoptera, Dermáptera, Mantodea, Blattodea, Hemíptera, Thysanoptera, Coleóptera, Neuróptera, Hymenoptera, Díptera, Lepidoptera y Trichoptera [los tres últimos no se consideraron para propósitos de ésta tesis], 14 subórdenes, 88 familias, y 189 especies. Coleoptera fue el orden con mayor porcentaje (34.090%) de insectos seguido por Hymenoptera (33.951%) y Hemíptera (25.121%). Las plagas más importantes detectadas fueron *Diaphorina citri*, Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), *Aleurocanthus woglumii* Ashby (Diptera: Aleyrodidae), *Toxoptera aurantii* (Boyer de Foncolombe), *Aphis spiraecola* Paths y *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). Se identificaron familias que incluyen especies con hábitos depredadores. En Thysanoptera se determinaron 2 subórdenes, 4 familias, 11 géneros y 14 especies, una de las cuáles fue *Stomatothrips crawfordi* que es el primero registro de ésta especie para México.

Palabras claves: Naranja, Entomofauna, Zacapalco, Morelos. *S. crawfordi*.

Correo electrónico: Jehieli Leana Sánchez, jehieli_yiyi22@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El Estado de Morelos se localiza en el centro del territorio nacional; colinda con el Distrito Federal, y los estados de México, Guerrero y Puebla al Norte, Noreste, Noroeste, Sur y Oriente, respectivamente. Geográficamente está situado entre los paralelos 18° 22' 5" y 19° 07' 10" de Latitud Norte y 93° 37' 08" y 99° 30' 08" de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, abarcando una superficie de 4958 km².

Dado que la caña de azúcar *Saccharum officinarum* L. fue el principal sostén de la economía desde la época colonial, hasta ya bien entrado el presente siglo, se ha identificado a éste estado como azucarero, a pesar que desde siempre se ha producido arroz y maíz, cultivos que también son de gran importancia para la economía estatal. Al concluir el reparto agrario hubo una reordenación de la producción agrícola, y a partir de la década de los cincuentas, comienza a tener importancia la producción de cultivos como jitomate, cebolla y otras hortalizas, que tienen amplia demanda en el gran mercado de la Ciudad de México.

La citricultura en Morelos es una actividad relativamente joven, ya que se inició a partir de 2002, a pesar de lo cuál, se ha constituido en una fuente importante de empleos. La actividad cítrica produce aproximadamente 13,256 toneladas de naranja anuales, con un rendimiento promedio de 30 ton/ha, y un valor anual de \$ 15,720,000.00 (SAGARPA, 2011).

El naranjo, como cualquier cultivo, está expuesto al ataque de plagas y enfermedades. En Morelos, las principales plagas de insectos son el minador de los cítricos *Phyllocnistis citrella*, Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae), el pulgón marrón de los cítricos *Toxoptera aurantii* (Kirkaldy) (Hemiptera: Aphididae), el psílido de los cítricos *Diaphorina citri*, Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), la escama roja de California *Aonidiella aurantii* (Maskell, 1879), (Hemiptera: Diaspididae), la mosca prieta de los cítricos *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae), entre otras.

El hecho de que en el Estado de Morelos no se ha realizado un estudio que oriente al conocimiento integral de la entomofauna presente en huertas de naranjos que permita orientar la toma de decisiones para mejorar el manejo de plagas del cultivo, es la razón por la cual se realizó este trabajo con los siguientes objetivos: conocer la entomofauna presente en una huerta de naranjo *Citris sinensis* L. A los niveles taxonómicos de Orden, Suborden y Familia. Conocer el papel ecológico que están jugando los diferentes grupos de insectos; determinar la curva poblacional de pulgones, el psílido y mosca prietra de los cítricos y sus parasitoides; determinar las especies de Thysanoptera presentes.

REVISIÓN DE LITERATURA

Clase Hexápoda

Origen

Los insectos son actualmente el grupo más numeroso de animales que viven sobre la tierra, estando ya descritas casi un millón de especies (tres veces más que el resto de los grupos que integran el reino animal), faltando aún muchas más por describir. Estos artrópodos están presentes en la tierra desde hace 350 millones de años, constituyen el 85% de todas las especies descritas, y se han adaptado casi a cualquier hábitat, mientras que el hombre aparece hace apenas menos de dos millones de años. La Clase Hexápoda, a la que pertenecen los insectos, taxonómicamente se divide en 31 órdenes (Triplehorn y Johnson, 2005); para definir éstos grupos, se consideran estructuras de las alas, tipo de aparato bucal, tipo de metamorfosis y otras características, así como las reglas del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica a las que se deben ajustar los procedimientos taxonómicos (Coronado, 1995). Entre los entomólogos existen diferencias de opinión sobre los límites de algunos órdenes y más aún, si algunos grupos deben ser, o no, considerados como insectos (Domínguez, 1998).

Características

Triplehorn y Johnson (2005) explicaron las siguientes características que definen a la Clase Hexápoda: cuerpo dividido en tres regiones, cabeza, tórax y abdomen; cabeza con un par de antenas (raro uno), un par de mandíbulas, un par de maxilas, una hipofaringe, un labium; tres pares de patas, una en cada segmento torácico, (algunas larvas tienen propatas en el abdomen); el gonoforo (raro dos) en la parte posterior del abdomen. Sin apéndices locomotores en el abdomen de los adultos (excepto en algunos hexápodos primitivos); si están presentes apéndices abdominales se localizan en el ápice del abdomen y consisten de un par de cercos, un epiprocto y un par de paraproctos.

La cabeza presenta además ocelos, ojos compuestos, cípeo-labral, en algunas especies. El endoesqueleto de la cabeza forma una estructura llamada "tentorio".

El tórax es tripartito con patas unirrámeas de seis artejos, como son coxa, trocánter, fémur, tibia, tarso y pretarso (s) y dos pares de alas; hay insectos que tienen las alas reducidas o las han perdido. El intercambio gaseoso es a través de espiráculos y un sistema de tubos internos llamados tráqueas.

Tubo digestivo completo con ciegos gástricos; La excreción es a través de los tubos de Malpighi de origen ectodérmico (Little, 1963).

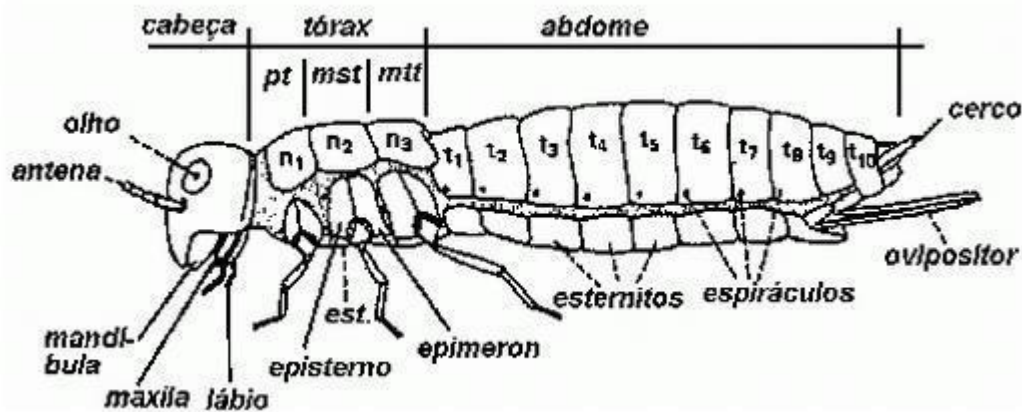


Figura 1. Morfología externa de un insecto (Snodgrass, 1935).

Clasificación Taxonómica (Triplehorn y Jhonson, 2005)

Reino: Animal

Fylum: Artrópoda

Clase: Hexápoda

Orden

Familia

Género

Especie

Importancia

Los insectos son los organismos más diversos en los ecosistemas, y la biomasa total que se supone aportan a los mismos, es muy importante, ya que dos de cada cinco organismos vivos son insectos (Borrór, 1989). Muchas especies son muy valiosas como polinizadoras, lo que hace posible la producción de muchos cultivos agrícolas (hortalizas, frutales, tabaco, algodón, etc); otras proveen de miel, cera, seda, laca, etc. que tienen gran valor; sirven de alimento a pájaros, peces y diversos animales útiles; son valiosos como desintegradores; ayudan a controlar plantas y animales nocivos (control natural-control biológico); han proporcionado ayuda muy valiosa en investigaciones científicas; tienen alta importancia como vectores de enfermedades a hombres y animales (Entomología Médica Veterinaria) y pueden causar graves problemas en la agricultura y silvicultura.

Cítricos

Origen

La mayoría de los cítricos son nativos de las regiones tropicales y subtropicales de Asia y el Archipiélago Malayo. Los españoles introdujeron los cítricos a América, específicamente en Haití, en 1493.

Los cítricos pueden ser considerados frutas universales que se producen en más de 100 países en los seis continentes, constituyéndose en los frutales más importante del mundo, con una producción global muy por encima de todas las frutas de hoja caduca (manzanas, peras, melocotones, ciruelas, etc.).

Superficie total en el mundo

La superficie plantada con cítricos no se conoce con certeza, pero se ha estimado en alrededor de 2,9 millones de hectáreas, aunque esto es probablemente una subestimación, ya que un informe de la Ministerio de la Agricultura y la Ganadería (1988), indica que sólo en China hay 1,3 millones de hectáreas. Esta misma

institución señala una producción total de cítricos (naranjas, mandarinas, limones, limas, etc.) de unas 78 millones de toneladas, de las cuales 66 % eran naranjas, 16 % mandarinas, 11 % limones y limas y el 7 % pomelos.

Producción mundial

El grueso de la cosecha de cítricos se da en 15 países que representan más del 80 % de la producción mundial. Brasil y Estados Unidos siguen liderando la producción mundial como lo han hecho durante varias décadas ya que juntos producen alrededor del 37 % de la cosecha de cítricos en el mundo, con 14,8 millones de toneladas. Países importantes productores de cítricos como China, Japón, India, Pakistán, México, Irán, Egipto y Argentina, tienen mercados locales para la fruta fresca, mientras que otros como España, Marruecos, Israel, Cuba y Sudáfrica dependen de la exportación de fruta fresca.

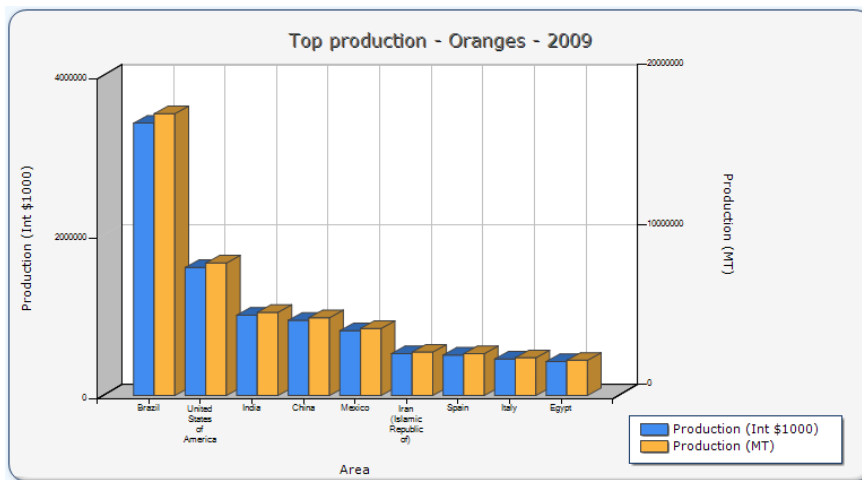


Figura 2. Informe oficial FAO de los países más productores de naranja en 2009.

Plagas y enfermedades en el mundo y México

SYNGENTA (2015), reportó como principales plagas: Ácaros *Tetranychus urticae*, C.L. Koch 1836; *Panonychus citri*, McGregor; *Eutetranychus orientalis*, minador

Phyllocnistis citrella, mosca blanca *Aleurothrixus floccosus* Maskell 1896, mosca de la fruta *Ceratitidis capitata* Wiedemann, 1824, piojo rojo de California *Aonidiella aurantii* Maskell, pulgones *Toxoptera aurantii* Boyer de Fonscolombe, 1841; *Aphis spiraecola* Patch 1914; *Aphis gossypii* Glover 1877; *Myzus persicae*. La enfermedad más presente a nivel mundial es lo que se llama aguado y podredumbre de cuello y raíz *Phytophthora sp.*

México

En México, las primeras huertas se establecieron en Michoacán en 1912 y su expansión en Colima inició en 1920 (Soto, 1997). México es el cuarto productor mundial de naranja FAO (2009).

Superficie citrícola

Durante los últimos 10 años se destinó al cultivo de este fruto un promedio de 341 mil hectáreas, con un crecimiento promedio anual de 0.2 por ciento. Fue 2002 el año en que se registró la mayor extensión terrestre de siembra con 349 mil 237 hectáreas y 2005 cuando la producción registró el mejor rendimiento con 13 toneladas por cada hectárea.

Producción estimada

Durante una década los volúmenes de producción de naranja se han mantenido en un intervalo de 3.8 y 4.3 millones de toneladas, aun cuando el valor de lo producido mostró un crecimiento anual promedio de 3.4% entre 2000 y 2008. En 2007 la cosecha del cítrico fue de cuatro millones 104 mil 556 toneladas, lo que ubicó al país como cuarto productor en el mundo, superado por Brasil, Estados Unidos e India. El total de naranja producida en nuestro país durante 2007 significa que se producen 38.3 kilos por cada mexicano. Veracruz es el estado líder en la producción del fruto,

con más de la mitad del total nacional (2.1 millones de toneladas). Sonora es donde se da el mejor rendimiento nacional, con 25 toneladas por hectárea.

Importancia económica

En 2009 México revirtió el saldo de la balanza a su favor, ya que ha logrado producir lo necesario para el consumo interno y para exportar más de lo que importa. En 2009 por cada peso que México gastó comprando naranjas ganó más de dos. El valor de las exportaciones equivale a poco más de 1% del valor total de la producción nacional; es decir, la naranja mexicana se consume casi totalmente en el mercado interno FAO (2009).

Morelos

En el Estado de Morelos, se produce la naranja Valencia orgánica lo que ha contribuido a regenerar el medio ambiente en la superficie sembrada y a producir una fruta excepcional por sus cualidades gustativas. La zona productora de naranja en la entidad se distribuye desde los 1000 hasta los 1150 msnm, con una precipitación promedio de 860-995 mm, temperatura promedio entre 22 y 26 °C, con planicies y lomeríos, donde los suelos tienen pH entre 7 y 8, obteniéndose rendimientos promedio de 23.6 ton/ha FAO (2009).

El Estado de Morelos cuenta con condiciones para establecer cítricos, sin embargo, es necesario evaluar por un periodo de al menos 10 años su desarrollo, rendimiento y calidad bajo las condiciones de suelos alcalinos y baja humedad relativa en el ambiente.

Superficie citrícola

Actualmente en Morelos, se tienen establecidas cerca de 1000 ha de cítricos, destacando el limón persa y la naranja valencia, con 30 y 60 % de la superficie total

establecida respectivamente; el 10 % de la superficie restante está compuesta de limón mexicano, mandarina, toronja y lima FAO (2009).

En el Estado de Morelos están establecidas actualmente 216 hectáreas de naranja Valencia distribuidas principalmente en los municipios de Coatlán del Río, Tlaquiltenango, Jojutla, Zacatepec, Jantetelco, Jonacatepec, Puente de Ixtla, Tepalcingo, Tlaltizapán y Ayala.

Producción estatal

En el Estado de Morelos se obtienen aproximadamente 13,256 toneladas anuales de producto, teniendo un valor global aproximado de \$68,061,200 con un rendimiento promedio de 30 Ton/ha; para el caso de naranja, se tiene un valor aproximado de comercialización de \$2000/ton de naranja con un valor anual de producción de \$15,720 FAO (2009).

Importancia económica

Una importante negociación con una empresa de Montemorelos, Nuevo León que el primer año acopió la producción de naranja en la comunidad de Zacapalco, Municipio de Tepalcingo y de Puente de Ixtla, donde se tuvo la suma de \$ 300,000 M.N. por las hectáreas cosechadas. De ahí la importancia que tiene una buena producción para altos ingresos económicos a dichos productores (Comité Estatal De Sanidad Vegetal Del Estado De Morelos, 2011).

Plagas y enfermedades presentes

En el estado de Morelos, las enfermedades es el principal problema reportado en las huertas de cítricos, estas son la gomosis *Phytophthora citrophthora* y antracnosis *Colletotrichum acutatum*. Algunas de las principales plagas son: El minador de la hoja de los cítricos es una especie de origen asiático y muy común encontrar en todas las zonas citrícolas de México. La mosca de la fruta *Anastrepha spp.*, es el

insecto más dañino a los frutales tropicales del mundo, ya que las larvas se alimentan de la pulpa de los frutos impidiendo su comercialización hacia mercados externos. Existen varias especies de insectos que tienen como característica particular el poco movimiento, ser chupadores, vivir en colonias y tener un cuerpo plano; como su nombre lo dice, son escamas que se arrancan fácilmente con el dedo. Dependiendo de la especie, éstas pueden atacar el fruto, brotes e inclusive el tallo. Existen varias especies asociadas a la naranja 'Valencia' a nivel mundial, como *Toxoptera aurantii*, que es de gran importancia.

El psílido asiático *Diaphorina citri*, es una plaga de origen asiático, la cual está presente en nuestro país en años recientes (Gonzalez, 2007).

Naranja

PROHACIENDO (2011), (Corporación para la Producción del Desarrollo Rural y Agroindustrial) reportó que las naranjas se clasifican en dulces *Citrus sinensis*, o naranja Valencia que son las más cultivadas en el mundo, porque se adaptan a diferentes condiciones de clima, tienen buen contenido de ácidos y comercialmente se le considera para el jugo. A las naranjas dulces se les puede clasificar en dos grupos: de jugo o de mesa.

Clasificación Botánica

Familia: Rutaceae.

Género: *Citrus*.

Especie: *Citrus sinensis* L.

Raíz

FDA (2005) mencionó que las raíces proporcionan al árbol anclaje y soporte, así como nutrientes y humedad del suelo. El sistema radicular es extensivo, y algunas

raíces penetran hasta cinco metros, con gran cantidad de raíces absorbentes, la mayoría debajo de los 70 cm del suelo; el crecimiento radicular no es continuo, sino que alterna con los brotes aéreos.

Tallo

El tallo es derecho y más o menos cilíndrico PROHACIENDO (2011), con ramificaciones a alturas variables; de color verde cuando es joven y cambia a gris pardo, debido a la formación de súber en la corteza. En el tallo se producen dos tipos de crecimiento, el longitudinal debido a la formación de las yemas y meristemas apicales, y en grosor debido a la actividad del cambium, mismo que se produce por la estimulación de la auxina que se produce en los brotes.

Hoja

Las hojas son unifoliadas con alas en los peciolos, las cuales son más prominentes en la toronja y naranja agria; tienen forma de oval a oblonga y son de color verde, más oscuro en el haz y verde claro en el envés; la vena es prominente y se va haciendo más delgada a medida que se acerca al ápice. Posen glándulas de aceite cerca de la superficie del haz, limbo grande, alas pequeñas y espinas no muy acusadas (Soto, 1997).

Flores

FDA (2005) afirmó que la mayoría de las flores se caen una vez formadas. La flor está formada por un cáliz compuesto por sépalos, y por los estambres (20-40), que forman un círculo dentro de la corola (posee cinco sépalos que soportan la antera). El pistilo consiste en un ovario formado por diez carpelos, un estilo y un estigma, el

receptáculo es la parte superior del pedúnculo, donde la flor se une al tallo, también dichas flores son ligeramente aromáticas, solas o agrupadas con o sin hojas. Los brotes con hojas (campaneros) son los que mayor cuajado y mejores frutos dan.

Frutos

El fruto es un tipo especial de vaya llamada hesperidio (un hesperidio es un fruto dividido en varias secciones, las cuales están envueltas en una membrana) que se origina del ovario y consiste en diez carpelos. Las partes del fruto son: El Flavio o exocarpio que es la parte externa y coloreada del fruto, donde se encuentran las glándulas de aceite; el endocarpio, es la parte interna del pericarpio; el mesocarpio o albedo, es la parte blanca de la cascara, entre el exocarpio y el endocarpio y las vesículas de jugo que son las partes comestibles del fruto, donde se encuentran las semillas.

Principales Plagas del Naranja *Citrus sinensis*

Mosca prieta de los cítricos

Mosca Prieta de los Cítricos (*Aleurocanthus woglumi* Ashby), pudo pasar inadvertida inicialmente, pero a medida que el efecto adicional de la destrucción de los enemigos naturales se acumula, se manifiestan crecimientos poblacionales anormalmente rápidos y son a menudo importantes indicadores de la presencia de enemigos naturales eficientes (Elizondo, 1987).

Pulgones (Aphididae)

Romero (2008) mencionó que los afidos son una plaga importante en las principales áreas cítricas, tanto por sus daños directos, como por transmitir el virus de la tristeza.

En las especies *Aphis spiraecola* Paths 1914, *Aphis gossypii*, Glover 1877, *Toxoptera aurantii*, (Boyer de Foncolombe, 1814) se presentan hembras aladas y ápteras que se reproducen partenogenéticamente bajo condiciones de clima tropical y subtropical. Se localizan casi exclusivamente en los brotes tiernos a los que deforma. Bajo condiciones óptimas, el ciclo de vida se completa en seis a diez días. Los pulgones deforman y reducen el crecimiento de los brotes comprometiendo la futura cosecha, ya que en los brotes es donde se produce la floración del año; en plantas jóvenes retrasan el desarrollo y deforman la copa al infestar los brotes tiernos, existiendo una estrecha relación entre la presencia de pulgones y la brotación de las plantas.

Entre los enemigos naturales de los pulgones se puede mencionar a *Cycloneda sanguinea* (L.), *Hippodamia convergens* Guer. (Coleóptera: Coccinellidae) y *Scymnus spp.* (Neuróptera: Chrysopidae) (Núñez, 2003).



Figura 3. Pulgones en la huerta de naranja de Zacapalco, Morelos, México (Ezri, 2014).

Psyllido de los cítricos (Hemíptera: Psyllidae)

Miranda, (2011) estimó las pérdidas potenciales que puede causar el psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri*, vector de la bacteria del género *Liberobacter* que

produce la enfermedad conocida como huanglongbing (HLB) en la zonas productoras del país. Un impacto alto de HLB puede causar pérdidas de tres millones de toneladas equivalentes al 41 % de la producción; el impacto a tres años de establecido el HLB, en un escenario alto, causaría la pérdida total de cítricos en el país de 1.7 millones de toneladas afectando a 12.2 millones de jornales, teniendo los mayores efectos en la naranja.

Las ninfas y adultos extraen savia de las hojas y peciolo debilitando a las plantas; en altas poblaciones detienen (achaparran) y enrollan los brotes nuevos, causando la apariencia de roseta, afectando severamente el periodo de floración hasta en un 30% que se refleja en la producción. Los adultos de este insecto miden 4-5 mm de longitud; el cuerpo y la cabeza presentan un color marrón moteado, cabeza y los ojos rojos. Las hembras tienen un periodo de ovoposición de 12 días y pueden ovipositar 800 huevos durante su vida; presenta cinco instares ninfales, y el ciclo de vida varía de 15-47 días dependiendo de las condiciones climáticas, pudiendo presentarse hasta diez generaciones por año (Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Veracruz, 2010).



Figura 4. Ninfas de *Diaphorina citri* en la huerta de naranjo de Zacapalco, Morelos, México (Ezri, 2014).

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de la Investigación

La presente investigación se realizó en una huerta de 75 hectáreas de naranja *Citrus sinensis* (Figura 5), localizada en la comunidad de Zacapalco, Municipio de Tepalcingo del Estado de Morelos, México, a una altura de 1100 mt. El trabajo de campo y laboratorio se realizó del 26 de julio del 2014 al 10 de enero del 2015,



Figura 5. Huerta de naranja en Zacapalco, Tepalcingo, Morelos, México.

En Campo

Cada 15 días, durante los meses de julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre de 2014 y primera quincena de enero 2015, se hizo un muestreo para recolectar insectos presentes en la huerta de naranjos, para lo cual se colocaba una tela de manta blanca de 5x5 mt debajo de la copa de naranjos en cuatro sitios determinados al azar, con lo cual se incrementaba una superficie de muestreo de 100 metros cuadrados. Hecho lo anterior, con una bomba manual de mochila con

capacidad de 25 litros de agua, a la que se le agregaban 84 mm de un insecticida piretroide (Cipermetrina), se asperjaba generosamente la copa de los árboles (Figura 6), después de lo cual se dejaba pasar media hora; transcurrido éste tiempo, se procedía a recolectar los insectos caídos en la manta utilizando pinza entomológica y pincel; los insectos obtenidos se colocaban en un frasco de 50 c.c. debidamente etiquetado (recolector, fecha, lugar, situación específica) que contenía alcohol etílico al 75 %. Estos frascos con insectos, se trasladaban al Laboratorio de Insectos Adultos y Ácaros, ubicado en el Departamento de Parasitología Agrícola de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Campus Saltillo, para su identificación taxonómica.



Figura 6. Recolección de insectos asperjando naranjos con un piretroide y manto debajo de la copa.

En Laboratorio

En laboratorio, los insectos obtenidos en cada muestreo quincenal, se separaban utilizando un microscopio de disección (Figura 7 a), primero a nivel orden, suborden y

posteriormente a familia, colocando cada grupo en viales de plástico de 50 cc y tubos eppendorf con alcohol etílico al 75 % (Figura 7 b), cuidando en todo momento no perder la información de las etiquetas de los frascos colocadas en campo (Figura 7 d). Los Thysanoptera (thrips) se montaron en porta y cubreobjetos utilizando bálsamo de Canadá (Figura 7 c), siguiendo la técnica de Mound y Marullo (1996); Para la identificación a familia de thrips e Hymenoptera pequeños se utilizó un microscopio compuesto y un microscopio con lentilla de más aumento, respectivamente. Los insectos plaga se identificaron a género y especie.

Para la identificación de familias se utilizó el libro de Borror y White (1970). así como las claves de Triplehorn y Johnson (2005). Los thrips se identificaron a género con las claves de Mound y Kibby (2005), Mound y Marullo (1996) y Johansen (1996). La confirmación de géneros y especies de los thrips fue realizada por el Dr. Roberto M. Johansen Naime profesor-investigador de la Universidad Nacional Autónoma de México.

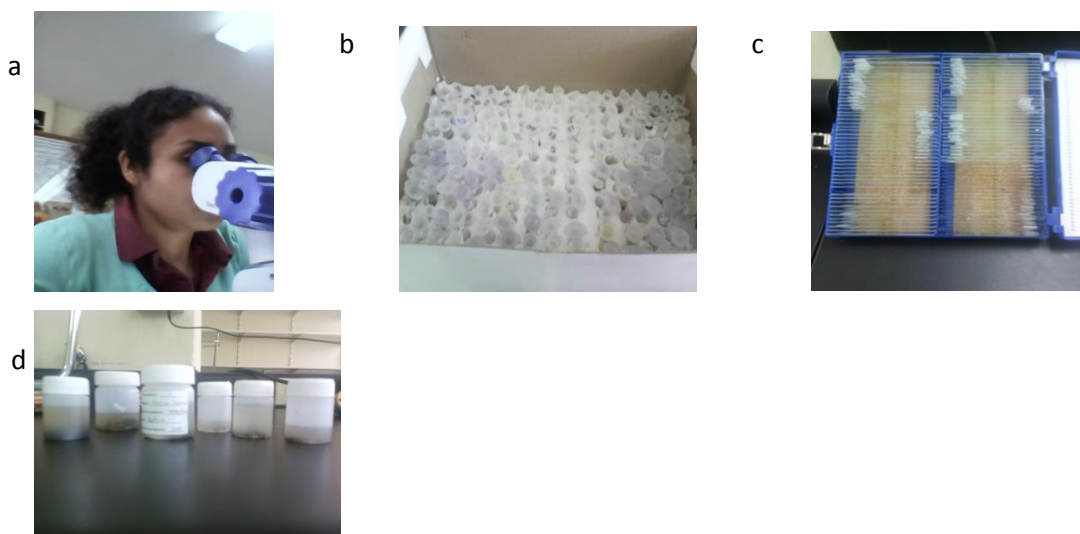


Figura 7. Laboratorio: a Identificación, b. Separación de familias, c. Montas de Thrips en porta y cubre objetos y d. insectos en viales etiquetados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados

Con los procedimientos descritos en la sección de Materiales y Métodos se recolectaron 5659 insectos de 10 órdenes, 14 subórdenes y 87 familias (Apéndice 1). Estos insectos no incluye a especímenes de los órdenes Díptera, Trichoptera y Lepidóptera los cuales no se consideraron por su gran cantidad (Díptera) y estado de conservación (Lepidoptera y Trichoptera).

Los resultados se presentarán de lo general a lo particular considerando primero a la entomofauna total, luego el nivel orden, suborden, familia y finalmente el de especie, enfatizando en las de interés económico como plagas ó beneficios.

Entomofauna

Cuadro 1.-Importancia relativa cuantitativa de órdenes, subórdenes, familias y especies de la entomofauna recolectada en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo de Zacapalco, Tepalcingo, Morelos.

Orden	Suborden	Familia	Nº individuos	Especies	%	
Collembola	2	2	4	2	0.070	
Orthoptera	2	3	67	4	1.183	
Dermaptera	1	2	12	2	0.212	
Mantodea	0	1	11	1	0.194	
Blattodea	0	1	5	1	0.088	
Hemiptera	3	18	1422	40	25.121	
Thysanoptera	2	4	213	19	3.762	
Coleoptera	2	30	1930	63	34.090	
Neuroptera	1	2	17	2	1.289	
Hymenoptera	1	25	1922	55	33.951	
Total	10	14	88	5659	189	100%

El Cuadro 1 es un resumen del Apéndice 1; se observa que los órdenes más representados fueron: Coleóptera (34.09%-30 familias), Hymenoptera (33.95%-25 familias) y Hemíptera (25.12%- 18 familias), que en conjunto sumaron 93.16 %, involucrando a 73 familias. los 7 órdenes restantes (Collembola, Orthoptera, Dermáptera, Mantodea, Blattodea, Thysanoptera y Neuróptera) incrementaron todos 6.84 % y 15 familias.

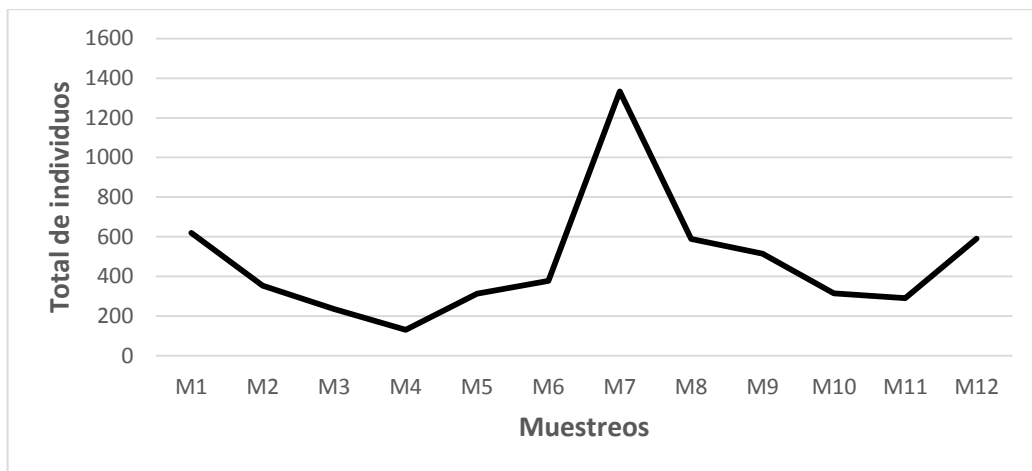


Figura 8.- Fluctuación poblacional del total de insectos recolectados (entomofauna) en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.

La Figura 8 es la curva poblacional de la entomofauna recolectada de julio de 2014 a enero de 2015; se observa que el pico más alto (casi 1400 especímenes) ocurrió el 18 de octubre del 2014 y las recolectas más bajas se obtuvieron el 6 y 20 de septiembre de 2014.

Cuadro 2. Número de especímenes de insectos recolectados en 100m², 1 y 75 ha, respectivamente en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.

Muestreo	# Insectos en 100 m ²	# Insectos en 1 ha	# Insectos en 75 Has
M1 26 de julio del 2014	619	61900	4642500
M2 9 de agosto del 2014	353	35300	2647500
M3 23 de agosto del 2014	235	23500	1762500
M4 6 de septiembre del 2014	130	13000	975000
M5 20 de septiembre del 2014	312	31200	2340000
M6 4 de octubre del 2014	378	37800	2835000
M7 18 de octubre del 2014	1334	133400	10005000
M8 8 de octubre del 2014	589	58900	4417500
M9 22 de octubre del 2014	514	51400	3855000
M10 13 de diciembre del 2014	314	31400	2355000
M11 27 de diciembre del 2014	290	29000	2175000
M12 12 de enero del 2015	591	59100	4432500

Dado que para la recolecta de insectos se utilizó una manta de 100 m² consignando el número de insectos obtenidos en cada muestreo, se aprovechó ésta información para con una regla de tres simple traducirla a nivel de 1 y 75 has respectivamente (Cuadro 2). Con ésta lógica se tiene que el mayor número de recapturas en 1 ha, ocurrió el 18 de octubre/2014 (133400), 26 de julio/2014 (61900) y enero del 2015 (59100); las mínimas se presentaron el 6 de septiembre de 2014 (13000), 23 de agosto/2014 (23500) y 27 de diciembre/2014 (29000), respectivamente.

Nivel de Familia

Cuadro 3.- Número de familias de insectos recolectados de julio 2014 a enero 2015 en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.

# Muestreos	Fecha	# de Familias	# de Insectos
1	26/07/2014	59	619
2	08/08/2014	44	353
3	23/08/2014	30	235
4	06/09/2014	31	130
5	20/09/2014	37	312
6	04/10/2014	38	378
7	18/10/2014	37	1334
8	08/11/2014	40	589
9	22/11/2014	46	514
10	03/12/2014	38	314
11	27/12/2014	42	290
12	12/01/2015	39	591
Total		88	5659

El Cuadro 3 se deriva de información de los Apéndices 1 y 2 respectivamente; muestra que se obtuvieron en total 88 familias, 59 (máxima recaptura) en julio de 2014 y 30 (mínima recaptura) en la segunda quincena de agosto de 2014.

Cuadro 4.- Órdenes y familias de insectos recolectados de julio 2014 a enero 2015, en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.

Orden	Familia
Collembola	Sminthuridae, Entomobryidae
Orthoptera	Acrididae, Gryllidae, Tettigonidae
Dermaptera	Chelisochidae, Forficulidae
Mantodea	Mantidae
Blattodea	Blattidae
Hemiptera	Anthocoridae, Miridae, Reduviidae, Nabidae, Tingidae, Berytidae, Lygaeidae, Pyrrhocoridae, Coreidae, Pentatomidae, Largidae, Membracidae, Cercopidae, Cicadellidae, Delphacidae Psyllidae, Aphididae, Aleyrodidae
Thysanoptera	Thripidae, Heterothripidae, Aeolothripidae, Phloeothripidae
Coleoptera	Cicindelidae, Carabidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Staphylinidae Cantharidae, Lampyridae, Cleridae, Elateridae, Pedilidae Buprestidae, Cucujidae, Nitidulidae, Coccinellidae, Anthicidae Tenebrionidae, Bostrichidae, Cerambycidae, Bruchidae Curculionidae, Brentidae, Chrysomelidae, Anobiidae, Scolytidae Rhizophagidae, Phalacridae, Melandryidae, Leptinidae, Mordelidae
Neuroptera	Chrysopidae, Hemerobiidae
Hymenoptera	Chalcididae, Cinipidae, Ichneumonidae, Proctotrupidae Braconidae, Gasteruptiidae, Mymaridae, Eurytomidae, Sphecidae Scelionidae, Chrysididae, Elasmidae, Platygasteridae, Pteromalidae, Torymidae, Eulophidae, Megaspilidae, Eupelmidae Bethyidae, Encyrtidae, Formicidae, Halictidae, Andrenidae, Aphelinidae, Ceraphronidae

Se obtuvieron más familias en los muestreos de octubre, donde el 18 de octubre de 2014 expresó la máxima densidad de insectos; contrariamente el 6 de septiembre de 2014, solo se obtuvieron 130 especímenes en 31 familias

Las familias donde se obtuvieron menos especímenes (Apéndice 1) fueron Heterothripidae, Carabidae, Scolytidae, Melandryidae, Pedilidae, Proctotrupidae, Chrysididae y Megaspilidae; las que tuvieron más especímenes, Formicidae (905), Coccinellidae (573), Psyllidae (487), Crhysomelidae (426) y Cicadellidae (308).

Familias fitófagas

Por su importancia, a continuación se resume información de las familias fitófagas y de hábitos parasíticos más importantes.

Cuadro 5. Familias de insectos con hábitos fitófagos recolectadas en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.

Familia	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	Total
	29	6	2	3	0	5	0	0	3	0	1	0	49
Acrididae													
Tettigonidae	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
Miridae	2	10	0	8	4	1	3	2	13	2	9	3	57
Coreidae	1	0	0	0	1	0	3	0	1	0	0	0	6
Membracidae	2	0	0	0	0	0	0	0	5	4	3	0	14
Cicadellidae	42	33	2	2	29	16	101	20	37	6	7	13	308
Psyllidae	5	60	21	20	74	52	151	10	24	19	16	35	487
Aphididae	18	38	5	1	6	0	2	1	2	64	47	2	186
Aleyrodidae	0	0	0	0	8	0	226	0	0	1	0	2	237
Curculionidae	12	15	2	6	0	21	9	13	4	1	2	2	87
Chrysomelidae	26	5	31	11	16	21	20	108	78	52	25	33	426
Thripidae	4	3	0	1	7	0	4	0	0	0	0	0	19
Total	142	170	63	52	145	116	519	154	168	150	110	90	1879

Algunas de las 12 familias fitófagas obtenidas (Cuadro 5), contienen especies que pueden ser plagas potenciales para los naranjos. Las familias más recolectadas fueron Psyllidae, Chrysomelidae, Cicadellidae y Aleyrodidae con 487, 426, 308 y 237 individuos, respectivamente; las menos representadas cuantitativamente fueron Tettigonidae (3), Coreidae (6) y Membracidae (14). En Agosto, Octubre y Noviembre del 2014 se obtuvo el mayor número de especímenes de familias fitófagas. El total de especímenes fitófagos recolectados en éstas familias suman 1879 (33.2 % del total)

Familias depredadoras

La depredación puede definirse como la conducta consistente en capturar a mas de un organismo y alimentarse de ellos consumiéndoles total o parcialmente (Emmel, 1975); por su importancia, a continuación se resume información de las familias depredadoras más importantes.

Cuadro 6. Familias de insectos con hábitos depredadores recolectadas en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.

Familia	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	Total
Mantidae	1	2	1	0	0	0	2	4	0	0	0	1	11
Nabidae	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	6
Berytidae	0	1	0	0	2	1	0	0	2	0	1	0	7
Lygaeidae	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3
Largidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3
Phloeothripidae	6	8	7	4	13	14	18	21	6	14	21	56	188
Cicindelidae	5	6	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Carabidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Staphylinidae	9	0	2	9	10	0	8	58	56	1	3	2	158
Elateridae	4	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	7
Coccinellidae	13	0	2	6	11	52	296	154	10	8	10	11	573
Curculionidae	12	15	2	6	0	21	9	13	4	1	2	2	87
Chrysomelidae	26	5	31	11	16	21	20	108	78	52	25	33	426
Chrysopidae	2	0	13	0	3	3	14	0	13	0	5	3	56
Hermerobiidae	3	0	0	0	3	0	6	0	2	0	3	0	17
Sphecidae	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Bethylidae	4	0	1	1	5	4	8	10	6	8	6	14	67

De las 17 familias con especies depredadoras, Coccinellidae, Chrysomelidae y Phloeothripidae fueron las más representadas.

Familias parasíticas

Cuadro 7.- Familias de insectos con hábitos parasíticos recolectadas de julio 2014 a enero 2015, en la huerta de naranjo, del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.

Familia	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	Total
Chalcididae	5	3	2		1	10		2		6	4	7	40
Mymaridae	8	2	5	5	3	4	2	11	3	1	4	4	52
Eurytomidae	8	7		2	1	1	1			1	2	5	28
Scelionidae	5	3	5	3	3	4	1	5	3	6	1	4	43
Elasmidae	13												13
Pteromalidae	16	7	3	3	3	12	12	8	7	6	1	5	83
Torymidae	3	3	2	2		1		2	3	1	2	7	26
Eulophidae	12	6	2	4	4	12	61	15	15	5	8	9	153
Eupelmidae	1	4	0	3	2	8	2			1		1	22
Encyrtidae	26	13	6	12	9	8	27	17	37	20	7	12	194
Aphelinidae	0	0	0	0	0	13	54	0	0	7	9	7	90
Ceraphronidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
Braconidae	15	8	7	9	11	9	10	13	11	17	7	18	135
Ichneumonidae	9	2	3	2	0	3	1	5		7	12	1	44
Total	121	58	35	45	37	73	171	78	80	78	57	81	925

En el Cuadro 7 se aprecia que durante los 6 meses de muestreo estuvieron presentes adultos de 14 familias con hábitos parasíticos, siendo cuantitativamente las más representadas, Encyrtidae (194), Eulophidae (153), Braconidae (135), y las menos recolectadas, Ceraphronidae (2) Elasmidae (13), Eupelmidae (22). En enero y octubre de 2014 y enero de 2015 se obtuvieron los registros más altos de parasitoides y en agosto y septiembre de 2014 los más bajos. El total de especímenes fitófagos recolectados en éstas familias suman 925 (16 % del total).

Principales plagas y parasitoides

Las familias Psyllidae (psilidos), Aleyrodidae (moscas blancas, moscas prietas) y Aphididae (pulgones) ubican plagas importantes para los cítricos, incluyendo al naranjo, por lo que a continuación se contrastarán las curvas poblacionales de éstas familias con las de las familias Eulophidae, Aphelinidae y Braconidae, respectivamente, ya que éstas últimas contienen especies de parasitoides que las atacan. *Diaphorina citri* Kuwayama es una plaga importantísima que se ubica en la familia Psyllidae (fue la única especie de Psyllidae recolectada durante el estudio). La mosca prieta de los cítricos *Aleurocanthus woglumi*, Ashby, plaga que pertenece a la familia Aleyrodidae, y los pulgones plaga *Toxoptera aurantii* (Boyer de Foncolombe) (pulgón pardo), *Aphis spiraecola* Paths (pulgón verde) y *Aphis gossypii*, Glover (pulgón del algodón) que pertenecen a la familia Aphididae.

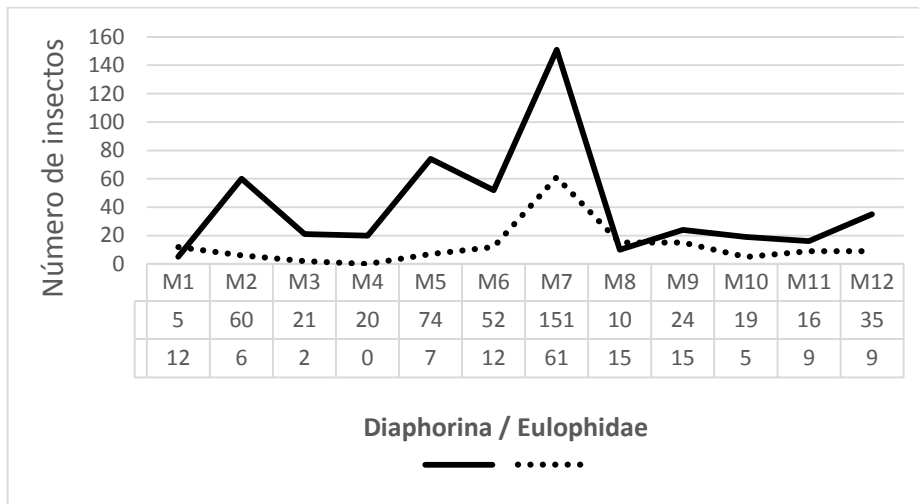


Figura 9. Curvas poblacionales de *Diaphorina citri* y Eulophidae expresadas en la huerta de naranjo en el Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.

La Figura 9 muestra la relación de densidad dependiente de *D. citri* y los especímenes de Eulophidae recolectados. Se hace esta comparación en virtud de que especies de Eulophidae, como *Tamarixia radiata* Waterson, atacan a ésta plaga. Aunque las dos especies de Eulophidae obtenidas (Apéndice 2) en este trabajo no se han identificado, la contrastación de las curvas poblacionales señalan que en general, cuando la población de la plaga sube, es correspondida por parasitoides de esta familia.

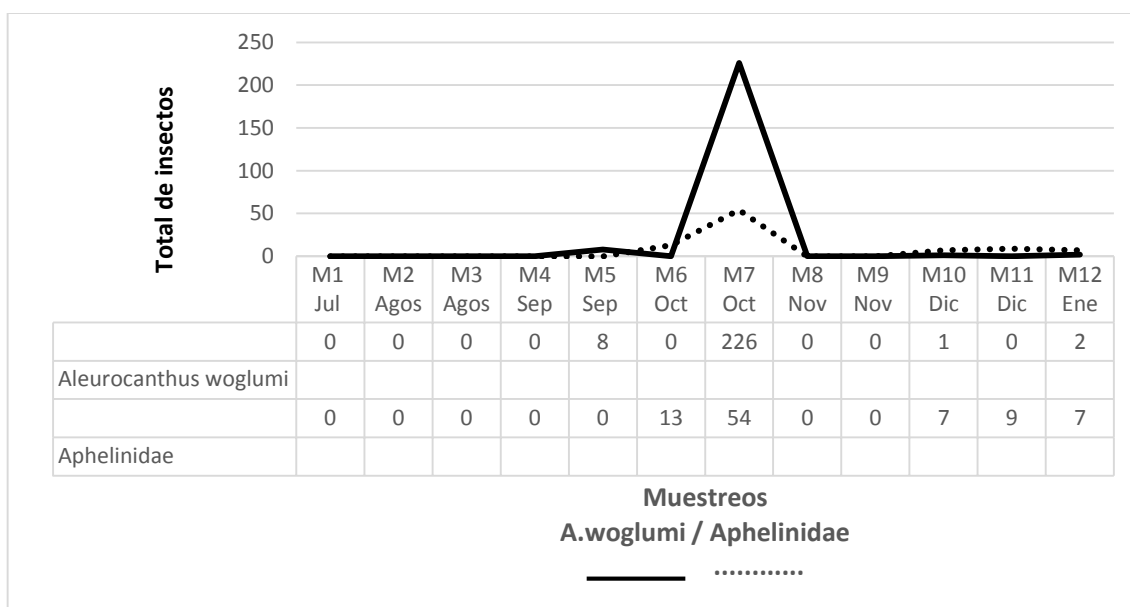


Figura 10.- Curvas poblacionales de *Aleurocanthus woglumi* y Aphelinidae en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos México.

La comparación de las dinámicas poblacionales de *A. woglumi* con la de aphelinidos evidencia una relación de densidad dependiente de huésped-parasitoides ya que cuando sube o baja la población del huésped, ocurre lo mismo con la de los parasitos afelínidos.

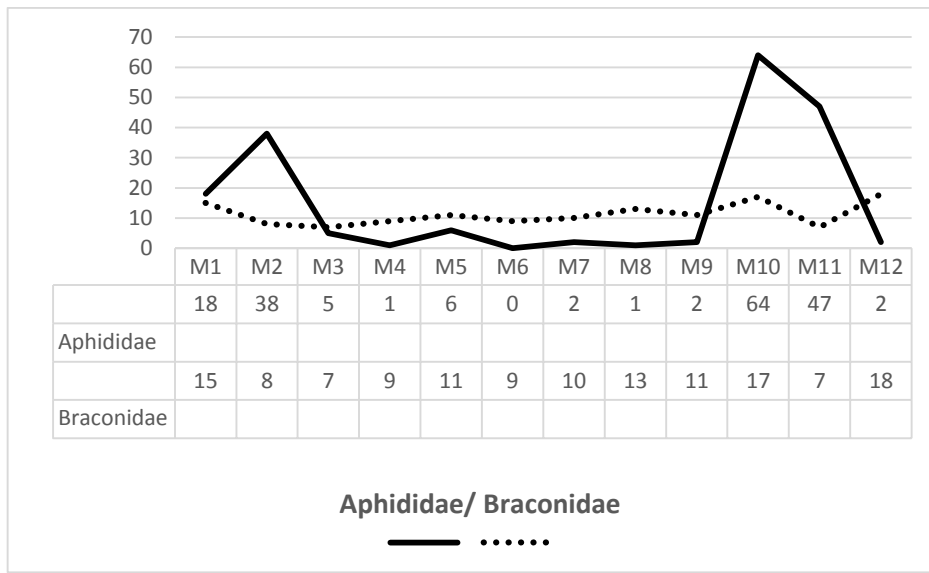


Figura 11. Curvas poblacionales del complejo de pulgones *Toxoptera aurantii*, *Aphis spiraecola* y *Aphis grosypy*, y parasitoides de la familia Braconidae en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.

La Figura 11, refleja que de la segunda quincena de agosto hasta la segunda quincena de noviembre, los parasitoides y pulgones siguen la misma tendencia con más parasitoides que pulgones, lo cual no es lo lógico en una relación densa dependencia donde se espera que la población del huésped sea más alta que la de sus parasitoides; en la primera quincena de diciembre se observa un repunte en la población de áfidos que es seguido por la de braconidos, al igual que el descenso a finales de diciembre.

Thysanoptera

Se recolectaron 133 especímenes de Thysanoptera en la huerta de naranjo y los resultados a éste respecto se presentan a continuación.

Cuadro 8.- Familias, géneros y especies de adultos de Thysanoptera recolectadas en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.

Orden	Suborden	Familia	Genero	Especie	Total
Thysanoptera	Terebrantia	Thripidae	<i>Frankliniella</i>	<i>brunnescens</i>	3
Thysanoptera	Terebrantia	Thripidae	<i>Bregmatothrips</i>	sp.	4
Thysanoptera	Terebrantia	Thripidae	<i>Frankliniella</i>	<i>fortissima</i>	6
Thysanoptera	Terebrantia	Thripidae	<i>Frankliniella</i>	<i>cephalica</i>	1
Thysanoptera	Terebrantia	Aeolothripidae	<i>Stomatothrips</i>	<i>crawfordi</i>	1
Thysanoptera	Terebrantia	Aeolothripidae	<i>Franklinothrips</i>	<i>vespiformis</i>	3
Thysanoptera	Terebrantia	Heterothripidae	<i>Scutothrips</i>	<i>incaensis</i>	1
Thysanoptera	Tubulifera	Phloeothripidae	<i>Leptothrips</i>	<i>mccconnelli</i>	39
Thysanoptera	Tubulifera	Phloeothripidae	<i>Hoplothrips</i>	<i>robustus</i>	48
Thysanoptera	Tubulifera	Phloeothripidae	<i>Trybomia</i>	<i>intermedia</i>	14
Thysanoptera	Tubulifera	Phloeothripidae	<i>Haplothrips</i>	<i>gowdeyi</i>	3
Thysanoptera	Tubulifera	Phloeothripidae	<i>Hoplandrothrips</i>	<i>affinis</i>	3
Thysanoptera	Tubulifera	Phloeothripidae	<i>Haplothrips</i>	<i>graminis</i>	2
Thysanoptera	Tubulifera	Phloeothripidae	<i>Leptothrips</i>	<i>vulcaniensis</i>	3
Thysanoptera	Tubulifera	Phloeothripidae	<i>Scopaeothrips</i>	<i>bicolor</i>	1
Thysanoptera	Tubulifera	Phloeothripidae	<i>Macrophthalthrips</i>	Sp.	1
Total	2	4	11	14	133

En los dos subórdenes de Thysanoptera (Terebrantia y Tubulifera), se determinaron cuatro familias, Thripidae, Aeolothripidae, Heterothridae y Phaeolothripidae, once géneros (4 en terebrantia y 6 en Tubulifera) y 14 especies (6 en Terebrantia y 8 en Tubulifera)

Las especies numéricamente más representadas fueron *Haplothrips robustus* Bagnall (48), *Leptothrips macconnelli* (Crawford), (39) y *Trybomia intermedia*, Bagnall (14). Las especies con solo un espécimen fueron *Frankliniella cephalica*, (Crawford), *Stomatotrips crawford* (Stannard), *Scutothrips incaensis* Stannard, *Scopaeothrips bicolor* (Hood) y *Macrophthalthrips* Mound.

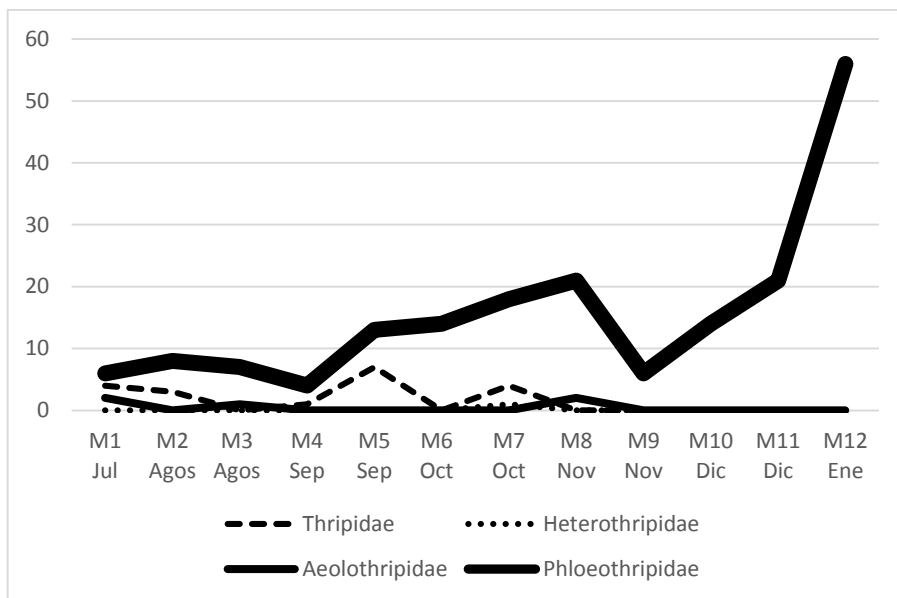


Figura 12. Curva poblacional de las familias, Thripidae, Heterothripidae, Phloeothripidae y Aeolothripidae expresadas en la huerta de naranjos del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.

La familia Phloeothripidae estuvo presente desde el 26 de julio de 2014 al 12 de enero 2015, siendo cuantitativamente la más representada; Thripidae estuvo presente de la segunda quincena de Julio, hasta la segunda quincena de Noviembre; Aeolothripidae se presentó en la segunda quincena de julio, segunda quincena de agosto y primera de noviembre y Heterothripidae en la segunda semana de octubre con solo un espécimen recolectado.

Discusión

La entomoauna detectada en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos es muy numerosa y diversa (10 ordenes, 14 subordenes, 88 familias y 199 especies), y muy posiblemente no se recolectaron otras familias presentes. Por la cantidad y diversidad de especímenes obtenidos, se puede decir que el muestreo utilizado (manteo), fue adecuado. Las especies de insectos presentes, están jugando diferentes papeles ecológicos, a saber, fitófagos, depredadores, parasitoides, desintegradores, galívoros, xilófagos, rizófagos, entre otros (Apéndice 2) que generan y propician múltiples redes de interacciones

complejas en la huerta, que tiene 13 años de la edad, y que ha sido sometida a tratamientos con agroquímicos (insecticidas, fungicidas, fertilizantes etc.) desconociendo el efecto de éstas acciones en la complejidad ecológica. Al respecto, (Odum, 2005), comentó que cuando las poblaciones son deficientemente reguladas por factores externos a la propia población, las especies de este último tipo están sujetas a fluctuaciones severas en la densidad y pueden llegar a constituir serias plagas para el hombre. (Badii *et al.*, 2000), asientarón que la diversidad se mide tomando en cuenta el número y abundancia relativa de cada especie, desarrollándose numerosos índices para el propósito. No es objetivo del presente trabajo evaluar diversidad, pero valdría la pena dar seguimiento a éste tema para establecer una referencia con la que se pueda comparar en el futuro cambios de diversidad en la huerta.

El número de especímenes de insectos presentes en la huerta en una hectárea (Cuadro 2) fue fluctuante, con extremos de 133,400 (máximo) y 13,000 (minimo). Al respecto, (Darwin, 1859) afirma: “batalla tras batalla, siempre deben repetirse éxitos variados; en ésta larga carrera, las fuerzas están tan bien balanceadas que la cara de la naturaleza permanece uniforme por largos períodos de tiempo”.

Thomas Park expresó en (Allee *et al.*, 1949), una población tiene atributos biológicos, los cuales comparte con los individuos que lo componen. Además la población tiene una estructura y un funcionamiento definidos, que son susceptibles de descripción. De esta manera un individuo nace, crece y muere, pero no tiene tasa de natalidad, tasa de mortalidad o proporción de edades, los cuales solo adquieren en el nivel de la población.

Familias parasíticas

Cuadro 9. Familias con especies parasíticas e hiperparasiticas recolectadas en la huerta de naranjo del Rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.

Familia	Hospederos
Chalcididae	Atacan especies de Lepidóptera, Coleóptera (Chrysomelidae), barrenadores de madera, Díptera, Hymenoptera y Neuroptera.
Mymaridae	Parasitoides solitarios de huevos de Hemíptera y Coleóptera.
Eurytomidae	Parásitos de colopteros barrenadores; presencia de especies fitófagas que forman agallas o se alimentan de semillas.
Scelionidae	Parasitan huevos de arañas e insectos de Orthoptera, Mantodea, Hemiptera, Embiidina, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera y Neuroptera.
Elasmidae	La mayoría son ectoparásitos gregarios primarios de larvas o pupas de minadores de hojas, (Lepidóptera); incluye especies hiperparasíticas de braconidos e ichneumonidos
Pteromalidae	Parasitan Coleoptera (Scolitidae, Curculionidae, Bruchidae), Díptera (Muscidae, Chloropidae, Sarcophagidae, Drosophilidae, Stratiomyidae). Incluye especies hiperparasíticas de Agromicidae y también fitófagas.
Torymidae	Incluye especies fitófagas y entomopatógenas solitarias o gregarias; muchas se obtienen en agallas de Cynipidae, Tanaostigmatidae, Eurytomidae, Cecydomidae, Tephritidae y Psyllidae y también de nidos de abejas solitarias. Pocos hospederos son Coleópteros, Hymenopteros, Dípteros, Lepidópteros, Stresipteros, y huevos de insectos.
Eulophidae	Parasitan Lepidóptera, Coleóptera, Díptera, e Hymenoptera; muchas especies parasitan minadores y enrolladores de hojas, barrenadores de madera, y especies que forman agallas; también parasitan huevos de ácaros y nemátodos; algunas son fitófagas.
Eupelmidae	Ectoparásitos de larvas y prepupas de insectos que están en tejidos de plantas, cocones o huevos (Orthoptera) y arañas; atacan inmaduros de Orthoptera, Blattodea, Mantodea, Hemíptera, Neuroptera, Coleóptera, Díptera, Lepidóptera.
Encyrtidae	Casi todos son endoparásitos primarios o hiperparásitos, pocos atacan huevos de Coccidae y Pseudococcidae; afectan también a Hemíptera, Neuroptera, Coleóptera, Lepidóptera, Orthoptera y huevos de arañas.
Aphelinidae	Parásitos primarios o hiperparásitos de Hemíptera (Aleyrodidae); algunas parasitan huevos de insectos, o bien son parásitos primarios de Diaspididae, Aphididae.
Ceraphronidae	Parásitos primarios de Díptera, Neuroptera, Hemíptera o Hiperparásitos de Díptera e Hymenoptera.
Ichneumonidae	Parasíticos y fitófagos facultativos; atacan a especies de Lepidóptera, Coleóptera, Neuroptera, Díptera e Hymenoptera.
Braconidae	Parásitos primarios o hiperparásitos; fitófagos. Atacan Coleóptera (barrenadores de madera) Hymenoptera, Lepidóptera, Díptera, Hemíptera, Neuroptera, Psocóptera, Mecoptera.

Las especies de parasitoides presentes de las 14 familias parasíticas detectadas están actuando sobre especies de los órdenes Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera (Heteroptera, Sternorrhyncha), Orthoptera, Díptera, Strepsiptera, Hymenoptera, Acary, Mantodea, Blattodea, Neuroptera y Aranea en interacciones complejas, por lo que son para la huerta un arsenal biológico, ya que en el hecho, están realizando control natural de poblaciones de especies de los órdenes antes señalados, lo que influye en el comportamiento de las poblaciones de fitófagos, siendo importante cuidar a ésta entomofauna benéfica, evitando aplicaciones innecesarias y el uso de insecticidas agresivos a los parasitoides.

Es necesario realizar muestreos sistemáticos para dar seguimiento a las poblaciones, tanto de plagas (mosca prieta, psílido asiático, pulgones, escamas, etc.) como de sus enemigos naturales, para ubicar con más seguridad cuando es conveniente recurrir al uso de insecticidas o de otros medios de manejo de plagas. Las Figuras 2, 3 y 4 destacan las interacciones de densidad-dependencia de *D. citri*, *A. woglumi* y del complejo de pulgones *T. aurantii*, *A. spiraecola* y *A. gossypii* con los parasitoides de las familias que las afectan. Aunque la información para hacer estas comparaciones es general, por no estar a nivel de especie, si evidencian una tendencia de densidad-dependencia, es decir, cuando la población de la plaga aumenta también lo hacen sus parasitoides. Desgraciadamente no se conoce el efecto que las aplicaciones de insecticidas están causando a las poblaciones de los parasitoides.

Las Figuras antes mencionadas dan oportunidad de comentar que aplicaciones oportunas de insecticidas se ubicarían en la primera quincena de agosto para bajar las poblaciones de psílicos y pulgones; en la primera quincena de octubre contra la mosca prieta, y en la segunda quincena de noviembre para pulgones. Sería útil realizar muestreos como los que se hicieron para éste trabajo de enero a junio para complementar la información de todo el año.

Familias Fitófagas

En las 88 familias obtenidas hay un buen número con hábitos fitófagos de las cuales a 12 (14%) se les considera como de mayor importancia por contener especies con potencial de actuar como plagas. Aproximadamente el 5% del total de las familias presentes, tienen alta importancia económica por incluir especies plaga que afectan económicamente al naranjo sobresaliendo las familias Psyllidae, Aphididae, Aleyrodidae, y Thripidae. Se detectó una especie de Psyllidae *Diaphorina citri*, una especie de Aleyrodidae *Aleurocantus woglumi*, tres de Aphididae *Toxoptera aurantii*, *Aphis spiraeicola* y *Aphis grssypy* y Thripidae *F. brunnescens*, *Bregmatothrips sp.*, *F. fortissima* y *F. cephalica*. Vale comentar que no se recolectaron adultos de moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) lo cual es congruente con el hecho de que el Estado de Morelos ha sido declarado como libre de éstas moscas plaga.

Géneros y especies de trips

En el Orden Thysanoptera se determinaron 14 especies, a saber: *Frankliniella brunnescens*. El género *Frankliniella* tiene 180 especies asociadas a flores y hojas (Mound y Marullo, 1996). Se ha reportado en zarzamora, frambuesa, ciruela, tejocote, durazno, manzano, aguacate (Morelos), cebolla, brócoli, crisantemo, alfalfa (Renata, 2010). *Bregmatothrips sp.* En este género se ubican 8 especies que viven en pastos de áreas tropicales y subtropicales del mundo. (Mound y Marullo, 1996). *Frankliniella fortissima* es polífaga en diferentes plantas incluyendo cultivos (Retana, 2010). *Frankliniella cephalica* trips pequeño amarillos que vive en flores; se encuentra en muchos hábitats desde montañas frías a tierras bajas lluviosas o áreas forestales secas (Mound y Marullo, 1996). Se encuentra en flores particularmente blancas y pequeñas; Anacardiaceae, Oleaceae, Asteraceae. *Stomatothrips crawfordi* se alimenta en pastos (Poaceae) y cabe resaltar que este sería el primer reporte para México *Franklinothrips vespiformis*, se conocen 11 especies en el género que son predadores y mimetizan hormigas con los dos primeros segmentos abdominales

estrechos y a veces pálidos. Las alas delanteras de *vespiformis* tienen el área subapical palida; anchura distal de menos de 100 micras y el cuarto segmento antenal obscuro (Mound y Marullo, 1998). Ampliamente distribuida, se le recolecta más en plantas de bajo crecimiento. Predadores de artrópodos pequeños como larvas de thrips y ácaros. *Scutothrips incaensis*, cuatro especies americanas están colocadas en éste genero. En *incaensis* la reticulación en el triángulo metascutal está formada de escamas traslapadas, cada una con un fleco prominente de microtriquias en los márgenes posteriores (Mound y Marullo, 1996). *Leptothrips macconnelli*, especie negrusca predatora de ácaros (Mound y Marullo, 1996). *Hoplothrips robustus*, 130 spp del género en el mundo; fungivoros en madera (Kobro and Rafoss, 2001). *Trybomia intermedia*, genero tropical; los adultos son grandes, café obdcuros con patas largas; las especies macrópteras tienen setas largas en el cuerpo y se encuentran en hojas; es posible que las especies de este género sean predatoras (Mound y Marullo, 1996). *Haplothrips gowdeyi*, la mayoría de las especies del genero viven en flores, de las familias Compositae y Gramineae; pocas son predatoras (Mound y Marullo ,1996). Cabe destacar a *F. brunnescens*, *F. vespiformis* y *L. macconnelli*, ya que el primero se presenta en muchos cultivos y los dos restantes son predadores importantes de ácaros, inmaduros de thrips y otros artrópodos pequeños Stannard (1968).

CONCLUSIONES

El Estado de Morelos es ya un importante productor de naranja y por lo mismo se hace necesario estar atentos y dar seguimiento a los problemas parasitológicos a fin de que éstos no afecten la producción. Este trabajo evidenció que la entomofauna presente es amplia y variada donde se expresan especies que están jugando muchos papeles ecológicos. El hecho de que la plaga más importante detectada fue la mosca prieta de los cítricos *Aleurocanthus woglumii*, refleja que las aplicaciones de plaguicidas que se han realizado han afectado de manera importante a sus parasitoides, ya que normalmente éstos mantienen bajas sus poblaciones a niveles donde no causan daños económico, por lo que se debe de cuidar mucho éste aspecto.

El psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* está presente, pero hasta la fecha, al parecer, no ha causado daños económicos importantes, sin embargo, se hace necesario darle seguimiento a fin de conocer que enemigos naturales tiene y protegerlos. Los resultados generados en relación a denso dependencia de la mosca prieta, el psílido asiático y pulgones respecto a familias de parasitoides que las atacan, reflejan que en general a mayor población de la plaga, mayor presencia de parasitoides por lo que es importante afectar lo menos posible a la fauna de insectos benéficos (parasitoides y depredadores) que está presente. Finalmente, destacar que el thrips *Stomatothrips crawfordi* está presente en la huerta, siendo el primer reporte de ésta especie para México.

LITERATURA CITADA

- Allee, W.C., A.E. Emerson, O. Park, y K.P. Schmidt. 1949. Principles of animal ecology. Philadelphia: W.B. Saunders.
- Badii M. H.; Flores, A.E.; Bravo H. ; Foroughbakhch R. y Quiróz H. (2000). Diversidad, Estabilidad y Desarrollo Sostenible. En Fundamentos y Perspectivas de Control Biológico. UANL. pp381-402.
- Borror, D. J y White. E. R. 1970. A Field guide to the insects America North of México. The Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Company. pp. 404.
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A. y Johnson, N. F. 1989. An Introduction to the Study of Insects, 6th ed. Saunders College Publishing. Fort Worth – USA.
- CESVVER. Programa de trabajo de la compañía contra HUANGLONGBING de los cítricos, a operar con recursos del subcomponente de Sanidad Vegetal del programa de soporte 2010 en el estado de Veracruz. CESVVER, 2010.
- Chien, C. C.; Chiu, S. C. and Ku, S. C. 1989. Biological control of Diaphorina citri in Taiwan. Fruits. 44:401- 407.
- Comité Estatal del estado de Morelos A.C. 2011
- Coronado, P.R y Márquez, D.A., 1996. Introducción a la entomología. Morfología y taxonomía de los insectos. Editorial Limusa. pp. 137- 138.
- Charles, A. Triplehorn & Norman, F. Johnson. Study Of Insects 7th Edition. 2005, Brooks cole, pp. 864.
- Darwin (1859). Cuando publico el origen de las especies. Online 2009. Online: <http://darwin-online.org.uk/>. 20/09/2009
- Domínguez, f. 1998. Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. 9 ed. Mundi-prensa. México 821 p.

- Duran, de A. F., Equihua, M. A. y González, H. H. 2007. Plagas secundarias. pp. 162-169. (Eds), Téliz, M. y Mora, A. Mundiprensa. México.
- Elizondo, J M .1 9 8 7. Identificación y evaluación de los enemigos naturales de la mosca prieta de los cítricos, (*Aleurocanthuswoglumi*) Ashby (Homóptera: Aleyrodidae), durante un año en cuatro zonas citrícolas de Costa Rica. Tesis MSC. Turrialba, Costa Rica, UCR / CATIE .101 p.
- Emmel, T. C. 1975. Ecología y Biología de las Poblaciones. Interamericana. 8ª. Reimpresión.
- FAO. 2009a. Rural Income Generating Activities database (available at www.fao.org/es/ESA/riga/english/index_en.htm).
- FAO. 2009b. FAOSTAT statistical database. Rome (available at faostat.fao.org).
- FAO. 2009c. The State of Food Insecurity in the World 2009. Rome.
- FAO. 2009d. Crop Prospects and Food Situation. No. 2, April 2009. Rome.
- FAO. 2009e. Policy responses to higher food prices. Committee on Commodity Problems, Sixty-seventh Session, CCP 09/8. Rome.
- FAO. 2009f. Country responses to the food security crisis: nature and preliminary implications of the policies pursued, by M. Demeke, G. Pangrazio & M. Maetz. FAO Initiative on Soaring Food Prices. Rome.
- FDA (fundación de desarrollo agropecuario, Inc.)2005. Cultivo de cítricos. (En línea) santo domingo. RD. Consultado 06 de jul. 2013. Disponible en: <http://www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/cítricos.pdf>.
- Gutiérrez-Calvo M, Eysenck MW. 1995. Sesgo interpretativo en la evaluación del comportamiento en insectos. *Ansiedad y Estrés* 1(1): 5-20.
- Johansen, & Mojica, A. M. 1996. Thysanoptera. En: J. Llorente – B., A.N. García – A. y E. González – S. (Eds). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía, de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. pp. 245-273.

- León, R;Soto,G. 1997. Inventario preliminar sobre la fauna de arañas en el cultivo de naranja (*Citrus sinensis*) en la Estación Experimental. Enrique Jiménez Núñez, Cañas, Guanacaste In Congreso Costarricense de Entomología (4,1997, San José,Costa Rica).Memoria.San José,Costa Rica, ASENCO.p.39.
- Little, V.A., 1963. General and applied entomology. 3ª Ed., Harper & Row. Publishers. pp. 110-114.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (Costa Rica). 1988. Estimación del área sembrada de cítricos (*Citrus spp.*) en plantaciones compactas en la zona norte del país 14 p.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (Costa Rica); Instituto Tecnológico de Costa Rica. Comité Sectorial Agropecuario Región Huerta Norte 1989. Análisis de la naranja en la Región Huerta Norte. 44 p.
- Miranda, I.; Baños-Díaz, H.; Pérez-Aranda, Y. y Martínez,. M. de L. Á. 2011. Patrón espacial y parámetros de crecimiento de *Diaphorina citri* Kuwayama y su parasitoide *Tamarixia radiata* Waterston sobre *Muraya paniculata*.Rev. Protección Vegetal. 26(2):100-104.
- Mound & R. Marullo, 1996. The thrips of central and south America An introduction (insecta: Thysanoptera). Memoirs on Entomology, International, Gainesville, Florida, Vol. 6: 1- 487.
- Mundi-prensa. México 821p. Vegas, U. y Narrea, M. 2011. Manejo integrado de limón. (En línea). Piura PE. Consultado 08 de jul. 2013. Disponible en: http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/Limon/MANEJO_INTEGRADO_DEL_CULTIVO_DE_LIMON.pdf.
- Nieto, J.M. and Mier, M.P., 1985. Tratado de entomología. Ediciones Omega. pp. 297-299.
- Núñez, E. (2003). Manejo de plagas en paltos y cítricos. Ed. R. Ripa y p. Larral. Santiago CHL. Universitaria. 397p.

- PROHACIENDO (promoción de desarrollo rural y agroindustrial del Tolima). 2011. Cultivo de cítricos. (En línea) Ibagué Col. Consultado 06 de jul. 2013. Disponible en: http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/EI%20cultivo%20de%20los%20citricos%20Limon.pdf.
- Retana, S.A. 2010. *Frankliniella caribae* sp. n. (Terebrantia: Tubulifera) una nueva especie del frupo insularis para Centro América y el Caribe. Métodos en Ecología y Sistemática Vol. 5(2): 1-7.
- Romero (2008). Entomología agrícola. En prensa.
- Snodgrass, R.E., 1935. Principles of insect morphology. Mc. Graw-Hill Book Publishers Company. Pp. 326-331.
- Stanard, L. J. 1968. The Thrips, or Thysanoptera, of Illinois. Illinois Natural History Survey. Bulletin Volume 29, Article 4 Urbana Illinois.
- Stannard, L. J. Jr., 1968. The thrips or Thysanoptera of Illinois. Bull. Illin. St. Nat. Hist. Surv. 29 (4): 215-552.
- SYNGENTA. 2015. Reporte de principales plagas en México.
- Odum, P. Eugene, 2005. Ecología: El Vínculo entre las Ciencias Naturales y las Sociales. Vigésima sexta reimpresión, México 2005. pp. 151-159.
- Triplehorn, C.A y Johnson, N. F. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the study of Insects. 7ª. Edicion. Thomson Brooks/Cole. U.S.A.

APÉNDICE

Apéndice 1.- Numero de insectos por familia, y a su vez por muestreo, en la huerta de naranjo en el rancho el Pochotillo, en Tepalcingo, Morelos, México.

Familia	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	Total
Acrididae	29	6	2	3	0	5	0	0	3	0	1	0	49
Gryllidae	2	4	0	0	4	0	0	2	0	1	0	2	15
Tettigonidae	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
Chelisochoidae	2	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	6
Forficulidae	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	1	0	6
Mantidae	1	2	1	0	0	0	2	4	0	0	0	1	11
Blattidae	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	5
Anthocoridae	1	0	1	0	0	0	1	0	9	8	9	2	31
Miridae	2	10	0	8	4	1	3	2	13	2	9	3	57
Reduviidae	1	0	0	2	0	0	1	4	2	2	2	0	14
Nabidae	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	6
Tingidae	1	1	2	0	0	5	3	0	2	3	1	2	20
Berytidae	0	1	0	0	2	1	0	0	2	0	1	0	7
Lygaeidae	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3
Pyrrhocoridae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Coreidae	1	0	0	0	1	0	3	0	1	0	0	0	6
Pentatomidae	0	0	5	0	0	0	0	1	2	1	0	0	9
Largidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3
Membracidae	2	0	0	0	0	0	0	0	5	4	3	0	14
Cercopidae	1	8	2	1	3	4	0	1	1	0	0	1	22
Cicadellidae	42	33	2	2	29	16	101	20	37	6	7	13	308
Delphacidae	5	2	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	10
Psyllidae	5	60	21	20	74	52	151	10	24	19	16	35	487
Aphididae	18	38	5	1	6	0	2	1	2	64	47	2	186
Aleyrodidae	0	0	0	0	8	0	226	0	0	1	0	2	237
Thripidae	4	3	0	1	7	0	4	0	0	0	0	0	19
Heterothripidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Aeolothripidae	2	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5
Phloeothripidae	6	8	7	4	13	14	18	21	6	14	21	56	188

Cicindelidae	5	6	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Carabidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hydraenidae	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Hydrophilidae	0	0	0	0	0	0	64	20	0	0	0	3	87
Staphylinidae	9	0	2	9	10	0	8	58	56	1	3	2	158
Cantharidae	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7
Lampyridae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Cleridae	13	0	0	3	0	11	0	0	0	0	0	24	51
Elateridae	4	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	7
Buprestidae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Cucujidae	0	1	0	1	0	3	0	3	14	0	1	0	23
Nitidulidae	18	16	0	2	9	1	12	7	21	6	0	41	133
Coccinellidae	13	0	2	6	11	52	296	154	10	8	10	11	573
Anthicidae	6	1	0	1	0	0	2	4	13	1	4	0	32
Tenebrionidae	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	5
Bostrichidae	0	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	7
Cerambycidae	2	1	0	3	2	1	1	0	0	0	0	0	10
Bruchidae	13	5	2	2	3	13	4	1	5	3	6	74	131
Curculionidae	12	15	2	6	0	21	9	13	4	1	2	2	87
Brentidae	0	0	0	0	0	0	0	6	2	4	13	0	25
Chrysomelidae	26	5	31	11	16	21	20	108	78	52	25	33	426
Anobiidae	0	3	1	0	1	2	3	1	1	7	2	1	22
Scolytidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Rhizophagidae	0	0	0	0	0	6	0	3	7	2	3	1	23
Phalacridae	0	0	0	0	0	0	0	22	53	2	8	0	85
Melandryidae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Leptinidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Mordelidae	3	1	0	0	1	0	0	1	4	0	0	0	10
Pedilidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Chrysopidae	2	0	13	0	3	3	14	0	13	0	5	3	56
Hermerobiidae	3	0	0	0	3	0	6	0	2	0	3	0	17
Chalcididae	5	3	2	0	1	10	0	2	0	6	4	7	40
Cinipidae	5	1	0	0	0	5	0	2	2	0	2	0	17

Ichneumonidae	12	2	3	2	4	3	1	7	0	5	0	5	44
Proctotrupidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Braconidae	13	5	4	9	9	8	10	13	11	17	18	18	135
Gasteruptiidae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Mymaridae	8	2	5	5	3	4	2	11	3	1	4	4	52
Eurytomidae	8	7	0	2	1	1	1	0	3	0	0	5	28
Sphecidae	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Scelionidae	15	3	0	3	3	4	1	0	3	6	1	4	43
Chrysididae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Elasmidae	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Platygastridae	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Pteromalidae	16	7	3	3	3	12	12	4	7	6	5	5	83
Torymidae	3	3	2	0	0	1	0	2	0	1	7	7	26
Eulophidae	12	6	2	0	7	12	61	15	15	5	9	9	153
Megaspilidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Eupelmidae	1	4	0	3	2	8	2	0	0	0	1	1	22
Bethylidae	4	0	1	1	5	4	8	10	6	8	6	14	67
Encyrtidae	26	13	6	12	9	8	27	17	37	20	7	12	194
Formicidae	201	52	102		47	45	200	30	25	15	8	174	899
Halictidae	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Andrenidae	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Aphelinidae	0	0	0	0	0	13	54	0	0	7	9	7	90
Ceraphronidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
Total	619/ 5659	353/ 5659	235/ 5659	130/ 5659	312/ 5659	378/ 5659	1334/ 5659	589/ 5659	514/ 5659	314/ 5659	290/ 5659	591/ 5659	5659

Apéndice 2: Órdenes, subórdenes, familias, número de especies y papel ecológico de la entomofauna asociada a la huerta de naranja del rancho el Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, México.

Orden	suborden	Familia	Total de individuos	Total de especies	%	Papel ecológico
Collembola	Symphyleona	Sminthuridae	2	1	0.035	Saprófagos, depredadores
Collembola	Arthropleona	Entomo	2	1	0.035	Saprófagos, depredadores
Orthoptera	Caelifera	Acrididae	49	2	0.865	Fitófagos
Orthoptera	Ensifera	Gryllidae	15	1	0.265	Rizófagos, fitófagos, omnívoros
Orthoptera	Ensifera	Tettigonidae	3	1	0.053	Rizófagos, fitófagos, omnívoros
Dermaptera	Forficulidae	Chelisochidae	6	1	0.106	Detritívoros
Dermaptera	Forficulidae	Forficulidae	6	1	0.106	Detritívoros
Mantodea	Sin Suborden	Mantidae	11	1	0.194	Depredadores
Blattodea	Sin Suborden	Blattidae	5	1	0.088	Detritívoros, fitófagos, omnívoros
Hemíptera	Heteroptera	Anthocoridae	31	2	0.547	Predadores
Hemíptera	Heteroptera	Miridae	57	4	1.007	Fitófagos
Hemiptera	Heteroptera	Reduviidae	14	3	0.247	Rizófagos, fitófagos, hematófagos, predadores
Hemiptera	Heteroptera	Nabidae	6	1	0.106	Rizófagos, fitófagos, depredadores
Hemiptera	Heteroptera	Tingidae	20	2	0.353	Fitófagos
Hemiptera	Heteroptera	Berytidae	7	2	0.123	Rizófagos, fitófagos, depredadores
Hemiptera	Heteroptera	Lygaeidae	3	1	0.053	Rizófagos, fitófagos, Depredadores
Hemiptera	Heteroptera	Pyrrhocoridae	2	1	0.035	Fitófagos, rizófagos
Hemiptera	Heteroptera	Coreidae	6	1	0.106	Fitófagos
Hemiptera	Heteroptera	Pentatomidae	9	2	0.159	Fitófagos
Hemiptera	Heteroptera	Largidae	3	1	0.053	Rizófagos, fitófagos, depredadores

Hemiptera	Auchenorrhyncha	Membracidae	14	3	0.247	Fitófagos
Hemiptera	Auchenorrhyncha	Cercopidae	22	4	0.388	Fitófagos
Hemiptera	Auchenorrhyncha	Cicadellidae	308	7	5.442	Fitófagos
Hemiptera	Auchenorrhyncha	Delphacidae	10	1	0.176	Fitófagos
Hemiptera	Sternorrhyncha	Psyllidae	487	1	8.605	Fitófagos
Hemiptera	Sternorrhyncha	Aphididae	186	3	3.286	Fitófagos
Hemiptera	Sternorrhyncha	Aleyrodidae	237	1	4.188	Fitófagos
Thysanoptera	Terebrantia	Thripidae	19	7	0.335	Depredadores, polífagos desintegradores
Thysanoptera	Terebrantia	Heterothripidae	1	1	0.017	Depredadores, polífagos
Thysanoptera	Terebrantia	Aeolothripidae	5	2	0.088	Depredadores, polífagos desintegradores
Thysanoptera	Tubulifera	Phloeothripidae	188	9	3.322	Depredadores, polífagos desintegradores
Coleoptera	Adephaga	Cicindelidae	16	2	0.282	Depredadores
Coleoptera	Adephaga	Carabidae	1	1	0.017	Rizófagos, depredadores, detritívoros, fitófagos
Coleoptera	Polyphaga	Hydrophilidae	87	3	1.537	Polífagos
Coleoptera	Polyphaga	Hydraenidae	2	1	0.035	Polífagos
Coleoptera	Polyphaga	Staphylinidae	158	3	2.792	Rizófagos, depredadores, detritívoros, fitófagos
Coleoptera	Polyphaga	Cantharidae	7	1	0.123	Polífagos
Coleoptera	Polyphaga	Lampyridae	2	1	0.035	Polígrafos
Coleoptera	Polyphaga	Cleridae	51	3	0.901	Polífagos
Coleoptera	Polyphaga	Elateridae	7	2	0.123	Rizófagos, depredadores, detritívoros, fitófagos
Coleoptera	Polyphaga	Buprestidae	2	1	0.035	Fitófagos
Coleoptera	Polyphaga	Cucujidae	23	4	0.406	Rizófagos, desintegradores
Coleoptera	Polyphaga	Nitidulidae	133	2	2.350	Desintegradores, polinizadores
Coleoptera	Polyphaga	Coccinellidae	573	6	10.125	Depredadores
Coleoptera	Polyphaga	Anthicidae	32	2	0.565	Omnívoros

Coleoptera	Polyphaga	Tenebrionidae	5	2	0.088	Rizófagos, depredadores, detritívoros, fitófagos
Coleoptera	Polyphaga	Bostrichidae	7	2	0.123	Polífagos
Coleoptera	Polyphaga	Cerambycidae	10	2	0.176	Polífagos
Coleoptera	Polyphaga	Bruchidae	131	4	2.314	Espermatofago
Coleoptera	Polyphaga	Curculionidae	87	4	1.537	Rizófagos, depredadores, detritívoros, fitófagos
Coleoptera	Polyphaga	Brentidae	25	2	0.441	Rizófagos, fitófagos
Coleoptera	Polyphaga	Chrysomelidae	426	6	7.527	Rizófagos, depredadores, detritívoros, fitófagos
Coleoptera	Polyphaga	Anobiidae	22	2	0.388	Polífagos
Coleoptera	Polyphaga	Scolytidae	1	1	0.017	Polífagos
Coleoptera	Polyphaga	Rhizophagidae	23	2	0.406	Desintegradores, Rizófagos
Coleoptera	Polyphaga	Phalacridae	85	3	1.502	Polífagos
Coleoptera	Polyphaga	Melandryidae	1	1	0.017	Polífagos
Coleoptera	Polyphaga	Leptinidae	2	1	0.035	Omnívoros
Coleoptera	Polyphaga	Mordelidae	10	2	0.176	Fitófagos, florícolas
Coleoptera	Polyphaga	Pedilidae	1	1	0.017	Fitófagos
Neuroptera	Planipennia	Chrysopidae	56	1	0.989	Depredadores
Neuroptera	Planipennia	Hermerobiidae	17	1	0.300	Depredadores
Hymenoptera	Apocrita	Chalcididae	40	4	0.706	Parasitoides
Hymenoptera	Apocrita	Cinipidae	17	2	0.300	Galívoros (agalladores)
Hymenoptera	Apocrita	Ichneumonidae	44	3	0.777	Endoparasitoides
Hymenoptera	Apocrita	Proctotrupidae	1	1	0.017	Endoparasitoides
Hymenoptera	Apocrita	Braconidae	135	4	2.385	Endoparasitoides Ectoparasitoides
Hymenoptera	Apocrita	Gasteruptionidae	2	1	0.035	Parasitoides
Hymenoptera	Apocrita	Mymaridae	52	3	0.918	Parasitoides
Hymenoptera	Apocrita	Eurytomidae	28	2	0.494	Fitófagos parasitoides
Hymenoptera	Apocrita	Sphecidae	4	1	0.070	Depredadoras
Hymenoptera	Apocrita	Scelionidae	43	3	0.759	Parasitoides

Hymenoptera	Apocrita	Chrysididae	1	1	0.017	Parasitoides
Hymenoptera	Apocrita	Elasmidae	13	1	0.229	Parasitoides hiperparasitoides
Hymenoptera	Apocrita	Platygastridae	3	1	0.053	Parasitoides
Hymenoptera	Apocrita	Pteromalidae	83	4	1.466	Parasitoides
Hymenoptera	Aprocrita	Torymidae	26	3	0.459	Parasitoides fitófagos
Hymenoptera	Apocrita	Eulophidae	153	2	2.703	Parasitoides
Hymenoptera	Apocrita	Megaspilidae	1	1	0.017	Parasitoides
Hymenoptera	Apocrita	Eupelmidae	22	2	0.388	Hiperparasitoides parasitoides
Hymenoptera	Apocrita	Bethylidae	67	3	1.184	Parasitoides depredadores
Hymenoptera	Apocrita	Encyrtidae	194	4	3.428	Parasitoides
Hymenoptera	Apocrita	Formicidae	895	3	15.815	Miméticas comensales parasitas
Hymenoptera	Apocrita	Halictidae	3	1	0.053	Polinizadores
Hymenoptera	Apocrita	Andrenidae	3	1	0.053	Polinizadores
Hymenoptera	Apocrita	Aphelinidae	90	3	1.590	Parasitoides
Hymenoptera	Apocrita	Ceraphronidae	2	1	0.035	Parasitoides
Total	10	14	85	5659	193	100%

Apéndice 3 : Numero de insectos de Eulophidae, Aphelinidae, Braconidae recolectados en 100m2, 1 y 75 ha respectivamente, en la huerta del Rancho Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, Mexico.

Eulophidae	# Insectos en 100 m2	# Insectos en 1 ha	# Insectos en 75 has
Muestras			
M1 26 de julio del 2014	12	1200	90000
M2 9 de agosto del 2014	6	600	45000
M3 23 de agosto del 2014	2	200	15000
M4 6 de septiembre del 2014	0	0	0
M5 20 de septiembre del 2014	7	700	52500
M6 4 de octubre del 2014	12	1200	90000
M7 18 de octubre del 2014	61	6100	457500
M8 8 de noviembre del 2014	15	1500	112500
M9 22 de noviembre del 2014	15	1500	112500
M10 13 de diciembre del 2014	5	500	37500
M11 27 de diciembre del 2014	9	900	67500
M12 12 de enero del 2015	9	900	67500

Aphelinidae	# Insectos en 100 m2	# Insectos en 1 ha	# Insectos en 75 has
Muestras			
M1 26 de julio del 2014	0	0	0
M2 9 de agosto del 2014	0	0	0
M3 23 de agosto del 2014	0	0	0
M4 6 de septiembre del 2014	0	0	0
M5 20 de septiembre del 2014	0	0	0
M6 4 de octubre del 2014	13	1300	97500
M7 18 de octubre del 2014	54	5400	405000
M8 8 de noviembre del 2014	0	0	0
M9 22 de noviembre del 2014	0	0	0
M10 13 de diciembre del 2014	7	700	52500
M11 27 de diciembre del 2014	9	900	67500
M12 12 de enero del 2015	7	700	52500

Braconidae	# Insectos en 100 m2	# Insectos en 1 ha	# Insectos en 75 has
Muestras			
M1 26 de julio del 2014	15	1500	112500
M2 9 de agosto del 2014	8	800	60000
M3 23 de agosto del 2014	7	700	52500
M4 6 de septiembre del 2014	9	900	67500
M5 20 de septiembre del 2014	11	1100	82500
M6 4 de octubre del 2014	9	900	67500
M7 18 de octubre del 2014	10	1000	75000
M8 8 de noviembre del 2014	13	1300	97500
M9 22 de noviembre del 2014	11	1100	82500
M10 13 de diciembre del 2014	17	1700	1700
M11 27 de diciembre del 2014	7	700	52500
M12 12 de enero del 2015	18	1800	135000

Apendice 4. Numero de insectos de *D citri*, *A. woglumi*, y Aphididae, *Toxoptera aurantii* (Boyer de Foncolombe, 1814) (pulgón pardo), *Aphis spiraecola* Paths 1914. (Pulgón verde) *Aphis gossypii*, Glover 1877, (pulgón del algodón, , recolectados en 100m2, 1 y 75 ha respectivamente, en la huerta del Rancho Pochotillo, Tepalcingo, Morelos, Mexico.

<i>D. citri</i>	# Insectos en 100 m2	# Insectos en 1 ha	# Insectos en 75 has
Muestreos			
M1 26 de julio del 2014	5	500	37500
M2 9 de agosto del 2014	60	6000	450000
M3 23 de agosto del 2014	21	2100	157500
M4 6 de septiembre del 2014	20	2000	150000
M5 20 de septiembre del 2014	74	7400	555000
M6 4 de octubre del 2014	52	5200	390000
M7 18 de octubre del 2014	151	15100	1132500
M8 8 de noviembre del 2014	10	1000	75000
M9 22 de noviembre del 2014	24	2400	180000
M10 13 de diciembre del 2014	19	1900	142500
M11 27 de diciembre 2014	16	1600	120000
M12 12 de enero del 2015	35	3500	262500

<i>A. woglumi</i>	# Insectos en 100 m2	# Insectos en 1 ha	# Insectos en 75 has
Muestreos			
M1 26 de julio del 2014	0	0	0
M2 9 de agosto del 2014	0	0	0
M3 23 de agosto del 2014	0	0	0
M4 6 de septiembre del 2014	0	0	0
M5 20 de septiembre del 2014	8	800	60000
M6 4 de octubre del 2014	0	0	0
M7 18 de octubre del 2014	226	22600	1695000
M8 8 de noviembre del 2014	0	0	0
M9 22 de noviembre del 2014	0	0	0
M10 13 de diciembre del 2014	1	100	7500
M11 27 de diciembre del 2014	0	0	0
M12 12 de enero del 2015	2	200	15000

Complejo pulgones	# Insectos en 100 m2	# Insectos en 1 ha	# Insectos en 75 has
Muestras			
M1 26 de julio del 2014	18	1800	135000
M2 9 de agosto del 2014	38	3800	285000
M3 23 de agosto del 2014	5	500	37500
M4 6 de septiembre del 2014	1	100	7500
M5 20 de septiembre del 2014	6	600	45000
M6 4 de octubre del 2014	0	0	0
M7 18 de octubre del 2014	2	200	15000
M8 8 de noviembre del 2014	1	100	7500
M9 22 de noviembre del 2014	2	200	15000
M10 13 de diciembre del 2014	64	6400	480000
M11 27 de diciembre del 2014	47	4700	352500
M12 12 de enero del 2015	2	200	15000

Apéndice 5. Especímenes de los principales insectos encontrados

Insectos plaga



Diaphorina citri



Aphididae



Aleurocanthus woglumi

Hymenoptera



Braconidae



Chalcididae



Cynipidae



Eupelmidae



Ichneumonidae



Andrenidae



Bethylinidae



Halictidae



Elasmidae

Hemíptera



Pentatomidae



Largidae



Berytidae



Coreidae



Nabidae



Pyrrhocoridae



Tingidae



Lygaeidae



Membracidae



Anthocoridae



Delphacidae

Coleóptera



Chrysomelidae



Cerambycidae



Mordelidae



Anobiidae



Anthicidae



Bostrichidae



Brentidae



Bruchidae



Cleridae



Coccinellidae



Cucujidae



Languridae



Hydrophilidae



Nitidulidae



Staphilinidae



Phalacridae



Tenebrionidae



Curculionidae

Neuróptera



Crisopidae



Hemerobiidae

Thysanoptera



Franklinothrips vespiformis



Scutothrips incaensis



Haplothrips graminis



Bregmatothrips



Trybomia intermedia



Stomatothrips crawfordi



Frankliniella brunnescens



Haplothrips robustus



Frankliniella fortissima



Leptothrips mcconnelli



Frankliniella cephalica



Haplandothrips affinis



Haplothrips gowdeyi



Leptothrips vulcaniensis



Macrophthalthrips