UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA

POSGRADO EN PROTECCIÓN VEGETAL

ESCAMAS (HOMOPTERA: COCCOIDEA) ASOCIADAS CON ÁRBOLES FRUTALES DE LA REGIÓN ORIENTE-NORTE DEL ESTADO DE MORELOS

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN PROTECCIÓN VEGETAL

PRESENTA

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO
DIRECCION ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

CIRO LUIS ANTONIO TURCIOS PALOMO

Chapingo, Estado de México, noviembre del 2002

ENSEÑANZA E INVESTIGACION PARASITOLOGIA
Bib. 98499

ESCAMAS (HOMOPTERA: COCCOIDEA) ASOCIADAS CON ÁRBOLES FRUTALES DE LA REGIÓN ORIENTE NORTE DEL ESTADO DE MORELOS

Tesis realizada por Ciro Luis Antonio Turcios Palomo bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN PROTECCIÓN VEGETAL

DIRECTOR: _____

Dr. JUAN FERNANDO SOLÍS AGUILAR

ASESOR: _____

Dr. JOSÉ CRUZ SALAZAR TORRES

ASESOR: _____

Dr. SAMUEL RAMÍREZ ALARCÓN

A.-40890

AGRADECIMIENTOS

A DIOS por permitirme seguir en el camino de la vida.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo económico que hizo posible la culminación de mis estudios de Maestría.

A la Universidad Autónoma Chapingo y al Departamento de Parasitología Agrícola por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente.

Al Dr. Juan Fernando Solís Aguilar por su gran apoyo, disponibilidad y colaboración en la realización del presente estudio.

Agradezco profundamente al Dr. José Cruz Salazar Torres por su dedicación, asesoría, sugerencias y observaciones que contribuyeron ampliamente en la culminación de esta investigación.

A Linda Arely Terrazas Morales.

DEDICATORIA

A mis padres

Maria Luisa Palomo Rodríguez y José Refugio Turcios Flores

A mis Hermanas

Maria de los Ángeles, Laura, Claudia y Maria del Refugio

A mi sobrina

Nancy Valeria

DATOS BIOGRÁFICOS

El autor de la presente investigación nació en México, D. F., realizó sus estudios básicos en Coacalco, estado de México. Es Ingeniero Agrónomo especialista en Parasitología Agrícola por la Universidad Autónoma Chapingo. Se ha desempeñado profesionalmente como asesor técnico en la producción de los cultivos de maíz y sorgo en el estado de Jalisco, fue coordinador de la Campaña de Buen Uso y Manejo de Agroquímicos de la Asociación Mexicana de la Industria Fitosanitaria A. C. (AMIFAC) y asesor de control de calidad en la producción intensiva de alcachofas en Hidalgo, México.

CONTENIDO

Página

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS ..... **iv**

RESUMEN ..... **viii**

SUMMARY ..... **ix**

I. INTRODUCCIÓN **1**

II. REVISIÓN DE LITERATURA **4**

2.1. Importancia de la fruticultura en el estado de Morelos **4**

2.2. La superfamilia Coccoidea **5**

2.2.1. Importancia 6

2.2.2. Clasificación taxonómica 7

2.2.3. Morfología 7

2.3. Familia Margarodidae **8**

2.3.1. Generalidades 8

2.3.2. Morfología 9

2.3.3. Biología 9

2.4. Familia Dactylopiidae 11

2.4.1. Generalidades 11

2.4.2. Morfología 11

2.4.3. Biología 12

2.5. Familia Coccidae **14**

2.5.1. Generalidades 14

2.5.2. Morfología 14

2.5.3. Biología 15

2.6. Familia Diaspididae **17**

2.6.1. Generalidades 17

Página

2.6.2. Morfología 18
2.6.3. Biología 19
2.7. Coccoideos reportados en México 21
III. MATERIALES Y MÉTODOS 22
3.1. Localización de los sitios de colecta 22
3.2. Tipo de Muestreo y periodicidad de las colectas 23
3.3. Manejo de las muestras 23
IV. RESULTADOS 27
4.1. Especies colectadas 27
4.2. Diagnosis de los coccoideos encontrados e identificados 30
4.2.1. Familia Margarodidae 30
4.2.1.1. *Icerya purchasi* Maskell 30
4.2.2. Familia Dactylopiidae 33
4.2.2.1. *Dactylopius coccus* Cockerell 33
4.2.3. Familia Coccidae 36
4.2.3.1. *Ceroplastes* sp. Gray 36
4.2.3.2. *Coccus* sp. Linnaeus 38
4.2.3.3. *Coccus acuminatus* Signoret 40
4.2.3.4. *Coccus hesperidum* Linnaeus 43
4.2.3.5. *Milviscutulus mangiferae* Green 45
4.2.4. Familia Diaspididae 47
4.2.4.1. Tribu Aspidiotini 48
4.2.4.1.1. *Aonidiella aurantii* Maskell 48
4.2.4.1.2. *Aspidiotus hederae* Vallot 51
4.2.4.1.3. *Chrysomphalus ficus* Ashmead 53
4.2.4.1.4. *Hemiberlesia lataniae* Signoret 56

Página

4.2.4.1.5. *Hemiberlesia rapax* Signoret..... 58

4.2.4.1.6. *Quadraspidiotus* sp. MacGillivray..... 61

4.2.4.1.7. *Quadraspidiotus forbesi* Johnson..... 62

4.2.4.1.8. *Quadraspidiotus perniciosus* Comstock..... 65

4.2.4.2. Tribu Diaspidini..... 67

4.2.4.2.1. *Diaspis* sp. Costa..... 67

4.2.4.2.2. *Diaspis manzanitae* Whitney..... 69

V. CONCLUSIONES..... 71

VI. LITERATURA CITADA..... 72

VII. ANEXO..... 82

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro	Título	Página
1	Escamas colectadas en árboles frutales de la región oriente-norte del estado de Morelos. (Febrero - junio del 2002).....	27
2	Especies de escamas que se encontraron atacando a un mayor número de árboles frutales en la región oriente-norte del estado de Morelos. (Febrero-junio del 2002).....	28
3	Árboles frutales hospederos de diferentes especies de insectos escama en la región oriente-norte del estado de Morelos. (Febrero - julio del 2002).....	29

Figura	Título	Página
1	Características morfológicas de una hembra adulta de *Icerya purchasi* Maskell. Tomado de López (1996).....	10
2	Morfología general de una hembra adulta de la familia Dactylopiidae. (Modificado de Pérez y Kosztarab, 1992).....	13
3	Morfología general de una hembra adulta de la familia Coccidae. (Modificado de Williams y Kosztarab, 1972).....	16
4	Morfología general de la familia Diaspididae. (Tomado de Mckenzie, 1956).....	20

Figura	Título	Página
5	Localización de la zona de estudio, que comprende la región oriente- norte del estado de Morelos.....	22
6	Características Morfológicas de la hembra adulta de *Icerya purchasi* Maskell, A) Aspecto general del cuerpo. B) Cicatrices debajo de la abertura genital. C) Grupos marginales de setas. (Septiembre, 2002).....	31
7	Características morfológicas de la hembra adulta de *Dactylopius opuntiae* Cockerell, A) Aspecto general del cuerpo. B) Antenas de siete segmentos. C) Espiráculos toráxicos. D) Poros en racimos y setas cortas, cilíndricas más anchas en su base. (Septiembre, 2002).....	34
8	Características importantes de la hembra adulta del género *Ceroplastes* Gray: A) Aspecto general del cuerpo. B) Antenas, patas y espiráculos anteriores. C) Setas estigmáticas. D) Área anal esclerotizada y placas anales. (Septiembre, 2002).....	37
9	Hembra adulta del género *Coccus* sp. Linnaeus A) Aspecto general del cuerpo. B) Antenas y patas anteriores y C) Placas anales triangulares. (Septiembre, 2002).....	39
10	Hembra adulta de *Coccus acuminatus* Signoret A) Aspecto general del cuerpo B) Antenas de siete segmentos y setas marginales C) Placas anales largas con el margen cefalo-lateral más grande que el latero-posterior. (Septiembre, 2002).	41

Figura	Título	Página
11	Hembra adulta de *Coccus hesperidum* Linnaeus A) Aspecto general del cuerpo B) Setas estigmáticas, ductos tubulares ventrales cercanos a las coxas C) Placas anales y poros multiloculares confinados sólo a esta área. (Septiembre, 2002).....	44
12	Hembra adulta de *Milviscutulus mangiferae* Green A) Aspecto general del cuerpo con la apertura anal a un tercio de la longitud del cuerpo B) Parte anterior del cuerpo y antenas C) Setas estigmáticas y setas marginales fimbriadas D) Placas anales con el lado anterolateral más grande que el postero-lateral. (Septiembre, 2002).....	46
13	Características morfológicas de *Aonidiella aurantii* Maskell. A) Cuerpo de la hembra adulta B) Región cefalotorácica reniforme C) Pigidio con tres pares de lóbulos visibles y estructuras esclerozadas en forma de "V" invertida. (Septiembre, 2002).....	49
14	Hembra adulta de *Aspidiotus hederae* Vallot A) Aspecto general del cuerpo B) Pigidio mostrando poros perivulvares, tres pares de lóbulos y placas bien desarrollados y numerosos ductos dorsales. (Septiembre, 2002).....	52
15	Características morfológicas de *Chrysomphalus ficus* Ashmead A) Pigidio B) Detalles del pigidio mostrando tres pares de lóbulos, parafisas largas y poros perivulvares C) Espina torácica. (Septiembre, 2002).....	54
16	Características morfológicas de *Hemiberlesia lataniae* Signoret A) Aspecto general del cuerpo B) Pigidio con poros perivulvares, lóbulos medios largos y prominentes y apertura anal grande. (Septiembre, 2002).....	57

Figura	Título	Página
17	Hembra adulta de *Hemiberlesia rapax* Signoret. A) Aspecto general del cuerpo B) Detalle del pigidio con placas largas, apertura anal grande y sin poros perivulvares. (Septiembre, 2002).....	59
18	Características morfológicas del género *Quadraspidiotus* sp. MacGillivray. A) Pigidio con lóbulos B) Apertura anal y ductos dorsales. (Septiembre, 2002).....	62
19	*Quadraspidiotus forbesi* Johnson. Detalle del pigidio mostrando los lóbulos medios, las placas, poros perivulvares y la apertura anal pequeña. (Septiembre, 2002).....	63
20	Hembra adulta de *Quadraspidiotus perniciosus* Comstock. A) Aspecto general del cuerpo B) Pigidio mostrando dos pares de lóbulos, placas delgadas y apertura anal grande. (Septiembre, 2002).....	66
21	Características morfológicas de la hembra adulta del género *Daspis* sp. Costa A) Aspecto general del cuerpo B) Detalle del pigidio mostrando lóbulos pigidiales, apertura anal pequeña, ductos y cinco grupos de poros perivulvares. (Septiembre, 2002).....	68
22	Hembra adulta de *Diaspis manzanitae* Whitney A) Aspecto general del cuerpo B) Pigidio mostrando lóbulos pigidiales, apertura anal, ductos y poros perivulvares. (Septiembre, 2002).....	70

RESUMEN

ESCAMAS (HOMOPTERA: COCCOIDEA) ASOCIADAS CON ÁRBOLES FRUTALES DE LA REGIÓN ORIENTE-NORTE DEL ESTADO DE MORELOS

Para colectar e identificar insectos escama y determinar que especies de frutales hospedan mayor diversidad de éstos. Se muestrearon árboles frutales de huertos comerciales y de traspatio en la región oriente-norte del estado de Morelos y en un municipio del estado de México. Se realizaron ocho muestreos y se obtuvieron 41 muestras. De éstas, se determinó un total de cuatro géneros y 15 especies representadas en cuatro familias: Margarodidae, Dactylopiidae, Coccidae y Diaspididae. En Margarodidae se identificó a *Icerya purchasi* (Maskell); en Dactylopiidae a *Dactylopius opuntiae* (Cockerell), mientras que en Coccidae se identificaron dos géneros y cuatro especies. *Ceroplastes* sp. (Gray), *Coccus* sp. (Linnaeus) y la especie *Coccus hesperidum* (Linnaeus) fueron los que más se encontraron. La familia mejor representada fue Diaspididae con un género y ocho especies de la tribu Aspidiotini y de Diaspidini un género y una especie. Las especies *Aspidiotus hederae* (Vallot), *Hemiberlesia lataniae* (Signoret), *Hemiberlesia rapax* (Comstock) y *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock) se encontraron atacando una diversidad más amplia de frutales. El limón, el nogal, el peral y el membrillo fueron los frutales que hospedaban mayor variedad de insectos escama.

Palabras clave: Coccoideos, Diaspididae, Coccidae, insectos escama, plagas frutales.

ABSTRACT

SCALE INSECTS (HOMOPTERA: COCCOIDEA) ASSOCIATED WITH FRUIT TREES OF THE NORTHEAST REGION OF THE STATE OF MORELOS

To collect and identify scale insects an to determine what species of fruit trees host a wider diversity of these, fruit trees were sampled in commercial plantations and in backyards in the northeast region of the state of Morelos and in one municipality of the state of Mexico. Eight samplings were done and 41 samples were obtained. Of these, a total of four genera and 15 species were identified, representing four families: Margarodidae, Dactylopiidae, Coccidae, and Diaspididae. *Icerya purchasi* (Maskell) was identified on Margarodidae, in Dactylopiidae to Dactylopius opuntiae (Cockerell), while two genera and four species were identified on Coccidae. *Ceroplastes* sp. (Gray) and Coccus sp. (Linnaeus) and the species *Coccus hesperidum* (Linnaeus) were the most abundant. The family that was best represented was Diaspididae with one genus and eight species of the Aspidiotini tribe and the Diaspidini was represented by one genus and one species. The species *Aspidiotus hederae* (Vallot), *Hemiberlesia lataniae* (Signoret), *Hemiberlesia rapax* (Comstock) and *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock) were found attacking a wider diversity of fruit trees. Lime, pecan, pear and quince trees hosted a larger variety of scale insects.

Key words: Coccideos, Diaspididae, Coccidae, scale insects, pests of fruit trees.

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de especies frutales constituye una actividad de importancia económica y social dentro del sector agrícola en México; así lo demuestra el desarrollo histórico de esta actividad la cual en el año de 1970 ocupó una superficie de 512, 439 hectáreas, y para 1991 alcanzó 2, 147, 679 ha. Desde el punto de vista de la economía nacional esta actividad ocupa un lugar sobresaliente; así, el volumen total obtenido de 34 especies frutales en 1992 fue de 11, 461, 000 t, con un valor de la producción de 9.803 mil millones de pesos; que representó el 16% del total de la producción agrícola nacional. En el ámbito ocupacional la fruticultura genera mayor cantidad de jornales por ha., en comparación con los cultivos agrícolas comunes, que ocupan 50 jornales en promedio por ha, en tanto que la fruticultura requiere de 125, razón por la que en el año de 1994 esta actividad generó alrededor de 250,000 empleos (INEGI, 1991; Sánchez, *et al.*, 1994; SAGAR, 1994).

Lo anterior demuestra sin duda alguna que el impacto social y económico de esta actividad es mayor que el de los cultivos anuales; pues estadísticamente siempre se ha registrado mayor rentabilidad que en el resto de especies cultivadas, estimada en una proporción de 2.3 a 9.0 veces mayor por unidad de superficie. Además los huertos de frutales ofrecen mayor estabilidad al agroecosistema que los cultivos anuales debido principalmente a que se trata de especies perennes cuya vida productiva, en algunos casos, puede prolongarse de 35 a 40 años (INEGI, 1991; Sánchez, *et al.*, 1994).

Aunque la fruticultura es una buena opción para mejorar el bienestar de la población que se dedica a ella; ésta al igual que otras áreas de la agricultura enfrenta problemas complejos tales como disponibilidad de agua, terrenos adecuados, clima apropiado, planeación, comercialización y requiere de conocimientos especializados en al ámbito de producción, particularmente en

el control de plagas y enfermedades, las cuales causan problemas por los daños directos e indirectos que ocasionan.

Dentro de la gran diversidad de especies de insectos que atacan a los árboles frutales destacan por su importancia los insectos escama (Homoptera: Coccoidea) que causan graves daños al succionar la savia de las plantas y en ocasiones ser transmisores de enfermedades (Sánchez, *et al.*, 1994; Bravo y González, 1988; Montero, 2000).

Específicamente en el estado de Morelos se han reportado diferentes especies de escamas atacando frutales, uno de ellos es la ciruela mexicana (*Spondias purpurea* L.) reportada por Alfaro (1993) en los municipios como Yecapixtla, Altlatlahucan y Totolapan; en otros frutales se ha observado la presencia de estos insectos alimentándose tanto de pequeños huertos comerciales como de frutales de traspatio en la región oriente-norte del estado Morelos que comprende municipios como Atlatlahucan, Ocuituco, Tetela del Volcán, Tlalnepantla, Tlayacapan, Totolapan y Yecapixtla.

Debido a que son pocos los estudios sobre la sistemática de este grupo de insectos tanto a nivel general en el país y particular en el estado de Morelos, y considerando que la identificación de las especies de insectos es fundamental en cualquier programa de control de plagas, en la presente investigación se plantean los siguientes objetivos:

1.- Identificar las especies de insectos escama que se encuentren en los frutales de huertos establecidos y de traspatio en los municipios de la región oriente-norte del estado de Morelos.

2.- Determinar que especies frutales hospedan mayor diversidad de escamas.

3.- Con base en la literatura describir los aspectos más importantes de las especies identificadas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia de la fruticultura en el estado de Morelos

En el estado de Morelos se dedican 5,365 ha, a la fruticultura, de las cuales el 60% se ubica en la región oriente-norte del Estado (SAGAR, 1999). En la región de estudio que comprende los municipios de Tenango del aire (Estado de México) Atlatlahucan, Ocuituco, Tetela del Volcán, Tlalnepantla, Tlayacapan, Totolapan y Yecapixtla, entre las principales especies frutales cultivadas estan: aguacatero, peral, duraznero, ciruelo, e higo, pero además siempre han existido, en forma silvestre el capulín, chirimoya, tejocote, zarzamora, guayaba, nogal, algunos cítricos y café, entre otras (Montero, 2000).

La importancia que tienen los frutales en esta región es considerable, tan sólo en el municipio de Tetela del Volcán la fruticultura es la actividad económicamente más importante pues representa el 50% del producto interno bruto (PIB) del municipio. En cuanto al volumen de venta este es de aproximadamente 8,500 toneladas/año (Fundación Produce Morelos, A.C., 1999) .

Los principales municipios en que se cultiva aguacate en el estado de Morelos son Ocuituco, Tetela del Volcán, Tlalnepantla y Yecapixtla, que generan un volumen de producción de 15,579 t; además son los principales productores de durazno junto con el municipio de Totolapan, que alcanzaron una producción de 4,802 t. El peral es también otro frutal importante dado el número de hectáreas que se dedican de esta especie, sobre todo en la zona de Tetela del Volcán. Cabe señalar la importancia del cultivo del nopal en el municipio de Tlalnepantla, que en 1999 generó un volumen de producción de 21, 233 t. (SAGAR, 1999).

Montero (2000) menciona que en la región los cítricos son plantas que existen como ornato o asociados a otras especies en huertos familiares y sólo cuando

alcanza un precio alto se comercializan; algo similar ocurre con el tejocote que es común encontrarlo en forma silvestre a orillas de caminos y por tal razón sólo es de consumo familiar.

Por otro lado, Alfaro (1993) registra que en los municipios de Totolapan, Yecapixtla, Tlayacapan, y Tlalnepantla, la ciruela mexicana es la especie frutícola que predomina y que genera empleos sobre todo en la época de cosecha.

2.2. La Superfamilia Coccoidea

La superfamilia Coccoidea esta constituida por un amplio número de especies Ferris (1942) señala que tan solo para Norteamérica existen 1,514 especies y que a nivel mundial el número podría alcanzar las 20,000. Por su parte Howell y Williams (1976) señalan 5,000 especies; para Miller y Kostarab (1979) el número de especies es de 6,000. En la página Web Coccoidea Systematic se menciona que existen 22 familias de insectos escama que agrupan alrededor de 7,600 especies en todo el mundo.

Los insectos escama y piojos harinosos constituyen un grupo muy distintivo y numeroso, concentra especimenes diminutos de pocos milímetros de longitud hasta ejemplares relativamente grandes, incluye formas altamente modificadas peculiarmente diferentes con otros homópteros e insectos. Son considerados como el grupo más evolucionado y especializado del Orden Homóptera y están distribuidos ampliamente en el mundo, desde la tundra hasta los trópicos (Zimmerman 1948; Metcalf y Flint, 1982).

2.2.1. Importancia

De acuerdo con Zimmerman (1948) este grupo de insectos es reconocido como uno de los más dañinos para la agricultura. Dunkelblum (1999) menciona que además de atacar todo tipo de plantas cultivadas, son particularmente importantes en árboles frutales, ornamentales y árboles forestales. Por su parte, Rodrigo y García (1994) indican que en cítricos constituyen una de las principales plagas en todo el mundo.

Estos insectos se alimentan de todas las partes de los árboles que atacan y los daños que causan son considerables, dependiendo del grado de infestación ocasionan retraso del crecimiento, clorosis, deformación, muerte de yemas y ramas terminales, pueden provocar la muerte del árbol cuando el ataque es muy severo; si los frutos son atacados éstos retardan su crecimiento, toman una coloración heterogénea y se afecta su sabor (Sifuentes, 1981; Metcalf y Flint, 1982; Rodrígo y García,1994).

Además del daño que causan por su alimentación, también inyectan toxinas que alteran procesos fisiológicos esenciales en el árbol. Algunos son vectores de enfermedades; producen grandes cantidades de mielecilla, excelente sustrato para hongos como la fumagina que pueden reducir el crecimiento y vigor de la planta (Zimmerman, 1948; Dunkelblum, 1999).

Destacan por su importancia económica en la agricultura Ortheziidae, Margarodidae, Coccidae, Diaspididae, Pesudococcidae y Dactylopidae, de las 16 familias de coccoideos que mencionan (Borror, *et al.*, 1981).

Por otro lado (Miller y Kostarab, 1979) mencionan que algunas especies de coccoideos son importantes por su utilización en la producción de pigmentos, lacas, ceras, y otros procesos, como es el caso del coccido *Ericerus pela* cuya cera es usada para fabricar velas en China, y *Llaveia axin* (Llave) un margarodido que la cera que excretan hembras adultas se usa como base de productos farmacéuticos y cosméticos.

2.2.2. Clasificación taxonómica

La superfamilia Coccoidea se encuentra ubicada dentro del Suborden Sternorrhyncha, del Orden Homóptera; a su vez se divide en familias cuya identificación se basa en las características de las hembras adultas porque es el estado más comúnmente encontrado y esta casi siempre disponible (Borror y White, 1970; Miller y Kostarab, 1979). No obstante, en algunos casos se han llegado a clasificar especies utilizando las características morfológicas del primer y segundo instar de los machos, como en el género *Diaspis* (Howell, 1975).

Recientemente se han empleado técnicas moleculares para la identificación de estos insectos. Así lo demuestra Frey (1995) quien empleó la técnica de RADP-PCR (Random amplified polymorphic DNA) para la identificación de seis especies del género *Quadraspidiotus* en Europa.

Howell y Williams (1976) se refieren a las familias de coccoideos más primitivos Margarodidae y Ortheziidae como el grupo Archaecoccoidea, debido a que las hembras adultas en estas familias tienen espiráculos abdominales y a menudo los machos adultos tienen ojos facetados. Las familias que se consideran más avanzadas se conocen como Neococcoidea, en éstas los espiráculos abdominales están ausentes y todos los machos adultos tienen ojos simples.

2.2.3. Morfología

Este grupo de insectos varía en forma y tamaño desde el tipo más generalizado con antenas y patas bien desarrolladas hasta las formas más especializadas o degeneradas y los que sólo dan la apariencia de una masa de material viviente, ya que su cuerpo puede estar parcial o totalmente cubierto de cera, o estar cubierto con una capa translucida delgada a gruesa, a una masa húmeda a polvosa o con diferentes secreciones. Las hembras siempre son ápteras, en

ocasiones sin patas o si las presentan los tarsos tienen de uno a dos segmentos con una uña simple; usualmente sedentarias, aunque algunas presentan movimientos lentos, tienen antenas de uno a 13 segmentos, carecen de ojos compuestos y sólo poseen agrupamientos de ojos simples; el rostro es inconspicuo de uno a dos segmentos frecuentemente con los estiletes bucales muy largos. La región abdominal está especializada y se distingue por la presencia de 10 terguitos y nueve esternitos, en donde se produce el escudo ceroso o escama variando considerablemente de una familia a otra (Zimmerman, 1948; Borror *et al.,* 1981).

Howell y Williams (1976) mencionan que los machos son alados, aunque muy rara vez son ápteros; cuando alados poseen un par de alas mesotorásicas. Las partes bucales no son funcionales. Borror *et al.*, (1981) señalan que el abdomen de éstos termina en un par de procesos largos y las antenas están formadas de 10 a 25 segmentos.

A continuación se describen algunos aspectos importantes de las familias Margarodidae, Dactylopiidae, Coccidae y Diaspididae que se encontraron en el muestreo realizado en esta investigación.

2.3. Familia Margarodidae

2. 3. 1. Generalidades

Los margarodidos son conocidos como coccidos gigantes y/o perlas del suelo. Esta familia concentra algunas de las especies de mayor tamaño dentro de los géneros *Callipapus y Llaveia* cuyos quistes pueden medir hasta 25 mm de diámetro (Williams y Watson, 1988). A su vez, Paz (1984) indica que la especie más grande es *Aspidoproctus maximus* cuyo tamaño llega a alcanzar los 35 mm.

Howell (1976) señala que esta familia esta ampliamente distribuida en el mundo pero predomina en áreas tropicales. Este mismo autor refiere que la familia

está integrada por alrededor de 43 especies en Estados Unidos de Norteamérica; mientras que Howell y Williams (1976) indican que son 41 especies. En México se le ha encontrado atacando diferentes especies de cítricos en 16 estados (Paz, 1984). MacGillivray citado por Solís (1993) reporta cinco especies del género *Icerya* en México.

El género más grande es *Matsocuccus* el cual agrupa a 13 especies de las que algunas son plagas de pinos en Estados Unidos. La especie de mayor importancia en la agricultura es la escama algodonosa acanalada de los cítricos *Iceryia purchasi* Maskell que tiene más de 200 hospederas (Howell y Williams, 1976; Borror *et al.*, 1981).

2.3.2. Morfología

Esta familia se caracteriza por la presencia de espiráculos abdominales y un anillo anal simple, sin poros ni setas, carece de una placa anal esclerotizada. (Figura 1). El cuerpo es de forma oval, las antenas normalmente presentan de siete a 11 segmentos, el segmento distal con una seta sensorial; las patas son robustas con tarsos que pueden ser simples o divididos en uno o dos segmentos; las uñas con un par de setas; dos pares de espiráculos toráxicos en el primer y segundo par de patas, setas y espinas características, presentes o ausentes y de diferentes estructuras. Los espiráculos abdominales varían en número, tamaño, posición y estructura desde dos hasta ocho pares; el tubo anal puede estar ausente o muy reducido, simple o puede contener una banda de pequeños poros (Howell, 1976; Howell y Williams, 1976; Williams y Watson, 1988).

2.3.3. Biología

En esta familia hay dos formas de biologías, la de los que forman quistes y los monoflebinos que no los forman. En los formadores de quistes el primer instar es migratorio y la morfología de ambos sexos es similar, el segundo presenta un ligero dimorfismo sexual y es apodo, el tercer instar es la hembra adulta que

comúnmente carece de partes bucales, al igual que los machos que presentan un cuarto instar, que es la pupa y que tiene unos pequeños paquetes alares. En los monoflebinos todos los instares tienen patas y la hembra adulta si presenta partes bucales. Al igual que el grupo anterior la hembra pasa por dos estadíos ninfales, el macho por tres y un estado de pupa (Howell, 1976).

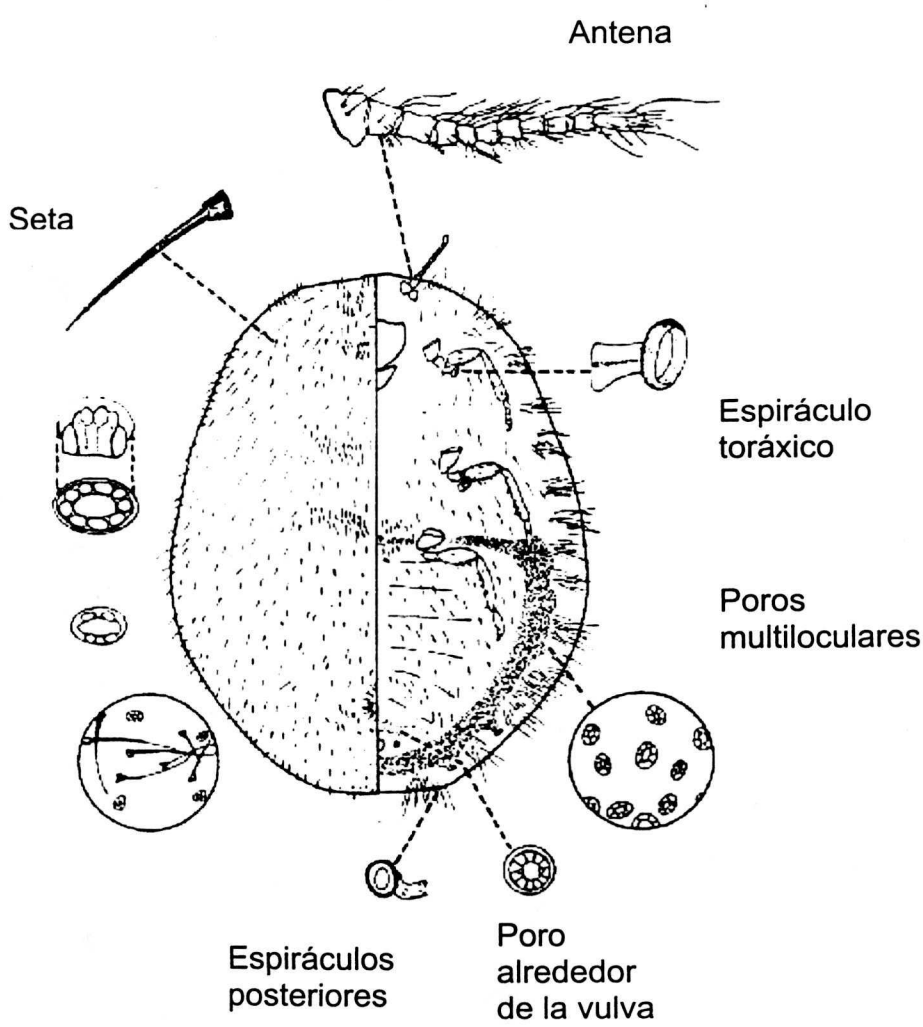

Figura 1. Características morfológicas de una hembra adulta de *Icerya purchasi* Maskell. Tomado de López (1996).

2.4. Familia Dactylopiidae

2.4.1. Generalidades

Ferris (1955) agrupó en la familia Dactylopiidae 11 géneros para Norteamérica y cuatro especies para México. Por su parte Howell y Williams (1976) reconocen cinco especies para Estados Unidos.

Esta familia incluye un solo género *Dactylopius* Costa que es representado por nueve especies Todas originarias de la región Neotropical, que están siendo introducidas a otras partes del mundo debido a la actividad humana (De Lotto citado por Pérez y Kosztarab, 1992).

Los miembros de esta familia pueden ser encontrados más ampliamente en dos géneros de Cactáceas *Opuntia* y *Nopalea* (Perez y Kosztarab, 1992).

2.4.2. Morfología

Las hembras adultas (Figura 2) son de forma globular a oval; aunque puede cambiar con la edad y cuando la hembra está grávida. El cuerpo está cubierto con capas de cera blanca como en el caso de *Dactylopius coccus,* o presentar filamentos de cera que cubren parcial o totalmente su superficie; cuando la cera es removida, el cuerpo se observa de color rojo oscuro a rojo púrpura y la dermis es membranosa. Los ojos son simples cónicos-truncados y prominentes. Las antenas son cortas de forma cónica de seis a siete segmentos con pequeñas setas, el segmento terminal puede ser ligeramente mayor, las patas están bien desarrolladas en los estados inmaduros, en los adultos están reducidas y fuertemente esclerotizadas. La cabeza y tórax están fusionados por lo que no se distinguen limites entre ellos, sin embargo se puede encontrar una pequeña esclerotización esternal justo abajo del labio y entre las primeras coxas.

Los ductos asociados a los poros quinqueloculares son tubulares, los lóbulos anales del cuerpo están normalmente desarrollados; poros loculares en racimos y cada racimo presenta un ducto, los espiráculos anteriores y posteriores son largos y esclerotizados (Ferrris, 1955; Howell y Williams, 1976; Perez y Kostarab, 1992).

2.4.3. Biología

El ciclo de vida de todas las especies de *Dactylopius* parece tener un patrón similar. Las hembras pasan por cuatro fases de desarrollo huevo, ninfa 1, ninfa 2 y adulto, mientras que el macho presenta seis, además del estado de huevo y los ninfales pasan por el estado de prepupa y pupa. La ninfa recién emergida permanece pocos minutos en la cera protectora de la madre, y posteriormente se mueve a otro cladodio de la misma o de diferente planta y pueden pasar hasta 10 días sin alimentarse; en el estado ninfal 2 empiezan a cubrirse de cera aunque no todo el cuerpo pues algunos segmentos aún están claramente visibles. La hembra adulta puede producir de 275 a 600 huevecillos (González y Atkinson, 1984; Pérez y Kostarab, 1992).

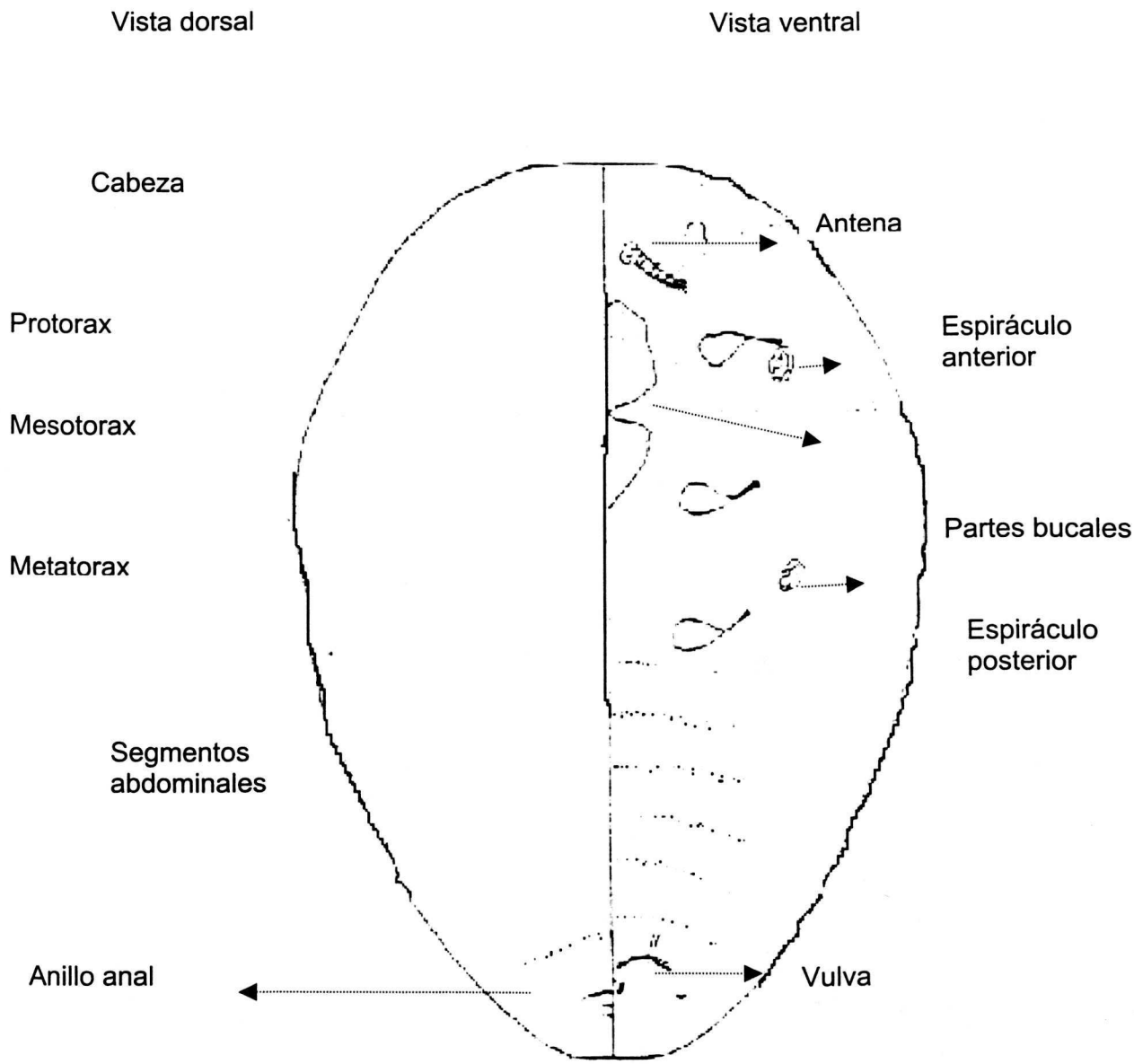

Figura 2. Morfología general de una hembra adulta de la familia Dactylopiidae. (Modificado de Pérez y Kosztarab, 1992).

2.5. Familia Coccidae

2.5.1. Generalidades

En general a estos insectos se les conoce como escamas blandas o escamas tortuga. Varían en color, tamaño y forma. Muchas especies son polífagas y comúnmente exhiben diferencias morfológicas de un hospedero a otro. No obstante que se conocen como escamas blandas, en la madurez presentan un fuerte esclerozamiento, debido al endurecimiento del integumento que las cubre; otras producen una cera pegajosa y algunas llegan a encerrarse en un ovisaco suave (Williams y Kostarab; 1972; Howell y Williams, 1976; Day, 1996).

Los coccidos constituyen la tercera familia más numerosa de la superfamilia Coccoidea con alrededor de 1000 especies agrupadas en aproximadamente 100 géneros (Williams y Kostarab, 1972; Williams y Watson,1988). Para los Estados Unidos de Norteamérica Howell y Williams, (1976) reportan 85 especies en 23 géneros; mientras que Nakahara (1976) sólo menciona 21 géneros.

Estos insectos son de distribución cosmopolita y se alimentan de una amplia variedad de hospederas para las que resultan muy nocivas. Nakahara (1976) señala que del total de especies 33 se reportan como plagas importantes en árboles frutales y plantas ornamentales. Este mismo autor menciona que los géneros más importantes son: *Ceroplastes, Coccus, Physokermes, Pulvinaria, Saissetia y Toumeyella*. Sánchez (1988) menciona que los géneros importantes en México son: *Coccus*, *Saissetia*, *Pulvinaria*, y *Kilifia*.

2.5.2. Morfología

Las hembras adultas (Figura 3) son de cuerpo variable según la especie y la edad, el cual puede ser convexo, elíptico o piriforme. Las antenas presentan de seis a ocho segmentos y patas generalmente de cinco. Estas se pueden reconocer fácilmente por la presencia de un par de placas anales en la base

de la abertura anal y cada placa usualmente es triangular. En el género *Ceroplastes* y otros relacionados las placas anales están rodeadas por un extensivo proceso caudal esclerotizado que crece y extiende dorsalmente conforme se desarrolla la hembra adulta. En el margen de cada espiráculo normalmente presenta hileras de poros quinqueloculares terminando, la mayoría, en una pequeña hendidura estigmática.

Otras características importantes que las identifican son las setas marginales que están en forma de espina, fimbriadas, etc., en posición ventral o dorsal; los ductos tubulares de la superficie ventral que forman, algunas veces, una amplia banda submarginal, discos multiloculares están comúnmente presentes y anillo anal bien desarrollado con numerosos poros (Williams y Kosztarab, 1972; Borror *et al.*, 1981; Williams y Watson, 1988).

2.5.3. Biología

Las hembras son vivíparas u ovíparas, presentan de tres a cuatro instares, ninfales, mientras que los machos cinco, los tres ninfales y los estados de prepupa y pupa. Pueden invernar como inmaduros, hembras fertilizadas o incluso como huevecillo. En la primavera siguiente se alimentan, maduran y ponen los huevecillos, después de que eclosionan, las ninfas localizan los sitios de alimentación que pueden ser hojas y ramas, se establecen y empiezan a alimentarse, en el segundo estadío migran hacia otros sitios para invernar. Salvo las especies de escamas que infestan las plantas interiores, la mayoría tiene una sola generación por año en zonas elevadas; sin embargo en los climas cálidos y en condiciones de invernadero pueden presentarse generaciones múltiples, por lo que pueden encontrarse todos los estados de desarrollo durante el año. Ciertas especies de esta familia se reproducen sexual y partenogenéticamente, y algunas pueden presentar ambos tipos de reproducción (Nakahara, 1976; Day, 1996).

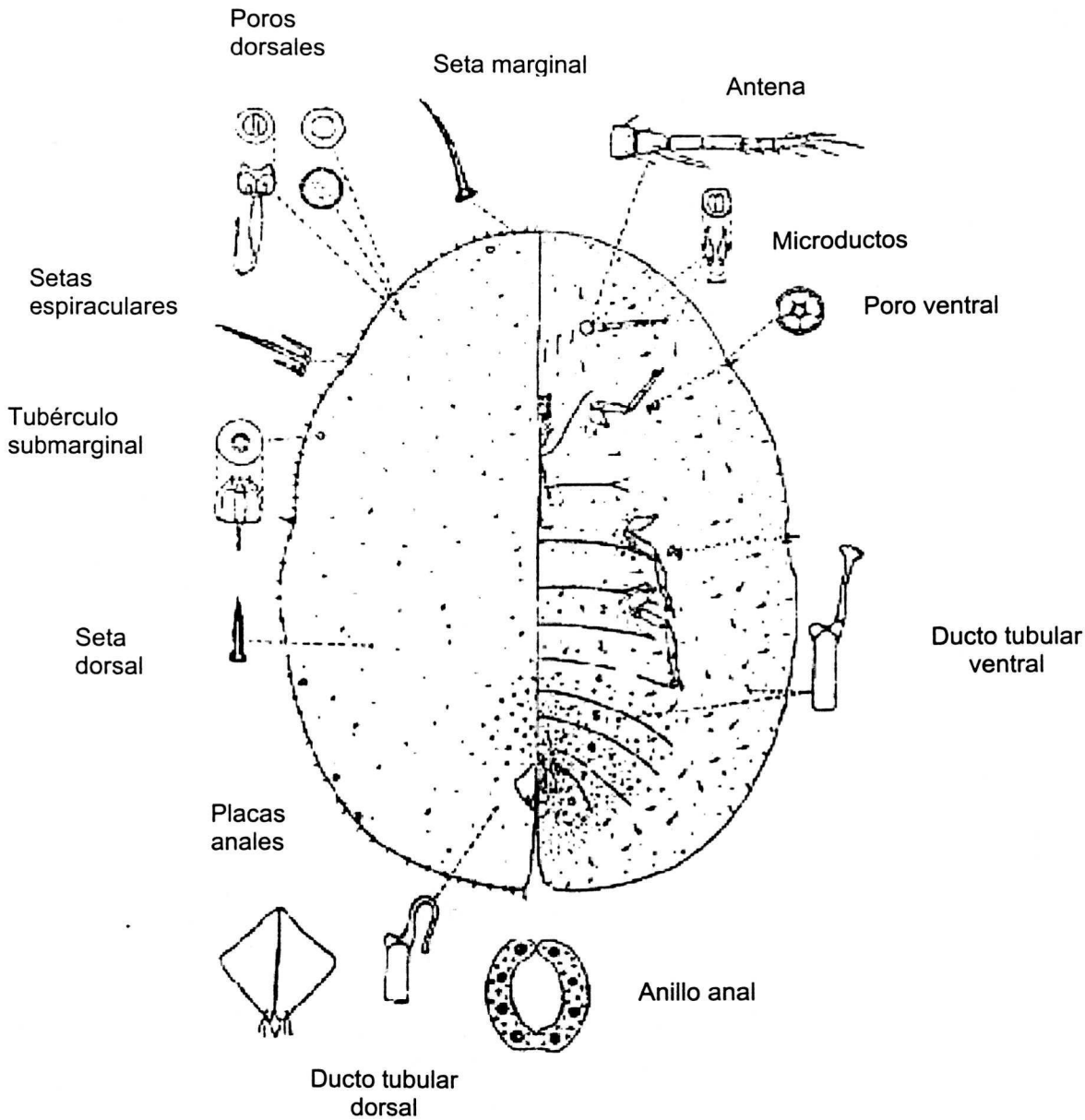

Figura 3. Morfología general de una hembra adulta de la familia Coccidae. (Modificado de Williams y Kosztarab, 1972).

2.6. Familia Diaspididae

2.6.1. Generalidades

Es sin duda la familia más grande y la más especializada de los coccoideos, comprende un gran número de especies que tienen importancia económica en la agricultura. Algunas especies están restringidas a un solo hospedante, otras a un solo género o familia de plantas hospedantes; pero muchas son extremadamente omnívoras por lo que infestan plantas de grupos no relacionados. El nombre común de escamas armadas se debe a la secreción de cera de la hembra y restos de exuvias del primer y segundo instar ninfal que envuelve el cuerpo, aunque no es parte integral del mismo (Ferris, 1954; Mckenzie, 1956; Davidson, 1976).

Mckenzie (1956) indica que las subfamilias Phoenicoccinae y Diaspidinae integran a esta familia, la primera carece de importancia económica y agrupa 18 especies en tres géneros *Phoenicoccus*, *Canceraspis*, y *Ancepaspis*, distribuidas en el mundo, de las cuales ocho están en Norteamérica; la subfamilia Diaspidinae esta integrada por tres tribus Odonaspidini, Diaspidini, y Aspidiotini, en las dos últimas está la gran mayoría de los Diaspididos del mundo.

La familia Diaspididae está distribuida ampliamente en todo el mundo y cuenta con un gran número de hospederos de importancia económica como árboles frutales y plantas ornamentales cultivadas en invernadero (Baranyovtis, 1953).

Mckenzie (1976) y Davidson (1976) reconocen 300 especies en Estados Unidos de Norteamérica, el segundo autor considera 84 especies de importancia en ese país, de estas siete, han sido seleccionadas como plagas muy importantes debido a su potencial de daño.

2.6.2. Morfología

Las características morfológicas de las hembras adultas son la base de la taxonomía de los diaspididos (Figura 4). Estas son muy pequeñas, de cuerpo blando y se encuentran protegidas debajo de una cubierta cerosa o armadura que puede ser oblonga, circular, oval, en forma de pera, de ostión, de almeja; lisas o rugosas, con coloración variable, y por lo general está separada del cuerpo. En forma general una hembra adulta se puede reconocer fácilmente porque los últimos segmentos abdominales se encuentran fusionados formando el pigidio, una estructura especializada; las antenas son rudimentarias, y carece de patas (Howell y Williams, 1976; Davidson, 1976).

Los autores Mckenzie (1956); Kosztarab (1963); Davidson (1976) describen la de la siguiente manera la morfología de la hembra, la cabeza, protórax y mesotórax se fusionan para formar el prosoma, que esta separado del metatórax por una constricción. Las partes bucales están modificadas en un grupo de estiletes; las antenas están reducidas a tubérculos unisegmentados que tienen o no asociados una o dos setas, los ojos aunque presentes son muy difíciles de observar, las patas están ausentes o bien reducidas a pequeños tubérculos. El Postsoma está formado por el metatórax y el abdomen, de este último los segmentos cuarto al octavo se fusionan para formar una estructura especializada llamada pigidio, en el lado ventral se encuentra la vulva y dorsalmente el ano; en el margen distal del pigidio se observan de uno a cuatro pares de lóbulos y entre ellos se encuentran, con frecuencia, placas cerosas o espinas glandulares; en la base de los lóbulos también se pueden encontrar asociadas las parafisas que son estructuras esclerozadas, también se observan los ductos que en base a su tamaño se clasifican en macroductos de posición dorsal y microductos en posición ventral; poros quinqueloculares asociados con los espiráculos y cuando están asociados con la vulva se conocen como poros perivulvares y están arreglados en racimos.

2.6.3. Biología

Los huevecillos pueden ser depositados debajo de la armadura, una vez fertilizados (reproducción sexual) o bien sin fertilizar (Partenogénesis) emergen en una a tres semanas, en esta fase de su ciclo machos y hembras son muy parecidos.

Las ninfas de primer instar son activas (forma móvil) y pueden viajar cierta distancia hasta localizar un brote nuevo donde alimentarse. Durante la muda ya para dar paso al segundo instar las hembras pierden sus patas y antenas por lo que son muy semejantes a las hembras adultas. Dependiendo de las condiciones ambientales pueden alcanzar el estado adulto en seis semanas y presentar de cinco a seis generaciones por año.

El macho muda dos veces más, pasan por los estados de prepupa y pupa; los individuos adultos son diminutos, alados o ápteros y con las partes bucales atrofiadas (Baranyovtis, 1953; Mckenzie,1956; Deckle, 1976; Davidson, 1976).

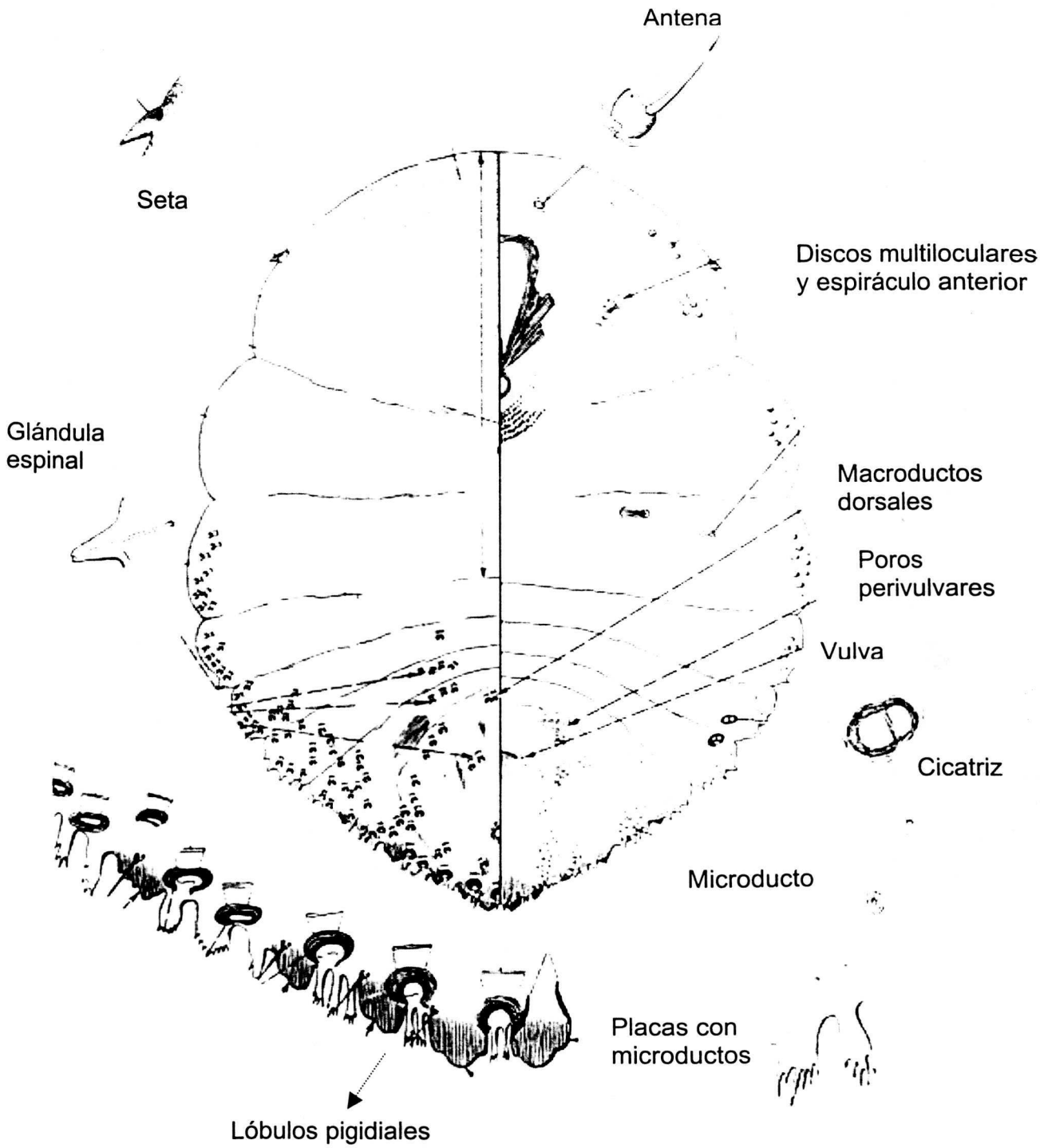

Figura 4. Morfología general de la familia Diaspididae. (Tomado de Mckenzie, 1956).

2.7. Coccoideos reportados en México

La superfamilia Coccoidea comprende 17 familias y alrededor de 6,000 especies descritas (Miller y Kosztarab,1979). De este total, en México se han registrado 515 especies distribuidas en 15 familias y 154 géneros (Miller, 1996). Este autor no consideró en su relación los reportes de González (1984) y García *et al.*, (1989), que describen dos especies del género *Saisetia*, una especie del género *Pulvinaria* y una especie más de la familia Dactylopiidae, así como una del género *Velataspis* de la familia Diaspididae.

Por otro lado Foldi (1995) describió tres nuevos géneros y cuatro nuevas especies de la familia Margarodidae en México que tampoco se incluyeron en la relación de Miller en 1996. Con lo anterior la relación de insectos escama reportadas en México es de 523 especies y 157 géneros en 15 familias.

En el anexo de la presente investigación se encuentra la relación de familias, géneros, especies y distribución de los coccoideos en México, tomado de Miller (1996), Miller (1996b), y complementada por los autores anteriormente mencionados en este apartado.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización de los sitios de Colecta

El presente estudio se realizó en la región oriente-norte del estado de Morelos en los municipios de Atlatlahucan, Ocuituco, Tetela del Volcán, Tlalnepantla, Tlayacapan, Totolapan y Yecapixtla, y el municipio de Tenango del aire que se localiza al sureste del estado de México y que colinda con el estado de Morelos, los cuales se encuentran ubicados entre los 18° 53' y 19° 00' de Latitud Norte y entre los 98° 47' y 99° 00' de Longitud Oeste. El área de estudio presenta un gradiente altitudinal que va desde los 1580 msnm en el municipio de Yecapixtla hasta 2220 msnm en Tetela del Volcán (Figura. 5).

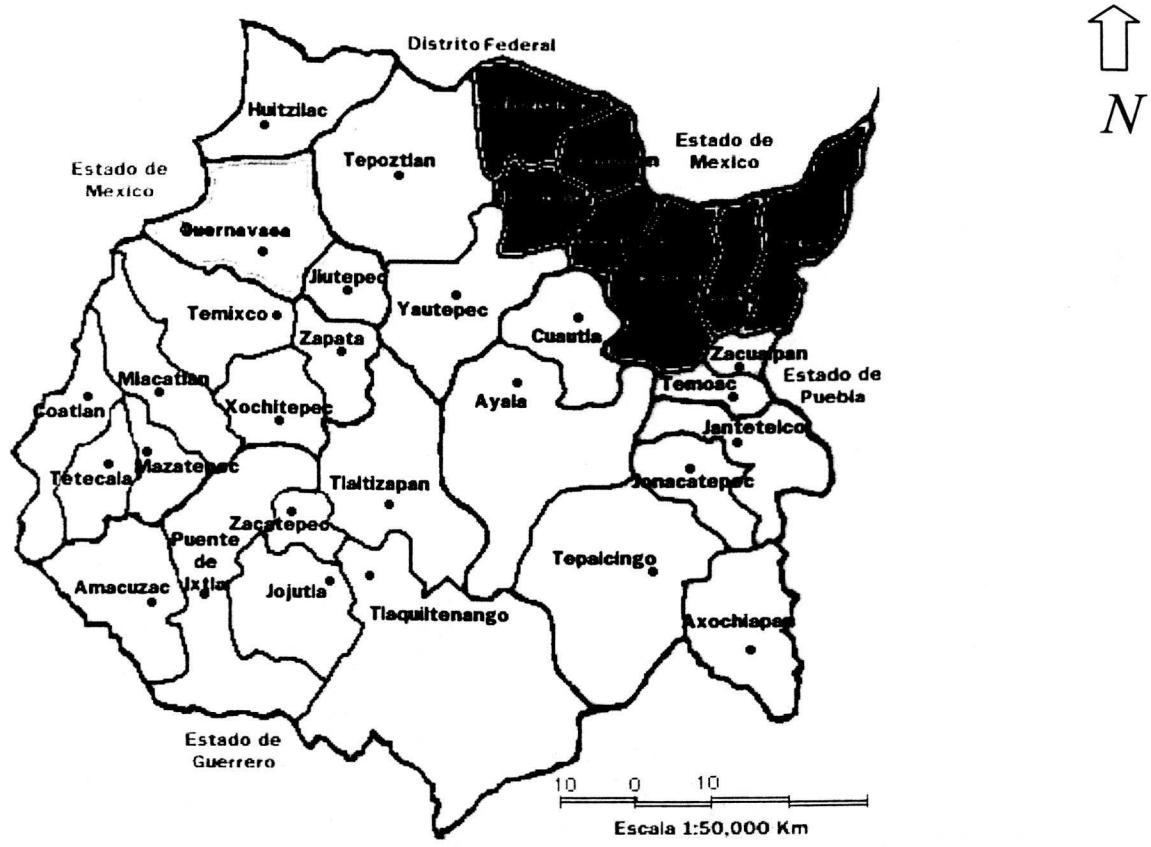

Figura 5. Localización de la zona de estudio, que comprende la región oriente- norte del estado de Morelos. Tomado de la página web http//www.mor.gob.mx

3.2. Tipo de Muestreo y periodicidad de las colectas

En el muestreo se empleó la colecta directa tomando muestras de los insectos escama de los árboles frutales encontrados en la región de estudio, tanto en huertos establecidos como de traspatio. El muestreo consistió en revisar minuciosamente los árboles al azar, si estaban infestados se cortaba una porción de la parte afectada como hojas, ramas y partes de tronco; en el caso de que el árbol presentara frutos se revisaban y si estaban infestados también se colectaban; bajo esta metodología se trato de colectar el mayor número de ejemplares de escamas.

Las colectas se realizaron cada 2 semanas a partir del mes de febrero hasta junio del 2002, dando un total de ocho colectas y 41 muestras durante ese período.

3.3. Manejo de las muestras

Fase de campo

El número de muestras obtenidas por fechas de colecta fue variable; en cada una se cortaron las partes infestadas del árbol y se colocaron en bolsas de papel, mismas que se etiquetaron con los datos siguientes; número de colecta, fecha, lugar, hospedero, estado vegetativo del frutal, grado de infestación y las características generales de la escama que se podían observar a simple vista, como coloración y forma de la cubierta. Cuando la densidad de población de las escamas era baja se colocaban directamente los especimenes en alcohol al 70% y se anotaban los datos anteriores de colecta ya referidos.

Fase de laboratorio

El trabajo de laboratorio consistió en la preservación de las muestras, el montaje e identificación de los ejemplares colectados. Para la preservación, se separó la mayor cantidad de especimenes de las partes infestadas, haciendo uso del microscopio estereoscópico; dichas muestras fueron colocadas en

frascos con alcohol al 70%, también se preservaron pequeñas partes de material infestado que se colocaron directamente en frascos con alcohol.
El procesamiento y montaje de las muestras, consistió en extraer parte del material preservado en alcohol al 70% solamente hembras adultas, mismas que se sometieron por el proceso de montaje permanente en bálsamo de Canadá propuesto por Hamon y Kosztarab (1979) y citado por Solís (1988) al cual se le hicieron algunas modificaciones con las que el autor del presente trabajo pudo acelerar el proceso y así ahorrar tiempo.

1.- Los especimenes se colocan en pequeñas siracusas con alcohol al 70% .

2.- Como es necesario eliminar todo el contenido del cuerpo del insecto, éste aún en el alcohol se pincha con un microalfiler en la parte latero-anterior.

3.- Posteriormente es transferido a una solución de KOH al 10% en un vaso de precipitados de 10 ó 5 ml. en el caso de Diaspididos, pero cuando se trata de Coccidos se observó que se obtiene una mejor remoción del contenido del cuerpo utilizando una solución de lactofenol.

4.- Los insectos pinchados y en la solución de KOH se calientan en una plancha Thermolyne Modelo HP-A1915B a una temperatura que oscila entre 200 y 250° C durante 15 a 20 minutos cuidando que la solución no llegue a punto de ebullición. Esta temperatura evapora la solución rápidamente y se concentra cada vez, más razón por lo que es necesario estar agregando con un gotero más solución de KOH al recipiente para evitar que se desintegre el cuerpo de los ejemplares.

5.- Cuando el cuerpo del insecto adquiere el aspecto de un saco membranoso claro, se retira de la solución y se transfiere a pequeñas siracusas con alcohol al 70% por 5 minutos, con el fin de eliminar el contenido de KOH.

6.- Para aclarar los especimenes, éstos se transfieren a siracusas con fluido Essig para áfidos y ahí mismo se agregan dos a cuatro gotas de solución colorante y se dejan ahí por 24 horas.

7.- Después de transcurrido ese tiempo los insectos se colocan en alcohol al 70% durante 20 minutos y enseguida en alcohol al 95% por 5 minutos.

8.- Finalmente los especimenes se transfieren a siracusas con aceite de clavo en donde se pueden dejar de 10 minutos hasta varias horas.

9.- Para proceder al montaje se deposita una gota de bálsamo de Canadá en un portaobjetos limpio, se pone el insecto en la gota tratando que éste quede inclinado. Se coloca el cubreobjetos con la ayuda de una aguja de disección. Si la gota no alcanza a llenar por completo el cubreobjetos, se agrega más bálsamo o xilol en sus orillas, los que por tensión superficial se difundirán por abajo del cubreobjetos.

10.- Los montajes así preparados se numeran y colocan en una estufa o plancha a una temperatura de 40° C durante dos semanas para finalmente etiquetarlos.

Fórmulas del lactofenol, fluido Essig para áfidos y la solución colorante

Lactofenol

Ácido láctico	50 partes
Cristales de fenol	25 partes
Agua destilada	25 partes

Fluido Essig para áfidos

Ácido láctico (85%)	20 partes
Fenol en agua destilada (saturado	2 partes
Ácido acético glacial	4 partes
Aguas destilada	1 parte

Solución colorante

Ácido láctico (85%)	100 ml
Fucsina ácida 5% solución acuosa	20 gotas
Rosa de bengala 5% solución acuosa	25 gotas

Para Identificar las especies de la familia Diaspidiae se emplearon las claves de Zimmerman (1948), Ferris (1955) y Mckenzie (1956); para los Coccidos se utilizaron las claves de Zimmerman (1948), Williams y Kosztarab (1972) y Williams y Watson (1988). Para los integrantes de la familia Dactylopiidae se usó la clave de Perez y Kosztarab, (1992).

En la determinación de las Familias, géneros y especies del presente estudio se contó con la valiosa colaboración de los Doctores José Cruz Salazar Torres y Juan Fernando Solís Aguilar.

IV. RESULTADOS

4.1. Especies colectadas

En las 41 muestras de material entomológico colectado durante el estudio, se encontraron cuatro familias de escamas: Margarodidae, Dactylopiidae, Coccidae y Diaspididae con un total de cuatro géneros y 15 especies identificadas; la distribución por familias quedó de la siguiente manera, en Margarodidae y Dactylopiidae se determinó una sola especie; de la familia Coccidae se identificaron dos géneros y cuatro especies; en los Diaspididos se identificó un género y ocho especies de la tribu Aspidiotini y un género y una especie de la tribu Diaspidini; ambas de la Subfamilia Diaspidinae (Cuadro 1) .

Cuadro 1. Escamas colectadas en árboles frutales de la región oriente-norte del estado de Morelos. (Febrero - junio del 2002).

Familia	Tribu	Especie
Margarodidae		*Icerya purchasi* (Maskell)
Dactylopiidae		*Dactylopius opuntiae* (Cockerell)
Coccidae		*Ceroplastes* sp (Gray) *Ceroplastes* cercano a *sinensis* *Coccus acuminatus* (Signoret) *Coccus hesperidum* (Linnaeus) *Coccus* sp (Linnaeus) *Milviscutulus mangiferae* (Green)
Diaspididae Subfamilia Diaspidinae	Aspidiotini	*Aonidiella aurantii* (Maskell) *Aspidiotus hederae* (Vallot) *Chrysomphalus ficus* (Ashmead) *Hemiberlesia lataniae* (Signoret) *Hemiberlesia rapax* (Comstock) *Quadraspidiotus forbesi* (Johnson) *Quadraspidiotus* cercano a *forbesi* *Quadraspidiotus pernociosus* (Comstock) *Quadraspidiotus* sp (MacGillivray)
	Diaspidini	*Diaspis manzanitae* (Whitney) *Diaspis* sp (Costa)

La especie *Coccus hesperidum* (Linnaeus) y los géneros *Ceroplastes* sp. (Gray) y *Coccus* sp. (Linnaeus) fueron los que más se encontraron dentro de la familia Coccidae. En la familia Diaspididae las especies *Aspidiotus hederae* (Vallot), *Hemiberlesia lataniae* (Signoret), *Hemiberlesia. rapax* (Comstock) y *Quadraspidiotus pernociosus* (Comstock) se encontraron con mayor frecuencia atacando diferentes hospederos (Cuadro 2), las demás especies de esta familia se encontraron en un solo hospedero.

Las especies de árboles frutales en las que se encontró mayor cantidad y diversidad de insectos escama fueron los cítricos y dentro de éstos el limón (*Citrus* sp.) fue el más atacado; no obstante, frutales como el nogal, el peral, y el membrillo fueron atacados por diferentes especies de escamas (Cuadro 3).

Cuadro 2. Especies de escamas que se encontraron atacando a un mayor número de árboles frutales en la región oriente-norte del estado de Morelos. (Febrero-junio del 2002).

Familia	Especie de escama	Frutal
Margarodidae	*Icerya purchasi* (Maskell)	limón
Dactylopiidae	*Dactylopius opuntiae* (Cockerell)	nopal
Coccidae	*Ceroplastes* sp. (Gray)	ciruela mexicana, limón
	Ceroplastes cercano a *sinensis*	tejocote, membrillo, naranjo
	Coccus acuminatus (Signoret)	lima
	Coccus hesperidum (Linnaeus)	café, naranjo, lima
	Coccus sp. (Linnaeus)	naranjo, limón, guayaba
	Milviscutulus mangiferae (Green)	mango
Diaspididae (Aspidiotini)	*Aonidiella aurantii* (Maskell)	limón
	Aspidiotus hederae (Vallot)	ciruelo, nogal, membrillo, duraznero
	Chrysomphalus ficus (Ashmead)	limón
	Hemiberlesia lataniae (Signoret)	capulín, nogal, manzano, membrillo
	Hemiberlesia rapax (Comstock)	tejocote, peral, nogal
	Quadraspidiotus forbesi (Johnson)	nogal
	Quadraspidiotus cercano a *forbesi*	peral
	Quadraspidiotus perniciosus (Comstock)	peral, guayaba, limón
	Quadraspidiotus sp. (MacGillivray)	ciruela mexicana
Diaspididae (Diaspidini)	*Diaspis manzanitae* (Whitney)	aguacate
	Diaspis sp (Costa)	duraznero

Cuadro 3. Árboles frutales hospederos de diferentes especies de insectos escama en la región oriente-norte del estado de Morelos. (Febrero - julio del 2002).

Árbol frutal	Margarodidae	Dactylopiidae
Nopal *Opuntia* sp. (Turn.) Miller		***Dactylopius opuntiae***
Limón *Citrus* sp. L.	*Icerya purchasi*	
Árbol frutal	**Coccidae**	**Diaspididae**
Capulin *Prunus capuli* Cav.		*Hemiberlesia lataniae*
Manzano *Pyrus malus* L.		*Hemiberlesia lataniae*
Tejocote *Crataegus mexicana* M.	*Ceroplastes* cercano a *sinensis*	*Hemiberlesia rapax*
Durazno *Prunus persicae* L.		*Diaspis* sp *Aspidiotus hederae*
Membrillo *Cydonia oblonga* Mill.	*Ceroplastes* cercano a *sinensis*	*Aspidiotus hederae* *Hemiberlesia lataniae*
Ciruelo *Prunus dimestica* L.		*Aspidiotus hederae*
Peral *Pirus communis* L.		*Quadraspidiotus perniciosus* *Q.* cercano a *forbesi* *Hemiberlesia rapax*
Naranjo *Citrus sinensis* L.	*Coccus hesperidum* *Ceroplastes* cercano a *sinensis*	*Aonidiella aurantii*
Limón *Citrus* sp. L.	*Coccus* sp *Ceroplastes* sp *Coccus hesperidum*	*Aonidiella aurantii* *Chrysomphalus ficus* *Quadraspidiotus perniciosus*
Lima *Citrus limettioides* Tan.	*Coccus acuminatus* *Ceroplastes* sp *Coccus hesperidum*	
Ciruela mexicana *Spondias purpurea* L.	*Ceroplastes* sp	*Quadraspidiotus* sp
Nogal *Juglans regia* L..		*Hemiberlesia lataniae* *Hemiberlesia rapax* *Quadraspidiotus forbesi* *Aspidiotus hederae*
Aguacate *Persea americana* Mill.		*Diaspis manzanitae*
Guayaba *Psidium guajava* L.	*Coccus* sp	*Quadraspidiotus perniciosus*
Mango *Mangifera indica* L.	*Milviscutulus mangiferae*	
Café *Coffea arabica*L.	*Coccus hesperidum*	

4.2. Diagnosis de especies de coccoideos encontrados

4.2.1. Familia Margarodidae

De esta familia sólo se colectó a *Icerya purchasi* atacando limón durante todo el tiempo de muestreo.

Dentro del género *Icerya* se reportan especies cómo *I. sachari* (Signoret) presente en caña de azúcar; *I. montserratensis* (Riley and Howard) muy destructiva en cocoa, especie reportada en México por (Marlatt, 1903) quien además cita a *I. colenensis* (Ckll) *I. palmeri* (Riley and Howard) esta última también fue reportada por Gossard (1901) atacando vid en Sonora. Por otro lado Ferris (1921) reporta a *I. rileyi* (Ckll) en Baja California.

4.2.1.1. *Icerya purchasi* Maskell, (Fig. 6)

Nombre común: Escama algodonosa de los cítricos o escama algodonosa acanalada.

Esta especie nativa de Australia fue introducida a California en 1868 (Butani, 1979), donde se desarrollo como una de las plagas más importantes en los cítricos. Los esfuerzos para controlarla derivaron en uno de los primeros y más exitosos ejemplos de control biológico (DeBach, 1996).

Diagnosis

En campo la característica más distintiva de la hembra adulta es el ovisaco algodonoso acanalado, el cual tiene algunas prolongaciones conspicuas de filamentos cerosos en la superficie dorsal que pueden llegar a medir el doble de la longitud del cuerpo; éste es de color café rojizo a café con alguna variación. Otras características son las hileras marginales de setas; las patas y antenas son negras, y en su máximo desarrollo alcanzan de 4 a 8 mm de longitud (Comstock, 1916; Butani, 1979; IPM, 1984).

Bajo el microscopio se observa en el dorso del espécimen abundantes setas negras alargadas y delgadas que conforman grupos marginales y medio dorsales; ventralmente presenta tres cicatrices, la media es más larga que las

dos laterales, dos pares de espiráculos abdominales. Las antenas son, normalmente, de 11 segmentos. La parte dorsal del cuerpo es convexa y la ventral plana (Howell, 1976; Butani,1979).

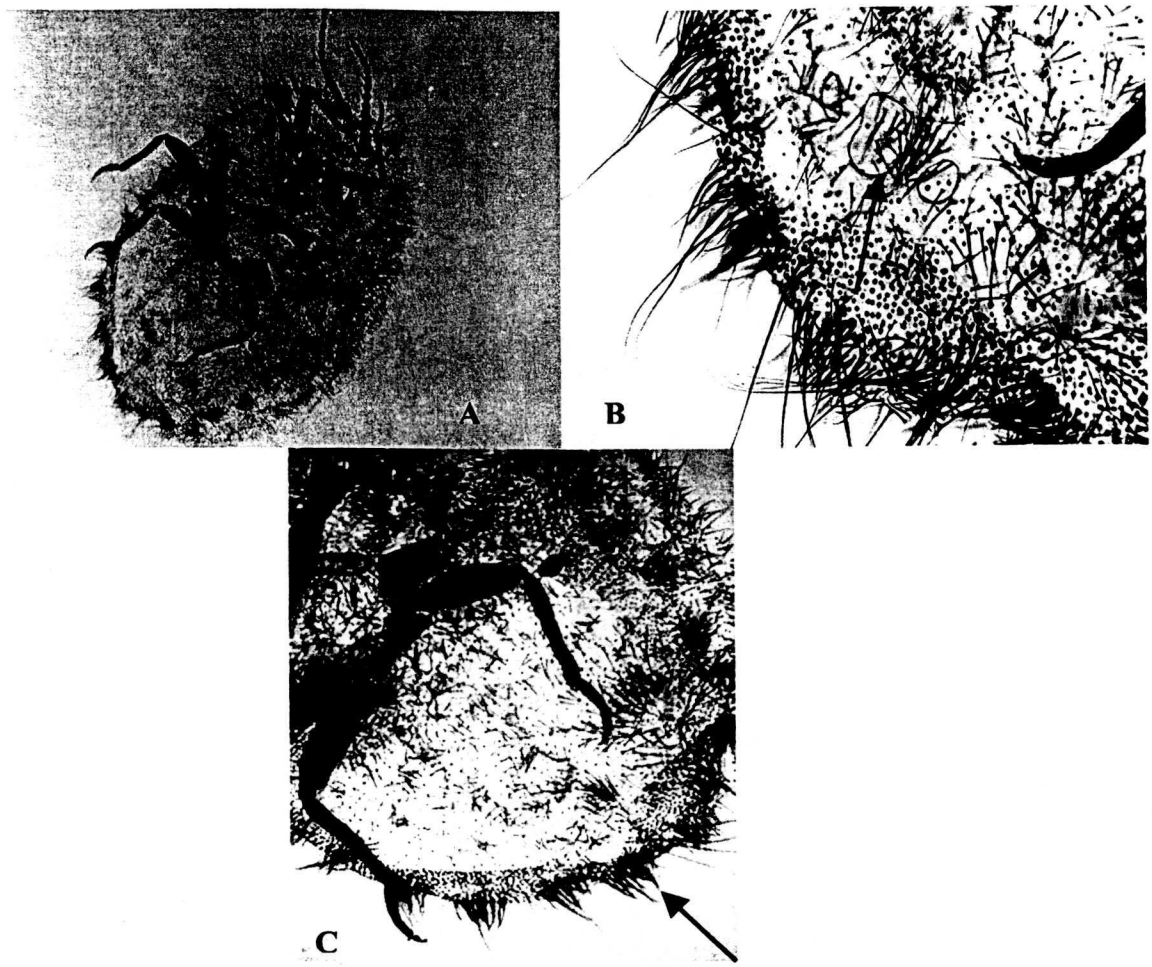

Fig. 6. Características Morfológicas de la hembra adulta de *Icerya purchasi* Maskell, A) Aspecto general del cuerpo. B) Cicatrices debajo de la abertura genital. C) Grupos marginales de setas. (Septiembre, 2002).

Biología

La hembra adulta puede producir de 600 a 800 huevecillos, los que en el verano emergen en pocos días mientras que en el invierno pueden tardar hasta

dos meses. Los dos primeros instares ninfales se encuentran en las ramitas usualmente en las venas de las hojas, el tercer instar y los adultos se localizan en ramas y troncos (IPM, 1984).

Bodenheimer citado por Butani (1979) menciona que el ciclo de vida comprende de 79 a 98 días y que se pueden presentar hasta tres generaciones por año.

Hábitos alimenticios

Cuando se alimentan extraen la savia de las hojas, ramitas y ramas reduciendo el vigor del árbol, si la infestación es extremadamente fuerte este resulta en caída de hojas y frutos, muerte regresiva de tallos y ramas (IPM, 1984).

En este estudio se le observó atacando en forma gregaria en prácticamente todas las partes de los árboles de limón.

Hospederas

La lista de hospedantes de este insecto es muy larga, ya que es capaz de vivir en casi cualquier forma biológica en árboles, plantas o arbustos; se ha reportado en alrededor de 200 especies vegetales. Sin embargo se presenta con mayor frecuencia en casi todas las áreas citricolas del mundo. Se le ha encontrado atacando granada, manzano, guayabo, duraznero, vid, nogal, y algunos ornamentales (Gossard, 1901; Howell y Williams 1976; Butani, 1979).

En México González (1984) la reporto en C*itrus aurantifolia*, *Juglans* sp, y *punica granatum.*

Distribución

Esta especie está ampliamente distribuida en todo el mundo (IPM, 1984).

En el presente estudio sólo se le encontró en el municipio de Atlatlahucan, estado de Morelos.

4.2.2. Familia Dactylopiidae

La familia incluye un solo género que contiene al complejo de especies de las llamadas granas finas y silvestres. Todas están confinadas a la familia Cactaceae y en general a los géneros *Opuntia* y *Nopalea.* (Williams y Watson, 1988b; Perez y Kosztarab, 1992).

4.2.2.1. *Dactylopius opuntiae* Cockerell, (Fig. 7)

Sin. *Coccus tomentosus* Cockerell

Coccus cacti opuntiae Cockerell

Nombre común: Grana silvestre o cochinilla silvestre

Diagnosis

El cuerpo de la hembra adulta es oval y está cubierto por una masa profusa algodonosa de cera, cuando esta es retirada el color del cuerpo es rojo-purpura. Las antenas son de siete segmentos, pero en ocasiones no hay una clara segmentación entre el 3° y 4° dando la apariencia de seis. Presenta poros en racimos en número de dos a cuatro con un ducto tubular asociado distribuidos en las áreas laterales y sublaterales de la cabeza, tórax y abdomen. Tiene dos pares de espiráculos toráxicos bien desarrollados con diminutos dientes a lo largo de los bordes de la apertura esclerotizada. Setas numerosas en todo el cuerpo, cortas, cilíndricas, con el ápice truncado de ligera a ampliamente engrosadas y de diferentes tamaños, más amplias en su base de 1.3 a 1.6 veces que la longitud total de la seta, similares en la parte dorsal y ventral. En el área media del tórax y segmentos abdominales anteriores exhibe poros más estrechos y muy numerosos, así como en la parte ventral de los últimos tres segmentos abdominales. El anillo anal está bien desarrollado en forma de media luna (Williams y Watson, 1988; Perez y Kosztarab, 1992).

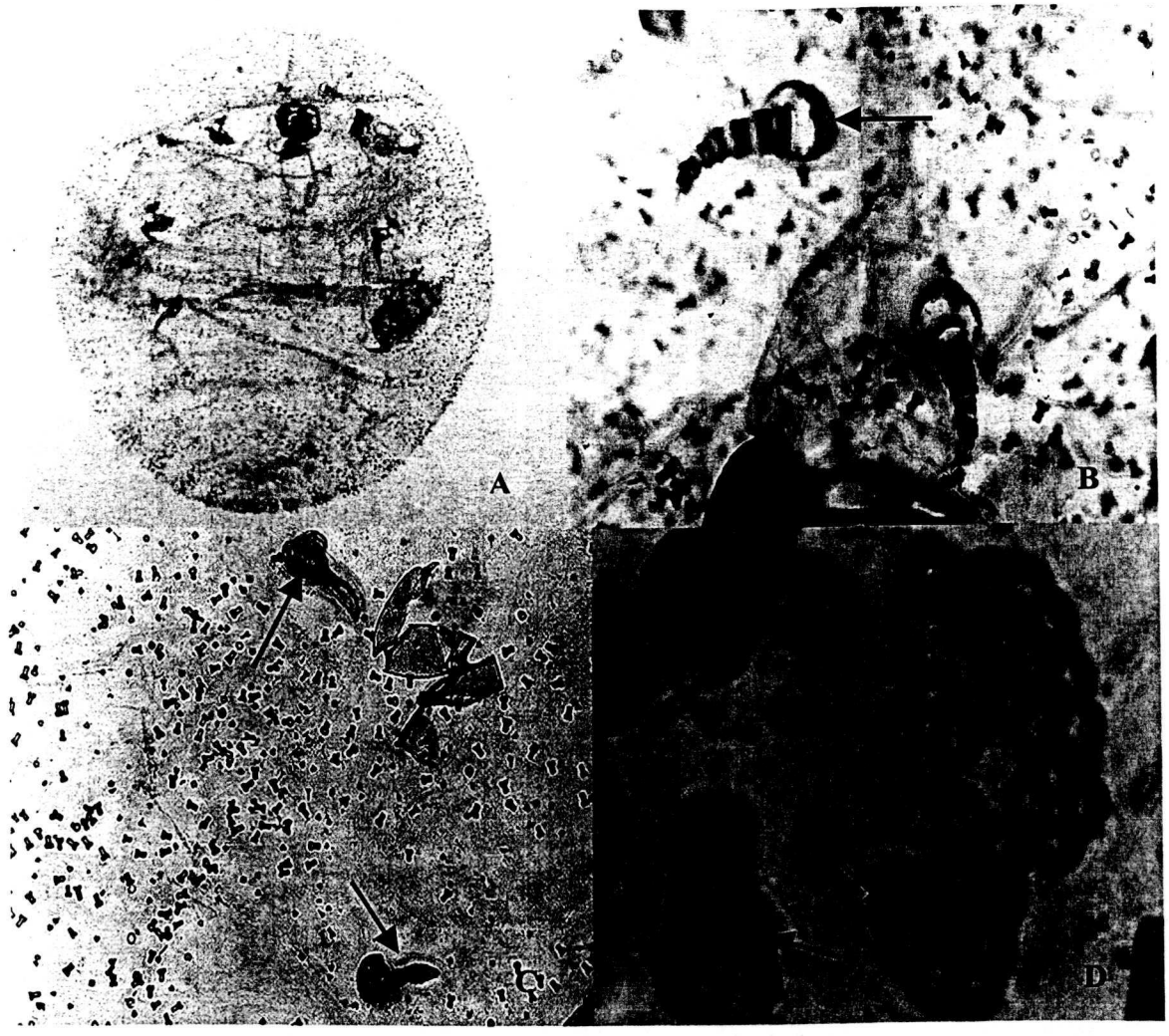

Fig. 7. Características morfológicas de la hembra adulta de *Dactylopius opuntiae* Cockerell. A) Aspecto general del cuerpo. B) Antenas de siete segmentos. C) Espiráculos toráxicos. D) Poros en racimos y setas cortas, cilíndricas más anchas en su base.

Biología

La hembra de la grana silvestre, pasa por tres estados biológicos; huevecillos, dos instares ninfales y el adulto, mientras que el macho además de los anteriores presenta un estado de prepupa y pupa, por lo que se considera a la

hembra de metamorfosis incompleta y al macho aparentemente completa (Romero, 2000). Este mismo autor determinó que el tipo de reproducción se puede considerar como sexual, sin embargo, identificó hembras con descendencia en donde no hay participación del macho. Además encontró que en promedio la duración de la hembra adulta es de 38.4 días, mientras que los machos duran sólo 4.2 días; los dos instares ninfales en hembras y en machos duran de 18 a 19.8 días; el promedio de duración del ciclo biológico en las hembras es de 77 días y en los machos 43.3 días.

Hábitos alimenticios

Las ninfas recién nacidas son activas y pueden permanecer hasta diez días sin alimentarse. Cuando se han establecido en la planta, son sedentarias y poco activas. Los factores como condición física y nutrimental, edad y orientación del cladodio son determinantes para su establecimiento (Piña, 1977).

Hospederas

Perez y Kosztarab (1992) mencionan como hospederas en el género *Opuntia* a *O. ficus-indica*, *O. megacantha*, *O. robusta*, *O. tomentosa* entre otras especies. En el presente estudio se colectó en cactáceas del género *Opuntia* cultivadas y silvestres.

Distribución

Esta especie se encuentra ampliamente distribuida en el país en estados como Baja California, D. F., Durango, Michoacán, México, Hidalgo y Oaxaca (Miller, 1996).

En este muestreo se le encontró en el municipio de Tlalnepantla del estado de Morelos.

4.2.3. Familia Coccidae

Esta familia agrupa a las escamas suaves, aunque algunas veces las hembras adultas pueden estar fuertemente esclerotizadas. Son insectos de distribución mundial se agrupan en aproximadamente 100 géneros y 1000 especies, muchas de las cuales son plagas de importancia en la agricultura, plantas ornamentales e invernaderos (Williams y Kosztarab, 1972; Nakahara, 1976).

De esta familia se colectaron dos especimenes a nivel de género *Coccus* sp. Linnaeus y *Ceroplastes* sp. Gray y cuatro especies *Coccus hesperidum* Linnaeus, *Coccus acuminatus* Signoret, *Milviscutulus mangiferae* Green y *Ceroplastes* cercano a *sinensis*.

4.2.3.1. *Ceroplastes* sp Gray, (Fig. 8)

Este género esta compuesto por un grupo muy heterogéneo de especies y podría ser dividido en varios géneros (Williams y Kosztarab, 1972).

Diagnosis

La hembra adulta se observa amorfa con gran cantidad de cera. El cuerpo es membranoso o esclerotizado en la madurez, normalmente tiene un proceso anal esclerotizado que se extiende como un tubo cónico o cilíndrico. Un par de placas anales mas anchas que largas, situadas al centro del cuerpo . Antenas de seis a siete segmentos; las patas están bien desarrolladas. Setas estigmáticas cónicas o lanceoladas en grupos de cinco a 100 y setas marginales normalmente simples (Williams y Kosztarab, 1972; Williams y Watson, 1988).

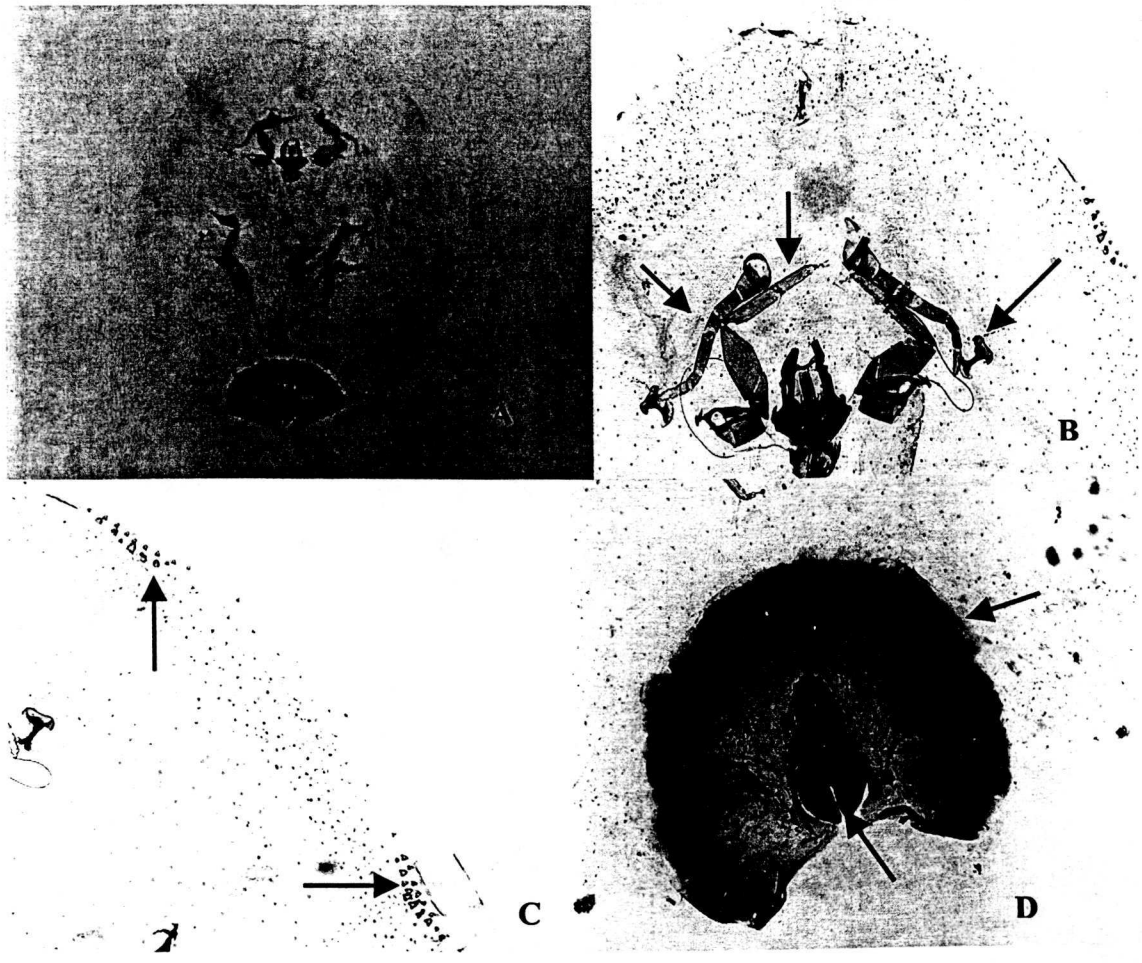

Fig. 8. Características importantes de la hembra adulta del género *Ceroplastes* Gray. A) Aspecto general del cuerpo. B) Antenas, patas y espiráculos anteriores. C) Setas estigmáticas. D) Área anal esclerotizada y placas anales. (Septiembre, 2002).

Biología

Muchas especies de este género invernan como hembras adultas y normalmente presenta una generación por año; pasan por cuatro estados. Depositan más de mil huevecillos los que son protegidos por la hembra y pueden eclosionar de dos a tres semanas después. Los machos son muy difíciles de observar, y aparentemente no son necesarios para la reproducción. (Williams y Kosztarab, 1972).

Hábitos alimenticios

En cada nueva generación los dos primeros estadíos ninfales tienden a establecerse en las hojas antes de migrar a los tallos (Williams y Kosztarab, 1972).

En los hospederos donde se colectó siempre se observaron alimentándose de tallos y ramas gruesas en forma aislada y de ramitas tiernas, pero en algunas ocasiones de forma gregaria.

Hospederas

Este género cuenta con especies polífagas las que en ocasiones llegan a tener alguna importancia económica en cítricos y ornamentales. Entre algunos de sus múltiples hospederos se encuentra el mango y el aguacate, entre otros (Quayle, 1941; Williams y Kosztarab, 1972).

Al género *Ceroplastes* sp se le encontró atacando ciruela mexicana, tejocote, lima, limón, membrillo y naranjo, durante el período de muestreo de este trabajo.

Los ejemplares identificados como *Ceroplastes* cercano a *sinensis* fueron colectados en tejocote, membrillo y naranjo. En general éstos fueron los especimenes que se encontraron atacando el mayor número de hospederos.

Distribución

Este género se encuentra ampliamente distribuido en el mundo; en la región de estudio se colectó en los municipios de Tlalnepantla y Totolapan. Mientras que el espécimen identificado como *Ceroplastes* cercano a *sinensis* se encontró en los municipios de Tlalnepantla, Tetela del Volcán, y Totolapan.

4.2.3.2. *Coccus* sp. Linnaeus, (Fig. 9)

Es el género más antiguo en los Coccoidea y numerosas especies se han asignado a el desde que fue propuesto por Linnaeus en 1758. Es un género nativo de Asia y Etiopía e incluye una gran diversidad de especies.

Diagnosis

El cuerpo de la hembra adulta es frecuentemente oval, variando en ocasiones de elongado a piriforme, aplanado o ligeramente convexo y algunas veces esclerotizado en la madurez. Normalmente presenta pequeñas áreas claras ovales en todo el cuerpo, que varían en tamaño según la especie. Las antenas son de siete a ocho segmentos y las patas están bien desarrolladas. En el dorso del abdomen presenta un par de placas anales triangulares o cuadradas con un número variable de setas apicales y subapicales. El cuerpo presenta setas marginales delgadas, puntiagudas o ramificadas. La superficie dorsal con setas cortas, cilíndricas, puntiagudas o truncadas; los ductos tubulares si presentes situados en posición submarginal. La parte ventral tiene discos de poros multiloculares en la región vulvar y en los segmentos abdominales (Gill *et al.*, 1977; Williams y Watson, 1988).

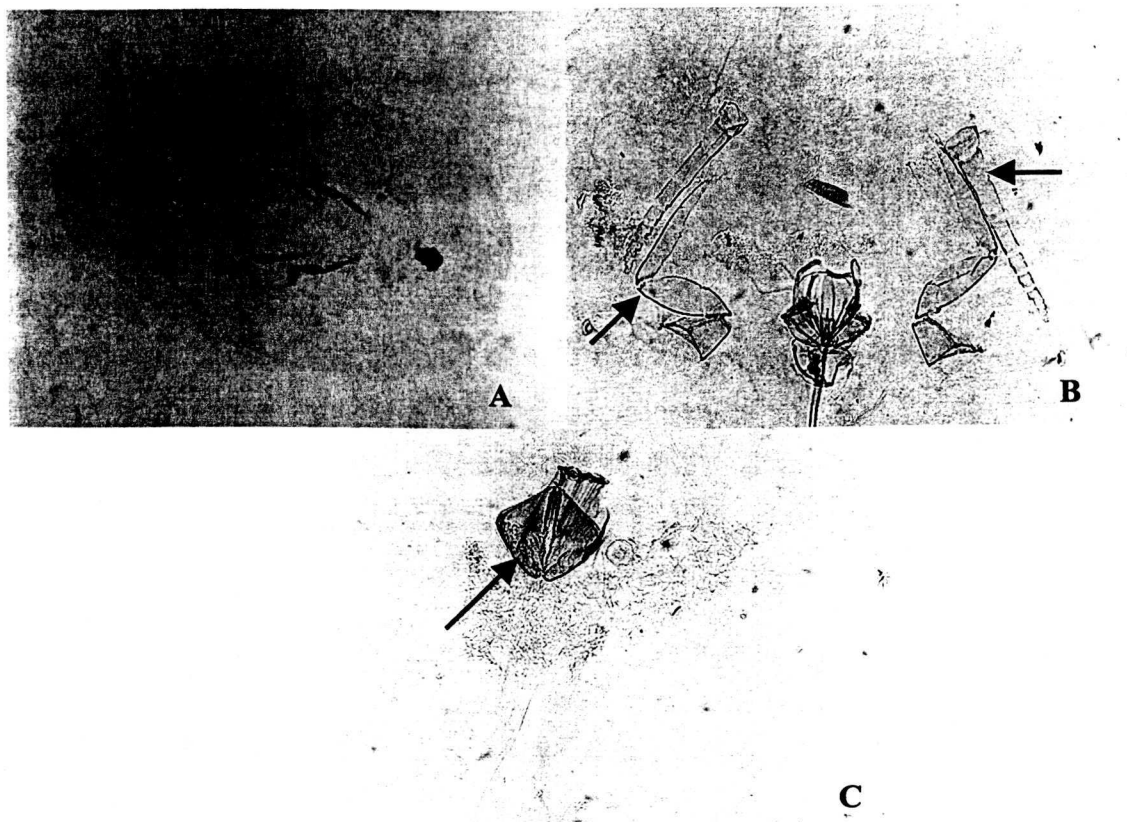

Fig. 9. Hembra adulta del género *Coccus* sp. Linnaeus. A) Aspecto general del cuerpo. B) Antenas y patas anteriores y C) Placas anales triangulares. (Septiembre, 2002).

Biología

Las especies de este género pueden presentar varias generaciones al año y son univiltinas o multivoltinas, el número de sus estados de desarrollo varían según la especie de dos a cinco.

Hábitos alimenticios

Además de atacar varias plantas cultivadas y ornamentales también lo hace en plantas no cultivadas. Durante el proceso de alimentación succiona la savia de la planta que provoca la perdida de vigor; con altas infestaciones pueden causar la defoliación del hospedero (Trimble y Harrisburg, 1925; Williams y Watson,1988).

Hospederas

Algunas especies de este género son polífagas e infestan una considerable lista de plantas causando daños económicos importantes en cítricos, café y algunos otros cultivos de zonas tropicales (Gill *et al.*, 1977).

En este trabajo se le detectó en café, naranjo y guayaba.

Distribución

El género es cosmopolita y esta ampliamente distribuido en el mundo. En la región de estudio se colectó en Ocuituco, Tlalnepantla y Yecapixtla.

4.2.3.3. *Coccus acuminatus* Signoret, (Fig. 10)

Sin. *Kilifia acuminata* Signoret

Nombre común: Escama blanda acuminada o escama blindada del mango.

Diagnosis

En el campo la hembra adulta presenta una coloración que varía del verde pálido al verde amarillento; el cuerpo es delgado, aplanado y en forma de un triangulo irregular, la región posterior es más ancha que la anterior, el ángulo frontal es fuertemente puntiagudo mientras que el posterior es redondeado.

La longitud del cuerpo varia de 2.3 a 3.25 mm con una anchura de 1.5 a 2.5 mm, en la madurez la dermis está esclerozada cerca de los márgenes; las placas anales son muy largas y están colocadas aproximadamente a una tercera parte de distancia entre el margen posterior y el ángulo frontal. Los márgenes cefalo-laterales de cada placa son al menos dos veces más largos que el margen latero-posterior . Las patas protoraxicas de forma y tamaño normal, las meso y metatoraxicas con las coxas alargadas; las antenas están bien desarrolladas, delgadas comúnmente de siete segmentos (Merril and Chaffin, 1923; Quayle, 1941; Zimmerman, 1948; Gill *et al.*, 1977).

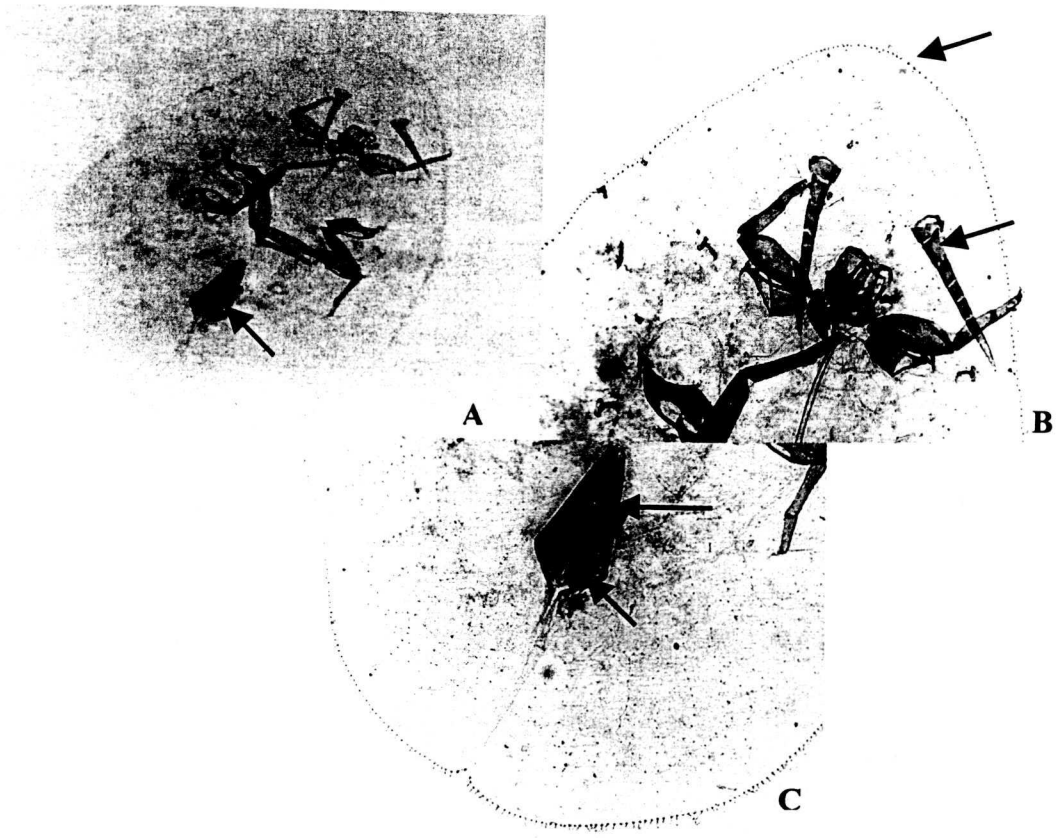

Fig. 10. Hembra adulta de *Coccus acuminatus* Signoret. A) Aspecto general del cuerpo. B) Antenas de 7 segmentos y setas marginales. C) Placas anales largas con el margen cefalo-lateral más grande que el latero-posterior. (Septiembre, 2002).

Hábitos alimenticios

Es una especie polífaga que se encuentra en todos los trópicos. (Wiilliams y Watson, 1988). En este trabajo se encontró alimentándose en hojas de lima en forma aislada y asociada con especimenes del género *Ceroplastes* sp y *Coccus hesperidum*.

Hospederas

Se ha reportado en frutales como guayaba, mango, lima, limón, banana, persimo, y otras plantas como rosas, mimosas y orquídeas (Quayle, 1941; Zimmerman 1948).

En este trabajo sólo se le observó en lima, lo cual coincide con los autores anteriores.

Distribución

Se encuentra en los Estados Unidos como una plaga de consideración en cítricos (Quayle, 1941; Nakahara, 1976). Por su parte Merill y Chaffin (1923) mencionan que se encuentra Islas Barbados, Cuba, Inglaterra, Francia, India, Jamaica, Nueva Zelanda, Puerto Rico y México, en este último García *et al.*, (1989) la reportaron en el estado de Morelos.

Durante el desarrollo de este trabajo sólo se localizó en el municipio de Totolapan.

4.2.3.4. *Coccus hesperidum* Linnaeus, (Fig. 11)

Sin: *Lecanium hesperidum* Linnaeus

Nombre común: Escama blanda café

También es conocida como la escama tortuga, una de las especies más cosmopolita y polífaga de todos los insectos escama.

Diagnosis

En el campo, el cuerpo de la hembra es de color café amarillento con un tinte verdoso, frecuentemente coloreada con puntos cafés, es de forma aplanada, oval alargada o ligeramente convexa, dependiendo de la forma de la hoja o tallo en que se esté alimentando. Mide de 2.5 a 4 mm de longitud y de 1.5 a 2.5 de ancho, es más amplia en la región abdominal. La dermis puede ser membranosa a moderadamente esclerosada y presenta pequeñas áreas claras.

Las antenas son de siete segmentos rara vez ocho, presenta gran cantidad de setas, que son largas, agudas y poco fimbriadas, cuenta con tres setas espiraculares la media es recta o curvada y más larga que las otras dos. Poros quinqueloculares en surcos; las placas anales son casi triangulares con los márgenes algo redondeados y cada placa con dos setas fringidas, dos setas subapicales y cuatro apicales; los ductos tubulares son variables en número y distribución y siempre están presentes en la base de las patas medias, poros multiloculares confinados al área anal; la hendidura anal se extiende 1/6 de la longitud del cuerpo; las patas son delgadas pero bien desarrolladas, con o sin articulación tibio-tarsal (Merril and Chaffin, 1923; Williams y Kosztarab, 1972; Nakahara, 1976; Gill *et al.*, 1977).

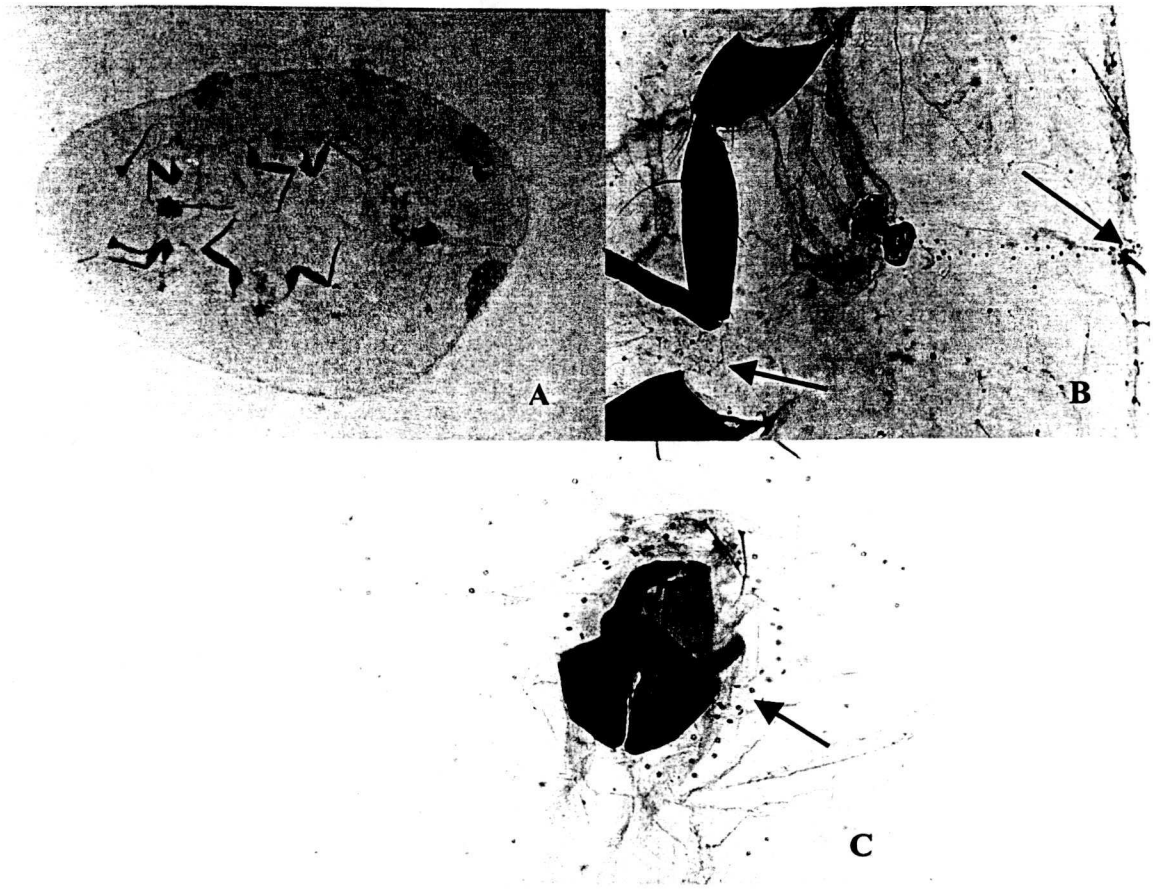

Fig. 11. Hembra adulta de *Coccus hesperidum* Linnaeus. A) Aspecto general del cuerpo. B) Setas estigmáticas, ductos tubulares ventrales cercanos a las coxas. C) Placas anales y poros multiloculares confinados sólo a esta área.

Biología

La hembra de esta especie de insecto es ovípara y aparentemente son partenogenéticas; en la región ventral de la hembra se forma una concavidad que protege a las ninfas recién emergidas. Presenta de tres a cinco generaciones por año y en invernadero se pueden encontrar todos los estados de desarrollo a través del año; inverna en el segundo estadío ninfal. El macho difícilmente puede ser observado (Nakahara, 1976; Sánchez 1988).

Hábitos alimenticios

Se alimenta en forma gregaria en el haz de las hojas a lo largo de la nervadura central y en ramitas tiernas. Es una plaga de consideración en cítricos y muy común en invernaderos en regiones templadas (Nakahara, 1976).

Hospederas

McGregor y Gutierrez (1983) la reportan atacando café, aguacate, limón, mango membrillo y naranjo. Solís (1988) la encontró atacando plantas ornamentales como *Aralia sieboldi*, *pyracantha* spp y *Washingtonia* sp en Nuevo León. En la región de estudio se colectó en café, naranjo, lima, y limón.

Distribución

Es una especie de distribución cosmopolita, se le puede encontrar en las regiones tropicales y subtropicales y en las regiones frías es común en invernadero (Gill *et al.*, 1977). A esta especie se le encontró en los municipios de Ocuituco, Totolapan, y Tlalnepantla.

4.2.3.5. *Milviscutulus mangiferae* Green, (Fig. 12)

Sin: *Coccus mangiferae* (Green)

Nombre común: Escama blindada del mango

Diagnosis

En el campo se distingue a la hembra adulta por su cuerpo delgado y convexo de color verde amarillento, el cual se torna café durante el período de oviposición, y comúnmente presenta setas oscuras radiales en el margen.

En las laminillas se observa el cuerpo de forma oval a piriforme, a menudo bastante agudo en el extremo anterior, mide de 5 mm de longitud y 3 mm de ancho; en la madurez los especimenes se tornan moderadamente esclerotizados. Las antenas usualmente son de siete a ocho. Las placas anales están ubicadas a una tercera parte de la longitud del cuerpo desde el margen posterior, el lado anterol-ateral de éstas es 1.75 a 3.25 veces más largo que el lado postero-lateral. Las setas marginales son más cortas que la setas

estigmáticas centrales, usualmente con más de dos tipos de ornamentaciones, pero ocasionalmente algunas son simples. La superficie dorsal del cuerpo presenta setas largas algunas son clavadas o capitadas con las puntas agudas; así mismo presentan numerosos poros y cada uno asociado a una aerolación. Tubérculos submarginales presentes. La superficie ventral del cuerpo con setas flageladas; poros multiloculares presentes en el área vulvar, algunos están esparcidos en los segmentos abdominales. Ductos tubulares ventrales presentes (Zimmerman, 1948; Williams y Watson, 1988).

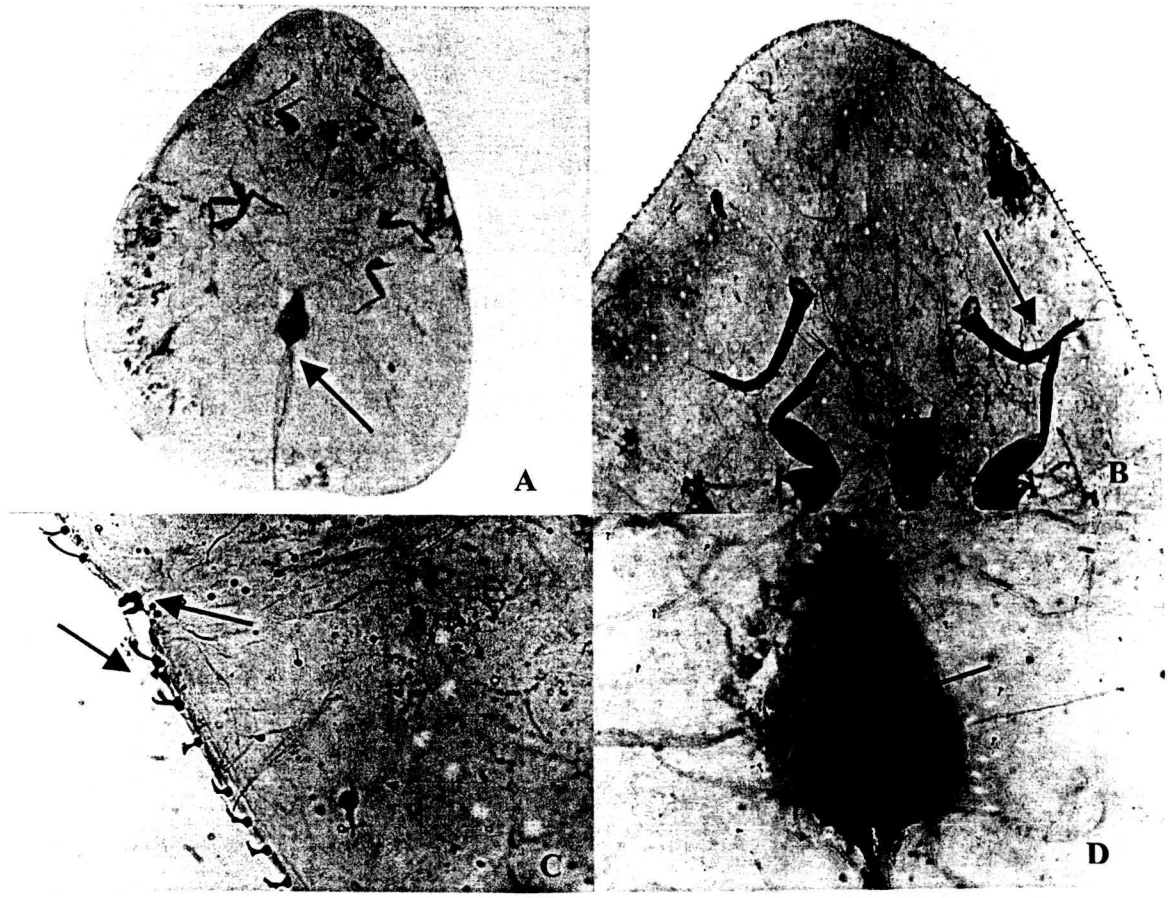

Fig. 12. Hembra adulta de *Milviscutulus mangiferae* Green. A) Aspecto general del cuerpo con la apertura anal a un tercio de la longitud del cuerpo. B) Parte anterior del cuerpo y antenas. C) Setas estigmáticas y setas marginales fimbriadas. D) Placas anales con el lado anterolateral más grande que el postero-lateral. (Septiembre, 2002).

Biología

Esta especie de insecto es muy móvil en la planta. La reproducción es partenogenética, y la presencia de los machos es muy baja. (Peña y Mohyuddin, 1997).

Hábitos alimenticios

En los árboles de mango se ha observado en asociación con hormigas, o en el interior de las hojas enrolladas por estas, protegiéndolas de parásitos y depredadores (Williams y Watson, 1988; Peña y Mohyuddin, 1997).

Una fuerte infestación reduce el vigor del árbol, el tamaño de la hoja, provoca caída de hojas, muerte de ramas y del árbol (Peña y Mohyuddin, 1997).

En los árboles de mango se le observó alimentándose más comúnmente en el envés, que en el haz de las hojas y en muy poca densidad de población.

Hospederas

Es una especie polífaga, se le reporta como plaga importante en palma de coco; pero particularmente como plaga del mango. En la presente investigación se encontró en árboles pequeños de mango en condiciones de vivero.

Distribución

Es una especie cosmopolita, pero esta más ampliamente distribuida en zonas tropicales (Zimmerman, 1948). Los ejemplares de esta especie fueron colectados en el municipio de Yecapixtla.

4.2.4. Familia Diaspididae

Es la familia más numerosa de los insectos escama, y constituye uno de los grupos más exitosos de artrópodos parásitos de plantas con gran número de especies económicamente importantes a nivel mundial (Beardsley y González, 1975).

En la presente investigación se colectaron un género y ocho especies de la tribu Aspidiotini: *Aonidiella aurantii* (Maskell), *Aspidiotus hederae* (Vallot), *Chrysomphalus ficus* (Ashmead), *Hemiberlesia rapax* (Signoret), *Hemiberlesia lataniae* (Comstock), *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock), *Quadraspidiotus forbesi* (Johnson), *Quadraspidiotus* cercano a *forbesi* y *Quadraspidiotus* sp. y sólo se colectó un género y una especie de la tribu Diaspidini: *Diaspis* sp. (Costa) y *Diaspis manzanitae* (Whitney).

4.2.4.1. Tribu Aspidiotini

Los individuos de esta tribu se distinguen por poseer macroductos de una sola barra, el segundo lóbulo pigidial nunca es bilobulado, presenta placas fimbriadas, espiráculos anteriores normalmente sin poros discales, en las hembras adultas las antenas rara vez con más de una seta (McKenzie, 1956).

4.2.4.1.1. *Aonidiella aurantii* Maskell, (Fig. 13)

Sin: *Aspidiotus aurantii* (Maskell)

Aspidiotus citri (Comstock).

Nombre común: Escama roja de California

La escama roja de California es probablemente la plaga más importante de los cítricos en el mundo, pues causa daños económicos significativos. Aparentemente es capaz de sobrevivir bajo casi todas las condiciones climáticas donde se encuentran cítricos (Ebeling, 1959; Bartlett, 1978).

Diagnosis

La armadura de la hembra es circular, aplanada, café-rojiza transparente, a través del cual se observa el cuerpo rojizo-anaranjado de un tamaño de 1.5 a 2.0 mm (Dekle, 1976; Hill, 1987).

En la madurez la región cefalotóraxica es muy esclerotizada y reniforme, la parte posterior de esta termina en ángulos que coronan el pigidio. La región media que incluye los segmentos abdominales prepigidiales y una porción del cefalotórax está menos esclerotizada. Carece de poros perivulvares; el margen

del pigidio tiene tres pares de lóbulos y el cuarto está indicado por un ligero punto. Las tres placas que están presentes entre el tercer y cuarto lóbulo normalmente llevan dos procesos apicales largos y delgados, ligeramente divididos. Ductos dorsales ausentes en los segmentos prepigidiales abdominales. Por lo menos una parafisa se origina entre un espacio interlobular. La parte ventral del pigidio anterior a la vulva tiene cuatro pequeños esclerozamientos en forma de V invertida. (Ferris, 1955; Ferris, 1958)

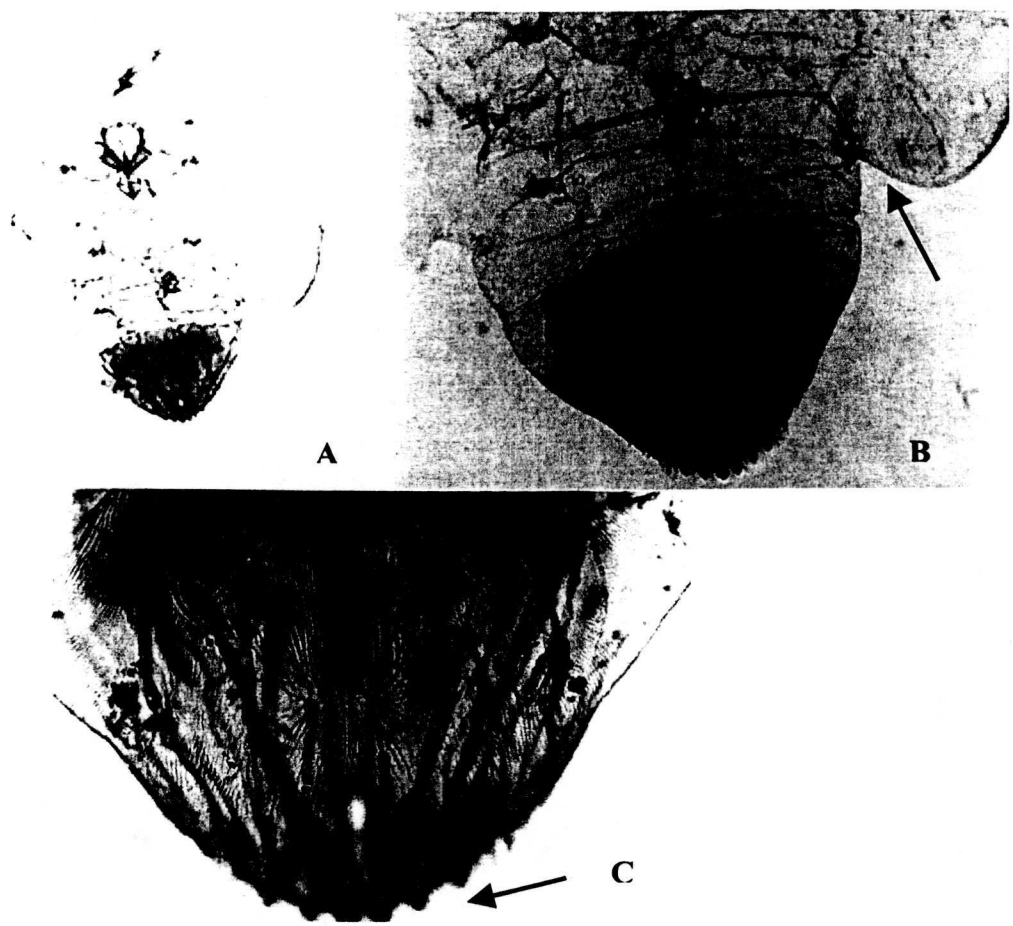

Fig. 13. Características morfológicas de *Aonidiella aurantii* Maskell.

A) Cuerpo de la hembra adulta. B) Región cefalotorácica reniforme. C) Pigidio con tres pares de lóbulos visibles y estructuras esclerozadas en forma de "V" invertida. (Septiembre, 2002).

Biología

La hembra produce en promedio dos o tres ninfas por día. Éstas pueden albergarse bajo la armadura de la madre por un corto tiempo, después migran para situarse en una depresión o hendidura y alimentarse. Una vez establecidas ya no se mueven. El ciclo biológico de machos y hembras dura 26 días en promedio. Se estiman dos generaciones por año en California, pero en otros lugares se pueden presentar de cinco a seis (Bartlett, 1978; Hill, 1987).

Hábitos alimenticios

La escama roja de California puede infestar todas las partes aéreas de los árboles de cítricos causando severos daños en forma directa y por la inyección de sustancias tóxicas. Los daños ocasionan amarillamiento de follaje, defoliación, muerte regresiva de ramitas, ramas grandes y caída de frutos, rara vez causan la muerte del árbol (Ebeling, 1959; Bartlett, 1978).

Hospederas

Se considera una especie altamente polífaga, pero tiene como hospederos principales los árboles del género *Citrus*, aunque se considera como plaga importante en rosaceas. (Hill, 1987). Solís (1988) la encontró en el estado de Nuevo León atacando *Rosa* spp.

Esta especie fue colectada en limón y naranjo; es una de las especies que se encontró en mayor número de muestras y en ocasiones estaba asociada con *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock).

Distribución

Es un insecto cosmopolita, se encuentra en los trópicos y subtrópicos, y tiene importancia económica en Estados Unidos, Sudáfrica, Australia, Nueva Zelanda, Chile, Argentina, Brasil y México (Ebeling, 1959; Hill, 1987).

En México, Paz (1984) la reporta en 15 estados, pero García *et al.*, (1989) la reportan en el estado de Morelos.

La escama roja de California en este estudio se colectó en los municipios de Tlalnepantla, Atlatlahucan, Tetela del Volcan y Ocuituco.

4.2.4.1.2. *Aspidiotus hederae* Vallot, (Fig. 14)

Sin: *Aspiditous nerii* (Bouché)

Chermes hederae (Vallot)

Nombre común: Escama hiedra

Diagnosis

La cubierta de la hembra es muy delicada, tiene una delgada cubierta de cera de forma circular a muy irregular, de color blanco transparente o gris pálido en las formas planas a un café opaco en las convexas. La exuvia central en las formas planas es de color amarillo claro, mientras que en las convexas es amarillo cafesoso. (Marlatt, 1903, Dekle, 1976).

En la laminilla, la longitud de la hembra es aproximadamente de 0.9 mm, su dermis es membranosa excepto en el pigidio. Presenta cuatro grupos de poros perivulvares con indicios de un quinto. El pigidio con tres pares de lóbulos bien desarrollados, los lóbulos medios tienen un par de placas delgadas entre ellos, son rectos y están bien separados por una hendidura preapical en el lado exterior. El segundo y tercer lóbulos son de forma similar y ligeramente más pequeños. Presenta placas característicamente orladas entre los lóbulos y más allá del tercer par. Exhibe numerosos ductos dorsales en la zona submarginal, los que se extienden hasta el segundo y tercer segmentos abdominales, todos son marcadamente cortos y anchos. El dorso del pigidio está esclerozado. Sin parafisas o esclerosamientos intersegmentales (Ferris, 1958).

BIBLIOTECA CENTRAL U. A. CH

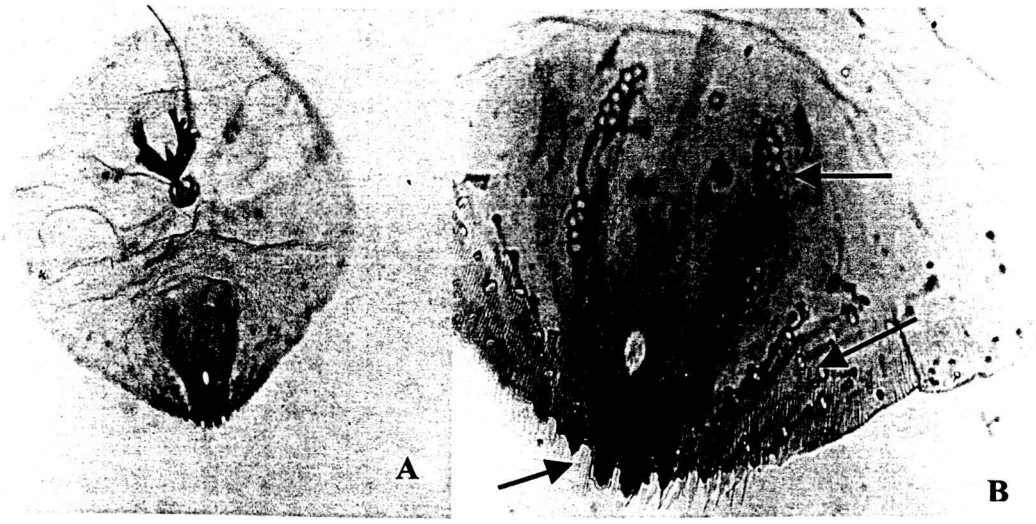

Fig. 14. Hembra adulta de *Aspidiotus hederae* Vallot. A) Aspecto general del cuerpo. B) Pigidio mostrando poros perivulvares, tres pares de lóbulos y placas bien desarrollados y numerosos ductos dorsales. (Septiembre, 2002).

Biología

Es una especie aparentemente ovípara y puede presentar al menos dos generaciones al año (Felt, 1901).

Hábitos alimenticios

McKenzie (1956) menciona que se alimenta en la corteza, hojas y frutos.

En el nogal se le observó atacando principalmente ramitas, lo mismo que en el duraznero.

Hospederas.

Esta es una plaga de cierta importancia en cítricos (Quayle, 1941). Sin embargo, de entre un gran número de plantas Trimble y Harrisburg (1925) señalan que principalmente daña a la hiedra, helechos, camelias y palmas.

McKenzie (1956) afirma que la lista de hospederos de la escama hiedra es muy amplia, probablemente cualquier planta leñosa o herbácea puede ser atacada entre ellas *Persea americana*.

Los frutales en que fue colectada esta especie fueron ciruelo, nogal en donde se encontró asociada con *Quadraspidiotus forbesi*, duraznero, y en el membrillo que estaba asociada con *Hemiberlesia lataniae.*

Distribución

Quayle (1941) refiere que esta especie está ampliamente distribuida y que se encuentra en países como Estados Unidos, Bermuda, Canadá, Islandia, Madagascar, México, Nueva Zelanda, Sudáfrica, Australia y Europa.

Aspiditus hederae fue colectada en el municipio de Tenango del Aire, Edo. Méx.

4.2.4.1.3. *Chrysomphalus ficus* Ashmead, (Fig. 15)

Sin: *Aspidiotus ficus* (Comstock)

Crysomphalus aonidum (Linnaeus)

Nombre Común: Escama roja de Florida

Diagnosis

La cubierta de la hembra adulta es de color variable, pero tiende a ser café oscuro o negrusco, aplanada y circular (Mckenzie, 1956).

La cubierta protectora de forma convexa puede ser fácilmente retirada dejando el cuerpo expuesto, lo cual no sucede con la escama roja de California (Solís, 1988).

El cuerpo de color amarillo limón mide alrededor de 1.1 mm de longitud y es piriforme; en la madurez la dermis es membranosa o con una ligera esclerotización en la región anterior. Presenta tres pares de lóbulos bien desarrollados todos de forma y tamaño similares, el cuarto par está reducido a un punto. Pigidio con placas suavemente orladas, las que se encuentran entre el tercer y cuarto lóbulos son más largas que éstos. Cinco grupos de poros perivulvares presentes de tres a seis poros cada uno, espinas marginales torácicas bien desarrolladas, agudas y esclerozadas (Zimmerman, 1948; Ferris, 1958).

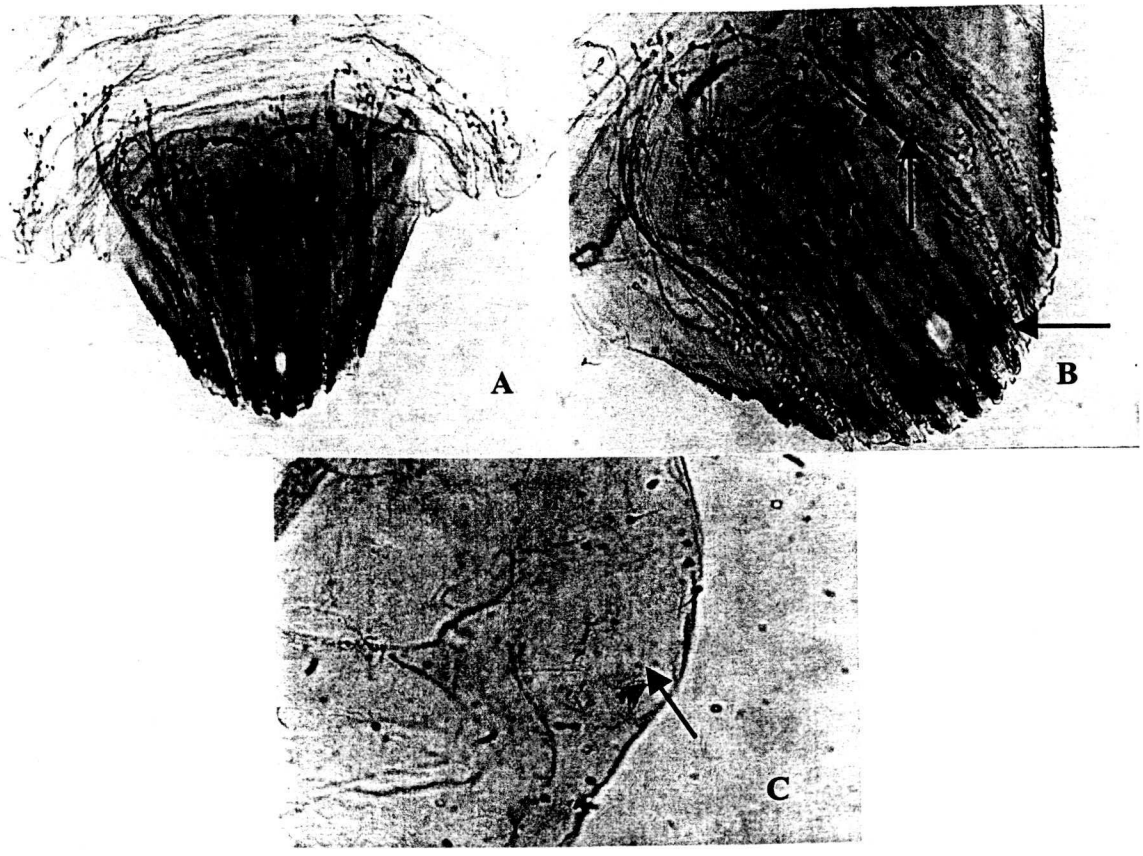

Fig. 15. Características morfológicas de *Chrysomphalus ficus* Ashmead A) Pigidio B) Detalles del pigidio mostrando tres pares de lóbulos, parafisas largas y poros perivulvares. C) Espina torácica. (Septiembre, 2002).

Biología

La hembra pasa por tres estados biológicos y los machos por cinco como en la mayoría de los diaspídidos. El ciclo biológico completo fue observado desde el estado de huevo hasta el de adulto en árboles de naranjo. Presenta de cinco a seis generaciones en menos de un año y en promedio cada generación dura menos de 70 días (Comstock, 1916; Ebeling, 1959). Por su parte, Klein (1937) señala que este insecto tiene de cuatro a cinco generaciones por año. El promedio de huevecillos por hembra es de 47 con un máximo de 148 a lo largo

del año. La fertilidad en el Valle Jordan en Estados Unidos es 2.8 veces mayor que la escama roja de California.

Hábitos alimenticios

Esta especie se alimenta en las hojas y frutos de árboles de cítricos aunque el daño no parece ser considerable, pero cuando estos son jóvenes el daño que pueden causar llega a ser importante (Klein, 1937).

En este estudio se le observó y colectó alimentándose en forma gregaria en el haz de las hojas.

Hospederas

Originalmente fue descrita de ejemplares colectados en árboles de naranjo en Florida (Zimmerman, 1948). McKenzie (1956) reconoce entre otras hospederas a *Citrus* sp. *Cocos nucifera, Mangifera indica, Persea americana* y algunas ornamentales como *Ficus doescherii, F. elastica y Camellia japónica.* Solís (1988) la encontró en *Phylodendron* sp y sobre dos especies de palmas ornamentales palma areca y palma caribeña en Nuevo León.

Chrysomphalus ficus fue colectada solamente en limón.

Distribución.

Es de distribución cosmopolita, esta ha sido colectada de diversos hospederos en todas partes del mundo. En campo en zonas tropicales y subtropicales y bajo invernadero en zonas frías. (Zimmerman, 1948; Mckenzie, 1956).

En este trabajo se encontró solamente en el municipio de Tlalnepantla.

4.2.4.1.4. *Hemiberlesia lataniae* Signoret, (Fig. 16)

Sin: *Diaspidiotus lataniae* (Signoret)

Aspidiotus lataniae (Signoret)

Nombre Común: Escama latania.

A nivel mundial se considera una de las plagas más comunes en las regiones tropicales (Hamon, 1979).

Diagnosis

La cubierta protectora de la hembra adulta es muy convexa y circular de coloración blanquecina a grisácea, mide de 1.5 a 2 mm de diámetro con exuvia más bien larga de color café pálido usualmente cubierta con una escasa secreción ligeramente coloreada, la del macho (preadulto) es similar a la hembra pero pequeña y más delgada (Davidson, 1976; Dekle, 1976).

La hembra adulta mide alrededor de 0.8 mm de longitud, en la madurez la dermis es membranosa pero ocasionalmente muestra una esclerotización en la región cefalotorácica. El pigidio tiene los lóbulos medios largos y prominentes con un par de placas entre ellos. El segundo y tercer par de lóbulos son sólo un ligero punto no esclerotizado. Placas variables orladas: dos entre los lóbulos medios, tres entre el segundo y tercer par de lóbulos y una o dos más allá del tercer par. Pocos ductos dorsales delgados. Cuatro grupos pequeños de poros perivulvares. Apertura anal grande de diámetro similar al de los lóbulos medios y ubicada a partir de la base de los lóbulos medios por una distancia similar a la longitud de estos (McKenzie, 1956; Ferrris, 1958; Davidson, 1976).

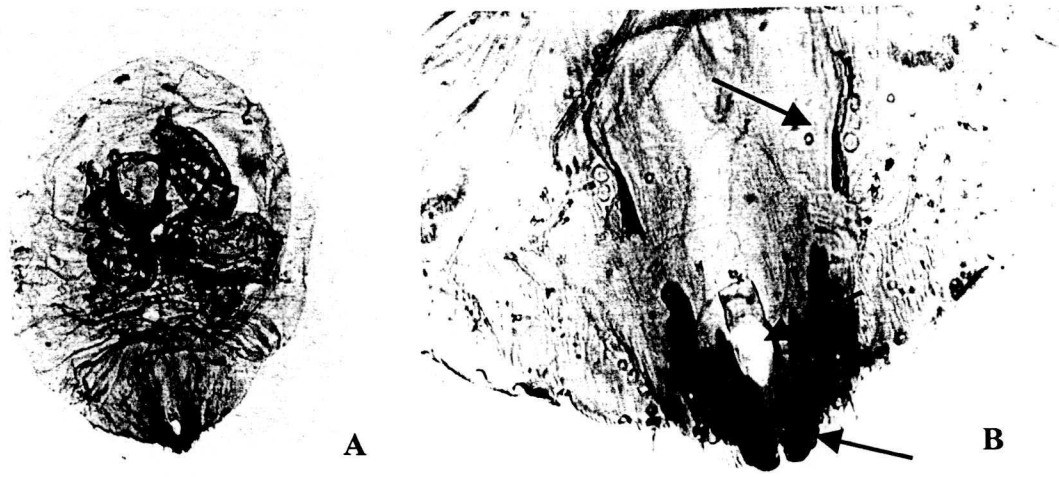

Fig. 16. Características morfológicas de *Hemiberlesia lataniae* Signoret. A) Aspecto general del cuerpo. B) Pigidio con poros perivulvares, lóbulos medios largos y prominentes y apertura anal grande. (Septiembre, 2002).

Biología

Las hembras pueden reproducirse por medio de huevecillos o por partenogénesis. Los huevecillos y las ninfas se pueden observar debajo de la cubierta cerosa, las ninfas se fijan y alimentan cerca del lugar donde emergieron. Después de aproximadamente dos semanas sucede la primera muda, después de la segunda muda, entre 15 ó 20 días, aparece la hembra. El tiempo que dura cada estado de desarrollo y el número de generaciones por año dependen de la temperatura, humedad y precipitación, por lo que el ciclo de desarrollo es variable, aunque en forma general, durante el verano comprende de 56 a 65 días (Ebeling, 1959; Beardley y González, 1975).

Hábitos alimenticios

Habitualmente esta especie es más abundante en ramas y ramitas, pero pueden estar en hojas y frutos, además de la corteza cuando la infestación es más severa. Este insecto se alimenta de la savia de la planta, causando pérdida de vigor y la deformación de la parte infestada, también provoca

manchas amarillentas en las hojas, caída de hojas y muerte de la planta (McKenzie, 1956; Ebeling, 1959; Beardsley y Gonzalez, 1975).

Hospederas

Esta escama es considerada como omnivora, pues se ha observado en una serie interminable de hospederos (McKenzie, 1956). De hecho, Deckle (1965) menciona que esta escama esta presente en alrededor de 300 especies en Florida. Por su parte Macgregor y Gutierrez (1983) señalan que sus principales hospederas son aguacatero, cocotero, duraznero, olivo, guayabo y mango.

Esta especie se colectó en capulín, nogal, manzano, y membrillo. En algunas muestras se encontró asociada con *Hemiberlesia rapax* y *Aspidiotus hederae.*

Distribución

Se encuentra ampliamente distribuida en todas las partes tropicales y subtropicales del mundo (McKenzie, 1956).

En México se ha encontrado de forma abundante en diferentes estados como Baja California, Tlaxcala, Morelos, Puebla, y Nuevo León (González, 1984; Solís, 1988).

Los municipios donde se encontró esta especie fueron Tetela del Volcán en el estado de Morelos y Tenango del Aire, Edo. de México.

4.2.4.1.5. *Hemiberlesia rapax* Signoret, (Fig. 17)

Sin. *Aspidiotus rapax* (Comstock)

Nombre común: Escama voraz.

Es considerada como una plaga de importancia económica.

Diagnosis

La armadura es circular visiblemente convexa de coloración grisácea a blanquecina y mide de 1 a 1.5 mm de diámetro. Con exuvia subcentral oscura (Dekle,1976).

El cuerpo de la hembra es de aproximadamente 0.9 mm de longitud, la dermis permanece membranosa hasta la madurez. Carece de poros perivulvares. Los lóbulos medios son largos, muy juntos y con un par de placas pequeñas entre ellos. El segundo y tercer par de lóbulos se observan sólo como pequeñas prominencias. Las placas son largas y en forma variablemente divididas, hay dos entre los lóbulos medios, tres entre el segundo y tercer lóbulos, y dos o a veces tres más allá del tercer lóbulo. Parafisas bien desarrolladas. Ductos dorsales escasos, pequeños y delgados. Abundantes microductos ventrales presentes en el área submarginal de todos los segmentos abdominales. La apertura anal es grande, con el diámetro mayor que los lóbulos medios y separada de las bases de éstos por una distancia igual a su diámetro. (Ferris, 1958).

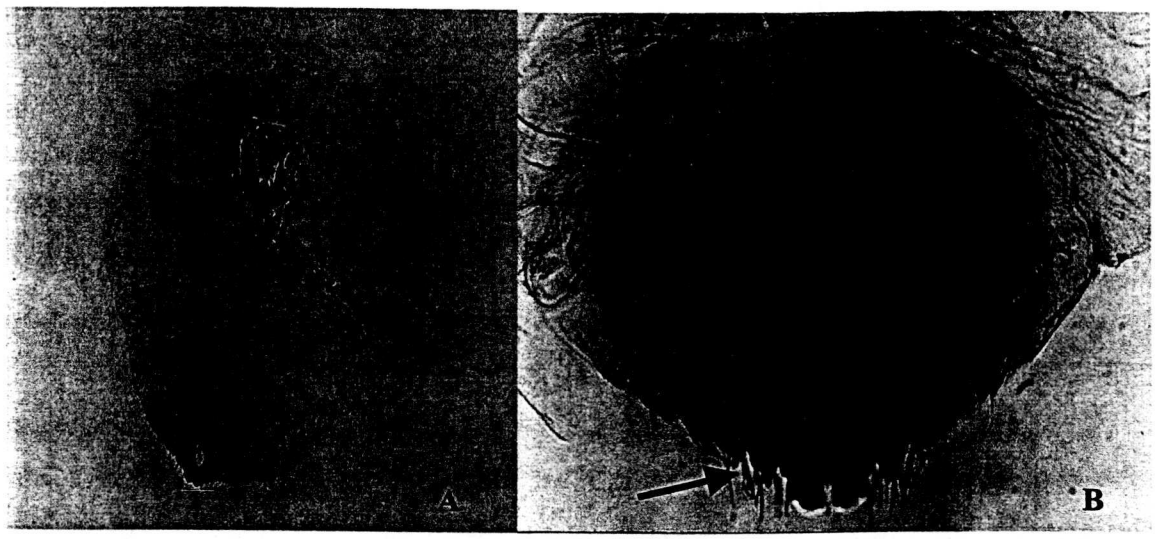

Fig. 17. Hembra adulta de *Hemiberlesia rapax* Signoret. A) Aspecto general del cuerpo. B) Detalle del pigidio con placas largas, apertura anal grande y sin poros perivulvares. (Septiembre, 2002).

Biología

Blank *et al.*, (1995) estudiaron el ciclo biológico de esta escama en cultivos comerciales de Kiwi usando los grados días de desarrollo y encontraron que el tiempo total de desarrollo usando una temperatura base de 9.3° C fue estimado en 1,056 días con un error estándar de 34 días.

Nicolini (1992) estudió la biología de *H. rapax* y encontró que su comportamiento es errático, y puede regular su descendencia según las condiciones del medio ambiente. Autores como Blank *et al.,* (1995b) señalan que en el kiwi este insecto presenta dos generaciones al año y que los estados juveniles inician las infestaciones a partir de plantas hospedantes adyacentes.

Hábitos alimenticios

Es una especie que se le encuentra más comúnmente en la corteza y en las hojas de los árboles que ataca (McKenzie, 1956; Dekle, 1976). Sin embargo en este estudio las partes de los árboles donde se colectó fueron predominantemente ramas pequeñas y ramitas tiernas.

Hospederas

Las hospederas de la escama voraz incluyen acacias, manzano, aguacate, azalea, bambú, cítricos, palma de coco, geranios, guayaba, pera, y rosal entre otros, de echo puede encontrase en casi cualquier planta leñosa. (Zimmerman 1948; Dekle, 1965). Blank *et al.,* (1995b) mencionan que es un plaga importante del kiwi (*Actinidia deliciosa*). En México fue reportada por Paz (1984) en cítricos como naranjo, lima y limón, González en ese mismo año la encontró en tejocote, chirimoyo, duraznero, peral y aguacate.

H. rapax se encontró en tejocote; en peral se encontró asociada con *Q. perniciosus* y en nogal con *H. lataniae*.

Distribución

Esta especie se encuentra distribuida en todas las partes tropicales del mundo. (Zimmerman, 1948).

Los sitios en donde se colecto *H. rapax* fueron Tenango del Aire, en el estado de México y Tetela del Volcán en el estado de Morelos.

4.2.4.1.6. *Quadraspidiotus* sp. MacGillivray, (Fig. 18)

Sin: *Euraspidiotus* Thiem and Gerneck

Aspidiotus Comstock

Diagnosis

La escama de la hembra es usualmente gris, ligeramente convexa, circular o casi oval.

Ductos de una sola barra, con el segundo lóbulo pigidial no bilobado. Poros perivulvares de diversos tipos y pueden estar presentes o no. Pigidio con dos pares de lóbulos, bien desarrollados, esclerotizados, y apicalmente redondeados, sus ejes algo diagonales, y parece que convergen ligeramente en el ápice. El tercer lóbulo usualmente ausente o sólo una ligera prominencia. Placas muy pequeñas y simples, pero ocasionalmente largas y ligeramente fimbriadas. La apertura anal es relativamente pequeña, menor que los lóbulos medios y separada cuatro o cinco veces su diámetro de la base de éstos. Ductos dorsales pequeños y delgados, forman líneas bien definidas en el pigidio (Ferris, 1958; Mckenzie, 1956).

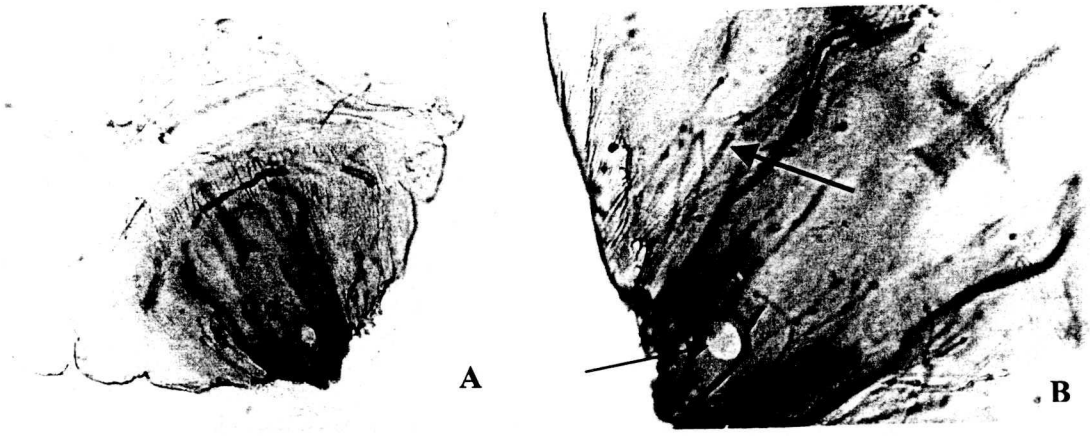

Fig. 18. Características morfológicas del género *Quadraspidiotus* sp. MacGillivray. A) Pigidio con lóbulos. B) Apertura anal y ductos dorsales. (Septiembre, 2002).

Hábitos alimenticios

Se encuentra principalmente en la corteza, hojas y frutos. (Zimmerman, 1948; Dekle, 1976). En este trabajo fue colectada en ramas y ramitas tiernas y no se observaron alimentándose de hojas.

Hospederas.

Es un género de escamas polífagas, en el que se agrupan especies que son económicamente importantes por los daños que causa en diferentes plantas cultivadas.

En este caso fue colectada de ciruela mexicana (*Spondias purpurea*).

Distribución

Es un grupo de distribución cosmopolita, sólo se colectó en el municipio de Totolapan, Mor.

4.2.4.1.7 *Quadraspidiotus forbesi* Johnson, (Fig. 19)

Sin: *Aspidiotus forbesi* (Johnson)

Aspidiotus fernaldi var. *hesperius* (Cockerell)

Nombre común: Escama forbes

Diagnosis

La armadura es circular, aplanada a convexa y delgada, de coloración gris sucio, de 2 mm de diámetro con exuvia subcentral anaranjada.

El cuerpo de la hembra adulta mide cerca de 0.8 mm de longitud. En la madurez la dermis es membranosa, excepto en el pigidio. Poros perivulvares en cuatro grupos y con algún indicio de un quinto grupo, el número de poros es muy pequeño. Lóbulos medios muy juntos y sin placas entre ellos. Los segundos lóbulos están bien desarrollados y esclerotizados, el tercer par sólo indicado como una prominencia. Placas muy pequeñas, simples y confinadas a los espacios entre los lóbulos medios y secundarios y entre éstos y el tercer par de lóbulos o incluso ausentes. Parafisas bien desarrolladas. Ductos dorsales confinados al pigidio, pequeños, delgados y arreglados en surcos irregulares; relativamente pocos. Apertura anal bastante pequeña alejada casi tres veces su diámetro de la base de los lóbulos medios (Ferris, 1958).

Fig. 19. *Quadraspidiotus forbesi* Johnson. Detalle del pigidio mostrando los lóbulos medios, las placas, poros perivulvares y la apertura anal pequeña. (Septiembre, 2002).

Biología

Curtis *et al.,* (1977) señalan que esta especie pasa el invierno en estado de ninfa joven en la corteza de sus hospederas.

Hábitos alimenticios

Ferris, (1958) expresa que normalmente infesta en las hojas de las especies que ataca. Sin embargo Dekle (1976) menciona que esta escama prefiere permanecer en la corteza.

Este especie fue colectada básicamente sobre ramas pequeñas y ramitas tiernas y sólo en ocasiones ramas viejas.

Hospederas

De acuerdo con Dekle (1976) esta escama se encuentra en nogal americano, almendro, duraznero, manzano, cerezo y ciruelo. Pero también se le ha colectado en maple y ornamentales (Curtis *et al.*, 1977)

En el presente estudio se encontró como único hospedero al nogal y asociada con *Aspidiotus hederae*.

Distribución

Originalmente fue descrita en especimenes colectados en Florida, EUA; pero se encuentra en todo el mundo, tanto en regiones tropicales y subtropicales en huertos, y en invernadero en regiones frías en un sinnúmero de hospederos. (Ferris, 1958).

Quadrapidiotus forbesi se encontró en el municipio de Tenango del Aire, estado de México y el espécimen identificado como *Quadrapidiotus* cercano a *forbesi,* se colectó sólo en peral en el mismo municipio.

4.2.4.1.8. *Quadraspidiotus perniciosus* Comstock, (Fig. 20)

Sin: *Aspidiotus perniciosus* (Comstock)

Aonidiella perniciosa (Comstock)

Comstockaspis perniciosa (Comstock)

Nombre Común: Escama de San José

Es originaria de china, ya en 1873 era una seria plaga en el valle de San José California y para 1890 se había distribuido a todas las partes de los Estados Unidos de América. Es el primer reporte en ese país, en el que se detectó resistencia a plaguicidas (Bruner y Howitt, 1981).

Diagnosis

La armadura de ésta escama es pequeña con coloración grisácea, o gris oscuro excepto en la parte central que es de color amarillo pálido a amarillo rojizo; de forma circular, algo convexa con una pequeña prominencia en el centro. De 1-2 mm de longitud (Quaintance, 1919; Deckle, 1976).

Bajo el microscopio la epidermis es membranosa, excluyendo el pigidio que es esclerotizado. Carece de poros perivulvares. Tiene dos pares de lóbulos visibles, los medios son prominentes y se cierran en el ápice, ya que sus ejes dan la apariencia que convergen ligeramente, presentan un par de placas pequeñas entre ellos y cada una tiene una muesca externa, los segundos lóbulos están bien desarrollados, el tercer par apenas visible, solo como un punto. Presencia de placas delgadas escasamente fimbriadas entre los lóbulos medios y segundo par y entre el segundo y tercer par, después del cual presenta tres placas desiguales, cortas, anchas y bifurcadas. Ductos dorsales delgados presentes hasta el tercer segmento abdominal. La apertura anal es grande, el diámetro equivale a la longitud de los lóbulos medios y está alejada de la base de los lóbulos medios por dos o tres veces su diámetro (Comstock, 1916; Ferris, 1955; Ferris, 1958).

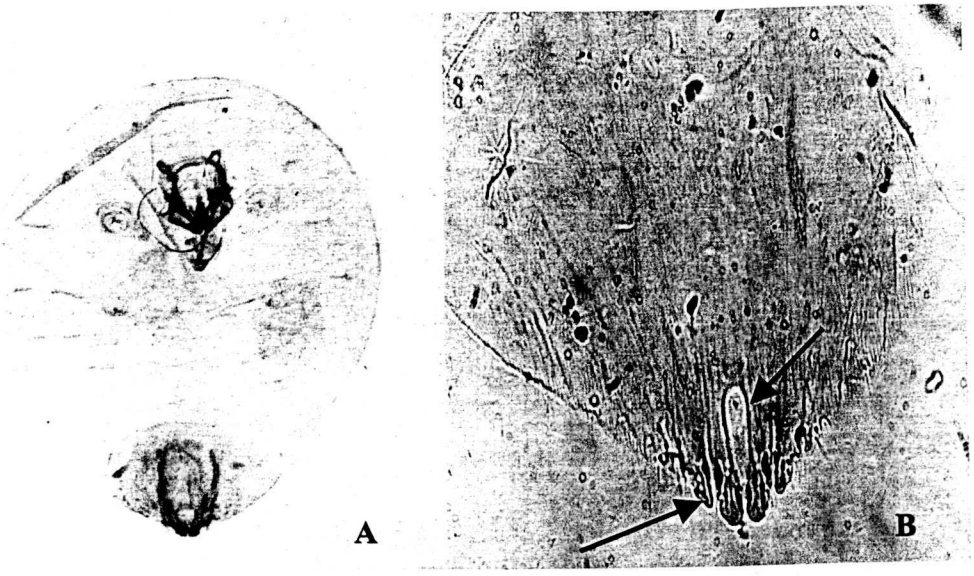

Fig. 20. Hembra adulta de *Quadraspidiotus perniciosus* Comstock. A) Aspecto general del cuerpo. B) Pigidio mostrando dos pares de lóbulos, placas delgadas y apertura anal grande. (Septiembre, 2002).

Biología

Las ninfas de primer instar son activas, presentan patas y antenas desarrolladas, son extremadamente pequeñas, con una coloración amarillo-anaranjada. Una vez que se fijan al hospedero pierden sus apéndices. Inverna en la corteza de los árboles en el estado ninfal 1, de diciembre a marzo y en primavera reinician su actividad y crecimiento. Los machos fertilizan a las hembras y mueren. Esta especie es una de las pocas escamas vivíparas, es decir no ponen huevos, cada hembra puede producir de 100 a 400 ninfas, los instares ninfales duran de 40 a 50 días. El número de generaciones por año varía de cuatro a siete dependiendo de las condiciones ambientales (Butani, 1979; Hill, 1987).

Hábitos alimenticios

Cuando la población aumenta muy rápidamente, en una o dos estaciones, hay suficientes individuos para cubrir completamente la corteza de un árbol entero;

en estos casos el árbol pierde vigor y las ramas se secan; si el árbol o arbusto es joven puede morir en dos o tres años. Este insecto no solo se alimenta de la corteza, lo hace también en hojas y frutos incluso puede atacar todas las partes del árbol (Bruner y Howitt, 1981; Hill, 1987).

Hospederas

Se han reconocido alrededor de 700 especies hospederas de esta escama entre las que se cuentan árboles frutales, árboles de hoja caduca, arbustos y algunos ornamentales. Sin embargo ésta tiene como hospederos primarios al manzano, peral, duraznero y ciruelo (Deckle, 1976; Bruner y Howitt, 1981).
En este trabajo esta especie fue colectada en peral, guayabo y limón.

Distribución

Esta ampliamente distribuido en todo el mundo. En la región de estudio se colectó en los municipios de Totolapan, Yecapixtla, y Atlatlahucan, Mor.

4.2.4.2. Tribu Diaspidini

En esta tribu los individuos tienen macroductos de dos barras, los segundos lóbulos pigidiales con alguna evidencia de ser bilobulados, espinas glandulares usualmente presentes pero, en algunos casos estás pueden ser placas fimbriadas, los espiráculos anteriores están asociados habitualmente con poros discales, y las antenas en las hembras adultas presentan dos o más setas (Mckenzie, 1956).

4.2.4.2.1. *Diaspis* sp. Costa, (Fig. 21)

Diagnosis

La cubierta de la hembra adulta mide 2.0 mm de diámetro, es de color café, de forma circular, plana y semitransparente. Con una exuvia submarginal de color oscuro.

El cuerpo es semicircular, siempre membranoso excepto el pigidio. Lóbulos medios iguales, con el segundo y tercer par de lóbulos bilobulados aunque en ocasiones bastante pequeños. Ductos pigidiales marginales de dos barras arreglados en un patrón definido. Hay un ducto largo entre los lóbulos medios; uno más entre los lóbulos medios y secundarios y un par en la base del tercer lóbulo a la altura del sexto segmento abdominal. Dos o más ductos submarginales largos entre el sexto y séptimo segmentos abdominales. Los ductos dorsales del pigidio son siempre pequeños, menores que los del margen y nunca arreglados en surcos definidos, hasta el séptimo segmento. Los ductos de los segmentos prepigidiales están arreglados en grupos submarginales y submedianos pero nunca en filas. Presenta cinco grupos de poros perivulvares. Apertura anal pequeña, situada en la parte media del pigidio (Ferris, 1958).

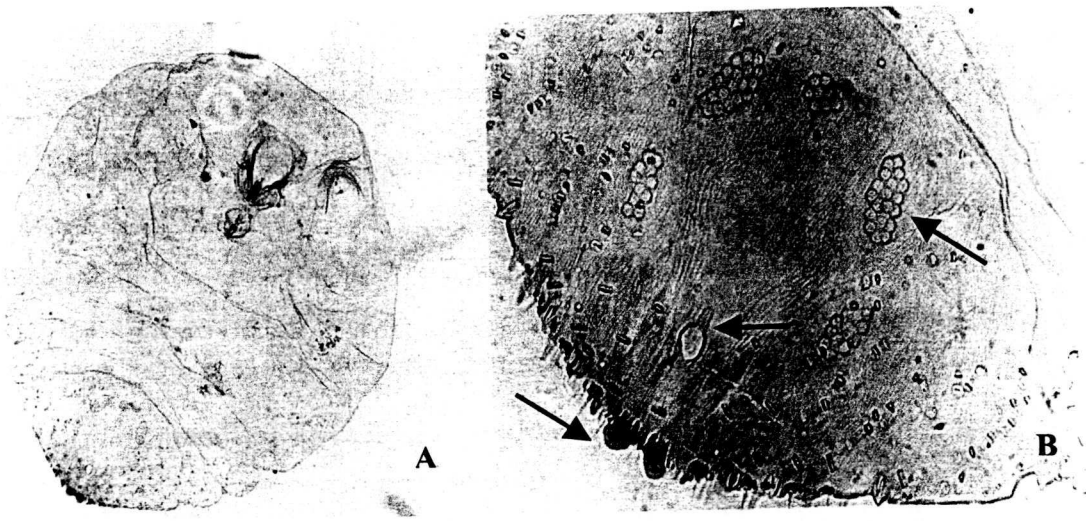

Fig. 21. Características morfológicas de la hembra adulta del género *Daspis* sp. Costa. A) Aspecto general del cuerpo. B) Detalle del pigidio mostrando lóbulos pigidiales, apertura anal pequeña, ductos y cinco grupos de poros perivulvares. (Septiembre, 2002).

Hábitos alimenticios

Algunas especies de este género se encuentran en las hojas normalmente cerca de la nervadura principal. En este estudio fue localizada atacando ramitas tiernas y raramente se le observó en las hojas.

Hospederas

Tiene un gran número de hospederas, entre las cuales están las orquídeas, palmas, árboles frutales como zapote, chirimoyo, piña y ornamentales (Ferris, 1958). Aunque sólo se colectó en duraznero.

Distribución

Ferris (1937) menciona que el centro primario de distribución de este género es México. De echo algunas especies han sido registradas solamente en lugares como Cuautla, Mor. y Orizaba, Ver. (Ferris, 1958).

Fue encontrado en Tenango del Aire, estado de México.

4.2.4.2.2. *Diaspis manzanitae* Whitney, (Fig. 22)

Sin: *Auculaspis manzanitae* Whitney

Diagnosis

Los lóbulos pigidiales medios son bastante anchos y divergentes, forman una muesca profunda, el segundo par de lóbulos bien desarrollado, y bilobado, el tercer par de lóbulos inconspicuo; tiene pocos ductos dorsales en los segmentos prepigidiales, con grupos submarginales y submedianos (Ferris, 1958).

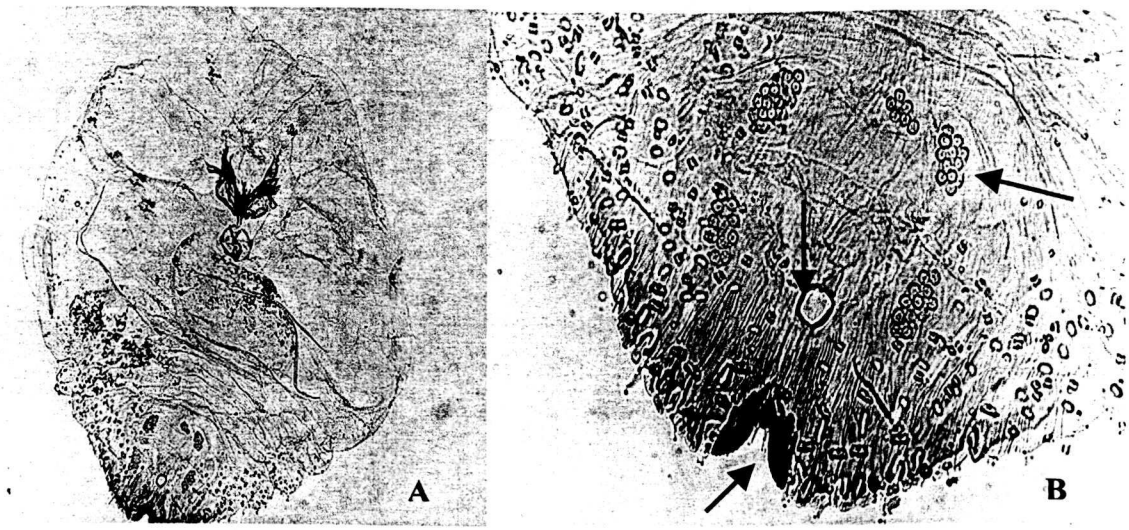

Fig. 22. Hembra adulta de *Diaspis manzanitae* Whitney A) Aspecto general del cuerpo B) Pigidio mostrando lobulos pigidiales, apertura anal, ductos y poros perivulvares. (Septiembre, 2002).

Hábitos alimenticios

Ferris (1958) menciona que se encuentra más comúnmente en las hojas.

Se colectó del haz y envés de las hojas, donde se encontró en forma aislada y en baja densidad de población.

Hospederas

Persea americana fue el único hospedero donde se colectó esta especie.

Distribución

Sólo se ha encontrado a altitudes superiores a los 1, 500 msnm (Ferris, 1958). En este trabajo se colectó en el municipio de Tétela del Volcán a 2220 msnm, lo que coincide con lo indicado en la literatura respecto a la altitud donde se encuentra este insecto.

VI. LITERATURA CITADA

Alfaro, R. J. 1993. Escamas (Homoptera: Coccidae) presentes en ciruela mexicana (*Spondias purpurea* L) y su control químico en Totolapan, Morelos. Tesis profesional Ingeniero Fitosanitario. UAEM. Xalostoc Morelos, Méx.

Baranyovtis, F. 1953. Some aspects of the biology of armored scale insects. Endeavour 12 : 202 –209.

Bartlett, B. R. 1978. Coccidae Introduced parasites and predators of arthropod pest and weeds a world review. Agriculture Handbook 480. Agric. Res. Serv. Washington. p. 57 – 124.

Bearsdley, J. W. and R . H. Gonzalez. 1975. The biology and ecology of armored scales. Ann. Rev. Entomol. 20: 40-73.

Blank, R. H; G. S. Gill; M. H. Olson, and M. P. Upsdell. 1995a. Greedy scale (Homptera:Diaspididae) phenology on taraire based on julian day and degree-day accumulations. Enviromental Entomology Lanham, Md. Entomological Society of America. 24 (6): 1569-1575.

Blank, R. H; G. S. Gill; and H. M. Olson. 1995b. Seasonal abundance of greedy scale (Homoptera:Diaspididae) and associated parasitoids on taraire (Bielschmiedia tarairi). Journal of Economical of Entomology. 88 (6): 1634-1640.

Borror, D. J. and R. E. White. 1970. A field guide to the insects of America North of Mexico. Houghton Miffling Boston. USA. 404. p.p.

Dekle, G. W. 1965. Arthropods of Florida Vol. 3. Florida Armored Scale Insects. Division of Plant Industry. Florida Department of Agriculture. 265 pp.

Deckle, G. W. 1976. Florida armored scales insects. Florida Department. Agriculture. Consumer Services, Div. of Plant Industry. Arthropods of Florida and Neighbornig Land Areas. Vol. 3 : 345.

Dunkelblum, E. 1999. Scale insects. In. Pheromones of non-Lepidopteran insects associated with agricultural plants. Minks, K. A. and J. Hardie (Eds.) AB/Publishing. USA. pp. 251-252.

Ebeling, W. 1959. Tropical and subtropical fruit pest. University of California. Div. Agric. Sci. 436 p.

Felt, E. P. 1901. The scale insects of importance and list of the New York state. University of the state of New York. Bull. No. 96. p. 333-335.

Ferris, G. F. 1921. Report upon a collection of coccidae from lower California. Standford Univ. Pub. Ser. Biol. Sc. 1 (2): 61 - 132.

---------- 1937. Atlas of the sacle insect of North America. Series I. The Diaspididae. (part. I) Standford Univ. Press.

---------- 1942. Atlas of the scale insects of North America. Series II y III. The Diaspididae. Standford Univ. Press. California.

---------- 1954. Atlas of the scale insects of North America. Series I. The Diaspididae (Part IV) . Standford Univertsity press. California. 253 p.

Borror, D. J., D. M. Delong, and C. A. Triplehorn, 1981. An introduction to the study insects. 5th Edition. Saunders College Publishing. Philadelphia, USA. 827 p.p.

Bravo, M. H. y H. González H. 1988. Plagas de frutales en México. Colegio de postgraduados Montecillos, México.

Bruner, J. F. and J. A. Howitt, . 1981. Scale Insects. In Tree Fruit Insects. (Eds.) Liebherr, J. and Olsen, L. Cooperative Extension Service Michigan State Univeristy. p. 31-32.

Butani. D. K. 1979. Insects and Fruits. Edit. Khosla Pragati Printers. Industrial Complex. USA. p. 135- 201.

Comstock, J. H. 1916. Reports on scales insects. Agricultural Experiment Station. Cornell University. Bull. 372: 347 – 348.

Curtis, M. W., L. S. Arwin and V. Pravensha. 1977. Insects of ornamental plants. Edt. Waveland Press. Inc. USA. p. 15-16.

Davidson, J. A. 1976. Family Diaspididae. In: Syllabus for workshop on scale insect identification. Presented at the national meeting of the Entomological Society of America in Hawaii. 93 – 107.

Day, E. 1996. Scale Insects. Department of Entomology, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia. Entomology publication s/n.

DeBach, P. 1996. Control biológico de insectos de plagas y malas hierbas. 14ª reimpresión. CECSA. México. p. 59-61.

V. CONCLUSIONES

1.- Se identificaron cuatro géneros y 15 especies de insectos escama distribuidas en cuatro familias. Margarodidae, Dactylopiidae, Coccidae y Diaspididae.

2.- Las familias mejor representadas fueron Diaspididae con dos géneros y nueve especies, seguida por Coccidae con dos géneros y cuatro especies.

3.- Los árboles frutales que mostraron mayor diversidad de insectos escamas fueron Limón (*Citrus* sp. L.), Nogal (*Juglans regia* L.), Naranjo (*Citrus sinensis* L.), Membrillo (*Cydonia oblonga* Mill.) y Peral (*Pirus communis* L.).

4.- Las escamas que se encontraron más frecuentemente fueron *Aonidiella aurantii* (Maskell), *Aspidiotus hederae* (Vallot), *Hemiberlesia lataniae* (Signoret), *Hemiberlesia rapax* (Comstock) y *Quadraspidiotus pernociosus* (Comstock) de la familia Diaspididae y en la familia Coccidae fueron la especie *Coccus hesperidum* (Linnaeus) y los géneros *Coccus* sp. (Linnaeus) y *Ceroplastes* sp. (Gray).

5.- La especie *Aonidiella aurantii* (Maskell) estuvo mejor distribuida en la zona de estudio, aunque con un hábito casi oligofago, pues solo se encontró en cítricos.

6.- Las especies que se colectaron en mayor número de hospederos en la región de estudio fueron *Aspidiotus hederae* (Vallot) y *Hemiberlesia lataniae* (Signoret), colectadas en cuatro hospederos diferentes cada una.

---------- 1955 Atlas of the scale insects of North America. The families Aclerdidae, Asterolecaniidae, Conchaspididae, Dactylopiidae and Lacciferidae. Standford University Press, Palo Alto, California. Vol. 7.

---------- 1958. Atlas of the scale insects of North America. Second printing. Series II and Series III. The Diaspididae (parts II and III). Standford University Press. California. 517 p.

Foldi, I. 1995. Margarodidae du Mexique (Homoptera: Coccoidea). Ann. Soc. Entomol. France. 31 (12): 165 – 178.

Fundación Produce A.C. 1999. Validación de cuatro especies de durazno en Tetela del Volcán, Cuernavaca, Morelos.

García, M. J; B. R. Mier y H, González. 1989. Coccoideos (Homoptera: Coccoidea) asociados a algunos frutales del estado de Morelos. Memorias del XXIV Congreso Nacional de Entomología. Oaxtepec, Morelos. México.

Gill, R. J. , S. Nakahara and M. L. Williams. 1977. A review of the genus *Coccus* Linnaeus in America North of Panama (Homoptera:Coccoidea:Coccdae). Calif. Depart. of Agriculture, Div. Of Plant Industry. Occasional Papers in Entomology. No. 24.

González, H., H. 1984. Coccoideos (Homoptera:Coccidae) asociados a árboles frutales de la región central de México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Méx. 78 p.

González, H. H. y H. T. Atkinson. 1984. Coccoideos (Homoptera:Coccidae) asociados a árboles frutales de la región central de México. Agrociencia. 57: 208-225.

Gossard, H. A. 1901. The cottony cushion scale. Florida Agricultural Experiment Station. Bull. No. 56. p. 312 – 327.

Hamon, A. B. 1979. Latania scale. *Hemiberlesia lataniae* (Signoret) (Homoptera: Coccoidea: Diaspididae). Fla. Dept. Agric. Div. of Plant Industry. Entomology. No. 208.

Hill, D. S. 1987. Agricultural insects pets of the tropics and their control. 2a ed. Cambridge University Press. New York.

Howell, J. O. 1975. Descriptions of some immature stages in two *Diaspis* species (Homoptera: Coccoidea: Diaspididae). Ann. of Ent. Soc. of Am. 68: 409-417.

Howell, J. O. 1976. Family Margarodidae in: Syllabus for workshop on scale insect identification. Presented at the national meeting of the entomological society of America in Hawaii. 48- 58.

Howell, J.O and M. L. Williams. 1976. An annotated key to families of scale insects (Homoptera: Coccoidea) of America, North of Mexico, based on characteristics of the adult female. Ann. Entomol. Soc. Am. 69: 180-189.

INEGI, VII censo agropecuario, 1991. Análisis de la situación frutícola en México.

IPM. 1984. Integrated pest management for citrus. University of California. Berkeley California. p. 65 – 70.

Klein, H. Z. 1937. On the biology of the *Crysomphalus aonudium* L. in the Jordan Valley. Agricultral Research Station , Rehovoth. Div. of Entomol. Vol X. No. 1

Kosztarab, M. 1963. The armored scale of Ohio (Homoptera:Coccoidea: Diaspididae). Ohio Biol. Sur. New Series. (2): 120 p.

López, B. J. A. 1996. Escamas (Homoptera: Coccoidea) presentes en el cultivo de naranjo *Citrus sinensis* L. en el municipio de Escárcega, Campeche. Tesis Profesional. Departamento de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx.

Macgregor, L. R. Y O. Gutiérrez. 1983. Guía de insectos nocivos para la agricultura en México. Edit. Alambra. México. 166 p.

Marlatt, C. L. 1903. Scale insects and mites on citrus trees. Departament of Agriculture of USA. Washington. Bull. 172.

Mckenzie, H. L. 1956. The armored scale insects of California. Vol. 5. University of California Press. Bulletin of the California insect survey. 209 p.

Merrill, G. B. and J. Chaffin. 1923. Scale insects of Florida. State Plant Board of Florida. Bull. Vol. VII No. 4.

Metcalf, C. L. y W. P. Flint. 1982. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. 15ª impresión. Ed. CECSA. México. 1208 p.p.

Miller, D. R. and M. Kosztarab. 1979. Recent advances in the study of scale insects. Ann. Rev. Entomol. 24: 1-27.

Miller, R. D. 1996. Checklist of the scale insects (Coccoidea:Homoptera) of Mexico. Proc. Entomol. Soc. Wash. 98 (1): 68 – 86.

Miller, R. D. 1996b. Coccoidea status of systematic information on the scale insects of Mexico. In Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México. Llorente, B. J.; A. N. García y E. S. González (Ed.) Instituto de Biología. UNAM. México, D. F. pp. 237-244.

Montero, P. O. 2000. La fruticultura en Tetela del Volcán, Morelos: Desarrollo, problemática, perspectivas y potencial edáfico y climático, elementos básicos para los inversionistas a escala. Tesis de Licenciatura, Departamento de Fitotecnia, UACH. Chapingo, Méx.

Nakahara, S. 1976. Family Coccidae. In: Syllabus for workshop on scale insect identification. Presented at the national meeting of the entomological society of America in Hawaii. 82-92.

Nakahara, S. 1984. A new genus and two new species of armored scales from México (Homoptera:Diaspididae). Proc. Entomol. Soc. Wash. 86 (4) pp. 935 – 941.

Nicolini, P. J. S. 1992. Biología y desarrollo del complejo de escamas blancas en la provincia de Quillota, quinta región y prospección de sus enemigos naturales. Quillota (Chile) Universidad Católica de Valparaíso. Fac. Agronomía. 125p. En Agris Abs.1993-1994.

Paz, L. M. 1984. Coccodiofauna de los cítricos en México. Tesis profesional. Facultad de Ciencias Biológicas. UNAM. México.

Peña, J. E. and A. I. Mohyuddin. 1997. Insects pests. in. The mango botany, production and uses. Litz, E. R. (ed.) University Press Cambridge. p. 348.

Perez, G. G. and M. Kostarab. 1992. Biosystematics of the family Dactylopiidae (Homoptera: Coccinea) with emphasis on the life cycle of *Dactylopius coccus* Costa. Bull. Virg. Agric. Exper. Stat. Virginia Polytechnic Institute and State University Blacksburg, Virginia. USA.

Piña, L. I. 1977. La grana o cochinilla del nopal. Monografía No. 1. Laboratorios Nacionales de Fomento industrial (LANFI). 55 p.

Quantaince, A. L. 1919. The San Jose Scale and its control. United States Department of Agriculture. Bull. 650. p. 5-7.

Quayle, J. H. 1941. Insects of citrus and another subtropical fruits. 2ed. Publishing, Company Incorporation. Ithaca, New York. P. 282-399.

Rodrigo, E. y F. García-Mari. 1994. Estudio de la abundancia y distribución de algunos coccidos diaspididos de cítricos. Bol. San. Veg. Plagas 20: 151-164.

Romero, L. B. E. 2000. Identificación, estudio biológico y poblacional de la cochinilla silvestre *Dactylopius opuntiae* (Homoptera: Dactylopiidae) en Bermejillo, Durango. Tesis de Licenciatura. Departamento de Zonas Áridas. UACH-URUZA. Bermejillo, Durango.

SAGAR, 1994. Delegación en el Estado; Subdelegación de Agricultura; Jefatura del programa de fomento agrícola.

SAGAR, 1999. Delegación en el Estado; Subdelegación de Agricultura; Jefatura del programa de fomento agrícola.

Salazar, T. J. 1989. Escamas (Homoptera: Coccoidea) presente en cuatro especies de frutales de la familia Rosaceae en Zacatlan, Puebla. Tesis de Maestría en Protección Vegetal. Chapingo. Méx.

Sánchez, A. H. 1988. Escamas blandas (Homoptera: Coccidae) de importancia en frutales. En Plagas de frutales. Bravo, M. H y H. González (comps.) Centro de Entomología y Acarología. Colegio de Postgraduados. Montecillos, México.

Sánchez, C. S; M. R. Arriaga; C. G. Saavedra y L. M. Salgado 1994. El potencial frutícola en México. In. Memorias a la primera reunión Internacional y segunda nacional sobre frutales nativos e introducidos. Colegio de postgraduados, Montecillo, Méx.

Sifuentes, J. A. 1981. Plagas de algunos frutales en México. Folleto técnico. SARH. México.

Solís, A. J. F. 1988. Escamas (Homoptera: Coccoidea) asociadas a árboles frutales de Apodaca y Allende y plantas ornamentales del área de Monterrey, Nuevo León, México. Tesis de Maestría. ITESM. Monterrey, N.L., Méx.

Solís, A, J, F. 1993. Escamas (Homoptera: Coccoidea); descripción, morfología y técnica de montaje. Serie protección vegetal No. 3. Departamento de Parasitología Agrícola. Chapingo, México.

Trimble, F. M. and P. A. Harrisburg. 1925. Scale insects injurious in Pennsylvania. Pennsylvania Department of Agriculture. Bull. (8) : 2.

Williams, D. J. and W. Watson. 1988. The scale insects of de tropical South pacific region. The soft scales (Coccidae), and another families. Tomo III. International Institute of Entomology. London. 264 p.p.

Williams, M. L. and M. Kosztarab. 1972. Morphology and systematics of the Coccidae of Virginia, with notes on their biology (Homoptera: Coccoidea). Virginia Polytechnic Institute and State University. Research Division. Bull. 74: 215 p.

Zimmerman, E. C. 1948. Insects of Hawaii, Vol. 5. University of Hawaii Press. Honolulu. U.P.H. 436 p.p.

Coccoidea systematic. http//.www.sel.barc.usda.gov.coccoidea/scaleframe.html

http//.www.mor.gob.mx

VII. ANEXO

Relación de familias, géneros, especies y su distribución de los Coccoideos en México.

Familia ACLERDIDAE (Escamas planas del pasto).

Género	Especie	Distribución
Aclerda	*attenuata*	Pen. B. C.
	manni	Pen. B. C.
	mexicana	N. L.
	oaxacaensis	Oax.
	sinaloensis	Sin.

Familia ASTEROLECANIIDAE (Escamas pit)

Género	Especie	Distribución
Asterolecanium	*cristatum*	Pen. B. C.
	epidendri	Chis., S.L.P., Ver.
	grandiculum	No especifico
	inlabefactum	Ver..
	pustulans	Pen. B. C., Chih., Col., Sin., Tamps.
	townsendi	Ver.
	trunactum	Jal.
	urichi	Chis.
Sclerosococcus	*bromeliae*	No especifico
	ferrisi	No especifico
Mycetococcus	*cortices*	Son., Ver.

Familia CEROCOCCIDAE (Escamas pit de los ornatos)

Género	Especie	Distribución
Cerococcus	*koebelei*	D.F.
	russellae	Mor.
	zapotlanus	Jal.

Familia COCCIDAE (Escamas suaves)

Género	Especie	Distribución
Akermes	*colimae*	Col.
	townsendi	Tab.
	umbonatus	
Cardiococcus		Jal.
Ceroplastes	*albolineatus*	Jal.
	angulatus	Tab.
	brachyurus	Jal.
	cirripediformes	Coah., Gto., Ver.,**Hgo.
	cistudiformis	D.F. Gto. Jal. Ver.
	coloratus	Tab.
	dugesii	D. F., Gto. Jal. Tab.
	floridensis	No especifico **Mor. **Méx.
	irregularis	Chih.
	macgregori	Mor.
	marmoreus	Jal.
	minutus	Tab.
	purpurellus	Jal.
	sinensis	Ver.
Ceroplastodes	*dugesii*	Chih.
Coccus	*hesperidum*	Probableme en todos los estados
	longulus	Chih., D.F., Gro., N.L., S. L. P. Ver. No especifico
	pseudomagnolarium	Chis. Col.
	viridis	
Ctenochiton	*aztecus*	Tab.
Eulecanium	*subaustrale*	Pue.
Inglisa	*malvacearum*	Mor.
Kilifia	*acuminata*	Chih., D.F., Gro., N.L., Ver., Mor.,
	americana	Gto., N.L., S.LP., Ver.
Megasaissetia	*inflata*	Ver.
Mesolecanium	*impar*	Tab.
	nocturnum	Ver.
	perditum	Yuc.
Metapulvinaria	*lyci*	Pen. B.C.

Milviscutulus	*mangiferae*	Pen. B.C., Chis., Col., Gro., Jal., Mor., Sin., Tamps., Ver.
Neolecanium	*chilaspidis*	Oax.
	herrerae	Pue.
	imbricatum	Tamps.
	manzanillense	Col.
	plebeium	Col.
	sallei	No especifico
	tuberculatum	Tab.
Parasaissetia	*nigra*	Pen. B.C. Chih., Col., Gto., Gro., Jal., Mich., Mor., Nay., N.L., Oax., Pue,. Qro., Sin., Son.
Philephedra	*colimensis*	Col.
	crescentiae	Tab.
	lutea	Méx. D.F. Gro. N.L
	mimosae	Tab.
	parvula	Col., Jal., Mor.
	tuberculosa	No especifico
Pseudokermes	*armatus*	Tab.
Protopulvinaria	*piriformis*	Chis., áreas tropicales y subtropicales
Pulvinaria	*elonagata*	Sin.
	peninsularis	Pen. B.C.
	**ninfa*	Mor.
Saissetia	*miranda*	Chih., Coah., Gro., Nay., Pue., Sin., Son., Zac.
	neglecta	Col., Gro., Jal., Nay., Sin., Son.
		S.L.P.
	oleae	Méx.
	tolucana	N.L
	**nigra*	Mor., Méx.
	**coffeae*	
Schizoclamidia	*mexicana*	Ver.
Tillanococcus	*mexicana*	**Ver.
	tillandsiae	Mor., Ver.
Toumeyella	*cerifera*	Pen. B.C.
	mirabilis	Pen. B.C.
	sonorensis	Son.

Familia CONCHASPIDIDAE (Falsas escamas armadas)

Género	Especie	Distribución
Conchaspis	*angraeci*	D.F., Jal., S.L.P., Tamps., Ver.
	newsteadi	Ver.

Familia DACTYLOPIIDAE (Escamas cochinillas)

Género	Especie	Distribución
Dactylopius	*coccus*	Oax.
	confusus	Dgo., Gro., Jal., Mor., N.L, Pue., Son.
	opuntiae	**Ags. Pen. B.C., D. F., Dgo., Mich., Méx., Hgo., Oax.
	tomentosus	Pen. B.C., Chih., Oax.
	**indicus*	**Méx.

Familia DIASPIDIDAE (Escamas armadas)

Género	Especie	Distribución
Abgrallaspis	*cyanophylli*	Chih., Col., N.L, Qro., S.L.P. Son., Ver.
	flabelata	Gro.
	fraxini	No especifico
	howardi	**Hgo.
	towsendi	Coah.
Acutaspis	*agavis*	Dgo., Méx., Jal., Nay., N.L, Qro., S. L. P. Zac.
	albopicta	Chis., Coah., Col., D.F. Hgo., Mor., Tamps., Sin., **Gro. Ver.
	aliena	Chis., Jal., S. L. P., Tamps., Ver.
	decorosa	Pen. B.C., Col., Jal., Mich., Nay., Oax., Sin.
	perseae	N.L., S. L. P., Ver.,Yuc.
	reniformis	Oax., Son.
	rhizophorae	Tab.
	scutiformis	D. F. Gro., Sin.

	tingi	No especifico
Ancepaspis	*novemdentata*	Pen. B.C.
	quadridentata	Gro.
	tridentata	Pen. B.C.
Annulaspis	*singularis*	Pen. B.C.
Aonidiella	*aurantii*	D.F. Jal., Mor., N.L, S.L.P., Sin., Tamps., Ver., **Mor. Zac. En casi todas las áreas citricolas.
	citrina	N.L.
	orientalis	Gro., Ver.,* *Mor.
Aonidomytilus	*albus*	No especifico
	concolor	Pue., Ver.
	insulanus	Pen. B.C., Nay.
	peninsularis	Pen. B.C.
Aspidiella	*sacchari*	No especifico
Aspidiotus	*destructor*	Pen. B.C., Chis., Gro., Jal., S.L.P., Sin., Ver.
	excisus	No especifico
	hederae	Pen. B.C., Chis., Chih., Col., D.F. Gto., Jal., Méx., Mich., **Mor., Oax., Pue., S.L.P., Sin.,**Tlax., Ver.
	spinosus	Col., S.L.P.
	tridentifer	Oax., Ver.
Carulaspis	*minima*	No especifico
Chionaspis	*etrusca*	Chih.
	gilli	No especifico
	heterophyllae	No especifico
	longiloba	No especifico
	pinifoliae	Pen. B.C., D.F., Dgo., Méx., Mich., N.L, Sin., Zac.
	platani	N.L
	salicisnigrae	No especifico
Chortinaspis	*subcortina*	Méx., Ver.
Chrysomphalus	*aonidium*	Pen. B.C., Col., D.F. Gro., Jal., Mich., Mor., N.L, Oax., Sin., Son., Tamps.
	bifasciculatus	No especifico
	dictyospermi	Chis., Chih., Col., D.F., Dgo., **Hgo., Jal., Nay., N.L, **Oax., Sin., Son., Ver.
Circulaspis	*biboursella*	Col.
	fistulata	Pen. B.C.
Clavaspis	*coursetiae*	Chih., Qro., Son.
	covilleae	Sin., Son., Yuc.
	herculeana	Chis., Tamps.
	pedilanthi	Pen. B.C.
	subsimilis	Mor.
	texana	No especifico
Comstockiella	*sabalis*	Chih., Sin., Ver.
Crassaspis	*maculata*	Sin.
	multipora	Pen. B.C., Son.
Crenulaspidiotus	*maurellae*	Chis., Gro., Mich., S.L.P., Yuc.
Dactylaspis	*acuta*	Pen. B.C.
	calcarata	Pen. B.C.
	dactylifera	Col.
	flaccida	Mor.
	serratiloba	Gro.
Diaspidiotus	*aesculi*	No especifico
	ancylus	D.F. Oax., **Méx., **Pue.
	bumeliae	No especifico
	coniferarum	Pen. B.C.
	crescentiae	Sin.
	osborni	No especifico
Diaspis	*boisduvalii*	Chis., D.F. Qro., S.L.P., Tamps., Ver., Yuc.
	bromeliae	No especifico
	coccois	Chis.
	concarpi	Oax.
	echinocacti	Pen. B.C., Chis., Dgo., Nay., Pue., Qro., S.L.P. Son., Tamps., Ver., Yuc.
	ferrisi	Oax.
	fraxini	Son.

	gilloglyi	Chis., San Luis, Ver.
	manzanitae	**Mor.
	miranda	Mor., Ver.
	parasiti	Pen. B.C.
	radicicola	N.L
	simmondsiae	Pen. B.C., Son.
	texensis	Coah., Jal., N.L, Oax.
	toumeyi	No especifico
	townsendi	Pen. B.C., Gto., Jal., Nay.
Duplaspidiotus	*fossor*	No especifico
	tesseratus	D.F. Ver.
Epidiaspis	*bacchardis*	Méx.
	leperii	No especifico
	michoacana	Mich.
	montana	Mich.
	peragrata	Col., Sin.
	persimilis	Camp., Mor.
Exuviaspis	*enceliae*	Pen. B.C.
Ferrisidea	*dentiloba*	Mor., Pue., Oax.
	magna	Pen. B.C.
	prosopidis	Pen. B.C.
Fiornia	*fioriniae*	Chih., N.L, Ver.
	theae	Tamps.
Furcaspis	*biformis*	Col.
Haliaspis	*distichlii*	Pen. B.C.
Helaspis	*mexicana*	Sin.
Hemiberlesia	*candidula*	No especifico
	cupressi	Méx.
	diffinis	Chis., Coah., Jal., Mor., Sin., **Méx.
	lataniae	Pen. B.C., Chih., Chis., Coah., D.F. Dgo., Gto., Jal., Méx. **Mor., Mich., N.L Oax., Pue., Qro., S.L.P. Tab., Tamps., Ver., Zac.
	palmae	Ver.
	popularum	Dgo., S.L.P., Sin.
	rapax	Chih., Gto., Jal., Mich., **Mor., Pue., Son., Sin., **N.L, Zac.
Howardia	*biclavis*	Jal., Tab., Ver.
Ischnaspis	*longirostris*	Chis., D.F. **N.L, Oax., Sin.
Lapazia	*obtecta*	*Pen. B.C.*
Lepidosaphes	*beckii*	**Camp., Col., D.F. **N.L. Sin.
	camelliae	No especifico
	gloverii	Col., Gro., Nay., **N.L, Sin., Tamps., Ver.
	tokionis	Col., Gro., Nay., **N.L, Son.
	ulmi	No especifico
Lindingaspis	*rossi*	Pen. B.C.
Lopholeucaspis	*cockerelli*	No especifico
Manacaspis	*piriformis*	Col.
Melanaspis	*bromeliae*	Oax., Son., Ver.
	calura	D.F. Ver.
	coccolobae	Chis., Col., Gro., Mor., Nay., Oax., Ver., Yuc.
	deliquescens	Dgo.
	eglandulosa	No especifico
	elaeagni	Chis.
	enceliae	Pen. B.C.
	frankiniae	Pen. B.C.
	indurata	Pen. B.C.
	latipyga	Oax.
	leivasi	Gro., Mich.
	lilacina	Pen. B.C.
	mimosae	Tamps.
	nigropunctata	D.F. Gro., Hgo., Jal., Méx., Mich., Mor.,
	odontoglossi	Pue.
	pinicola	Oax.
	ponderosa	Chis.
	reticulata	D.F.
	rotunda	Méx.
	sacculata	Mich.
	smilacis	Gro.
	squamea	Pen B.C., Chih., S.LP.
	sulcata	Oax.
	tenax	Col., Gro., Nay., Jal., Oax., Ver.
	tenebricosa	Chis., S.L.P., Ver.
	tricuspis	Tab.
		Col.
Morganella	*cueroensis*	Mich.
	ongisopina	No especifico
Mycetaspis	*apicata*	Chis., Ver.
	defectopalus	No especifico

	personata	Chih., Coah., D.F., Gro., Mor., N.L., Son., Tab., Yuc.
	sphaerioides	Chih., Coah., Col., D.F. N.L, S.L.P.
Mytilaspis	*mexicana*	Mor.
Nicholeilla	*digitatta*	Gro.
Niveaspis	*argentata*	No especifico
	cattleyae	Chis., D.F., Ver.
	fenestrata	No especifico
	townsendiana	Col., Sin.
Nuculaspis	*apacheca*	Chih.
	californica	N.L.
Odonaspis	*benardi*	Ver.
	graminis	Méx.
	litorosa	Pen. B.C.
	ruthae	Chih., Son., Tamps., Ver.
Opuntiaspis	*carinata*	Coah., Gro., Jal., Mor., N.L., Oax., Tamps., S.L.P. Ver.
	javanenesis	Pue.
	philoccocus	Coah., D.F. **Hgo., **Méx., Oax., Pue., Qro., S.L.P., Tamps., Ver.
Parlatoria	*camelliae*	No especifico
	cinerea	Pen. B.C., Col., Gro.
	crotonis	No especifico
	oleae	Chih.
	pergandii	Chih., Coah., D.F., **N.L, Oax., S.L.P., Sin., Tamps., Ver.
	proteus	Col., Gro., S.L.P. **N.L, Tamps.
Pinnaspis	*aspidistrae*	Col., **Mor., Gro., Tamps., Ver.
	buxi	Chih., Ver.
	strachani	Pen. B.C., Camp., Chih., Col., Coah., D.F. Dgo., Gro., Jal., Mich., **Mor., Nay., Oax., S.L.P., Sin., Tamps., Ver.
Protodiaspis	*agrifoliae*	No especifico
	colimae	Col., Mich.
	infidelis	Gro.
	lagunae	Pen. B.C.
	párvula	Méx.
	praetexta	Oax.
	pulcra	Oax.
	sulcata	Gro.
	vara	Méx.
Pesudoaonidia	*trilobitiformis*	Chih., Gro.
Pseudischnaspis	*acephala*	No especifico
	bowreyi	Mich., Tab., Yuc.
Psedodiaspis	*elaphrii*	Pen. B.C.
Pseudoparlatoria	*brownii*	Méx.
	carolilehmanni	Nay.
	elongata	D.F.
	fusca	Ver.
	maculata	Gro.
	ostreata	No especifico
	parlatorioides	Chis., Chih., D.F. Dgo., Jal., Oax., Pue., Sin., Tamps., Ver.
	perparvula	Col., Gto., Jal., Nay., Ver.
	petasata	Ver.
	punctata	Gro.
	serrulata	Mor., Son.
Quadraspidiotus	*forbesi*	Chih., Coah., **Méx.
	Juglansregiae	No especifico
	perniciosus	Pen. B.C., Chih., Coah., Mor., N.L, Pue., Son.
Quenaspis	*quercus*	No especifico
Rhizaspidiotus	*dearnessi*	S.L.P., Ver.
Rugaspidiotinus	*circumdatus*	Pen. B.C.
	fuscitatis	Pen. B.C.
Rugaspidiotus	*arizonicus*	Pen. B.C.
	sculpturatus	Pen. B.C.
Scytalaspis	*quadryclavata*	Gro.
Selenaspidopsis	*browni*	Chis., D.F., Ver.
	mexicana	Ver.
Selenaspidus	*articulatus*	**Camp., D.F., Méx., Pue., Ver.
Situlaspis	*ruelliae*	Pen. B.C.
	yuccae	Pen. B.C., D. F. Chih., Son.
Stramenaspis	*kellogi*	Méx., Jal., Pue.
Targionia	*bigeloviae*	Méx., Ver.
	yuccarum	Pen. B.C.
Unaspis	*citri*	**Camp., D. F. Pue., Ver.
	euonymy	No especifico

Velataspis	*anasterias*	Pen. B.C.
	mimosarum	Jal., Oax..
	**dentata*	**Tlax.
Vinculaspis	*laniata*	Oax.
	virgata	Col.
Xanthophthalma	*concinnum*	Chis., Ver.
Xerphilaspis	*Prosopidis*	Son.

Familia ERIOCOCCIDAE

Género	Especie	Distribución
Acanthococcus	*araucariae*	D. F.
	aurescens	No especifico
	coccineus	Chih., Coah., Qro., S.L.P., Tamps., Ver., Yuc.
	dubius	S.L.P.
	geberi	D.F.
	larreae	Pen. B.C.
	palmeri	Pen. B.C.
	paucispinus	Pen. B.C.
	quercus	Méx.
	shiraiwai	No especifico
	tillandsiae	Pen. B.C.
Capilinia	*sallei*	No especifico
Carpochloroides	*mexicanus*	Oax.
Oregmopyga	*peninsalaris*	Pen. B.C.
Xerococcus	*fouquieriae*	Pen. B.C.

Familia HALIMOCOCCIDAE

Género	Especie	Distribución
Colobopyga	*attaleae*	Col.
	sabalis	Oax.
	washingtoniae	Pen. B.C.

Familia KERMESIDAE (Escamas agalla)

Género	Especie	Distribución
Allokermes	*galliformis*	Oax.
	grandis	Méx.
Kermes	*nigropunctatus*	Chih.
Olliffiella	*secunda*	Gro.

Familia LECANODIASPIDIDAE (Falsas escama Pit)

Género	Especie	Distribución
Lecanodiaspis	*dendrobii*	No especifico
	partheniae	Coah., S.L.P.
	prosopidis	Coah., Oax., Son.
	rufescens	No especifico
	tapirirae	Pen. B.C.

Familia MARGARODIDAE (Escamas perlas)

Género	Especie	Distribución
Cryptokermes	*mexicanus*	Jal., Mor.
	mimosae	Dgo.
Icerya	*colimensis*	Col.
	littoralis	Gro., Tab.
	littoralis mimosae	No especifico
	littoralis tonilensis	Jal.
	montserratensis	No especifico
	palmeri	Pen. B.C., Son.
	purchasi	**Camp., Chih., N.L, Mor., Pue., Son., Tamps.
	rileyi	Chih.
	rileyi larreae	Chih.
**Laurencella*	**marikana*	Chis.
**Llaveiella*	**dugmilleri*	Ver.
Llaveia	*axin*	Ver.
	mexicanorum	D. F.
	oaxacoensis	Oax.
Marchalina	*azteca*	D.F.
Matsucoccus	*leiophyllae*	D.F.
Neosteingelia	*texana*	Chis.
Protortonia	*primitiva*	Mor.
Steatococcus	*mexicanus*	Pen. B.C.
	morrilli	No especifico
	tabernicolus	Chih.
* *Stigmacoccus*	**garmilleri*	Chis.

Familia ORTHEZIIDAE (Escamas insignia)

Género	Especie	Distribución
Newsteadia	*tristani*	Chis.
Nipponorthezia	*obscura*	No especifico
Orthezia	*acapulcoa*	Gro.
	cacticola	Qro.
	caudata	Pen. B.C.
	ferrisi	Pen. B.C., Son.
	insignis	Chih., Gto., Mich., **N.L Ver., Zac.
	lasiorum	No especifico
	mexicana	No especifico

...continuación	*pini*	Gro.
	pinicola	Dgo., Mor.
	praelonga	Gro.
	pseudinsigni	California, Jal., Son., Ver.
	selaginella	Gto.
	smythi	D. F.
	sonorensis	Son.

Familia PSEUDOCCIDAE (Piojos harinosos)

Género	Especie	Distribución
Amnostherium	*lichtensioides*	Coah.
Anisococcus	*milleri*	Pue., Tamps.
Antonina	*graminis*	Chih., Mich., Nay., N.L, Oax., Pue.
	nortoni	No especifico
Antoninoides	*parroti*	N.L.
Cataenoccus	*cualatensis*	Col.
	ductorum	No especifico
	guatemalensis	Chis., D.F., Oax., Pue., S.L.P., Ver.
	ingrandi	No especifico
	larai	No especifico
	olivaceus	Mor.
Chorizocuccus	*rostellum*	Nay., Son.
	triunfoensis	Pen. B.C.
Distichlicoccus	*sahuayoensis*	Mich.
	salinus	Pen. B.C.
	Sinaloanus	Sin.
	zacapuensis	Mich.
Dysmicoccus	*bispinosus*	Oax.
	boninsis	Tamps.
	brevipes	Chih., Col., D.F. Hgo., Jal., Nay., Oax., Ver.
	grassi	Tamps., Ver.
	urdi	Ver.
	macekenzie	Chis., Ver.
	neobrevipes	No especifico
	pinicolus	Tlax.
	texenis	Ver.
Ehrhonia	*cupressi*	Pen. B.C.
Ferrisia	*consobrina*	No especifico
	virgata	**N.L
Geococcus	*coffeae*	Zonas tropicales
Heliococcus	*corralesi*	Coah.

...continuación	*deserticola*	Mich.
Humococcus	*atriplicis*	No especifico
	hilariae	Chih.
	yenseni	Son.
Hypogeococcus	*boharti*	Oax. y Ver.
	othnius	Chis. y Oax.
	spinosus	No especifico
Lachnodiella	*mexicana*	Tamps.
Nipaecoccus	*cercidii*	Pen. B.C.
	filamentosus	Pen. B.C.
	filicis	Pue.
	gilli	Sin., Ver.
	jonmartini	Jal.
	kosztaraborum	Mor.
	neogaeous	No especifico
	nipae	Chis., Jal., Pue., Tab., Ver.
	zapotlanus	Jal.
Palmicultor	*palmarum*	No especifico
Paracoccus	*alazanensis*	Ver.
	baccharidicola	Hgo.
	circuliprivis	S.L.P.
	ferrisi	Chih., Jal., Nay., Tamps., N.L
	hamoni	No especifico
	herreni	Chis.
	juniperi	D.F.
	lycopersici	Col., Gro., Jal., Nay., Pue., Tab., Tamps.
	marginatus	Pen. B.C. Ver.
	mexicanus	Mich.
	oneratus	No especifico
	ordinis	Méx.
	reductus	Pen. B.C.
	salviacola	Mich.
	solani	Sin.
	townsendi	Chih., Coah., S.L.P., Zac.
	villanuevai	Ver.
Phenacoccus	*capensis*	Pen. B.C.
	defectus	Coah.
	eremicus	No especifico
	eschscholtziae	Qro.
	franserie	Pen. B.C.
	gossypii	Tab.
	gregosus	Chis., Col.
	helianthi	Mich.

...continuación	*hurdi*	Pen. B.C.
	incomptus	No especifico
	madeirensis	No especifico
	mexicanus	Tlax.
	parvus	No especifico
	psidiarum	Jal.
	solani	Chih., D. F., Mich., N.L, Son., Tamps., Yuc.
	solenopsis	Pen. B.C., Col., N.L. Q. Roo., Sin., Son.
Planococcus	*citri*	Probablemente en todos los estados del país.
	minor	No especifico
Porococcus	*pergandei*	Mor.
	tinctorious	Méx.
Prorhizoecus	*atopoporus*	Pue.
Pseudoantonina	*texana*	Méx.
Pseudococcus	*agavis*	Mich., Méx.
	calceolariae	No especifico
	comstocki	Chih.
	elisae	Chis.
	longispinus	Probablemente en todos los estados del país
	**maritimus*	Pue.
	microcirculus	Mor., S.L.P., Ver.
	viburni	Pen. B.C., Sin., Qro.
Puto	*ambiguus*	Pen. B.C.
	californicus	Pen. B.C.
	lasiorum	Pue.
	mexicanus	Pen. B.C., Chih., D. F. Dgo., Gto., Jal., Mich., Jal., Mor., N.L, Oax., Sin., Tamps., Tlax., Ver.
	orthezioides	Gto.
	simmondsiae	Son.
	ulter	No especifico
	yuccae	No especifico
Radicoccus	*Kelloggi*	Tlax.
Rhizoecus	*americanus*	Ver.
	apizacos	Tlax.
	associatus	Méx.
	cyperalis	No especifico
	disjunctus	Pue.
	falcifer	No especificado
	gracilis	Méx., Tlax., Ver.
	leucosomus	Ver.
	macgregori	Mich.
	menkei	Nay.
...continuación	*mexicanus*	No especifico
	neomexicanus	Ver.
	neostangei	Ver.
	ovatus	No especifico
	pauciporus	Chis.
	polyporus	Son.
	solani	Tamps.
	spinipes	Ver.
	stangei	Nay.
	tropicalis	Ver.
Sacharicoccus	*sacchari*	Chih., Sin., Ver.
Spilococcus	*eriogini*	Pen. B.C.
	larrea	Chih.
	mamillariae	Ver.
	sequoiae	Pen. B.C.
	stelii	Chih.
Syromococcus	*pecosensis*	Dgo., Nay.
Tryonymus	*coronus*	Ver.

Familia TACHARDIIDAE (Escamas Laca)

Género	Especie	Distribución
Austrotachardiella	*sigra*	Jal.
	rotundata	Jal.
Tachardiella	*cornuta*	Chih.
	ferrisi	Pen. B.C.
	fulgens	Son.
	ingae	No especifico
	larreae	Son.
	mexicana	Oax

*Indica el género o la especie que no se registró en la primera lista elaborada por (Miller, 1996).

**Indica la distribución geográfica de la especie registrada por los autores Nakahara, 1984; González, 1984; Paz, 1984; Solís, 1988; Salazar, 1989; García, *et al.*, 1989; Foldi, 1995 y López, 1996, que no fue considerada por (Miller, 1996).

IMPRENTA ANHER
IMPRESIONES & ENCUADERNACIONES
FRAY PEDRO DE GANTE No. 118-D
TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Bib. 98499