



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

IZTACALA

**“Afidofauna de las plantas silvestres de
Cahuacán, Nicolás Romero, Edo. De México
(Hemiptera: Aphidoidea).”**

TESIS

Para obtener el título de

BIOLOGA

Presenta:

HERNÁNDEZ CRUZ MARINA JOSSABETH

Asesora: MUÑOZ VIVEROS ANA LILIA





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO	Páginas
RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCIÓN.....	2
II. OBJETIVOS.....	4
III. ANTECEDENTES.....	5
IV. GENERALIDADES DE LOS APHIDOIDEA.....	7
Morfología.....	8
Cabeza.....	8
Tórax.....	9
Abdomen.....	10
Otras estructuras.....	11
Biología.....	13
Desarrollo individual.....	13
Alimentación.....	14
Modalidades de reproducción.....	14
Polimorfismo.....	15
Formas sexuadas (machos y hembras).....	15
Fundatríz y fundatrigenias.....	16
Hembras vivíparas ápteras y aladas.....	16
Ginóparas.....	16
Ciclos biológicos.....	17
Importancia económica.....	18
V. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	19
Ubicación.....	19
Fisiografía.....	19

Geología.....	19
Edafología.....	19
Hidrología.....	20
Vegetación.....	20
Clima.....	21
VI. MATERIALES Y METODO.....	22
Trabajo de campo.....	22
Trabajo de laboratorio.....	23
VII. RESULTADOS.....	25
Listado sistemático de especies.....	28
Clave de especies registradas.....	31
Abreviaciones para determinación de clave.....	37
Descripción morfológica de áfidos registrados.....	38
Enemigos naturales (Depredadores, parasitoides).....	71
Desarrollo fenológico de plantas.....	74
Frecuencia de especies.....	76
VIII. DISCUSIÓN.....	77
IX. CONCLUSIONES.....	82
XI. LITERATURA CITADA.....	84
ANEXOS.....	93

RESUMEN

Los áfidos son insectos fitófagos que causan daños directos e indirectos a las plantas, han sido poco abordados en el ámbito forestal y los ecosistemas naturales. Están distribuidos principalmente en zonas templadas, a nivel mundial se reconocen unas 4700 especies (Remaudière y Remaudière, 1997). Algunas especies de pulgones hospedan una sólo especie de planta (monófagas), y otras lo hacen sobre un gran número de ellas (polífagas) (Peña-Martínez, 1992a).

El presente trabajo tuvo como objetivos contribuir al conocimiento de las especies de áfidos asociadas a plantas silvestres, sus ciclos de vida y principales enemigos naturales, en una localidad de Bosque de Pino-encino, en Cahuacán, Nicolás Romero Edo. de México. De septiembre del 2007 a agosto del 2008 se realizaron recolectas mensuales directas sobre plantas silvestres, e indirectas, mediante trampas amarillas tipo Moerick y la extracción de áfidos a través de embudo de *Berlesse*; así como la cría en laboratorio para la obtención de las formas maduras, el registro de sus formas biológicas y de sus principales enemigos naturales. El material fue preservado y montado (en preparaciones permanentes o en seco) y determinado taxonómicamente; asimismo se llevo a cabo la toma fotográfica en vivo, y en micromontajes bajo microscopio estereoscópico y óptico.

De un total de 160 muestras de áfidos, se identificaron 32 especies, y/o subespecies, correspondientes a 2 familias, 6 subfamilias y 25 géneros, siendo la Subfamilia Aphidinae la mejor representada con 15 géneros; 20 son asociadas a plantas silvestres propias de la zona de estudio, siendo el género *Quercus* el que presentó el mayor número de especies monófagas. Entre los nuevos registros de hospederas se mencionan a *Quercus obtusata* con siete especies, *Q. laurina* y *Pinus leiophylla* con dos y *Q. crassipes* con una. Las 12 especies restantes pertenecen a recolecta indirecta y hospedan en su mayoría a cultivos o malezas. Dos especies presentaron mayor frecuencia a lo largo del año, *Aphis solitaria* e *Hyperomyzus niger*. La biología de las especies de áfidos, presentan una estrecha relación con las condiciones climáticas; y por ende a la fenología de la planta. La mayoría de ellas desarrollan un anholociclo; sólo *Muscaphis mexicana* es holociclica heteroecica. Se elaboró una clave dicotómica con las especies de áfidos registradas.

Por último se registraron 6 enemigos naturales, entre los depredadores: dos de la Familia Coccinellidae (Coleoptera); un Hemerobiidae (Neuroptera); un Syrphidae, un Chamaemyiidae (Diptera) y, un parasitoide Aphidiidae (Hymenoptera).

El estudio realizado es una aportación al conocimiento taxonómico y bioecológico en la zona de estudio, teniendo en cuenta la referencia de estas especies, en futuros estudios tanto por su importancia agrícola, forestal o de la vida silvestre.

I.INTRODUCCION

México se ubica en el lugar número 12 en cuanto a superficie forestal mundial, se estima que el país cuenta con 33.5 millones de hectáreas de bosques (FAO, 2005), tiene el primer lugar en diversidad de especies de los géneros *Pinus* y *Quercus* (Granados, 2004), sin embargo, estos ecosistemas tienen entre sus problemas principales aquellos causados por plagas que afectan y amenazan severamente su existencia. Entre estos se señalan a los áfidos que constituyen un grupo muy extenso de insectos del orden Hemiptera, cuya importancia económica deriva de sus capacidades para causar daños. Están distribuidos principalmente en zonas templadas, a nivel mundial se reconocen unas 4700 especies (Remaudière y Remaudière, 1997). Algunas especies de pulgones hospedan una sola especie (monófagas), y otras lo hacen sobre un gran número de ellas (polífagas) (Peña-Martínez, 1992a).

Entre los daños que pueden causar a la planta se encuentran los de tipo directo e indirecto, los primeros son ocasionados por la simple succión de savia y los segundos, en donde los desechos azucarados conocidos como “mielecilla”, provocan un debilitamiento general de la hospedera, un retraso del desarrollo fenológico y desarrollo de hongos “fumagina” que afectan la fisiología y el aspecto de las plantas, incluyendo la formación de tumores y agallas, así como la transmisión de enfermedades virales (Peña-Martínez, *op. cit*).

El polimorfismo, puede estar representado por cinco a siete formas biológicas: machos, hembras ovíparas, fundatríz, fundatrigenie, ápteras y aladas partenogenéticas y hembras ginóparas, de las cuales cada una de ellas tienen determinadas características morfológicas y biológicas y desempeñan un papel diferente en el ciclo biológico anual (Muñoz-Viveros, 1985).

Por su gran variedad de climas, cadenas montañosas y vegetación, México representa un área favorable donde los pulgones encuentran una alta diversidad de hospederos, lo cual contribuye a su especiación. Su endemismo se puede desarrollar en cadenas montañosas y volcánicas, en latitudes tropicales donde la

temperatura y condiciones climáticas favorecen su persistencia (Peña-Martínez, 1985).

El conocimiento taxonómico y bioecológico de los áfidos existentes en una localidad o región particular tiene gran relevancia; por un lado contribuye al conocimiento de la diversidad del grupo taxonómico; por otra parte desde el punto de vista práctico es de utilidad para la implementación óptima de un manejo integrado de plagas; ya que de ésta manera se pueden saber las hospederas obligadas o alternantes en la vegetación silvestre importantes en su ciclo biológico, así como un conocimiento de los posibles enemigos naturales que regulan sus poblaciones y que tengan la potencialidad de ser utilizados como agentes de control biológico.

II. OBJETIVOS

General

1. Contribuir al conocimiento taxonómico y biológico de los áfidos asociados a las plantas silvestres en Cahuacán, Nicolás Romero, Edo. México así como de sus enemigos naturales.

Objetivos particulares

2. Determinar taxonómicamente las especies de áfidos registradas durante un año.
3. Contribuir al conocimiento de los ciclos biológicos de las especies de áfidos registrados, sus formas biológicas y su relación con las plantas hospederas a lo largo de un ciclo anual.
4. Registrar los principales enemigos naturales (depredadores, parasitoides, patógenos) asociados a las especies de áfidos.
5. Elaborar una clave dicotómica con las especies reconocidas en la zona de estudio.

III. ANTECEDENTES

Se han realizado varios estudios sobre los áfidos de México los cuales han sido de gran utilidad en el ámbito forestal y agrícola; entre estos se mencionan a:

Peña-Martínez, (1985) elaboró un listado de especies de áfidos, en regiones Neárticas y Neotropicales del altiplano de México, donde se recolectaron 160 especies, de las cuales 138 se mencionan del Valle de México y 22 se registran quizá como nuevas especies.

Peña-Martínez, (1992, a-b) realizó un trabajo con información para el reconocimiento de las especies de pulgones de mayor importancia agrícola en México, tomando en cuenta los aspectos biológicos, ecológicos y económicos de cualquier grupo de organismos debe ser apoyada por conocimiento taxonómico, además de su importancia como vectores de enfermedades virales a las plantas cultivadas.

Peña-Martínez, (1999) realizó un catálogo de 52 especies de áfidos, de los cuales señaló nombre común, cultivos en los que se encuentra, localización en la planta hospedera y su distribución en la Republica Mexicana.

Peña-Martínez *et. al.*, (2002) estudiaron la taxonomía de la afidofauna en Valle del Yaqui, Sonora, México, señalando 26 especies, con 8 nuevos registros para el estado, reconociendo que las especies más importantes de la localidad podrían ser las polífagas, seguidas por los áfidos de los cítricos por su capacidad de transmisión del virus de la tristeza de los cítricos (VTC), los de gramíneas, hortalizas, frutales y al final un grupo de especies cuyas hospederas son silvestres.

Peña-Martínez *et. al.*, (2003), en la Vega de Metztlán, Hidalgo, México reconocieron 32 especies de pulgones, todos son nuevos registros locales y estatales correspondientes a cinco Subfamilias. Se registraron 20 especies de plantas hospederas que incluyen cultivadas agrícolas y ornamentales.

Trejo-Loyo y Quiroz-Robledo, (2003) estudiaron las relaciones áfido-hormiga (Aphididae y Formicidae) en Cuernavaca Morelos en donde sólo el 13% de las

especies de áfidos se observó una relación con las hormigas, lo cual no descarta la posibilidad que haya otras especies que sean atendidas por hormigas.

Cabrales-Hernández (2004), identificó las principales especies de pulgones que afectan en el arbolado en la ciudad de Durango, señalando a *Tuberculatus* sp., la especie más importante en cuanto a número de árboles; y entre sus enemigos naturales a Hemiptera y Coleoptera con mayor porcentaje.

Trejo-Loyo *et. al.*, (2004) realizaron un inventario de afidos de Cuernavaca recolectados de manera directa y de manera indirecta, identificando 75 especies, concluyendo que Cuernavaca, tiene condiciones ecológicas que permiten el establecimiento de una gran variedad de plantas nativas e introducidas, que incrementan el número de pulgones.

Luna-León *et. al.*, (2004), elaboraron un listado de pulgones recolectados, en el Valle de Iguala Guerrero, recolectando 20 especies por medio de trampas amarillas y 4 especies de recolecta directa; 6 de ellas son nuevos registros para el estado.

Álvarez, (2007) realizó un listado de pulgones (Hemiptera: Aphididae), en diversos árboles y arbustos ornamentales de Durango, al igual que las principales especies depredadoras y parasitoides de áfidos.

Pacheco-Covarrubias y Monasterio, (2007), registraron a la avispa *Lysphebus testaceipes* (Creston) (Hymenoptera: Aphidiidae) parasitando en orden de importancia a *Rhopalosiphum padi*, *Schizaphis graminum*, *Macrosiphum avenae* y *Rhopalosiphum maidis*, en variedades de trigo y triticale en el Valle del Yaqui, Sonora, e indicando un mayor porcentaje de parasitismo en pulgones que se alimentan de cereales que se desarrollan bajo ausencia de nitrógeno.

IV.GENERALIDADES DE LOS APHIDOIDEA

La superfamilia Aphidoidea se divide en tres familias:

Phylum: Artropoda

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Superfamilia: Aphidoidea

Familia Adelgidae

Familia: Phylloxeridae

Familia Aphididae

Familia Adelgidae.- Se encuentran en pinos y abetos, los miembros de este grupo se alimentan únicamente de coníferas, forman agallas en forma de conos, la mayoría alterna hospedera en dos diferentes coníferas. La antena es de cinco segmentos en las formas aladas, cuatro segmentos en las formas sexuadas y tres segmentos en aladas partenogenéticas que reproducen hembras. El cuerpo esta a menudo cubierto con filamentos de cera (Triplehorn y Johnson, 2005).

Familia Phylloxeridae.- La antena en este grupo es de tres segmentos en todas las formas, y las alas, en reposo se encuentran de forma horizontal sobre el cuerpo. Estos insectos no producen filamentos de cera, pero algunas especies están cubiertas con polvo de cera; su ciclo de vida es muy complejo (Triplehorn y Johnson, *op. cit*).

Familia Aphididae.- Los áfidos constituyen un grupo de insectos pequeños, con cuerpo suave, que frecuentemente se encuentra succionando savia de tallos y hojas de plantas, los miembros de esta familia, pueden ser reconocidos por su forma de pera. Los adultos tienen pueden ser ápteros o alados, las antenas de cuatro a seis artejos, por lo general seis, abdomen de ocho segmentos bien definidos, el quinto o sexto segmento presenta sifúnculos, los cuales varían en forma desde largos, tubulares, poros o ausentes (Baker, 1920). La forma especial de alimentarse, la reproducción partenogenética y vivípara, la neotenia y la alternancia de hospederos, entre otros aspectos, están desarrollados en estos insectos (Triplehorn y Johnson, *op. cit*).

Morfología

Cabeza

Generalmente se diferencia del tórax excepto en los ápteros de la subfamilia Hormaphidinae y en algunos otros grupos en los que está unida con el protórax. Las partes laterales del frente son protuberantes, están dirigidas hacia arriba y forman los tubérculos antenales. Éstos están bien desarrollados, principalmente en las especies móviles, y tienen antenas relativamente largas. En la base de las antenas presentan prominencias del tegumento llamadas tubérculos antenales, los cuales pueden tener formas características, los lados interiores de los tubérculos antenales pueden ser divergentes, paralelos o convergentes.

La forma de la frente depende de la altura relativa de los tubérculos mencionados. Puede ser convexa, recta o ligeramente cóncava, sinuosa o acanalada en el último caso (Holman, 1974.).

En los alados, y también en los ápteros de la mayoría de las especies, se desarrollan ojos compuestos que con frecuencia tienen en el margen posterior una proyección llamada triomatidio (o tubérculo ocular). Los alados poseen también tres ocelos normales. En los ápteros de Phylloxeridae, así como en algunos de la familia Aphididae, los ojos están representados solamente por el triomatidio, pero en algunas especies, por el contrario el triomatidio está fusionado con el ojo compuesto o está desviado hacia la parte ventral, de manera que no es visible desde arriba (Holman *op. cit.*).

Antenas de cuatro a seis, usualmente seis segmentos, los dos primeros cortos, el último segmento con una prolongación en forma de flagelo llamada proceso terminal o unguis; poseen estructuras sensoriales de forma redonda u ovalada llamadas sensorias o rinarios; se les denomina sensorias primarias a las que se localizan en el ápice del segmento antenal V y en la base del proceso terminal y las sensorias secundarias están presentes en los segmentos III-V de los adultos, a menudo sólo en el segmento III; en alados siempre presentes; en ápteros en menor número y en algunas especies ausentes (Holman *op. cit.*).

Presentan rinarios primarios los cuales muchas veces están bordeados por finas sedas quitinosas, pero en algunos géneros están desnudos al igual que los rinarios secundarios. En los ápteros Phylloxeridae poseen solamente un rinario primario (Holman, 1974).

El clípeo está situado en la parte media ventral de la cabeza. Está dividido en dos partes: anteclípeo y postclípeo. El anteclípeo está ubicado apicalmente en la parte final del labro convirtiéndose en la parte basal del rostro; el postclípeo está compuesto por cuatro artejos. Las mandíbulas y maxilas están representadas por cuatro estiletes recubiertos parcialmente por el labio y labro.

El rostro está compuesto por cinco segmentos; el segmento V con frecuencia es muy pequeño y está parcial o totalmente fusionado con el segmento IV (Holman *op. cit.*).

Tórax

El tórax está formado de tres segmentos: el protórax, mesotórax y metatórax. En cada segmento hay un par de patas. En alados éstos segmentos son más esclerosados que en ápteros. En el mesotórax y metatórax de alados hay un par de alas membranosas. El mesotórax lo constituyen dos partes el noto y postnoto. En el noto se distingue un lóbulo triangular anteromedio, que está ubicado en la parte central de una estructura denominada escuto (Holman *op. cit.*).

Las alas membranosas anteriores son siempre mucho más grandes que las posteriores; la venación típica del ala Sc+R+M+Cu+1ªA. Las variaciones se refieren mayormente a la reducción de las ramas de la media (M1 y a veces M2); reducción parcial o total del sector radial (RS); posición relativa de la base de las venas cubitales (Cu1 y Cu2) y la reducción de una o ambas venas oblicuas de las alas posteriores. También existen diferencias en la forma del pterostigma. En ciertas especies algunas o todas las venas están bordeadas por zonas más oscuras (Holman *op. cit.*).

Las patas se dividen en partes como en otros insectos: coxa, trocánter, fémur, tibia y tarso. En Phylloxeridae y en Hormaphidinae los trocánteres están

fusionados con los fémures de manera que la sutura trocántero-femoral es indistinta, el tarso tiene dos segmentos (Holman *op. cit.*).

Abdomen

La estructura general del abdomen consiste en ocho segmentos bien definidos.

En posición dorsal al margen de cada segmento del abdomen, hay un par de espiráculos (Holman, 1974).

En la parte dorsal se encuentran los sifúnculos. Los sifúnculos son órganos dispuestos (un par) en el segmento V o VI; su forma varía desde un simple poro hasta tubos largos que miden más de un tercio de la longitud de su cuerpo. En Phylloxeridae y algunos Pemphiginae no se desarrollan. Los sifúnculos tubulares tienen, aparentemente, una función defensiva (el áfido atacado contamina las partes bucales del depredador con una sustancia cérea que sale de los sifúnculos) (Holman *op. cit.*).

El noveno segmento se encuentra modificado, representado en posición ventral por dos placas esclerosadas; la placa genital, corresponde el octavo segmento abdominal y la placa anal es simplemente un esclerito abultado anterior a la cauda. La placa genital comúnmente es un esclerito ovalado con el margen trasero suavemente convexo. El ano se ubica entre la placa anal y cauda, alrededor del ano puede haber exudados cerígenos (Holman *op. cit.*).

La cauda es un tergito transformado del segmento IX. En la mayoría de los áfidos, está unido al segmento VIII y puede moverse hacia arriba y hacia abajo. La cauda, junto con la placa subanal (esternito del segmento VIII), funciona probablemente como un esfínter anal (Holman *op. cit.*).

En hembras sexuadas el orificio genital (vulva), está ubicado en la parte posterior de la placa genital. En la mayoría de las especies hay más sedas en esta región que en las hembras vivíparas. Esta estructura no tiene la función de órgano ovipositor. La gonapófisis se localiza justo en la parte anterior a la placa anal; la gonapófisis rudimentaria comúnmente aparece como una a cuatro protuberancias que sostienen alguna seda o gonoseda (Holman *op. cit.*).

Los genitales del macho se encuentran en el centro del abdomen entre el noveno esternito. El pene, en su parte apical es membranoso y rígido en el resto, en la parte basal está esclerosado. A los lados o sobre el pene hay unas proyecciones sedosas que le sirven de abrazaderas (Holman, 1974).

Otras estructuras

Espiráculos.-En general los pulgones poseen nueve pares de espiráculos en su cuerpo: en el mesotórax, metatórax y en el abdomen (Holman, *op. cit.*).

Sedas.- El cuerpo de las especies más primitivas está cubierto por sedas finas y espesas. La mayoría de los áfidos tiene un limitado número de sedas dorsales dispuestos más o menos en seis hileras longitudinales: dos espinales (a lo largo de la línea media del cuerpo), dos marginales (una a cada lado del cuerpo) y dos pleurales (una a cada lado entre las hileras espinal y marginal). Las sedas pleurales no están desarrolladas en los segmentos (V) VI-VIII, y el segmento VIII con frecuencia tiene sólo sedas espinales (Holman, *op. cit.*).

Áreas esclerosadas (escleritos).- Son áreas espesas y usualmente pigmentadas del integumento. El dorso presenta a menudo placas (áreas esclerosadas) alrededor de la base de las sedas, que a veces son alargadas, o fusionadas en algunos grupos y forman el esclerito espinal, pleural o marginal. En algunas especies estos escleritos se fusionan formando escleritos o franjas espinopleurales o transversales; estos últimos incluyen también los escleritos marginales. Las franjas transversales en los segmentos abdominales III-V o III-VI pueden unirse para formar la placa central o escudo central esclerosado.

Los escleritos marginales de los segmentos V y VI representan los escleritos presifunculares y postsifunculares correspondientes (Holman, *op. cit.*).

Glándulas cerigenas y exudados cerigenos.- Estas glándulas cerigenas son pequeñas unidades de tamaño variable reunidas generalmente en forma de roseta, con una serie de celdas circundando un punto central. La disposición y ornamentación de las glándulas cerigenas es una característica de algunas especies. Estos exudados, son producidos en unas estructuras localizadas en la cutícula a lo largo del cuerpo (Holman, *op. cit.*) (Fig. 1).

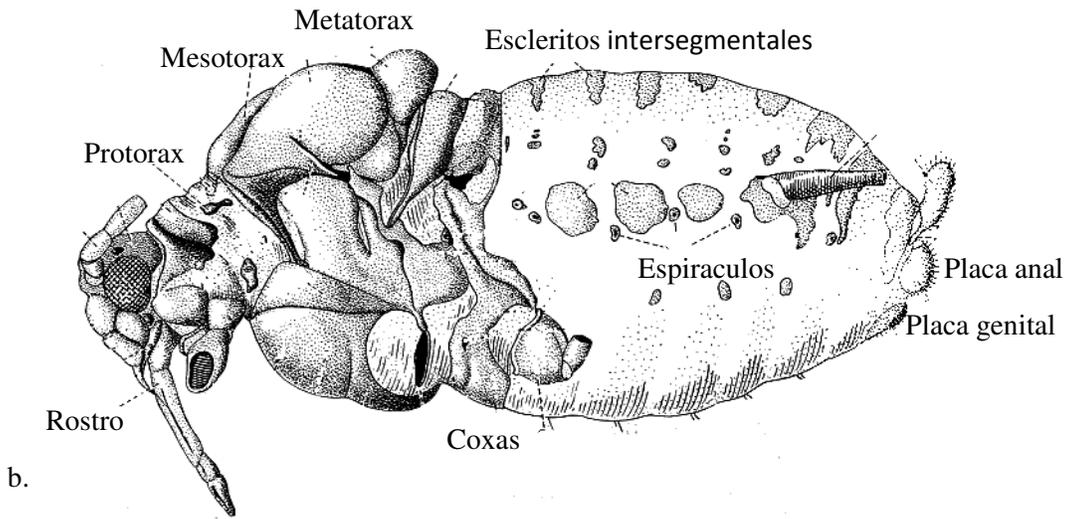
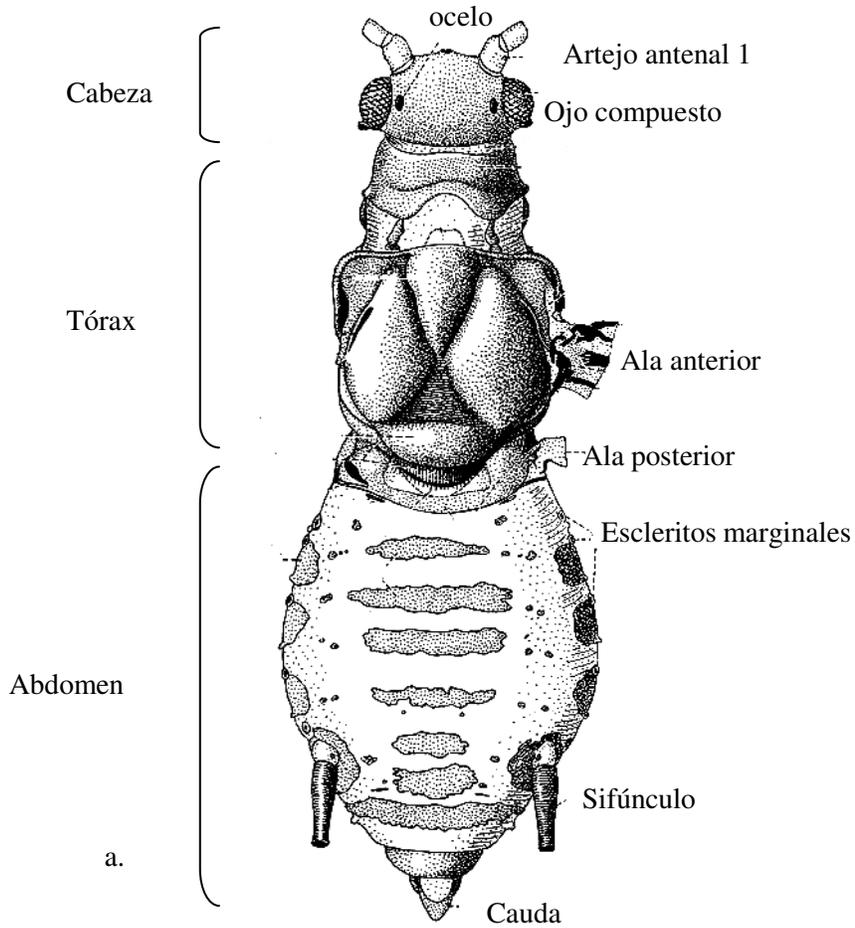


Figura 1. Esquema general de la morfología de un áfido alado. a. Posición dorsal. b. Posición lateral. Tomado de Grassé 1951.

Biología

En este grupo de insectos se observan numerosas particularidades bioecológicas que en conjunto hacen que sean considerados de gran interés dentro del reino animal, como son: su elevada capacidad polimórfica, la reproducción sexual y partenogenética, una gran variedad de comportamiento en relación a las plantas hospederas y los tipos de ciclos biológicos relacionados con las condiciones geográficas y climáticas (Holman, 1974).

Desarrollo individual

La mayoría de las especies de áfidos tiene cuatro estadios ninfales, el imago emerge después de la cuarta muda. Las ninfas del primer estadio se caracterizan, además de tener pequeño tamaño, por el bajo número de segmentos antenales (4-5) y por tener pocas sedas, especialmente en el dorso y tarsos. Presentan etapas iniciales de desarrollo de los sífinculos, cauda y tubérculos antenales y otras estructuras; algunas de ellas pueden estar ausentes. Los áfidos desarrollan el número total de segmentos antenales después de la primera o segunda muda. Por lo general la determinación de si es áptero o alado puede hacerse en el segundo o tercer estadio por el ancho del mesotórax (Holman, *op. cit.*).

Entre las últimas estructuras que aparecen sólo en los adultos, se encuentran los rinarios secundarios, los escleritos dorsales y la forma típica de la cauda especialmente en especies con cauda alargada y fuertemente constreñida en forma de verruga. La placa genital está bien diferenciada sólo en los adultos (Holman, *op. cit.*).

El tiempo necesario para el completo desarrollo postembrionario depende de los factores ambientales y de la especie de áfido. Estos factores actúan directamente en el organismo del áfido (en especial la temperatura) e indirectamente influyen en el estado fisiológico de la planta hospedera, y de este modo en la alimentación del áfido. Bajo las condiciones más favorables del desarrollo postembrionario de las especies más pequeñas tarda más o menos cuatro días especies como *Aphis gossypii* o *A. craccivora* (Holman, *op. cit.*).

Alimentación

En los áfidos, se ha desarrollado un método muy especializado de la alimentación a base de la savia de las plantas. Los áfidos, por medio de sus partes bucales (particularmente finos estiletes mandibulares y maxilares), penetran hasta los vasos cribosos del floema, donde se adhieren para nutrirse del flujo de savia de la planta. En una planta turgente está savia se encuentra bajo presión y a causa de esto parece que los áfidos obtienen su alimento sin tener que succionar; es considerable la cantidad de alimento obtenido por el pulgón de esta manera.

La savia del floema contiene una alta concentración de carbohidratos; pero la concentración de nitrógeno amínico es relativamente baja. Los áfidos filtran de la savia una parte de las sustancias nitrogenadas y expelen los carbohidratos. Ésta es la base fisiológica de la producción de miel de los áfidos (Kennedy y Stroyan, 1959).

Modalidades de la reproducción

La reproducción asexual o partenogenética se lleva a cabo en formas ápteras y aladas, la mayoría son vivíparas aunque existen algunas ovíparas. Este tipo de reproducción permite a los áfidos multiplicarse a gran velocidad, principalmente si las condiciones ambientales son óptimas, registrándose un desarrollo postembrionario para algunas especies de cuatro a cinco días. Un aspecto importante de las formas partenogenéticas es que cada hembra adulta ya se están desarrollando los embriones de la tercera generación. El conjunto de estos factores facilita que en poco tiempo la población se eleve en forma exponencial con sobreposición de generaciones (Holman, 1974).

Aunque la partenogénesis más frecuente en los áfidos es por telitoquia (que dá origen únicamente a hembras), también se presenta la arrenotoquia (en donde los descendientes son machos) y la anfitoquia o deuterotoquia (dando origen a machos y hembras) (Blackman, 1974).

La reproducción sexual generalmente se lleva a cabo en la época estacional otoño-invierno teniendo como resultado la producción de huevecillos invernantes.

Este tipo de reproducción tiene como ventaja la recombinación genética y por lo tanto una mayor adaptabilidad al medio ambiente (Holman, 1974).

Con respecto al comportamiento reproductivo de los áfidos, Remaudière (1954) y Holman (1974) los clasifican en:

I.-Especies holocíclicas: aquellas que presentan alternancia de reproducción sexual y asexual.

II. Especies anholocíclicas: las cuales durante todo el año se reproducen por partenogénesis.

Comportamiento con relación a las plantas hospederas:

1. Especies polífagas: tienen como hospederas a una gran variedad de plantas pertenecientes a familias sin afinidad taxonómica.

2. Especies oligófagas: aquellas que afectan a plantas con relación sistemática, pertenecientes a una familia.

3. Especies monófagas: afectan plantas, pertenecientes a un género ó especie determinada

4. Especies heteroécicas: que alternan hospedera durante su ciclo anual. La reproducción sexual se lleva a cabo en la hospedera primaria la cual generalmente corresponde al estrato arbóreo o arbustivo y a la fase asexual o partenogenética se efectúa en la hospedera secundaria, que comúnmente pertenece al estrato herbáceo.

5. Especies monoécicas: que completan su ciclo anual, con reproducción sexual y asexual sobre una misma planta hospedera ó en hospederas estrechamente relacionadas(Remaudière, 1954).

Polimorfismo

En estos organismos es frecuente observar un elevado polimorfismo, que puede estar representado por cinco a siete formas biológicas; machos, hembras ovíparas, fundatríz, fundatrigenias, ápteras y aladas partenogenéticas y hembras ginópara. Cada una de estas formas tiene determinadas características morfológicas y biológicas y desempeñan un papel diferente en el ciclo de vida anual (Holman, *op. cit.*).

Formas sexuadas (machos y hembras)

Las formas sexuadas machos y hembras ovíparas, se desarrollan por lo general en la época estacional otoño-invierno. Los machos usualmente son más pequeños que las hembras, la mayoría son alados, presentan gran cantidad de sensorias en las antenas; pueden desarrollarse en una planta hospedera (secundaria) y emigrar a otra (primaria) o permanecer en una sola. Las hembras ovíparas son ápteras, generalmente de cuerpo globosos con apéndices cortos, difieren en color de las formas partenogenéticas; las tibiae posteriores por lo regular están engrosadas y presentan pseudosensorias, asociadas con la secreción de un atrayente químico para los machos. Como resultado de la fecundación se produce un número reducido de huevecillos, generalmente dos a tres, los cuales son depositados por las hembras en lugares estratégicos de la planta y permanecen en este estado hasta que las condiciones medioambientales sean más favorables (Holman, 1974).

Fundatríz y fundatrigenias

La fundatríz es la hembra partenogenética proveniente de un huevo fertilizado, generalmente es áptera y de mayor tamaño que las restantes formas biológicas, con patas, antenas y cornículos más cortos. Tienen una alta capacidad reproductora y una relación más cercana con la planta hospedera (primaria), sobrevive en condiciones ambientales difíciles y puede inducir el desarrollo de agallas para la protección de la progenie (Holman, *op. cit.*).

Las fundatrigenias corresponden a la progenie de la fundatríz de una o varias generaciones, presentan algunas características morfológicas similares a ella, sobre todo en las generaciones más cercanas; pueden ser ápteras y aladas y se desarrollan en la misma hospedera (Holman, *op. cit.*).

Hembras vivíparas ápteras y aladas

Las hembras partenogenéticas ovíparas ápteras o aladas son las formas biológicas más comunes, se reproducen más rápido y en mayor número que cualquiera de las demás, sobre todo cuando las condiciones climáticas y alimenticias son favorables u óptimas (Holman, *op. cit.*).

Ginóparas

Las hembras ginóparas son aquellas que tendrán como descendencia a las hembras ovíparas, son aladas y emigran a otra hospedera (primaria) para reproducirse (Blackman, 1974; Remaudière, 1954).

Ciclos de vida y sus variaciones

La clasificación de los ciclos de vida se basa principalmente en la combinación de las formas de reproducción y del comportamiento con respecto a las plantas hospederas. El desarrollo de las formas sexuadas es inducido por las condiciones medioambientales, principalmente por la disminución de la longitud del día y por la baja temperatura y secundariamente por las condiciones de la planta hospedera (Dixon, 1985; Blackman, 1974 y Holman, 1974).

En regiones neárticas y paleárticas donde las épocas estacionales otoño-invierno son bien marcadas, la mayoría de las especies presentan un holociclo, mientras que casi todos los áfidos de las regiones tropicales y subtropicales así como algunas especies de zonas templadas, son anholocíclicas, a través de todo el año se reproducen por partenogénesis (Holman, 1974; Remaudière, 1954).

En los áfidos se observan diversos tipos de ciclos y variaciones de los mismos. Remaudière (1954) propone la siguiente clasificación:

1. Polífagas holocíclicas
2. Polífagas anholocíclicas
3. Monoécicas holocíclicas
4. Monoécicas anholocíclicas
5. Heteroécicas holocíclicas

A través de la evolución, ciertas especies del tipo 5 han perdido parte de su ciclo en la hospedera primaria y más raramente en la secundaria y son designados como paramonoécicas. Tal ruptura del ciclo generalmente pierde la fase de reproducción sexual; pero en ciertos casos las formas sexuadas reaparecen, adicionando por esta causa los siguientes tipos:

6. Paramonoécicas anholocíclicas sobre la hospedera primaria

7. Paramonoécicas anholocíclicas sobre la hospedera secundaria
8. Paramonoécicas holocíclicas sobre la hospedera primaria
9. Paramonoécicas holocíclicas sobre la hospedera secundaria

Importancia económica

Los áfidos o pulgones son insectos cuya importancia económica deriva de sus capacidades para causar daños directos e indirectos a las plantas cultivadas, los directos son ocasionados por la simple succión de savia y establecimiento de las poblaciones partenogénicas y vivíparas que crecen rápidamente y producen desechos azucarados, conocidos como “mielecilla”, lo cual provoca un debilitamiento general de la hospedera, retraso del desarrollo fenológico y desarrollo de hongos “fumagina” que afectan la fisiología y el aspecto de las plantas. La presencia de los áfidos es considerada como “contaminante” en cultivos de alto valor comercial ya que demerita la calidad de los productos afectados reduciendo su aceptación por los consumidores. Algunas especies deforman el follaje, inyectan saliva tóxica o inducen la formación de tumores y “agallas” (Holman, 1974.).

Los daños más importantes causados por los áfidos son de tipo indirecto, en su papel de vectores de enfermedades virales a plantas cultivadas ya que en el ámbito mundial se ha registrado como vectores del 75% de las enfermedades virales conocidas en hortalizas (Marchoux *et. al.* 1984); daño que puede ser producido por la simple “picadura de prueba” efectuada por las formas aladas de las especies más comunes durante su fase de búsqueda de hospedera.

Finalmente puede decirse que un gran número de las especies de áfidos son plagas potenciales, simplemente por sus hábitos fitófagos, su capacidad para actuar como vectores de virus y la intolerancia del consumidor a su presencia. La magnitud de los daños que causen en general dependerá del manejo inadecuado que el hombre hace de las plantas cultivadas y silvestres (Peña-Martínez, 1999).

V. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Ubicación.- Cahuacán se ubica en la porción Noreste del Estado de México, pertenece al Municipio de Nicolás Romero, Edo. De México, limita al norte con los municipios de Villa del Carbón y Tepetzotlán; al sur con Atizapan de Zaragoza e Isidro Fabela; al este con Cuautitlán Izcalli; al oeste con Jiquipilco y Temoaya (Fig.2); se ubica en las inmediaciones de las coordenadas 19°38'48" Latitud Norte y 99°24'38.9" Longitud Oeste, a una altura que oscila entre los 2500-2900 msnm (SSP, 1981).

Fisiografía.- Pertenece a la provincia del Eje Neovolcánico y subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac No. 57, la cual cubre la Cuenca de México y está constituida por grandes sierras volcánicas o conos individuales (S.P.P., *op. cit.*). De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, la zona se encuentra con clave Fo-2-157, con fragilidad ambiental baja y política ambiental de aprovechamiento, con uso predominante de agricultura (Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, 2006).

Geología.- El área pertenece a la provincia geológica del Eje Neovolcánico, en particular en el área de estudio la mayor parte corresponde al periodo Terciario y Cuaternario con rocas sedimentarias constituidas por areniscas con toba; al occidente está presente roca ígnea con toba, ambas con porciones de suelo residual; con presencia de roca ígnea con andesita (INEGI, 1998).

Edafología.- El tipo de suelo corresponde a un Luvisol Crómico, caracterizado por presentar colores rojos a amarillentos en el subsuelo, debido a un enriquecimiento de arcilla. Son suelos con fertilidad moderada y susceptible a la erosión (SPP, *op. cit.*).

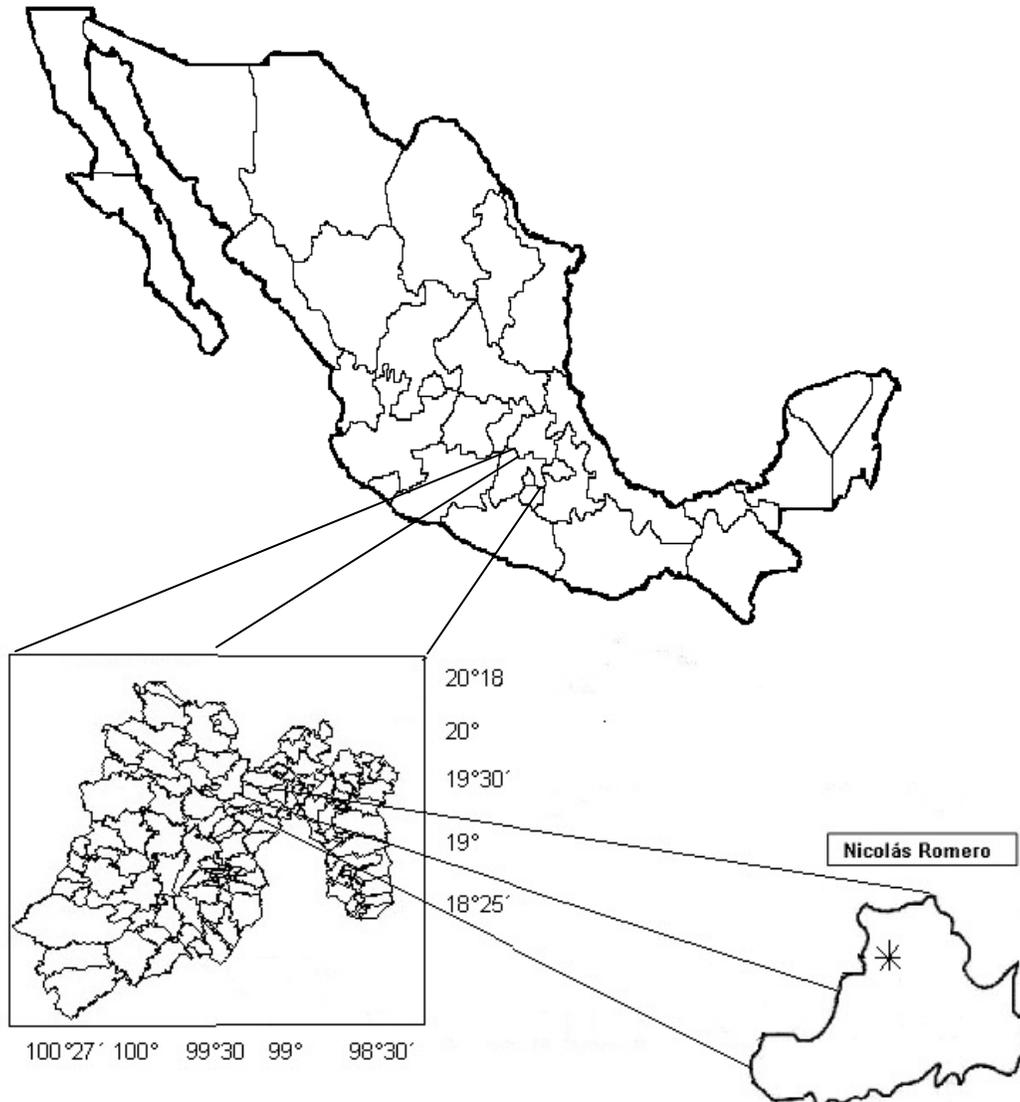


Fig. 2 Ubicación de la zona de estudio en el Estado de México

Hidrología.- El área se encuentra en la RH del "Alto Panuco" No.26. Localmente existen gran número de arroyos, siendo los más importantes: Tepozanes, La Concepción, La Zanja y El Chiquito, todos ellos originados a partir de escurrimientos de las partes más altas de Sierra de Las Cruces (INEGI, 1998).

Vegetación.- El área de trabajo se encuentra caracterizada por bosques de Pino-Encino bien desarrollados. (Carta de uso de suelo y vegetación, inédito).

En la zona de estudio algunas especies que se encuentran son: *Cupressus lusitanica*, *Pinus leiophylla*, *Quercus candicans*, *Q. crassifolia*, *Q. crassipes*, *Q.*

laurina, Q. mexicana, Q. obtusata, Prunus serotina, Arbutus tessellata, Baccharis conferta, Eupatorium glabratum, Polypodium madreense (Díaz-Roldan, 2008) (Ver anexo 7).

Clima.- El clima dominante, según García (1988) es el de tipo C (w²) (w) b (g) (Fig.3) que corresponde a un clima templado subhúmedo, con régimen de lluvias en verano; la precipitación media anual es mayor de 800 mm, siendo el mes más lluvioso el de julio con valores entre 150 y 160 mm, y el mes de menos lluvia corresponde a marzo con menos de 5mm. La temperatura media anual varía entre 18 y 20 ° C, siendo el mes más caliente mayo, con temperaturas de 15 a 20°C, y el mes más frío enero, con temperaturas que van de 5 a 12°C.

CLIMOGRAMA

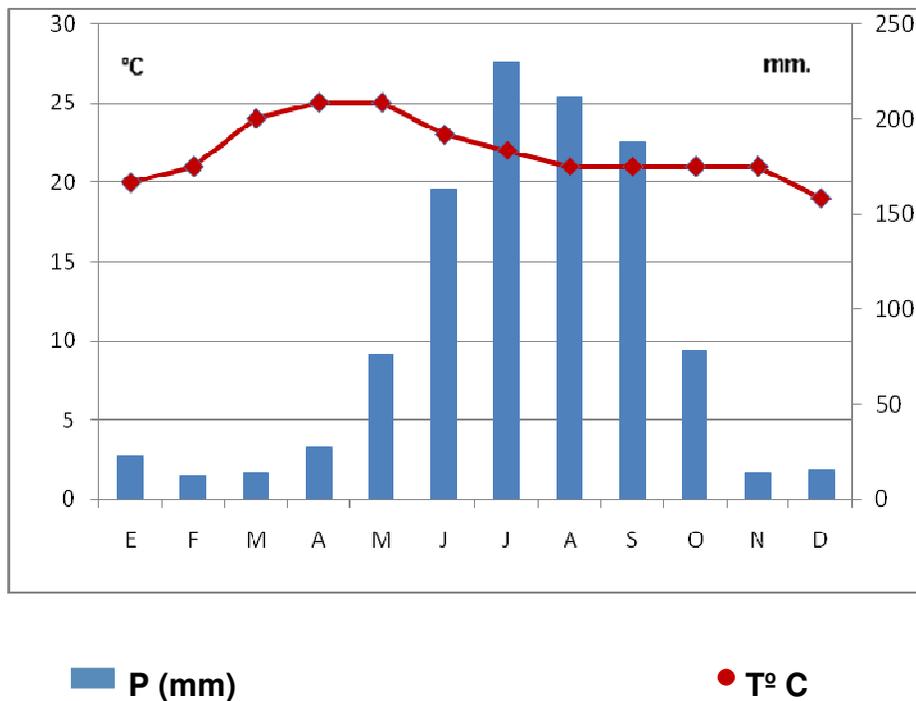


Fig. 3 Climograma de la Estacion Metereológica de Villa del Carbón, Edo. Méx., 2755 msnm (1971-2000), tomado del SMN.

VI. MATERIALES Y METODO

El trabajo se llevó a cabo durante septiembre del 2007 a agosto del 2008. En dos fases:

Trabajo de campo

Se estableció un transecto de aproximadamente 1000m en una zona de bosque de Pino-Encino trayecto a recorrer durante un intervalo de (3 -4 hrs), cada mes.

Recolecta directa

La selección de las plantas hospederas para la búsqueda de los áfidos y sus enemigos naturales, fue con base en detección preliminar de algunos síntomas y signos relacionados con la presencia de pulgones, como son: debilitamiento, marchitamiento, presencia de deformaciones en hojas, pseudoagallas, agallas en hojas y pedicelos, presencia de mielecilla y/o fumagina, observación de hormigas y depredadores (Peña-Martínez, *op. cit.*); se recolectaron en campo colonias de pulgones vivos y sus enemigos naturales. Para algunas especies se utilizó el método de golpeo en ramas (Voegtlin y Del Rio Mora, 1988).

En el laboratorio, se transfirieron en cámaras de cría con una porción o fragmento de la planta hospedera para la obtención de las formas adultas, anotando los datos de recolecta y observaciones particulares.

Posteriormente se tomaron fotos de las especies en vivo con microscopio estereoscópico LEICA modelo EZ4D (Ver anexo 1), y se tomaron fotos de las especies montadas con microscopio óptico y estereoscópico MOTIC B (Ver anexo 2).

Recolecta indirecta

Se colocaron dos trampas amarillas de agua tipo Moericke modificadas que contienen agua y una solución de jabón líquido distribuidas al comienzo y termino del trayecto, durante el ciclo anual con el propósito de incrementar los registros de pulgones en particular de las formas biológicas sexuales (Peña-Martínez, *op. cit.*). Para la recolecta de áfidos de musgo se realizó su extracción mediante embudo de *Berlesse* (Muñoz-Viveros, 1985). El material vegetal se herborizó mediante las

técnicas convencionales de prensado, deshidratado y conservación (Lot y Chiang, 1986); para la posterior determinación taxonómica. Se efectuaron observaciones periódicas al follaje de las plantas hospederas registradas, para identificar cambios fenológicos a lo largo de un ciclo anual y su relación con la presencia de las diferentes formas biológicas de los áfidos.

Trabajo de laboratorio

Se revisarán cada una de las muestras recolectadas, realizando una ficha diagnóstica con las principales características de áfidos en vivo, su morfología general, coloración así como las formas biológicas presentes (ápteras y aladas partenogenéticas, fundatríz, fundatrigenie, ginópara, sexúpara, machos y hembras ovíparas) y la existencia de enemigos naturales (parasitoides, depredadores y patógenos). Los áfidos, sus depredadores y parasitoides se mantuvieron en cámaras (cajas) de cría en condiciones de laboratorio hasta la obtención de formas adultas; mantenidos con una porción de planta. Cada dos a tres días se efectuaron revisiones sobre las condiciones y de los especímenes en estudio. Se realizó el montaje en seco para algunos enemigos naturales; los áfidos fueron preservados en alcohol al 70%; se montaron en laminilla de vidrio de acuerdo con la técnica de Remaudière (1992), (Ver anexo 6).

La determinación taxonómica de los áfidos y sus enemigos naturales se realizó mediante la utilización de claves analíticas: Quednau, (1999); Remaudière, (1985); Blackman y Eastop, (1994; 2006); Palmer, (1953), Holman, (1974); Remaudière Sary, (1988), y la revisión de algunas descripciones específicas; la determinación taxonómica de las plantas hospederas se efectuó con el apoyo de las claves de Sánchez, (1978) y Rzedowski, (1981) o en su caso mediante la comparación de especímenes de herbario o el apoyo de especialistas.

Organización en el manejo de datos

La organización de resultados se efectuó mediante un listado de los áfidos registrados de acuerdo con la clasificación, propuesta por: Nieto, Mier y Remaudière, (1997) y Remaudière y Remaudière, (1997). Se elaboraron esquemas de los ciclos biológicos generalizados describiendo sus diferentes

formas de vida, sus hospederas y los enemigos naturales registrados. Finalmente se realizaron gráficas de frecuencia de las especies de áfidos y se elaboró una clave dicotómica, con las especies registradas.

VII. RESULTADOS

De un total de 12 plantas hospederas (identificadas), del material recolectado de trampas amarillas tipo Moerick, y extracción por embudo de *Berlesse* se obtuvieron un total de 160 muestras de áfidos correspondientes a dos familias, seis subfamilias, 25 géneros y 31 especies y 1 subespecie; siendo la subfamilia Aphidinae la mejor representada con 15 géneros.

En particular en trampas amarillas se obtuvieron 12 especies, integrantes de una familia, tres subfamilias, 11 géneros y 12 especies (Ver cuadro 3). Un total de 20 especies y/o subespecies fueron obtenidas mediante recolecta directa (Ver cuadro 1 y 2).

Hospedera	Especie	Nuevo registro (NR)
<i>Stevia serrata</i> (Mc Vaugh y Rzedowski) (Compositae)	<i>Aphis solitaria</i> Mc Vicar Baker <i>Hyperomyzus niger</i> (Mc Vicar Baker)	
<i>Crataegus pubescens</i> (H.B.K. Steud) (Rosaceae)	<i>Utamphorophora crataegi</i> (Monell) <i>Muscaphis mexicana</i> Remaud y Muñoz-V. <i>Eriosoma crataegi</i> (Oestlund, 1887)	
<i>Baccharis conferta</i> (Kunth) (Compositae)	<i>Aphis solitaria</i>	
<i>Eupatorium deltoides</i> (Mc Vaugh y Rzedowski) (Compositae)	<i>Aphis solitaria</i> <i>Uroleucon pseudoambrosiae</i> (Olive)	
<i>Rosa</i> sp. (Rosaceae)	<i>Myzaphis rosarum</i> (Kaltenbach)	
<i>Prunus capuli</i> Cav. (Rosaceae)	<i>Macrosiphum</i> sp.	
<i>Quercus crassipes</i> (Humb y Bonpl)	<i>Phylloxera stellata</i> Duncan	NR
<i>Quercus obtusata</i> (Humb y Bonpl) (Fagácea)	<i>Mexicallis (Mexicallis) analiliae</i>	NR

	<p>Remaudière</p> <p><i>Mexicallis (M.) analiliae</i> subsp. <i>caulifer</i> Quednau y Remaud.</p> <p><i>Mexicallis (Anacallis) areolatus</i> Remaudière</p> <p><i>Mexicallis (A.) brevituberculatus</i> Quednau y Remaud.</p> <p><i>Tuberculatus (Toltecallis) mexicanus</i> Remaud. y Quednau</p> <p><i>Tuberculatus (T.) spiculatus</i> Richards</p> <p><i>Tuberculatus</i> sp.</p>	
<p><i>Quercus laurina</i> (Humb y Bonpl)</p> <p>(Fagaceae)</p>	<p><i>Stegophyla quercifoliae</i> Gillette</p> <p><i>Phylloxera stellata</i> Duncan</p>	NR
<p><i>Arbutus xalapensis</i> (Kunth)</p> <p>(Ericaceae)</p>	<p><i>Wahlgreniella nervata</i> Gillette</p>	
<p><i>Pinus leiophylla</i> (Schl. y Cham)</p> <p>(Pinaceae)</p>	<p><i>Essigella californica</i> Essig.</p> <p><i>Cinara schwarzii</i> (Wilson)</p>	<p>NR</p> <p>NR</p>

Cuadro 1. Especies registradas por recolecta directa sobre hospederas

Musgo (Bryophyta)	<i>Muscaphis mexicana</i>
-------------------	---------------------------

Cuadro 2. Especie recolectadas en embudo de *Berlesse*

Especies
<i>Brachycaudus helichrysi</i> (Kaltenbach)
<i>Brachycaudus rumexicolens</i> (Path),
<i>Lipaphis erysimi</i> (Kaltenbach),
<i>Hayhurstia atriplicis</i> (Linnaeus)
<i>Acyrtosiphon pisum</i> (Harris),
<i>Rhopalosiphum rufiabdominale</i> (Sasaki),
<i>Brevicoryne brassicae</i> (Linnaeus),
<i>Greenidea ficicola</i> Takahashi,
<i>Capitophorus hippophaes</i> (Walker)
<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas),
<i>Therioaphis trifolii</i> (Monell),
<i>Tetraneura fusiformis</i> Matsumura

Cuadro 3. Especies de recolecta indirecta (trampas amarillas)

**Listado sistemático de las especies Aphidoidea (Hemiptera) registradas en
Cahuacán, Nicolás Romero**

Phylum: Artropoda

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Superfamilia: Aphidoidea

Familia: Phylloxeridae

Tribu: Phylloxerini

Género: Phylloxera Duncan, 1922

- ❖ *Phylloxera stellata* (Duncan, 1922)

Familia: Aphididae

- Subfamilia: Aphidinae

Tribu: Aphidini

Subtribu: Aphidina

Género: Aphis (Linnaeus, 1758)

Subgénero: Bursaphis Mc Vicar Baker, 1934

- ❖ *Aphis (B.) solitaria* Mc Vicar Baker, 1934

Subtribu: Rhopalosiphina

Género: Rhopalosipum Koch, 1854

- ❖ *Rhopalosipum rufiabdominale* (Sasaki, 1899)

Tribu: Macrosiphini

Género: Acyrthosiphon Mordvilko, 1914

Subgénero: Acyrthosiphon *sensu stricto*

- ❖ *Acyrtosiphon pisum* (Harris, 1776)

Género: Brachycaudus Van der Goot, 1913

Subgénero: Brachycaudus *sensu stricto*

- ❖ *Brachycaudus (B.) helychrysi* (Kaltenbach, 1843)

Subgénero: Thuleaphis Hill Ris Lambers, 1960

- ❖ *Brachycaudus (T.) rumexicolens* (Patch, 1917)

Género: Brevicoryne Van der Goot, 1915

- ❖ *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758)

Género: Capitophorus Van der Goot, 1913

- ❖ *Capitophorus hippophaes* (Walker, 1852)

Género: Hayhurstia del Guercio, 1917 nec Mordvilko, 1921

- ❖ *Hayhurstia atriplicis* (Linnaeus, 1761)

Género: Hyperomyzus Börner, 1933

Subgénero: Neonasonovia Hille Ris Lambers, 1949

- ❖ *Hyperomyzus (N.) niger* (Mc Vicar Baker, 1934)

Género: Lipaphis Mordvilko, 1928

Subgenero: Lipaphis *sensu stricto*

- ❖ *Lipaphis (L.) erysimi* (Kaltenbach, 1843)

Género: Macrosiphum Passerini, 1860

Subgénero: Macrosiphum *sensu stricto*

- ❖ *Macrosiphum (M.) euphorbiae* (Thomas, 1878)

Continuación, listado

- ❖ *Macrosiphum* sp.
 Género: Muscaphis Börner, 1933
- ❖ *Muscaphis mexicana* (Remaudière y Muñoz-Viveros, 1985)
 Género: Myzaphis Van der Goot, 1913
- ❖ *Myzaphis rosarum* (Kaltenbach, 1843)
 Género: Uroleucon Morvilko, 1914
 Subgénero: Uroleucon *sensu stricto*
- ❖ *Uroleucon pseudoambrosiae* (Olive, 1963)
 Género: Utamphorophora Knowton, 1947
- ❖ *Utamphorophora crataegi* (Monell in Riley y Monell, 1879)
 Género: Wahlgreniella Hille Ris Lambers, 1949
- ❖ *Wahlgreniella nervata* (Gillette, 1908)
- Subfamilia: Calaphidinae
 Tribu: Panaphidini
 Subtribu: Myzocallidina
 Género: Mexicallis Remaudière, 1982
 Subgénero: Mexicallis *sensu stricto*
- ❖ *Mexicallis (M.) analiliae* (Remaudière, 1982)
- ❖ *Mexicallis (M.) analiliae* subsp. *caulifer* (Quednau y Remaudière, 1982)
 Subgénero: Anacallis Remaudière, 1982
- ❖ *Mexicallis (A.) areolatus* (Remaudière, 1982)
- ❖ *Mexicallis (A.) brevituberculatus* (Quednau y Remaudière, 1995)
 Género: Tuberculatus Mordvilko, 1894
- ❖ *Tuberculatus* sp.
 Subgénero: Toltecallis Remaudière y Quednau, 1983
- ❖ *Tuberculatus (T.) mexicanus* Remaudière y Quednau, 1983
- ❖ *Tuberculatus (T.) spiculatus* Richards, 1971
 Subtribu: Panaphidina
 Género: Therioaphis Walker, 1970
 Subgénero: Pterocallidium Börner, 1948
- ❖ *Therioaphis (P.) trifolii* (Monell, 1882)
- Subfamilia: Eriosomatinae
 Tribu: Eriosomatini
 Género: Eriosoma Leach, 1818
- ❖ *Eriosoma crataegi* (Oestlund, 1887)
 Género: Tetraneura Hartig, 1841
 Subgénero: Tetraneurella Hills Ris Lambers, 1970
- ❖ *Tetraneura fusiformis* Matsumura, 1917
- Subfamilia: Greenideinae
 Tribu: Greenideini
 Género: Greenidea Schouteden, 1905
 Subgénero: Greenidea *sensu stricto*
- ❖ *Greenidea (G.) ficcicola* (Takahashi, 1921)

Continuación, listado

- Subfamilia: Lachninae
 - Tribu: Elachnini
 - Género: *Cinara* Curtis, 1835
 - ❖ *Cinara schwarzii* (Wilson, 1919)
 - Género: *Essigella* del Guercio, 1909
 - Subgénero: *Essigella sensu stricto*
 - ❖ *Essigella (E.) californica* (Essig, 1909)
- Subfamilia: Phyllaphidinae
 - Género: *Stegophylla* Oestlund, 1922
 - ❖ *Stegophylla quercifolia* (Gillette, 1914)

Clave para la determinación de las especies registradas

- 1a.- AP. Cuerpo pequeño (longitud menor de 0.5 mm.) en forma de pera, antena de 3 segmentos con un rinario que sobresale, pero no a nivel del ápice o proceso terminal; dorso del cuerpo con proyecciones secundarias en forma de botón*Phylloxera stellata*
- 1b- Cuerpo generalmente mayor 0.5 mm, de forma variable, antena de 4-6 segmentos.....2
- 2a.- Cauda en forma de dedo o disminuyendo hacia el ápice, mucho más larga que el ancho basal.....3
- 2b-Cauda en forma de botón, redondeada, truncada pentagonal o triangular.....15
- 3a.- AP. Antenas con sensorias de tipo bursiforme RHIN sobre ASIII 1-8, en IV 0-2; ANT PT/BASE 1,3-1,8; rostro a nivel de coxas III, SIPH cilíndricos, casi lisos, de 1,15-1,45 veces el largo de la cauda. Frente sinuada; antenas más cortas que el cuerpo (0,49-0,68 mm.).....*Aphis solitaria*
- 3b- Antenas con sensorias no de tipo bursiforme, otros caracteres variables.....4
- 4a.- SIPH hinchados.....5
- 4b-SIPH rectos o angostándose gradualmente.....13
- 5a.- RHIN sobre ASIII en hilera, dispersos a lo largo de un sólo lado del segmento; SIPH cortos (< largo de la cauda) e hinchados, abdomen con bandas segmentarias; frente débilmente desarrollada.....*Hayhurstia atriplicis*
- 5b-RHIN sobre ASIII distribuidos sobre todo el segmento; SIPH de tamaño variable.....6
- 6a.-AL. SIPH no lisos, hinchados, antenas (0.8Xcuerpo); frente poco desarrollada, dorso abdominal con anchas franjas espinopleurales.....*Brevicoryne brassicae*
- 6b- SIPH del mismo tamaño a mucho más largos que la cauda, débilmente a muy hinchados otros caracteres variables.....7

- 7a.- SIPH más largos que la cauda de 1 a 1.5 veces la cauda; frente poco desarrollada; terguitos VII y VIII con franja transversal esclerosada; RHIN siempre presentes sobre ASIII, IV y V; cauda con cinco sedas.....Lipaphis erysimi
- 7b- SIPH mucho más dos veces la cauda.....8
- 8a.- Antena de cinco segmentos; SIPH más de 2 a 2.3 veces la cauda, con una fuerte constricción subapical y reborde, frente poco desarrollada, abdomen II-IV con escleritos marginales; RHIN siempre presentes sobre ASIII (III y IV fusionados) y de 0-4 en el penúltimo segmento.....
.....Rhopalosiphum rufiabdominale
- 8b- Antena de seis segmentos, SIPH más de 2.5 veces la cauda.....9
- 9a.- Abdomen con una placa esclerosada o cercanamente.....10
- 9b- Abdomen sin placa pero con pequeños escleritos.....12
- 10a.-AL. SIPH con bases ensanchadas, delgados, ligeramente curvos hacia fuera, reborde bien desarrollado, RHIN sobre ASIII, IV y V; abdomen con una placa cuadrada, frente desarrollada, rostro llega hasta la coxa media
.....Capitophorus hippophaes
- 10b- SIPH ensanchándose hacia la parte interior y disminuyendo hacia la parte apical.....11
- 11a.-Frente poco desarrollada, tubérculos frontales no convergentes; PT<2B; antenas cortas, SIPH clavados; placa subgenital con 4-7 sedas.....
.....Myzaphis rosarum
- 11b- Frente desarrollada con tubérculos antenales prominentes algo convergentes; abdomen con placa en forma de escudo, espiráculos mesotorácicos largos; SIPH claramente hinchados en el interior y rectos en el lado exterior, la extremidad distal con un reborde; cauda provista de tres sedas largas en cada lado; RHIN circulares y pequeños sobre ASIII, IV y V.....
.....Hyperomyzus niger
- 12a.- Cauda corta subtriangular, menos de 2 veces los SIPH, con tres pares de sedas laterales; RHIN en ASIII con 23-26, IV con 3-6; ANT PT/BASE 0.77- 0.88; SIPH moderadamente ensanchados en la mitad distal y sin reticulación.....

.....	<u><i>Utamphorophora crataegi</i></u>	
12b-Cauda alargada, mide hasta 0.5 los sífúnculos, con cinco sedas; SIPH claramente hinchados, imbricados, su longitud mayor que el ancho de la cabeza; abdomen desprovisto de pigmentación y con escleritos marginales. Cabeza y tórax pálidos.....	<u><i>Wahlgreniella nervata</i></u>	
13a- AL. Abdomen usualmente pálido; cauda alargada y puntiaguda en el ápice; SIPH cilíndricos, largos y delgados casi 0,25 del largo del cuerpo o más largos, superficie imbricada, sin reticulaciones. RHIN en ASIII; frente sinuada.....	<u><i>Acyrtosiphon pisum</i></u>	
13b- Abdomen con escleritos alrededor de la base de las sedas; SIPH largos y delgados pero con reticulación en la porción apical.....		14
14a.- SIPH totalmente pigmentados largos, con reticulación poligonal en región apical (al menos 3-4 filas de celdas); RHIN sobre ASIII de 16-39, raramente en ASIV o V; ANT PT/BASE 5.18-6.67. HT II largo y delgado, 6 o más veces más largo que su grosor de, 0.9-1.1X RIV+V.....	<u><i>Uroleucon pseudoambrosiae</i></u>	
14b-SIPH no pigmentados, largos y delgados igual al diámetro de las tibias, pero con reticulación en la proporción apical; frente poco sinuada. RHIN sobre ASIII, cauda más corta o igual a la mitad de los sífúnculos.....	<u><i>Macrosiphum euphorbiae</i></u>	
15a.- Cauda en forma de botón, placa anal bilobulada.....		16
15b-Cauda no en forma de botón, redondeada, pentagonal y triangular, placa anal simple.....		23
16a.-Antena de 4-5 segmentos, con sensoria primaria pequeña e invaginada a menudo con imperceptible ciliación.....		17
16b- Antena de 6 segmentos, sin ciliación.....		20
17a.- Terguitos I-V con 1 par de sedas marginales; con 2 pares de sedas discales anteriores y frontales del vértex en bases tuberculares. Integumento dorsal suave, protuberancia puntiaguda con cauda, más larga que ancha.....	<u><i>Mexicallis (A.) brevituberculatus</i></u>	
17b- Terguito I a IV cada uno, con 2 a 3 par de sedas marginales, con 1 par de sedas discales anteriores del vertex.....		18

- 18a.-AP. Con un par de grandes procesos frontales cilíndricos y con un par de sedas paramarginales entre el ojo y la base de la antena; con proceso en forma de dedo 0.065-0.90 mm largo y con procesos marginales en el cuerpo doblados hacia atrás; dorso con integumento noduloso.....Mexicallis (A.) areolatus
- 18b.-Cuerpo con grandes procesos dorsales y marginales.....19
- 19a.- Procesos marginales del cuerpo corto menor (0.025 mm) densamente espiculoso; radio del ápice del rostro, r/s (sifúnculos)=0.60-0.77.....
.....Mexicallis (M.) analiliae
- 19b.- Proceso marginal del cuerpo largo (40-50 mm), en forma de salchicha, dorso abdominal del cuerpo con sedas lisas o casi lisas. Segmento del ápice rostral con lados casi paralelos, radio del ápice del rostro (r/s)=0.83-1.30. Dorso abdominal del cuerpo con sedas lisas o casi lisas.....Mexicallis (M.) analiliae subsp. caulifer
- 20a.-Dorso del abdomen con manchas escleróticas, PT~B; abdomen pigmentado forma tres pares de puntos pálidos, rodeando cada segmento; SIPH truncados, RHIN en ASIII; coxas grandes, cabeza pigmentada ventralmente y con bandas transversales que unen los ojos compuestos.....Therioaphis trifolii
- 20b.-Dorso del abdomen, al menos con 1 par de tuberculos espinales, otros caracteres variables.....21
- 21a.-Alatoide con sedas combinadas (capitadas y agudas). AL. ANT PT/BASE 1.6-2.40, con papilas marginales en la mayoría de los terguitos. Segmento ASII pigmentado. Proporción r/t3=0.89-1.07.....Tuberculatus (T.) mexicanus
- 21b.-Alatoide con sedas espinales claramente capitadas ANT PT/BASE <1.3.....22
- 22a.-Alatoide con sedas espinales y pleurales capitadas, en grupos de 3 y 2; las espinales del tergito V son largas miden 0.096 a 0.120 mm. AL. Segmento ASII pálido o pigmentado. Proporción r/t3=0.95-1.56. Proceso abdominal espinal III y IV más cortos que los terguitos I y II.Tuberculatus (T) spiculatus
- 22b.- Alatoide con sedas espinales abdominales en 1 y 2, miden menos de .050 mm, frente poco desarrollada o sin desarrollar, ASIII con RHIN circulares,

sifúnculos truncados suaves, cauda en forma de boton y placa anal bilobulada.....	<u>Tuberculatus sp.</u>
23a.-Cauda en forma redondeada o semicircular.....	24
23b.-Cauda en forma pentagonal y triangular.....	29
24a.- AL. SIPH largos, miden más de la mitad del cuerpo y con numerosas, largas sedas; RHIN con 17-21 sensorios en en ASIII, a lo largo de una línea, sensorios no unidos	<u>Greenidea ficicola</u>
24b.-SIPH cortos, en forma de cono anulares o ausentes.....	25
25a.- Longitud del cuerpo de 3.12 a 3.88 mm., forma del cuerpo globosa; ANT PT/BASE 0.04-0.06 mm. Con sensoria placoidea primaria (en la base del último artejo antenal); longitud del tarso II de 0.28-0.318 mm.	<u>Cinara schwarzii</u>
25b.- Longitud del cuerpo menor, forma del cuerpo alargado u ovoide.....	26
26a.-AP. Antenas con cinco artejos, ANT PT/BASE 0.014-0.018 mm, diámetro de la abertura sifuncular 0.026-0.032, SIPH en forma de poro o muy cortos....	<u>Essigella californica</u>
26b.- Antena de seis artejos.....	27
27a.- AP.Con poros glandulares presentes de manera dispersa sobre diferentes partes del cuerpo, los glandes son reagrupados en placas. Cabeza con sutura media marca un par de líneas no pigmentadas, frente convexa, tubérculos antenales, vertex con un par de depresiones (inserciones musculares). Cabeza con dos pares de sedas y un par de placas glandulares cribosas ventrales.....	<u>Stegophylla quercifolia</u>
27b.- Con poros glandulares únicamente sobre tórax y abdomen.....	28
28a.- AL. Con un par de pequeños grupos glandulares transparentes sobre el mesonoto únicamente; nervadura media con una sola rama, antenas del artejo IV más cortas que III, y V; SIPH apenas elevados a comparación de la cutícula abdominal.....	<u>Tetraneura fusiformis</u>
28b.- Cuatro líneas de glándulas de la cera presentes en el dorso abdominal, compuestas de facetas alrededor de un centro; tubérculos frontales ausentes,	

sensorias secundarias anulares, cornículos distintamente anillados o base ligeramente mamiforme, sedas agudas muy cortas e inconspicuas.....
.....*Eriosoma crataegi*

29a.- AL. Cauda pentagonal, con lados paralelos en la base y angostándose hacia el ápice SIPH cilindricos, muy negros gradualmente angostándose hacia el ápice, con imbraciones irregulares, frente poco desarrollada no excede el vértex, sin nervadura media en las alas; frente sin tubérculo o casi ausente.....
.....*Muscaphis mexicana*

29b.- Cauda triangular.....30

30a.- Cauda un poco más larga que el ancho de su base; abdomen con placa; placa discal larga con bordes laterales irregulares, que se unen a los escleritos marginales; en RHIN presentes sobre ASIII y IV; frente plana o débilmente sinuada.....*Brachycaudus helychrysi*

30b.-Cauda igual al ancho de su base; SIPH relativamente lisos a veces con un circulo subapical, más largos que su diámetro frente poco desarrollada, abdomen con placa y con espiráculos relativamente largos, subcirculares
.....*Brachycaudus rumexicolens*

Las siguientes abreviaciones, son palabras clave de las especies registradas.

ABD.- Abdomen
ANT.- Antena
ASIII, ASIV.- Segmento antenal III, segmento antenal IV
ANT PT/BASE.- Proceso terminal/ base del segmento VI
ABD TERG.- Terguitos abdominales
AP.- Ápteros
AL- Alados
B.- Base
FT.- Tubérculo frontal
HT II.- Segmento II del último tarso
MTU.- Tubérculos marginales
PT.- Proceso terminal
R IV+V.- Los dos últimos segmentos del rostro
RHIN.- Sensorios
r/s.- radio apical del segmento rostral/sifunculos
r/t3.- radio del ápice del rostro/parte posterior del dititarso
Scl.- Escleritos
SIPH.- Sifunculos
URS.- Ultimo segmento rostral

Descripción morfológica de los áfidos registrados

Familia: Phylloxeridae

Tribu: Phylloxerini

Género: Phylloxera

Especie: *Phylloxera stellata* Duncan, 1922

Registro en la zona de estudio: *Quercus crassipes*

Hospederas en México: *Quercus* spp.

Distribucion en México: Desconocido

Distribución en el mundo: Georgia, Texas (Blackman y Eastop 2006)

Localización: envés de hojas de *Quercus*, (Blackman y Eastop *op. cit.*).

Espectro de alimentación: Monófaga

Ciclo de vida: Morfotipos y ciclo de vida desconocidos (Blackman y Eastop, *op. cit.*)

Características morfológicas:

Áptero

Especie de color anaranjado; cuerpo pequeño (longitud menor de 0.5 mm.) en forma de pera, antena de 3 segmentos, con 1 rinario (ápteros); el rinario primario puede sobresalir, pero no cerca del nivel del ápice o el proceso terminal. Cuerpo con procesos dorsales con protuberancias o proyecciones secundarias en forma de botón (Blackman y Eastop, *op. cit.*) (Ver anexo 1).

Familia: Aphididae

Subfamilia: Aphidinae

Tribu: Aphidini

Subtribu: Aphidina

Género: Aphis Linnaeus, 1758

Subgénero: Bursaphis Mc Vicar Baker, 1934

Especie: *Aphis (B.) solitaria* Mc Vicar Baker, 1934

Registro en zona de estudio: *Stevia serrata*, *Baccharis conferta*, *Eupatorium deltoides* y en trampas amarillas.

Hospederas en México: *Baccharis*, *Bidens*, *Cosmos*, *Chrysanthemum*, *Eupatorium*, *Oxyloba*, *Simsa*, *Stevia* (Blackman y Eastop, *op. cit.*).

Distribucion en México: D.F, Dur, Gto, Hgo, Mich, Pue y Zac (Remaudière, 1993).

Distribución en el mundo: Introducida a Europa, Hawaii, Japón, Korea y Australia (Blackman y Eastop *op. cit.*).

Localización: Habita en tallos y hojas.

Espectro de alimentación: Monofága

Ciclo de vida: Anholocíclica en la zona de estudio, (sobre las hospederas registradas); aunque en cita se refiere como Holocíclico heteroécico, sobre *Ribes* spp. (Grossulariaceae), como hospedera primaria y (Compositae) como hospedera secundaria (Remaudière, 1993)

Características morfológicas:

Áptero

De color verdoso o café (Blackman y Eastop, 1994), frente sinuada, sedas cefálicas agudas de 20 a 40 μm ; antenas más cortas que el cuerpo (0.49-0.68), formando seis artejos (raramente 5), de 1-8 sensorias siempre de tipo bursiforme sobre ASIII, 0-2 ASIV; ANT PT/BASE 1,3-1,8, rostro al nivel de las coxas III. Sifunculos cilíndricos; casi lisos de 1,5-1,45 más largos que la cauda, placa subgenital con 10-20 sedas (Remaudière y Quednau, 1983) (Ver anexo 1y 2).

Alado

Ápice de tibias, tarso, cauda, placa anal y subgenital negras; escleritos postcorniculares, marginales II-V, intersegmentares (de forma variable), escleritos del V terguito abdominal (reducido a pequeños escleritos) y banda de los terguitos VII y VIII, un poco más pálida, pequeños escleritos ocasionalmente presentes sobre el terguito I-V; alas con nervaduras pigmentadas, pterostigma pálido. Cabeza con frente claramente sinuada, antena de 6 artejos provistos de sensorias de tipo bursiforme; de 13-26 sobre ASIII (en su mayoría 15-20) (Remaudière y Quednau, *op. cit.*).

Familia: Aphididae

Tribu: Aphidini

Subtribu: Rhopalosiphina

Género: Rhopalosiphum Koch, 1854

Especie: *Rhopalosiphum rufiabdominale* (Sasaki, 1899)

“pulgón de la raíz del trigo”

Registro en zona de estudio: trampas amarillas.

Hospederas en México: *Oryza sativa* (arroz), *Capsicum annum* (chile), *Hordeum vulgare* (cebada), *Triticum aestivum* (trigo), *Eragrostis* sp. (pasto), *Zea mays* (maíz) (Peña-Martínez, 1999).

Distribución en México: Coah, D.F, Gto, Hgo, Mex, Mich, Mor, NL, Oax, Pue, Qro, SLP, Sin, Son, Tab, Tam, Tlax, Ver, Yuc, Zac. (Peña-Martínez, 1999).

Distribución en el mundo: Se encuentra distribuido en todo el mundo, pero más común en climas cálidos (Blackman y Eastop *op. cit*).

Localización: Raíz

Espectro de alimentación: Polífaga

Ciclo de vida: En bibliografía, se cita como anholocíclica; hembras partenogénicas ápteras y aladas.

Importancia económica: Puede causar daño en cultivo de cereales, principalmente de arroz (Nieto, 1993).

Características morfológicas:

Áptero

Áfido verde olivo, rara vez carmelita negruzco, por lo general con manchas conspicuas rojizas cerca de la base de los sifúnculos (Blackman y Eastop, 1994). Cuerpo de 1.5-2.7 mm de largo. Dorso abdominal membranoso, con estructura poligonal difusa, con pequeños granulos. Sedas dorsales, al igual que las frontales y antenales de 70-100 μ de largo, aproximadamente de 4-5 veces más largas que el diámetro basal del segmento antenal III, terguito VIII con 4-8 sedas. Antenas de 0,4-0,5 del largo del cuerpo, usualmente de 5 segmentos: en ejemplares pequeños, a veces de cuatro segmentos; sifúnculos más de dos veces la cauda.

ANT PT/BASE 4,3-6,5 veces más largo que la parte basal del último segmento antenal, rostro hasta la coxa posterior, cauda en forma de triangulo alargado. Placa genital con 2-3 sedas en la mitad anterior.

Alado

Cuerpo de 1,5-2,3 mm de largo; dorso abdominal con grandes escleritos marginales en los segmentos II y IV, otros más pequeños postsifunculares bien desarrollados; en los segmentos VII y VIII están presentes franjas transversales esclerosadas. Las partes membranosas del dorso abdominal sin estructura poligonal, sedas del cuerpo más cortos que los ápteros, aproximadamente de 35-50 μ . Antenas usualmente de cinco segmentos, rara vez de cuatro o seis segmentos; ANT PT/BASE 1,1-1,4; rinarios secundarios en número de 12-35 en el segmento III (III y IV fusionados) y de 0-4 en el penúltimo segmento. Alas con la segunda bifurcación de media (M) desviada hacia la punta del ala; a menudo M bifurcada sólo una vez (Holman, 1974) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Tribu: Macrosiphini

Género: *Acyrtosiphon* Mordvilko, 1914

Subgénero: *Acyrtosiphon sensu stricto*

Especie: *Acyrtosiphon pisum* (Harris, 1776)

“pulgón verde de la alfalfa”

Registro en zona de estudio: trampas amarillas.

Hospederas en México: *Cicer arietinum* (garbanzo), *Lens esculenta* (lenteja), *Medicago sativa* (alfalfa), *pisum sativum* (chicharo), *Vicia faba* (haba) (Peña-Martínez, 1999).

Distribución en México: Ags, BC, BCS, Camp, Coah, Chih, DF, Dgo, Gto, Hgo, Jal, Mex, Mich, Mor, Oax, Pue, Qro, Sin, Tlax, Zac (Peña-Martínez, *op. cit.*)

Distribución en el mundo: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Canadá, Estados Unidos, México, Venezuela y Perú (Nieto *et. al.*, 1994), Cuba (Holman, 1974), en Europa y Asia (Blackman y Eastop *op. cit.*)

Localización: Hojas, partes apicales de los pecíolos.

Espectro de alimentación: Polífago

Ciclo de vida: En bibliografía se cita como Holocíclico en las zonas templadas (Holman, *op. cit.*).

Características morfológicas:

Áptero

Áfido grande, verde o rosáceo, cuerpo de 3,2- 5,5 mm de largo; dorso membranoso, con vestigios de placas musculares, sedas dorsales muy cortas. Cabeza con tubérculos antenales largos y divergentes. Antenas de 1,2-1,6 veces más largas que el cuerpo. Segmento ASIII solamente de 1,05-1,25 veces más largo que el segmento VI; ANT PT/BASE 3,2-3,8 veces, rinarios secundarios en número de 1-4, pequeños, situados en la base del segmento III, rostro sobrepasa las coxas medias. Sifúnculos largos, con parte distal muy estrecha, casi 0,25 del largo del cuerpo o más largos, cilíndricos muy delgados, con sólo la base alargada y cónica, superficie imbricada, sin reticulaciones, reborde pequeño pero visible. Cauda muy alargada, triangular, acuminada, no constreñida, de 0,67-0,75 del largo de los sifúnculos.

Alados

Cuerpo de 3,5-4,8 mm. de largo. Dorso membranoso con escleritos marginales muy opacos en los segmentos II-IV y por lo general en el VII, al igual que los escleritos postsifunculares. Rinarios secundarios en número de 13-25 dispuestos sobre 0,65-0,80 basal del segmento antenal III. Sifúnculos relativamente más cortos y delgados que los de los ápteros (Holman, 1974) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Tribu: Macrosiphini

Género: *Brachycaudus* van der Goot, 1913

Subgénero: *Brachycaudus sensu stricto*

Especie: *Brachycaudus helychrysi* (Kaltenbach, 1843)

“pulgón del crisantemo”

Registro en zona de estudio: trampas amarillas.

Hospederas en México: *Prunus persicae* (duraznero), *Chrysanthemum indicum* (crisantemo) y varias Asteraceae (Peña-Martínez, 1999).

Distribución en México: Ags, Col, Chis, Chih, D.F, Dgo, Gto, Gro, Hgo, Jal, Méx, Mich, Mor, Pue, Oax (Peña-Martínez, *op. cit.*).

Distribución mundial: Es una especie cosmopolita, considerada una plaga de diversas plantas (Blackman y Eastop, 1994).

Localización: Hojas y flores

Espectro de alimentación: Polífago

Ciclo de vida: En bibliografía se cita como Holocíclico en zonas templadas, con algunas especies de *Prunus* como hospederas primarias y varias Compositae como secundarias (Holman, 1974).

Características morfológicas:

Áptero

Áfido de tamaño pequeño a mediano de color amarillento a verde. Frente convexa, antenas cortas (Holman, *op. cit.*). Cuerpo de 1,0-1,5 mm. de largo, cabeza lisa, sin tubérculos antenales evidentes, frente convexa, antenas de seis segmentos, de 0,3-0,5 del largo del cuerpo; ANT PT/BASE 2-3 veces más largo; rinarios secundarios no desarrollados, rostro llega hasta la coxa posterior. Sifúnculos de 0,07-0,10 del largo del cuerpo, muy acintados, lisos, con visible incisión anular justamente debajo del reborde. Cauda casi semicircular, más larga que el ancho de su base, con cinco sedas.

Alado

Cuerpo de 1,1-1,6 mm. de largo, dorso abdominal con escudo esclerosado que se extiende sobre los segmentos III-VI; segmentos abdominales VII-VIII con franjas anchas, antenas de 0,5-0,9 del largo del cuerpo, ANT PT/BASE 3,0-3,7; rinarios secundarios en número de 11-35 en el segmento antenal III, y de 0,8 en el segmento IV. Sifúnculos como en los ápteros, pero no tan acintados. Cauda con base más larga que ancha, triangular, visiblemente acuminada (Holman, *op. cit.*) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Tribu: Macrosiphini

Género: *Brachycaudus* van der Goot, 1913

Subgénero: *Thuleaphis* Hill Ris Lambers, 1960

Especie: *Brachycaudus (T.) rumexicolens* (Patch, 1917)

Registro en zona de estudio: trampas amarillas.

Hospederas en México: Apocynaceae, Boraginaceae, Caryophyllaceae, Compositae, Cruciferae, Ericaceae, Gramineae, Leguminosae, Malvaceae, Polygonaceae, Rosaceae, Umbelliferae (Pike *et. al.*, 2003).

Distribución en el mundo: Bolivia, Estados Unidos, Panamá, Venezuela, Perú (Nieto *et. al.*, 1994); en Europa, Asia, India, Australia y América (Blackman y Eastop *op. cit.*).

Localización: Hojas

Espectro de alimentación: Polífago

Ciclo de vida: Especie que vive sobre el *Rumex*, en invierno y se ha estudiado sobre plantas de este género en zonas templadas, en el mediterráneo sobre *Prunus* como hospedera primaria y *Polygonum* como hospedera secundaria (Remaudière y Autrique, 1985).

Características morfológicas:

Alado

Rojizo con marcas obscuras dorsales (Blackman y Eastop, 1994), frente poco desarrollada, sensorios en ASIII, a veces en IV, raramente en V. Abdomen con placa y con espiráculos relativamente largos, subcirculares, sifúnculos relativamente lisos, a veces con un cerco subapical (Pike *et. al.*, 2003). Nervadura media con tres ramas; cornículo más largo que su diámetro, cauda semicircular y pálida, igual al ancho de su base; abdomen con una larga placa discal (Remaudière, 1985) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Tribu: Macrosiphini

Género: Brevicoryne

Especie: *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758)

“pulgón cenizo de la col”

Registro en zona de estudio: trampas amarillas.

Hospederas en México: *Brassica oleracea* (brócoli), *B. oleracea* var *capitata* (col), *B. oleracea* var. *botrytis* (coliflor), *Brassica campestris* (colza), *B. napus* (nabo), *Raphanus sativus* (rábano) (Peña-Martínez, 1999).

Localización: Hojas

Distribución en México: Ags, BC, BCS, Coah, Col, Chih, Chis, D.F, Dgo, Gto, Gro, Hgo, Jal, Mex, Mich, Mor, Nay, NL, Oax, Pue, Qro, QRoo, SLP, Sin, Son, Tab, Tamps, Tlax, Ver, Zac (Peña-Martínez, *op. cit.*).

Distribución en el mundo: Argentina, Bolivia, Brasil y Chile (Nieto *et. al.*, 1994) y Cuba (Holman, *op. cit.*); en general en ambientes cálidos del mundo (Blackman y Eastop *op. cit.*).

Localización: Hojas

Espectro de alimentación: Se refiere como polífago en Cruciferae (Holman, *op. cit.*).

Ciclo de vida: Se cita como Holocíclica heteroécica en la mayor parte del mundo, pero en general anholocíclica sobre umbelíferas en regiones cálidas. La hospedera primaria es *Salix* sp y las hospederas secundarias son umbelíferas diversas como zanahorias, apio, cilantro, perejil y otras umbelíferas silvestres (Holman, 1974).

Características morfológicas:

Áptero

Áfido densamente cubierto con polvo céreo gris (Holman, 1974). Cuerpo ancho y ovalado, de 1,7-2,4 mm. de largo, dorso abdominal membranoso con escleritos irregulares en las bases de las sedas espinales y pleurales, terguito VIII casi siempre con una franja semilunar esclerosada; tubérculos marginales por lo

general no desarrollados, frente sinuosa, sedas frontales similares a los dorsales, antenas de 0,55-0,75 del largo del cuerpo, de seis segmentos. Segmento ASIII muy largo, 1,2-1,6 veces más largo que el proceso terminal, rinarios secundarios no desarrollados, rostro llega hasta las coxas medias. Sifúnculos de largo de la cauda; de 1,0-1,2 veces más largo que el último segmento rostral, ensanchados en medio y más estrechos en el ápice; superficie de los sifúnculos muy imbricada en la base y casi lisa en la parte subapical. Cauda triangular, igual o ligeramente más larga que el segmento II del tarso posterior, con 6-9 sedas caudales

Alado

Cuerpo de 1,9-2,3 mm de largo. Dorso abdominal con anchas franjas espinopleurales, en los segmentos proximales están divididas en dos escleritos. Escleritos marginales bien desarrollados en los segmentos II-IV; los del segmento V pequeños o no desarrollados; antenas de 0.8 casi iguales al largo del cuerpo, ANT PT/BASE 3,2-4,5, distintamente más corto que el segmento III, rinarios secundarios en número de 45-80, irregularmente esparcidos sobre el segmento III. Sifúnculos del largo de la cauda, más delgados que los ápteros. Cauda con lados cóncavos, de manera que su mitad apical es más estrecha que en ápteros (Holman, *op. cit.*) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Tribu: Macrosiphini

Género: Capitophorus van der Goot

Especie: *Capitophorus hippophaes* (Walker, 1852)

Hospederas: Compositae, Eleagnacea, Polygonacea (Pike *et. al.*, 2003)

Registro en zona de estudio (trampas amarillas).

Distribución en México: Se cita en México, sin indicar su distribución (Peña-Martínez, 1985)

Distribución en el mundo: Estados Unidos

Localización: Hojas

Espectro de alimentación: Polífaga

Ciclo de vida: Tiene como hospedera primaria a Elaeagnaceae, en regiones templadas y como hospederas secundarias Polygonum (Remaudière y Autrique, 1985).

Características morfológicas:

Áptero

Color blanquecino o verde amarillento; cuerpo de 1.3-1.9 mm. de largo. Dorso sin escleritos, sedas dorsales capitadas dispuestas sobre bases ligeramente elevadas; las del tórax y segmentos abdominales I-IV muy cortas. Cabeza bien desarrollada con tubérculo frontal medio desarrollado; rostro llega hasta la coxa media. ANT PT/BASE 7.5 -8.5, Rinarios secundarios no desarrollados. Cauda en forma de triángulo alargado de 0.40-0.53 del largo de los sifúnculos (Holman, 1974).

Alado

Cuerpo de 1.4-1.8 mm. de largo, sedas dorsales obtusos o ligeramente capitadas de 7-10 μ de largo; los del terguito VII-VIII hasta de 18 μ de largo. Cabeza con tuberculos antenales bien desarrollados; dorso abdominal con placa central esclerosada casi cuadrangular, extendida en terguitos III-V. Una franja estrecha desarrollada en el segmento II y en el VI, a veces también en el VIII. Escleritos marginales y postsifunculares ligeramente pigmentados. Sifúnculos de 0.3-0.4 del largo del cuerpo, cilíndricos con bases ensanchadas, delgados, ligeramente curvos hacia fuera; la superficie de los sifúnculos imbricada, reborde bien desarrollado, cauda alargada, triangular, Rinarios secundarios en numero de 18-30 en el segmento III, de 8-17 en el IV y de 1-7 en el V (Holman, *op. cit.*) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Tribu: Macrosiphini

Género: *Hayhurstia* del Guercio, 1917 nec Mordivilko, 1921

Especie: *Hayhurstia atriplicis* (Linnaeus, 1761)

Hospederas en México: Chenopodiaceae (Pike *et. al.*, 2003).

Registro en zona de estudio: trampas amarillas.

Distribución en México: Edo de Méx, D.F.

Distribución en el mundo: Europa y Asia, también en el N y C África, N y C América (Blackman y Eastop, 2006).

Localización: Hojas

Espectro de alimentación: En México sobre *Chenopodium album* (quelite cenizo).

Ciclo de vida: Holocíclico en otras partes del mundo, con ovíparas en Octubre; machos ápteros o alados (Blackman y Eastop, *op. cit.*).

Características morfológicas:

Áptero

Verde con cuerpo blanco pulverulento (Blackman y Eastop, 1994), longitud del cuerpo 1.5-2.9 mm., sensorios sobre ASIII en hilera, dispersos a lo largo de un solo lado del segmento. Frente debilmente desarrollada; ANT PT/BASE 1.8-2.5; sífúnculos cortos (< largo de la cauda) y ensanchados; cauda elongada, digitada en la mitad distal (Pike *et. al.*, 2003).

Alado

Cornículos más o menos hinchados, alargados en medio, hasta la parte apical; abdomen con escleritos marginales pigmentados y con bandas segmentarias; sensorias presentes solamente sobre ASIII (Remaudière y Autrique, 1985) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Tribu: Macrosiphini

Género: *Hyperomyzus* Börner, 1933

Subgénero: *Neonasonovia sensu stricto*

Especie: *Hyperomyzus niger* (Mc Vicar Baker, 1934)

Registro en zona de estudio: *Stevia serrata* y en trampas amarillas

Hospederas en México: Amaranthaceae (*Amaranthus*), compuestas (*Artemisa*, *Crepis*, *Hieracium*, *Lactuca*, *Picris*, *Sonchus*), Grossulariaceae (*Ribes*), Polygonaceae (*Polygonum*), Umbelliferae (*Apium*) (Blackman y Eastop, 2006).

Distribución en México: Morelos.

Distribución en el mundo: México (Blackman y Eastop *op. cit.*).

Espectro de alimentación: Monófaga

Ciclo de vida: En la zona de estudio se registra como anholocíclico

Características morfológicas:

Áptero

Negro muy brillante (Blackman y Eastop 1994); tubérculos antenales prominentes algo convergentes, ligeramente imbricados y provistos de sedas obtusas; en el tórax y el abdomen faltan los tubérculos laterales prominentes, abdomen con placa en forma de escudo. Sifúnculos negros, claramente hinchados en el lado interior y recto en el lado exterior, la extremidad distal con un reborde. La cauda, es casi tan larga como los cornículos, está provista de tres sedas largas en cada lado y tiene un encogimiento cerca de la parte media. ASIII provisto de más o menos 30 sensorias circulares pequeñas, IV con 18 sensorias, aproximadamente parecidas a las del segmento III pero un poco más pequeñas y sedas parecidas; V, provisto de 4 ó 5 sensorias pequeñas y con algunas sedas. Las sensorias primarias tienen fleco (cilios) (Mc Baker, 1934) (Ver anexo 1).

Alado

Frente bien desarrollada, sensorios en ASIII (dispersos), IV y V; ANT PT/BASE 6-8 veces; espiráculos mesotorácicos largos (en comparación con los espiráculos del abdomen); abdomen con placa, en forma de escudo, sifúnculos hinchados (Pike *et. al.*, 2003) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Tribu: Macrosiphini

Género: Lipaphis Mordovilko, 1928

Subgenero: Lipaphis *sensu stricto*

Especie: *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843)

“pulgón verde opaco de la col”

Registro en zona de estudio: trampas amarillas.

Hospederas en México: *Mathiola incana* (alhelí), *Brassica oleracea* var *capitata* (col), *B. napus* (nabo), *B. campestris* (colza), *Raphanus sativus* (rábano).

Localización: Hojas y raíz (Peña-Martínez, 1999).

Espectro de alimentación: Oligofaga, con preferencia sobre Cruciferae

Distribución en México: Ags, Chih, Coah, D.F, Dgo, Gto, Gro, Hgo, Jal, Mex, Mich, Mor, NL, Oax, Pue, Qro, SLP, Sin, Son, Tab, Tamps, Tlax, Ver, Zac (Peña-Martínez, *op. cit*).

Distribución en el mundo: Cosmopolita, en todo el mundo (Blackman y Eastop, 2006).

Localización: Hojas

Ciclo de vida: Se refiere como Holocíclica en zonas templadas, y en los trópicos Anholocíclica (Holman, 1974).

Características morfológicas:

Áptero

Áfido verde amarillento hasta llegar a verde mate, solo ligeramente polvoriento (Holman, *op. cit*). Cuerpo anchamente ovalado de 1,4-2,0 mm de largo, dorso membranoso con grandes áreas esclerosadas en los segmentos torácicos y franjas transversales esclerosadas en los terguitos VII-VIII. Grupos de pequeñas placas musculares en los terguitos en los segmentos V-VII. Frente sinuada, con tubérculos antenales bajos y bien desarrollado el tubérculo frontal medio. Antenas de 0,5-0,65 del largo del cuerpo. Segmento III aproximadamente el doble del largo del segmento IV. Sifúnculos ligeramente abultados, con rebordes pequeños. Cauda en forma de triángulo alargado, con cinco sedas.

Alado

Cuerpo de 1.35-1.70mm de largo, terguitos VII y VIII con franja transversal esclerosada. Antenas más cortas que el cuerpo, segmento III aproximadamente 1.5 veces más largo que el segmento IV. ANT PT/BASE 3.8 veces más largo. Rinarios secundarios de 18-30 en III, de 2-12 en IV y de 0-2 en V (Holman, *op. cit*). (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Tribu: Macrosiphini

Género: *Macrosiphum* Passerini, 1860

Subgénero: *Macrosiphum sensu stricto*

Especie: *Macrosiphum (M.) euphorbiae* (Thomas, 1878)

Registro en zona de estudio: trampas amarillas.

Hospederas en México: *Medicago sativa* (alfalfa), *Curbita pepo* (calabaza), *Sechium edule* (chayote), *Lycopersicon esculentum* (jitomate), *zea mays* (maíz), *Solanum tuberosum* (papa), *Petunia sp.* (petunia), *Rosa spp.* (rosa), *Lilium* (lirio) (Peña-Martínez, 1999).

Localización: Hojas

Distribución en México: Ags, BC, BCS, Chih, Chis, Coah, DF, Dgo, Gto, Gro, Hgo, Jal, Mex, Mich, Mor, Nay, NL, Oax, Pue, Qro, SLP, Sin, Son, Tab, Tamps, Tlax, Ver, Zac (Peña-Martínez, *op. cit.*).

Distribución en el mundo: Argentina, Uruguay, Brasil, Bolivia, Chile, Canadá, EE.UU., Bermudas, Jamaica, Puerto Rico, Colombia, Ecuador, Venezuela, Perú (Nieto *et. al.*, 1994) y Cuba (Holman, *op. cit.*); en casi la mayor parte del mundo (Blackman y Eastop, 2006).

Localización: Hojas

Espectro de alimentación: Polífago

Ciclo de vida: En México se conoce como anholocíclica, y como holocíclica, en América del Norte donde produce formas sexuadas y huevos en rosa; partenogenética (Holman, 1974).

Importancia económica: Plaga de la papa, tomate y muchas otras plantas cultivadas, incluyendo algunas ornamentales. Causan daño directo por succión y no tan evidente como el indirecto, ocasionado por la transmisión de enfermedades virales. Reportado como vector de más de 50 virus de plantas.

Características morfológicas:

Áptero

Áfido largo, delgado, de color verde pálido o rosado, algunas veces con rayas longitudinales más oscuras (Holman, *op. cit.*). Cuerpo de 2,2-3,9 mm de largo; dorso membranoso, sedas dorsales más cortas que el diámetro basal del segmento antenal III; cabeza con frente acanalada, tubérculos antenales divergentes. Antenas de 1,0-1,5 veces más largas que el cuerpo, ANT PT/BASE de 5,0-6,5 veces más largo. Rinarios secundarios en un número de 2-7 sobre la parte basal del segmento III, rostro llega o sobrepasa la coxa media. Sifúnculos de 0,25-0,33 del largo del cuerpo, de 1,7-2,1 veces más largo que la cauda, con 0,2-0,25, parte apical reticulada. Cauda aguda (Holman, *op. cit.*).

Alado

Dorso abdominal membranoso, rinarios secundarios de 7-20, en segmento antenal III. Sifúnculos de 0,22-0,30 de largo del cuerpo, de 1,8-2,3 veces más largo que largo que la cauda (Holman, *op. cit.*) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Tribu: Macrosiphini

Género: Macrosiphum (Passerini, 1860)

Subgénero: Macrosiphum

Especie: *Macrosiphum* sp.

Registro en zona de estudio: *Prunus capuli*

Hospederas: El género *Macrosiphum* comprende numerosas especies y hospeda diferentes plantas de las familias: Acanthaceae, Amaranthaceae, Apocynaceae, Aquifoliaceae, Araceae, Chenopodiaceae, Compositae, Cruciferae, Cucurbitaceae, Equisetaceae, Ericaceae, Euphorbiaceae, Fagaceae, Gramineae, Leguminosae, Malvaceae, Polygonaceae, Solanaceae, Rosaceae (Pike *et. al.*, 2003).

Distribución en México: Ya se tienen registros anteriores de esta especie sobre esta hospedera en las colecciones de áfidos de la FESI (UNAM) y de la ENCB

(IPN), pero aún no se han abordado taxonómicamente por la complejidad del género.

Localización: Hojas

Espectro de alimentación: Aún desconocido

Ciclo de vida: Anholocíclico en la zona de estudio, sobre *Prunus capuli*

Características morfológicas:

Áptero

Áfido de color verde claro con abdomen amarillo, el género se distingue por la frente desarrollada, tarso I con menos de 4 sedas, sífúnculos cilíndricos o subcilíndricos distalmente reticulados (reticulación usualmente en 30% o menos del segmento, 3-5 filas/celdas); abdomen con placa (rara excepción), puede tener algunos flecos o pigmentación, cauda elongada, angostada (Pike *et. al.*, 2003) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Tribu: Macrosiphini

Género: *Muscaphis* Börner, 1933

Especie: *Muscaphis mexicana* Remaudière y Muñoz-Viveros, 1985

Registro en zona de estudio: *Crataegus pubescens*, musgo (Bryophyta)

Hospederos en México: *Crataegus pubescens*, musgo

Distribución en México: Puebla (Muñoz-Viveros, 1985).

Distribución en el mundo: Argentina (Nieto *et. al.*, 1994), México (Blackman y Eastop *op. cit.*).

Localización: La fundatrix y fundatrigenia habitan dentro de pseudoagallas en *Crataegus pubescens* y en musgo viven en forma libre.

Espectro de alimentación: Oligofága

Ciclo de vida: Holocíclica heteroecica, *C. pubescens* hospedera primaria y Bryophytas como hospedera secundaria (Muñoz-Viveros, 1985).

Características morfológicas:

Fundatrix

Organismo vivo de color café rojizo muy intenso de cuerpo globoso y apariencia aterciopelada por la gran cantidad de sedas que presenta (Muñoz-Viveros, 1985). Mide de 2.46 a 2.72 mm. Integumento pigmentado y granulos con largas sedas dorsales muy finas y su ápice apenas discernible, cauda, cornículos, placa anal y subgenital, negras. Antena de 0.76-0.92 de cinco segmentos; III 0.236-0.276; PT V 0.096-0.16-0.168 la base. Frente sin tubérculo o casi ausente, sífinculos muy negros gradualmente angostándose hacia el ápice, con imbricaciones irregulares, serradas. Cauda 0.08-0.09, ancha de los lados paralelos cerca de la base y triangular en el ápice. Apéndices de color oscuro excepto las tibias que son un poco más claras en la mitad posterior (Muñoz-Viveros, 1985) (Ver anexo 2).

Fundatrigenia alada

De color café rojizo oscuro, miden de 1.7 a 1.9 mm. Antenas, tórax, apéndices, cornículos, cauda, placas anal y subgenital un poco oscuras.

Sensorias secundarias ovales y transversales, la sensoria primaria del V es de aproximadamente la misma longitud, que el ancho del segmento. Más de 25 sedas en el terguito abdominal V. Cauda de lados paralelos en la base y angostándose hacia el ápice, con seis sedas. Cornículos imbricados, angostándose y ensanchándose en $\frac{1}{4}$ posterior (Muñoz-Viveros, *op. cit.*).

Áptero

Color café rojizo oscuro, de 1 mm. Frente poco desarrollada no excede el vértex, frente sin tubérculo o casi ausente. SIPH cilindricos, muy negros gradualmente angostándose hacia el ápice, con imbraciones irregulares, Cauda pentagonal, con lados paralelos en la base y angostándose hacia el ápice (Muñoz-Viveros, *op. cit.*).

Familia: Aphididae

Tribu: Macrosiphini

Género: Myzaphis van der Goot, 1913

Especie: *Myzaphis rosarum* (Kaltenbach, 1843)

Registro en zona de estudio: *Rosa* sp.

Hospederas en México: *Rosa* spp., silvestre o cultivada, *Dasiophora* y ocasional en *Fragaria* spp (Velázquez- Muñoz y Peña- Martínez, 2000).

Distribución en México: D.F., Hgo., y Méx (Velázquez- Muñoz y Peña- Martínez, 2000).

Distribución en el mundo: Argentina, Brasil, Canadá, Colombia, Ecuador y Perú, Europa, África, Asia y Nueva Zelanda (Nieto, 1994)

Localización: Hojas

Espectro de alimentación: Monófaga

Ciclo de vida: Anholocíclica en la zona de estudio, en cita se refiere como holocíclica sobre *Rosa* sp., (Nieto, *op. cit.*).

Características morfológicas:

Áptero

Verde amarillo a verde (Blackman y Eastop, 1994); frente poco desarrollada, tubérculos frontales no convergentes; $PT < 2B$; sífúnculos ensanchándose hacia la parte interior y disminuyendo hacia la parte apical, ligeramente curvados hacia fuera, más pigmentados en la parte apical; placa subgenital con 4-7 sedas.

Alado

Longitud del cuerpo: 1.91-1.96 mm; AS III con 19-22 sensorias secundarias, los demás caracteres como en los ápteros (Velázquez-Muñoz y Peña-Martínez, *op. cit.*) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Tribu: Macrosiphini

Género: Uroleucon Mordovilko, 1914

Subgénero: Uroleucon sensu stricto

Especie: *Uroleucon pseudoambrosiae* (Olive, 1963)

Registro en zona de estudio: *Stevia serrata*

Hospederas: Compositae, Hypericaceae, Malvaceae (Pike *et. al.*, 2003).

Distribución en México: Ags, BC, BCS, Camp, Coah, Col, Chis, Chih, D,F, Dgo, Gto, Gro, Hgo, Jal, Mex, Mich, Mor, Nay, NL, Oax, Pue, Qro, QRoo, SLP, Sin, Son, Tab, Tam, Tlax, Ver, Yuc (Peña- Martínez, 1999).

Distribución en el mundo: Canadá, Estados Unidos, Puerto Rico, Antillas, Colombia Venezuela, Perú (Nieto, 1994) y Cuba (Holman, 1974†)

Localización: Hojas, tallos

Alimentación: Monófaga en la zona de estudio

Ciclo de vida: Anholocíclica

Características morfológicas:

Alado

Café oscuro a rojo oscuro, con antenas, patas y sífúnculos oscuros, cauda pálida (Blackman y Eastop, 1994). Frente bien desarrollada en forma de U, excediendo el vértex, sensorios en ASIII con 16-39 sensorios, raramente en ASIV o V, abdomen sin placa, pero con escleritos alrededor, base de la sedas, con más de 5 hileras de células (a veces menos); cauda elongada, angostándose, ápice agudo relativamente (Pike *et. al.*, 2003).

Sífúnculos totalmente oscuros con reticulación poligonal (al menos 3-4 filas de celdas), de 0.31-0.36 largo; ANT PT/BASE 5.18-6.67 la base del ASVI. Cauda con 15-29 sedas. HT II largo y delgado, 6 o más veces más largos que su grosor máximo de 0.9-1.1X RIV+V (Blackman y Eastop, 2006) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Tribu: Macrosiphini

Género: *Utamphorophora* Knowton, 1947

Especie: *Utamphorophora crataegi* (Monell in Riley y Monell, 1879)

Registro en zona de estudio: *Crataegus pubescens*.

Hospedero en México: *Crataegus pubescens* (Muñoz-Viveros, 1985)

Espectro de alimentación: Monófaga

Ciclo de vida: Anholocíclica (Muñoz-Viveros, *op. cit.*).

Localización: Envés de hojas.

Espectro de alimentación: Monófaga

Ciclo de vida: En la zona de estudio esta especie se registró como anholocíclica; en cita se refiere en Norteamérica como Holocíclico sobre *Crataegus* spp (Palmer, 1934), Remaudière y Peña (inédito) hacen referencia de una hembra vivípara recolectada en el mes de septiembre de 1980 en la zona norte de la sierra Nevada Puebla (Muñoz-Viveros, 1985).

Características morfológicas:

Áptero

Áfido de color verde tierno, con porciones más oscuras en el dorso (Muñoz-Viveros, 1985). De 1.5 a 1.96 mm., cabeza con frente divergente. ANT PT/BASE 0.68- 0.80, rostro llegando a la coxa II, apéndices pálidos con ápices oscuros, fémur claro, tarsos negros. Cornículos moderadamente ensanchados en la mitad distal y sin reticulación, miden 0.36-0.43. Cauda angostándose hacia el ápice con tres pares de sedas laterales, un par cercano a la punta (Ver anexo 1).

Alado

Con características semejantes a los ápteros, antenas hasta 2.88; III con 23 a 26 sensorias, IV con 3 a 6; base del segmento antenal IV 0.14-0.15; ANT PT/BASE 0.77- 0.88 (Muñoz-Viveros, 1985).

Familia: Aphididae

Tribu: Macrosiphini

Género: *Wahlgreniella* Hille Ris Lambers, 1949

Especie: *Wahlgreniella nervata* (Gillette, 1908)

“pulgon verde amarillento del rosal”

Registro en zona de estudio: *Arbutus xalapensis*

Hospederas en México: *Rosa* spp. (rosa) y *Arbutus xalapensis* (Peña-Martínez, 1999).

Distribución: D.F, Gto, Hgo, Mex, Mor, Oax, Pue, Zac (Peña- Martínez, *op. cit.*).

Distribución en el mundo: Argentina, Brasil, Canadá, Estados Unidos (Nieto, *op. cit.*); Europa, Africa y Pakistan (Blackman y Eastop *op. cit.*).

Localización: Hojas

Espectro de alimentación: Monófaga

Ciclo de vida: Anholocíclica en la zona de estudio, en bibliografía se cita en *Arbutus xalapensis*, como monoécico anholocíclico. En *Rosa silvestre* en el Norte de América es aparentemente heteroécico holocíclico, migrando de *Rosa* a Ericaceae (*Arbutus*, *Arctostaphylos*, *Pieris*), aunque el ciclo de vida necesita ser confirmado. Anholocíclico en rosas en Europa, la cual ha sido separada de otras subespecies de *Wahlgreniella nervata ssp.*, *arbuti* (Blackman y Eastop, *op. cit.*).

Características morfológicas:

Áptero

Verde pálido a verde medio, largo del cuerpo 1.4-2.5 mm (excluyendo la cauda); sífúnculos pálidos con ápices oscuros (Blackman y Eastop, 1994). Frente bien desarrollada, sensorios en ASIII a lo largo de un solo lado, sífúnculos hinchados, imbricados, cauda con forma alargada y con 5 sedas, verde pálido con extremidad alargada.

Alado

Sífúnculos hinchados, imbricados, de mayor longitud que anchos, ASIII con sensorios a lo largo; cauda con 5 sedas. Abdomen desprovisto de pigmentación y con escleritos marginales; cornículos muy largos (1/3 del cuerpo), claramente hinchados sobre la mitad apical; cabeza y tórax pálidos (Remaudière y Autrique, 1985) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Subfamilia: Calaphidinae

Tribu: Panaphidini

Subtribu: Myzocallidina

Género: *Mexicallis* Remaudière, 1982

Subgénero: *Mexicallis sensu stricto*

Especie: *Mexicallis (M.) analiliae* Remaudière, 1982

Registro en zona de estudio: *Quercus obtusata*

Hospederas en México: *Quercus rugosa* (Remaudière, 1982)

Distribución en México: Mor (Remaudière, *op. cit.*), Edo de Mex (Quednau y Remaudière, 1995)

Localización: Envés de hojas

Espectro de alimentación: Monófaga

Ciclo de vida: Anholocíclica (Remaudière, *op. cit.*), se conocen los machos y ninfa de hembra ovovivipara en una zona del Edo. de Mexico (Quednau y Remaudière, 1995).

Características morfológicas:

Áptero

Áfido amarillo verdoso, antena de 4-5 segmentos. Cabeza, pterotórax, y ápice del abdomen negro; antenas, patas, sifúnculos y algunos escleritos oscuros (Quednau y Remaudière, 1995). Procesos marginales del cuerpo cortos 0.025 mm, densamente espiculoso. Segmento triangular del ápice del rostro, radio $r/s=0.60-0.77$. Dorso del cuerpo con sedas espiculosas, cauda en forma de botón (Quednau, 1999) (Ver anexo 1 y 2).

Familia: Aphididae

Subfamilia: Calaphidinae

Tribu: Panaphidini

Subtribu: Myzocallidina

Género: *Mexicallis* Remaudière, 1982

Subgénero: *Mexicallis sensu stricto*

Especie: *Mexicallis (M.) analilie* subsp. *caulifer* Quednau y Remaudière, 1995 (1996)

Registro en zona de estudio: *Quercus obtusata*

Hospederas en México: *Quercus rugosa*, *Quercus* sp. (Quednau y Remaudière, 1995).

Distribución en México: Edo. de Mexico, D.F (Quednau y Remaudière, 1995).

Localización: Envés de hojas

Espectro de alimentación: Monófaga

Ciclo de vida: Anholocíclica en la zona de estudio

Características morfológicas:

Áptero

Color blanco crema (Quednau y Remaudière, 1995). Antena de 4-5 segmentos, 0.45-0.55 mm largo del cuerpo, procesos marginales largos, en forma de salchicha 0.040-0.050 mm largo, suaves. Segmento de ápice rostral con lados casi paralelos, radio del ápice rostral segmento/sifunculos (r/s)=0.83-1.30. Dorso del cuerpo con sedas suaves o poco suaves, cauda en forma de botón (Quednau, 1999) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Subfamilia: Calaphidinae

Tribu: Panaphidini

Subtribu: Myzocallidina

Género: *Mexicallis* Remaudière, 1982

Subgénero: *Anacallis* Remaudière, 1982

Especie: *Mexicallis (A.) areolatus* Remaudière, 1982

Registro en zona de estudio: *Quercus obtusata*

Hospedera en México: *Quercus rugosa* (Remaudière, *op. cit.*).

Localización: Envés de hojas

Espectro de alimentación: Monófaga

Distribución en México: D.F, Edo de Méx y Mor (Remaudière, *op. cit.*).

Ciclo de vida: Anholocíclico en la zona de estudio

Características morfológicas:

Áptero

Color verde amarillento, antena de 4-5 segmentos. Terguitos I-IV con 2-3 sedas marginales a cada lado, con 1 par de sedas discales anteriores del vertex, con un par de grandes procesos frontales cilíndricos y con un par de sedas paramarginales entre el ojo y la base de la antena; con proceso en forma de dedo 0.065-0.90 mm largo y con procesos marginales en el cuerpo doblados hacia atrás. Dorso con integumento noduloso; entre el ojo y la antena sostiene un un par de sedas paramarginales. Sedas pleurales abdominales ausentes, cauda en forma de botón (Quednau, 1999) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Subfamilia: Calaphidinae

Tribu: Panaphidini

Subtribu: Myzocallidina

Género: *Mexicallis* Remaudière, 1982

Subgénero: *Anacallis* Remaudière, 1982

Especie: *Mexicallis (A.) brevituberculatus* Quednau, F. W y Remaudière, (1995) y 1996

Registro en zona de estudio: *Quercus obtusata*

Hospedera en México: *Quercus* sp.

Distribución en México: Edo de México Quednau, F. W y Remaudière, (1995) y 1996

Localización: Envés de hojas

Espectro de alimentación: Monófaga

Ciclo de vida: Anholocíclico en la zona de estudio

Características morfológicas:

Áptero

Áfido de color verde olivo, pequeño. Con sedas conspicuas o procesos espinales en el cuerpo, con sensorias primarias desnudas; antena con 4-5 segmentos.

Terguitos I-V con 1 par de sedas marginales, con 2 pares de sedas discales anteriores y frontales del vértex en bases tuberculares. Integumento dorsal suave, cauda en forma de boton, mas larga que ancha (Quednau, 1999) (Ver anexo 1 y 2).

Familia: Aphididae

Subfamilia: Calaphidinae

Tribu: Panaphidini

Subtribu: Myzocallidina

Género: Tuberculatus Mordvilko, 1849

Subgénero: Toltecallis Remaudière y Quednau, 1983

Especie: *Tuberculatus (Toltecallis) mexicanus* Remaudière y Quednau, 1983

Registro en zona de estudio: *Quercus obtusata*

Hospedera en México: *Quercus* sp, *Q. rugosa*, *Q. peduncularis* (Remaudière y Quednau, *op. cit.*)

Distribución en México: D.F, Edo de México y Mich (Remaudière y Quednau, *op. cit.*).

Localización: Envés de hojas

Espectro de alimentación: Monófaga

Ciclo de vida: Anholocíclico en la zona de estudio

Características morfológicas:

Café claro con gris.

Ninfa alatoide

Con papilas marginales en la mayoría de los terguitos, sedas espinales desde el pronoto hasta los terguitos, cauda en forma de botón.

Alado

ANT PT/BASE 1.64-2.40. Segmento antenal II pigmentado Proporción $r/t_3=0.89-1.07$. Dorso del abdomen, al menos con 1 par de tuberculos espinales; abdomen con procesos espinales en los treguitos I y II con igual tamaño, membranosos y

poco pigmentados y a menudo con procesos en pronoto y mesonoto; sedas pleurales en hileras, en terguitos (Quednau, 1999) (Ver anexo 1).

Familia: Aphididae

Subfamilia: Calaphidinae

Tribu: Panaphidini

Subtribu: Myzocallidina

Género: *Tuberculatus* Mordvilko, 1849

Subgénero: *Toltecallis* Remaudière y Quednau, 1983

Especie: *Tuberculatus (T.) spiculatus* Richards, 1971

Registro en zona de estudio: *Quercus obtusata*

Hospedero: *Quercus* sp., *Q. rugosa* (Remaudière y Quednau, 1983)

Distribución en México: D.F y Edo. Méx. (Remaudière y Quednau, 1983)

Ciclo de vida: Anholocíclico en la zona de estudio

Características morfológicas:

Ninfa alatoide

Sin papilas marginales en la mayoría de los terguitos; con sedas espinales y pleurales capitadas, en grupos de 3 y 2; las espinales del tergito V son largas miden 0.096 a 0.120 mm, cauda en forma de botón.

Alado

ANT PT/BASE 1.3; segmento antenal II pálido ó pigmentado. Proporción $r/t_3=0.95-1.56$. Segmento ASII pálido o pigmentado. Proporción $r/t_3=0.95-1.56$.

Abdomen con procesos espinales en los terguitos I y II con igual tamaño, membranosos y poco pigmentados y a menudo con procesos en pronoto y mesonoto; Dorso del abdomen, al menos con 1 par de tuberculos espinales, sedas pleurales en hileras, en terguitos (Quednau, 1999) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Subfamilia: Calaphidinae

Tribu: Panaphidini

Subtribu: Myzocallidina

Género: *Tuberculatus* Mordvilko, 1849

Especie: *Tuberculatus* sp.

Registro en zona de estudio: *Quercus obtusata*

Localización: Envés de hojas

Espectro de alimentación: Monófaga

Distribución: México

Ciclo de vida: Anholocíclico en la zona de estudio

Características morfológicas:

Alatoide

Color anaranjado con procesos espinales oscuros con sedas espinales abdominales en 1 y 2, miden menos de .050 mm, frente poco desarrollada, ASIII con RHIN circulares, sífúnculos truncados suaves, cauda en forma de botón (Ver anexo 1 y 2).

Familia: Aphididae

Tribu: Panaphidini

Subtribu: Panaphidina

Género: *Therioaphis* Walker, 1870

Subgénero: *Pterocallidium* Börner, 1948

Especie: *Therioaphis (Pterocallidium) trifolii* (Monell, 1882)

“pulgón manchado de la alfalfa”

Registro en zona de estudio: trampas amarillas.

Hospedera en México: *Medicago sativa* (alfalfa) (Peña-Martínez, 1999).

Localización: Hojas

Espectro de alimentación: Monófaga

Distribución en México: Ags, BC, BCS, Coah, Chih, D.F, Dgo, Gto, Gro, Hgo, Jal, Mex, Mich, Mor, NL, Oax, Pue, Qro, SLP, Sin, Son, Tamps, Tlax, Zac (Peña-Martínez, *op. cit*).

Distribución en el mundo: Europa, Africa, India, Pakistan, Japón; introducida a América, África y Australia (Blackman y Eastop, 2006).

Ciclo de vida: Anholocíclico en la zona de estudio

Características morfológicas:

Alado

Amarillo pálido, verdoso blanco, casi blanco brillante, manchas blancas u oscuras; cabeza pigmentada ventralmente y con bandas transversales que unen los ojos compuestos (Blackman y Eastop, 1994). Frente débilmente desarrollada o sin desarrollar, abdomen con escleritos, sifunculos truncados, placa anal bilobulada. Cabeza y tórax sin línea media pigmentada; coxa muy grande; pterostigma corto; sector radial fuertemente curvado; pigmentación abdominal formando tres pares de puntos pálidos, rodeando cada segmento (Remaudière y Autrique, 1985) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Subfamilia: Eriosomatinae

Tribu: Eriosomatini

Género: Tetraneura Hartig, 1841

Subgénero: Tetraneurella Hills Ris Lambers, 1970

Especie: *Tetraneura fusiformis* Matsumura, 1917

“pulgón de la raíz de pastos”

Registro en zona de estudio: trampas amarillas.

Hospedera en México: *Echinochloa colonum* (arroz de monte), *Panicum purpurascens* (pasto pangola) (Peña-Martinez, 1999) y *Ulmus* (Holman, 1974).

Localización: Habita en las raíces de varias gramíneas (Holman, op. cit.).

Distribución en México: Ags, D.F, Hgo, Pue, Tab, Tamps, Ver (Peña-Martinez, op. cit.).

Distribución en el mundo: Argentina, Bolivia, Estados Unidos, Jamaica, Puerto Rico, Honduras, Colombia y Venezuela (Nieto, op. cit.) y Cuba (Holman, op. cit.); Africa, India, Asia, Europa (Blackman y Eastop op. cit.).

Localización: Raíz (Peña-Martínez, *op. cit.*).

Ciclo de vida: Anholocíclica en la zona de estudio y probablemente Holocíclico sobre *Ulmus* (Holman, *op. cit.*), reconociendo *Ulmus* en el Norte del país.

Espectro de alimentación: Oligófago

Características morfológicas:

Áptero

Verdoso a café blanquecino (Blackman y Eastop, 1994). Cuerpo de 1,5-2,3 mm de largo, dorso membranoso, excepto en las franjas transversales de los segmentos VII-VIII, escleritos pequeños alrededor de los sifúnculos, placas espiraculares e intrasegmentales. Rostro hasta la coxa posterior. Sifúnculos muy cortos, en forma de poro, cónicos con reborde visible; cauda semicircular.

Alado

Cuerpo de 1,6-2,0 mm de largo; antenas de seis segmentos, de 0,3-0,4 del largo del cuerpo; poceso terminal muy corto, cónico. Rinarios secundarios en forma de anillos, en número de 10-15 en el segmento III, de 2-5 en el IV o VI. Rostro hasta la coxa media. Primeros segmentos tarsales con sedas (3, 2, 2). Alas anteriores con pterostigma corto y ancho con media (M) simple. Alas posteriores solo con una vena oblicua (Holman, *op. cit.*) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Subfamilia: Eriosomatinae

Tribu: Eriosomatini

Género: *Eriosoma* Leach, 1818

Especie: *Eriosoma crataegi* (Oestlund, 1818)

Hospedera en México: *Crataegus pubescens*

Distribución: Edo. de Mexico, D.F (Muñoz-Viveros, *op. cit.*).

Distribución en el mundo: Norte America

Localización: Ramas delgadas

Ciclo de vida: Anholocíclico en la zona de estudio

Espectro de alimentación:

Características morfológicas:

Aptero

Cubierto con secreciones cerosas blanquecinas; tamaño de 2-2.5 mm.; frente ligeramente convexa. Tubérculos frontales ausentes, sensorias anulares. ANT PT/BASE 0.02-0.25. Rostro llegando a las coxas III. Último segmento rostral de 0.17-0.19, SIPH de forma anillada con un diámetro de 0.106-0.124, con más de la mitad de su diámetro quitinizada y elevado con una base leve la cual presenta sedas cortas. Dorso abdominal con cuatro líneas de glándulas de cera compuestas de facetas alrededor de un centro.

Familia: Aphididae

Subfamilia: Greenideinae

Tribu: Greenideini

Género: *Greenidea* Shouteden, 1905

Subgénero: *Greenidea* sensu stricto

Especie: *Greenidea ficicola* Takahashi, 1921

Registro en zona de estudio: trampas amarillas.

Hospedera en México: *Ficus retusa* y *F. benjamina* (Peña-Martínez *et. al.* 2003).

Distribución: D.F, Edo. Mex, Gto, Qro, Nay, Mor (Peña-Martínez *et. al.* 2003).

Distribución mundial: Estados Unidos (Halbert, 2004); Asia, Australia, Africa (Blackman y Eastop *op. cit.*).

Localización: Brotes tiernos y retoños y en la base de frutos.

Espectro de alimentación: Oligófago

Ciclo de vida: Anholocíclico en la mayor parte del mundo y no hay formas sexuales conocidas (Blackman y Eastop, 1994).

Características morfológicas:

Áptero

Amarillento café a café obscuro (Blackman y Eastop, 1994). Con reticulación cubriendo a lo largo la mayor parte de los sífinculos; sífinculos largos, miden más de la mitad del cuerpo y con numerosas, sedas largas (Halbert, 2004).

Alado

Con 17-21 sensorios en ASI, a lo largo de una línea, sensorios no unidos (Halbert, *op. cit.*) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Subfamilia: Lachninae

Tribu: Elachnini

Género: *Cinara* Curtis, 1835

Subgénero: *Cinara sensu stricto*

Especie: *Cinara schwarzii* (Wilson, 1919)

Registro en zona de estudio: *Pinus leiophylla*

Hospedera en Mundo: *Pinus cooperi*, *Pinus jeffreyi*, *Pinus ponderosa* var. *scopulorum*, *Pinus virginiana* (Voegtlin y Bridges, 1988).

Distribución en México: Michoacán (Remaudière y Peña-Martínez, 1981)

Distribución en el mundo: Estados Unidos (Voegtlin y Bridges, 1988)

Localización: Ramas

Espectro de alimentación: Monófago

Ciclo de vida: Anholocíclica en la zona de estudio, se refiere en otras regiones del mundo con oviparas y machos en septiembre-octubre (Blackman y Eastop, 1994).

Características morfológicas:

Áptero

Café canela, con una área negra entre los conos sifunculares, con sensoria placoidea primaria (en la base del último artejo antenal VI) (Cibrian-Llenderal, 2010). Áfido con largas sedas en el cuerpo, frente sin desarrollar, antena de seis segmentos, SIPH forma de cono anulares o ausentes, URS largo o lanceolado, cauda en forma de arco o redondeada (Pike *et. al.*, 2006). Longitud del cuerpo 3.12-3.88 mm, ASI 0.445-0.51 mm, IV 0.18-0.26 mm, V 0.22-0.29 mm, ANT PT/BASE 0.04-0.06 mm, rostro 0.37-0.40, diámetro del cono sifuncular 0.27-0.56 mm, diámetro de la abertura sifuncular 0.05-0.12 mm, seda más larga del artejo

antenal III 0.02-0.05 mm, seda más larga de la tibia posterior 0.04-0.06, (Cibrian-Llanderal, 2010) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Subfamilia: Lachninae

Tribu: Eulachnini

Género: *Essigella* del Guercio, 1909

Subgénero: *Essigella sensu stricto*

Especie: *Essigella californica* (Essig, 1909)

Registro en zona de estudio: *Pinus* sp.

Hospedera en México: *Pinus radiata*, *P. cembroides*, *P. gregii*, *P. hartwegii*, *P. lumholtzi*, *P. maximartinezii*, *P. montezumae*, *P. pinceana*, *P. oaxacana* y *P. teocote*, *P. arizonica* y *P. lumholtzi* (Cibrian-Llanderal, 2010)

Distribución en México: Edo. de México, D.F. (Cibrian-Llanderal, *op. cit.*)

Distribución en el mundo: En el noroeste de América al Sur Británico, Colombia y Alberta, Sur de México e introducido a Europa (Francia y España) (Turpeau y Remaudière, 1990; Seco Fernández y Mier Durante, 1992).

Localización: Acículas (Voegtlin y Del Rio Mora, 1988)

Espectro de alimentación: Polífago (King 2004).

Ciclo de vida: Anholocíclico en California; ciclo de vida y latitudes del norte sin estudiar.

Características morfológicas:

Áptero

Verde claro, patas de color claro; el cuerpo está cubierto de cera polvosa, lo que le da una apariencia blanquecina (Cibrian-Llanderal, 2010). Antena de cinco segmentos, tuberculo ocular ausente, SIPH en forma de poro o muy cortos, cauda redondeada (Pike *et. al.*, 2003). Longitud del cuerpo 1.93-2.054 mm, artejo antenal III 0.15-0.170 mm, artejo antenal IV 0.08-0.09 mm, ANT PT/BASE 0.014-0.018 mm, rostro 0.074-0.091, diámetro de la abertura sifuncular 0.026-0.032, seda más

larga del artejo antenal III 0.008-0.014, seda más larga de la tibia posterior 0.05-0.083 (Cibrian-Llanderal, *op. cit.*) (Ver anexo 2).

Familia: Aphididae

Subfamilia: Phyllaphidinae

Género: *Stegophylla* Oestlund, 1922

Especie: *Stegophylla quercifolia* (Gillette, 1914)

Registro en zona de estudio: *Quercus laurina*

Hospedera en México: *Quercus* sp., *Q. gambellii* (Blackman y Eastop, 1994).

Distribución en el mundo: En el este de USA (Colorado, California, Utah, Idaho)

Localización: Envés de hojas

Espectro de alimentación: Monófago

Ciclo de vida: Anholocíclico en la zona de estudio; se cita como holocíclico, con ovíparos y machos alados en Octubre, en el Oeste de California, en hojas de *Quercus* sp., en largas colonias causando enrollamiento de hojas (Blackman y Eastop, 1994).

Características morfológicas:

Áptero

De color café rojizo, con abundante secreción lanosa blanquecina. Cabeza con sutura media marcada con un par de líneas no pigmentadas, frente convexa, tubérculos antenales en forma de peine, vértex con un par de depresiones (inserciones musculares). Cabeza con dos pares de sedas y un par de placas glandulares cribosas ventrales. Ojos con un grupo dorso-lateral de una docena de omatides y un grupo ventral de 6 omatides. Antenas de seis artejos, menos largos que la mitad de su cuerpo, escleritos dorsales pálidos; ausencia de sedas sobre el 2° tarso posterior; a.p.r./Ant. VI.- Superior a 0.9; a.p.r./t III.- Superior a 1 (Remaudière y Quednau, 1985) (Ver anexo 1).

Enemigos naturales

Entre los enemigos naturales se registraron depredadores correspondientes a las Familias Coccinellidae (Coleoptera), Syrphidae (Diptera), Chamaemyiidae (Diptera), Hemerobiidae (Neuroptera) y parasitoides: Aphidiidae (Hymenoptera) (Cuadro 4).

Depredadores

Orden Diptera

Familia Syrphidae

Larvas de forma fusiforme con espiráculos caudales contiguos y localizados en un proceso fuertemente esclerotizados, espiráculos cefálicos frecuentemente en forma de cuerno o forma de anillo; segmentos torácicos y abdominales con varios pliegues transversales y más o menos pubescentes; color frecuentemente blanco, con algunas porciones verdes; cabeza retractil, antenas de tres segmentos; mandíbulas rudimentarias (Peterson, 1953).

Orden Diptera

Familia Chamaemyiidae

Larva de forma fusiforme con protuberancias muy numerosas en la mayoría de los segmentos; con espiráculos separados en forma de tubos aproximadamente en la mitad de el segmento caudal (Peterson, 1953) (Ver anexo 3).

Orden Coleoptera

Familia Coccinellidae

Psyllobora sp.

Pequeña catarina con elitros de color blanco, con manchas café oscuras que además se caracteriza por presentar el ápice de mandíbula multidentificado, con pequeños denticulos con forma de peine; ojos con forma ovalada con una abrupta emarginación; en ojo facetas ordinarias, faltan espinas en tibias; micetófagos en polvo de moho y depredadores (Arnett *et. al.*, 2002). (Ver anexo 3)

Orden Coleoptera

Familia Coccinellidae

Olla sp.

Elitros con marcas oscuras, antenómero distal corto, robusto, obtriangular; escutelo con un la do un poco más largo que la base. Elitros oscuro, con manchas rojas o pálidas no forman un patrón de “Tablero de ajedrez” (Arnett *et. al.*, 2002) (Ver anexo 3).

Parasitoides

Orden Hymenoptera

Familia Aphidiidae

Avispitas muy pequeñas que se distinguen por sus abdomenes flexibles y por sus huéspedes (es la única familia del grupo que ataca a los áfidos y sólo a éstos); de coloración de café a negro con dibujos mas o menos amarillos o anaranjados.

La cabeza tiene ojos de tamaño medio o grande y antenas largas y filiformes. Las venas de las alas pueden estar significativamente reducidas. El propodeo contiene varias estructuras como areolación, carenas o puede ser completamente liso. La hembra pone sus huevos dentro de áfidos vivos de varios estadios. La ninfa se alimenta por osmosis en el cuerpo del huésped y, antes de madurar, ataca activamente los tejidos restantes; a la muerte del pulgón, teje su capullo dentro de la piel del áfido o por debajo del cadáver. De la combinación de la cutícula del áfido y del cocón resulta el áfido momificado (llamado comúnmente momia). El nuevo adulto sale por un agujero recortado de la momia.

Categoría	Orden	Familia	Especie	Áfidos	Registro
Depredadores	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Psyllobora</i> sp.	<i>Utamphorophora</i> <i>crataegi</i>	Marzo
			<i>Olla</i> sp.	<i>Aphis solitaria</i>	Mayo
	Diptera	Syrphidae		<i>Aphis solitaria</i>	Febrero
					Febrero

			<i>Muscaphis mexicana</i>	Abril
		Chamaemyiidae	<i>Mexicallis (A.) areolatus</i> <i>Mexicallis (A.) brevituberculatus</i>	Mayo
			<i>Phylloxera stellata</i> <i>Mexicallis (M.) analiliae</i>	Agosto
	Neuroptera	Hemerobiidae	<i>Macrosiphum</i> sp. <i>Aphis solitaria</i>	Febrero
Parasitoides	Hymenoptera	Aphidiidae	<i>Aphis solitaria</i>	Abril

Cuadro 4. Enemigos Naturales de áfidos en la zona de estudio.

Desarrollo fenológico de plantas

Las observaciones de las hospederas, se llevaron a cabo con el fin de conocer los cambios fenológicos a lo largo del año y el registro de los diferentes morfotipos de las especies asociadas a las plantas hospederas.

Considerando que de acuerdo al estrato vegetacional y otras propiedades intrínsecas de cada planta, estas tienen diferente condición y/o permanencia de forma total o parcial.

Herbáceas

Se reconoció que en los meses de marzo y abril tallos abundantes y verdes de *Stevia serrata*, y un mayor registro de especies partenogenéticas de *Aphis solitaria*, en los meses de invierno los tallos comenzaron a marchitarse y en estas fechas se registró una menor población de áfidos.

Arbustos

En la estación primavera-verano se observó la floración y una abundante ramificación en *Rosa* sp., *Baccharis conferta*, *Eupatorium deltoides*, donde se reconocieron las formas biológicas partenogenéticas (*Aphis solitaria*, *Macrosiphum* sp. y *Myzaphis rosarum*); y su defoliación se llevó a cabo en los meses de invierno, en donde no se obtuvieron las formas sexuadas.

Arbóreas

Se analizó que en los meses de marzo y abril se observaron grandes cantidades de brotes que empiezan a retoñar sobre *Crataegus pubescens*, en abril se registró la fundatrix de *Muscaphis mexicana*; y en el mes de Octubre se realizaron recolectas sobre musgo (Bryophyta) donde se obtuvieron ninfas de la misma especie; se reconoció que los meses de noviembre y principios de diciembre las hojas de *C. pubescens* comienzan a perecer, y se relaciona con las formas sexuadas (no registradas en este estudio), posteriormente las hojas son sustituidas por brotes nuevos latentes que inician su desarrollo solo hasta la primavera siguiente. En ésta misma hospedera se reconocieron a

Utamphorophora crataegi y *Eriosoma crataegi*; las cuales se registraron como partenogenéticas a lo largo del estudio.

Sobre *Quercus*, *Arbutus xalapensis* y *Prunus capulí*, en los meses de marzo y abril se observan brotes de hojas verdes y un mayor follaje, y se obtienen las formas partenogenéticas de *Mexicallis (M.) analiliae*, *(M.) analiliae* subsp. *caulifer*, *Mexicallis (A.) areolatus*, *(A.) brevituberculatus*, *Tuberculatus* sp.; *Wahlgreniella nervata* y *Macrosiphum* sp.; y en los meses de noviembre y principios de diciembre las hojas se secan y comienzan a caducar.

En *Pinus leiophylla*, se registraron brotes todo el año, y se reconoció a *Essigella californica* como especie partenogenética, la cual se estableció en varios meses; contrario a la especie *Cinara schwarzii*, la cual solo se registró el mes de abril y junio. Es importante recalcar que los pinos son perennifolios, por lo que *E. californica*, se alimenta de las acículas y *C. schwarzii* de las ramas.

Frecuencia de especies

A lo largo del estudio, se pudo analizar el porcentaje de frecuencia de aparición de las especies, tanto en recolecta directa como indirecta.

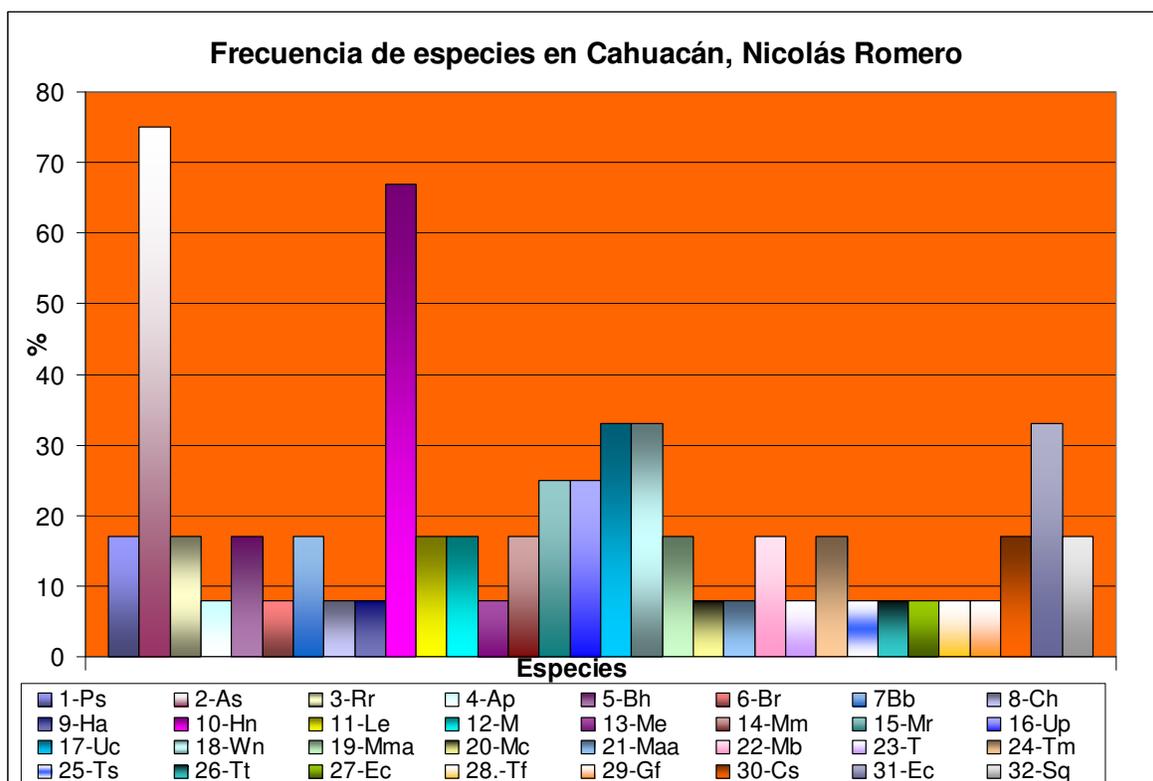


Gráfico 1 Porcentaje de frecuencia de especies

1.Ps-Phylloxera stellata, 2.As-Aphis solitaria, 3.Rr-Rhopasiphum rufiabdominale, 4.Ap-Acyrtosiphon pisum, 5.Bh-Brachycaudus helichrysi, 6.Br-Brachycaudus rumexicolens, 7.Bb-Brevicoryne brassicae, 8.Ch-Capitophorus hippophaes, 9.Ha-Hayhurstia atriplicis, 10.Hn-Hyperomyzus niger, 11.Le-Lipaphis erysimi, 12.M-Macrosiphum sp., 13.Me-Macrosiphum euphorbiae, 14.Mm-Muscaphis mexicana, 15.Mr-Myzaphis rosarum, 16.Up-Uroleucon pseudoambrosiae, 17.Uc-Utamphorophora crataegi, 18.Wn-Wahlgreniella nervata, 19.Mma-Mexicallis (M.) analiliae, 20.Mc-(M.) analiliae subs. caulifer, 21.Maa-Mexicallis (A.) areolatus, 22.Mb-(A.) brevituberculatus, 23.T-Tuberculatus sp., 24.Tm-Tuberculatus (T.) mexicanus, 25.Ts-(T.) spiculatus, 26.Tt-Terioaphis (T.) trifolli, 27.Ec-Eriosoma crataegi, 28.Tf-Tetranera fusiformis, 29.Gf-Greenidea ficicola, 30.Cs-Cinara schwarsii, 31.Ec-Essigella californica, 32.Sq-Stegophylla quercifolia.

Se observó que la especie que se registró en casi todos los meses de estudio fue *Aphis solitaria*, con 75%, le sigue *Hyperomyzus niger*, con 67%; seguidos de *Utamphorophora crataegi*, *Wahlgreniella nervata* y *Essigella californica* con 33%.

Las especies con menor frecuencia, fueron las especies recolectadas en trampas amarillas y algunas en *Quercus* (Ver anexo 4).

VIII. DISCUSIÓN

De las 32 especies identificadas en este estudio 20 han sido asociadas a plantas silvestres propias de la zona de estudio, las 12 especies restantes fueron registradas mediante recolecta indirecta (trampas amarillas) siendo en su mayoría especies asociadas a cultivos o malezas, por lo que su presencia es de esperarse en este estudio.

Entre las especies obtenidas por trampas amarillas más sobresalientes que se registraron fueron *Tetraneura fusiformis*, especie que vive en raíces de varias gramíneas; Blackman y Eastop, (1994), quienes la refieren como partenogenética en raíces de gramíneas, las formas sexuadas se encuentran en *Ulmus* en Norteamérica; por lo que es probable que en la localidad de estudio desarrolle un anholocíclico, ya que únicamente se encuentran *Ulmus* al norte del país. Otra especie registrada en trampas amarillas fue *Greenidea ficicola*, la cual es de origen asiático introducida al país, reportada ya en México por Peña-Martínez, (2003) como una plaga de *Ficus benjamina* y *F. retusa*; y probable plaga potencial para diferentes *Ficus* mexicanos.

En cuanto a las especies de recolecta directa, el género *Quercus* presentó un mayor número de especies monófagas, debido a que en la zona de estudio predomina el bosque de *Quercus* y además que el género alberga en particular una afidofauna especializada, especies de la Familia Phylloxeridae y varias de la subfamilia Calaphidinae, algunas de las cuales originalmente han sido descritas de México.

Sobre *Quercus obtusata* se registró a *Tuberculatus (T.) spiculatus*, descrita por Richards, (1971); *T. (T.) mexicanus*, especie descrita por Remaudière y Quednau, (1983); *Mexicallis (M.) analiliae* y *M. (A.) areolatus* descritas por Remaudière, (1982); *M. (M.) analiliae* subsp. *caulifer*, *M. (A.) brevituberculatus*; descritas por Quednau y Remaudière, (1995). En forma adicional Quednau y Remaudière, (*op. cit.*) mencionan las formas sexuadas de *M. (M.) analiliae* y *M. (A.) brevituberculatus* en el municipio de Nicolás Romero Edo. de México; mismo

municipio donde fue realizado este estudio; no se hace referencia de estas especies sobre *Quercus obtusata*; por lo que es un nuevo registro sobre la hospedera, en México y el mundo.

Se colectó a *Phylloxera stellata* sobre *Quercus crassipes* y *Q. laurina*, por lo que también es un nuevo registro para dichas hospederas en México y a nivel mundial; se citan sus morfotipos y ciclo de vida como desconocidos (Blackman y Eastop, *op. cit.*).

En *Prunus capuli* fue reconocido un *Macrosiphum* sp., el cual ha sido registrado anteriormente en México, y se encuentra en la colección de afidos de la FESI y de ENCB, como material reservado para estudios taxonómicos posteriores.

Aphis solitaria, fue descrita de México por Mc Vicar, (1934) como *Bursaphis solitaria*, referida posteriormente por Remaudière, (1993), se cita como heteroécica holocíclica, sobre *Ribes* sp., como hospedera primaria y en varias compuestas como hospederas secundarias (*Baccharis*, *Bidens*, *Cosmos*, *Chrysanthemum*, *Eupatorium*, *Oxylobus*, *Simsia* y *Stevia*), refiriendo su anholocíclico en poblaciones persistentes a través del año en Compositae (Remaudière, *op. cit.*). Esta especie es reconocida en la zona de estudio como monoécica anholocíclica sobre compuestas; siendo probable que en la zona de estudio se encuentre *Ribes* sp., aunque en el estudio no fue localizado.

Otra especie es *Hyperomyzus niger*, especie originalmente descrita de México como *Amphorophora niger* por Mc Vicar, (1934); redescrito por Hille Ris Lambers (1974), referida por Peña-Martínez, (1985); también se cita sobre *Stevia serrata*, Amaranthaceae, Arteraceae, Grossulariaceae (*Ribes*), Polygonaceae (*Polygonum*), Umbelliferae (*Apium*), (Peña, 1999); se registra como monoécica anholocíclica en la zona de estudio.

Sobre *Eupatorium deltoides*, se reconoce a *Uroleucon pseudoambrosiae*; especie ya registradas anteriormente sobre numerosos géneros y especies de *Compositae*, siendo la hospedera más común *Lactuca* spp. (Olive, 1963); en México se cita por (Peña-Martínez, 1992).

Muscaphis mexicana, fue una especie recolectada por medio de Embudo de Berlesse, de musgo y por recolecta directa sobre *Crataegus pubescens*; igualmente es una especie descrita de México por Remaudière y Muñoz-Viveros, (1985); en la zona de estudio ésta especie es heteroécica holocíclica con fase sexual en *C. pubescens* y fase asexual en musgo (Briophyta) (Ver anexo 5).

Sobre *C. pubescens* se registró a *Utamphorophora crataegi*, citada en México por Peña-Martínez, (1985); y recolectada sobre esa misma hospedera por Muñoz-Viveros, (1985). Registrada como monoécica anholocíclica, en Norte America se hace referencia de un desarrollo holocíclico por (Palmer, 1934).

Otra de las especies en *C. pubescens* es *Eriosoma crataegi*, especie registrada en la zona de estudio como monoécica anholocíclica, se cita sobre *Crataegus* como hospedera secundaria, y también en *Pyracantha* sp.; heteroécica holocíclica en Norte America con fase sexual en *Ulmus* spp. (Blackman y Eastop, 1994).

En *Rosa* sp., se reconoció a *Myzaphis rosarum*, como monoécica anholocíclica; investigada en España como holocíclica sobre *Rosa* sp., (Nieto, 1994); Blackman y Eastop, (*op. cit.*) la citan como monoécica anholocíclica en toda Europa.

Sobre *Arbutus xalapensis* se registró a *Wahlgreniella nervata* con un ciclo biológico monoécico anholocíclico; ya citado en Mexico por Peña-Martínez, (1985). En bibliografía se cita al Norte de América donde es heteroécica holocíclica, migrando de *Rosa* a Ericaceae (*Arbutus*, *Arctostaphylos* y *Pieris*). Anholocíclico en rosas en Europa, ha sido separada de otras subespecies de *Wahlgreniella nervata* ssp. *arbuti* (Davidson), (Blackman y Eastop, *op. cit.*).

Sobre *Pinus leiophylla*, se obtuvo a *Essigella californica* como monoécica anholocíclica, mencionada por Blackman y Eastop, (*op. cit.*) sobre *Pinus* spp., y subsecciones de Cembrae, Strobi, Ponderosae, Sabiniane, Oocarpae y varios pinos paleárticos. Introducida a Europa de Norte America (Turpeau y Remaudière, 1990; Seco Fernandez y Mier Durante, 1992). Anholocíclico en California; su ciclo de vida es más estudiado en latitudes del norte. *Essigella californica* es la especie más polífaga del género y se ha reportado en México para las siguientes especies de pinos: *Pinus radiata*, *P. cembroides*, *P. gregii*, *P. hartwegii*, *P. lumholtzi*, *P.*

maximartinezii, *P. montezumae*, *P. pinceana*, *P. oaxacana* y *P. teocote*, *P. arizonica* y *P. lumholtzi* (Cibrian-Llenderal, 2010); por lo que es nuevo registro para esta hospedera.

Cinara schwarzii, fue otra especie recolectada sobre *Pinus leiophylla*, citada en Michoacán sobre *Pinus* sp., (Cibrian-Llenderal, *op. cit.*); se registra en la zona de estudio como monoécica anholocíclica. En sitios con estaciones bien marcadas como las regiones neártica y paleártica se pueden presentar especies holocíclicas, esto es que presentan todos los morfotipos de la especie, incluyendo la generación sexual. En regiones tropicales como México, sólo se ha reportado como especie anholocíclica, o que tienen poblaciones exclusivamente de hembras de reproducción partenogenética, y que pueden ser ápteras y/o aladas (Cibrian-Llenderal, 2010). En Estados Unidos se han reportado machos y hembras ovíparas en septiembre y octubre; los huevos son depositados sobre las agujas de los pinos (Palmer, 1926).

Es importante señalar que de las 12 hospederas mediante recolecta directa, en la zona de estudio se reconoce que la mayoría de las especies desarrollan un anholociclo; sólo *Muscaphis mexicana* es holocíclica heteroecica y probablemente *A. solitaria* también, ya que aunque *Ribes* sp., no fue encontrada en la zona de estudio, es probable que se distribuya en el entorno cercano ya que la especie es holocíclica comúnmente registrada colonizando *Ribes* sp., en la Sierra de las Cruces (D.F- Edo de México).

Por otra parte, la especie que se observó en casi todos los meses de estudio fue *Aphis solitaria*, esto pudo deberse a que se recolectó en varias hospederas arbustivas de la Familia: Compositae (Asteraceae); le sigue *Hyperomyzus niger*, siendo una especie que se observó la mitad de los meses de estudio.

Las especies con menor frecuencia, fueron las especies recolectadas en trampas amarillas y algunas en *Quercus*.

En cuanto a al desarrollo fenológico de las plantas se estableció que los meses de marzo-mayo hubo una mayor población y número de especies, esto se asocia a las condiciones óptimas de la mayoría de las hospederas en cuanto a calidad y

mayor cantidad de nutrientes; además de mejores condiciones climatológicas para poder reproducirse; los meses de septiembre-octubre y diciembre-febrero, fueron los meses donde disminuyeron las poblaciones; lo cual se relaciona con las condiciones menos favorables para su desarrollo y se puede relacionar de acuerdo al climograma de la figura 3 o bien por el cambio de hospedera para las especies heteroécicas.

Entre los enemigos naturales se registraron a depredadores correspondientes a la Familia Coccinellidae (Coleoptera); catarinas del género *Psyllobora* sp. se alimentan de *Utamphorophora crataegi* y *Olla* sp. de *Aphis solitaria*; la Familia Syrphidae (Diptera), alimentándose de *Aphis solitaria* y *Muscaphis mexicana*; la Familia Chamaemyiidae (Diptera) depredando a *Phylloxera stellata*, *Mexicallis* (A.) *areolatus*, *M. (A.) brevituberculatus*, *Mexicallis* (M.) *analiliae* y *Macrosiphum* sp.; la Familia Hemerobiidae (Neuroptera) a *Aphis solitaria* y finalmente la avispa parasitoide de Aphidiidae (Hymenoptera) parasitando a *A. solitaria*.

Un estudio realizado acerca de enemigos naturales de áfidos es el de Trejo-Loyo, *et. al.*, (2004), donde cita 9 especies de sírfidos afidófagos de importancia agrícola de los cuales una especie *Allograpta obliqua*, se menciona anteriormente por Galindo, (1992); entre las demás especies se refiere a *Allograpta exotica*, *Eupeodes volucris*, *Eupeodes (Eupeodes) americanus*, *Ocyptamus funebris*, *Ocyptamus gpo*, *stenogaster*, *Paragus haemorrhous*, *Pseudodoros clavatus* y *Syrphus* sp.; sin embargo no fue posible obtener las formas adultas de sírfidos y camemidos, por lo que no se determinaron las especies.

Otro estudio de depredadores es el realizado por Pérez Valdez y López Santiago, (2004); donde se describe morfológicamente a la especie *Olla abdominalis* como un depredador exitoso y usado actualmente; en el presente estudio se reconoció a *Olla* sp., como depredador de *A. solitaria*.

IX. CONCLUSIONES

Se obtuvo un total de 160 muestras; se identificaron 31 especies y 1 subespecie, correspondientes a 2 familias, 6 subfamilias y 25 géneros, siendo la Subfamilia Aphidinae la mejor representada con 15 géneros.

Del total de las especies identificadas 20 han sido asociadas a plantas silvestres propias de la zona de estudio, siendo el género *Quercus* el que presentó el mayor número de especies monófagas. Entre los nuevos registros de hospederas se mencionan a *Quercus obtusata* con 7 especies, *Q. crassipes* con 1 especie, *Q. laurina* con 2 especies y *Pinus leiophylla* con 2 especies. Las 12 especies restantes pertenecen a recolecta indirecta y hospedan en su mayoría a cultivos o malezas, mismos que tienen importancia como plagas potenciales en México.

Se reconoció que la mayoría de las especies desarrollan un anholociclo; sólo *Muscaphis mexicana* es holociclica heteroecica y probablemente *A. solitaria*; sin embargo *Ribes* sp. (hospedera primaria), no fue reconocida en la zona de estudio, aunque es probable que se distribuya en el entorno cercano. Asimismo se conocen las formas biológicas sexuadas de *Mexicallis (M.) analiliae*, en un sitio cercano a la zona de estudio (Remaudière y Quednau, 1995); pero no registradas en el presente estudio.

Entre los enemigos naturales, reguladores de las poblaciones de áfidos se registraron especies depredadoras: de la Familia Coccinellidae (Coleoptera), a *Psyllobora* sp. depredando a *Utamphorophora crataegi*; y *Olla* sp. a *Aphis solitaria*; también larvas de la Familia Chamaemyiidae (Diptera), alimentándose de *Mexicallis (A.) areolatus*, *M. (A.) brevituberculatus*, *M. (M.) analiliae*, *Macrosiphum* sp. y *Phylloxera stellata*; larvas de la Familia Syrphidae (Diptera), de *A. solitaria* y *M. mexicana*; la Familia Hemerobiidae (Neuroptera) para *A. solitaria*; y sólo un parasitoide de la Familia Aphidiidae (Hymenoptera) para *A. solitaria*.

Se concluye que la biología de las especies de áfidos reconocidas, presentan una estrecha relación con las condiciones climáticas; y por ende a la fenología de la planta.

Las especies registradas, presentaron en su mayoría formas biológicas partenogenéticas; por lo que a pesar de que las condiciones climáticas en invierno fueron desfavorables, éstas no afectaron los morfotipos; las condiciones en cuanto a cantidad y calidad de nutrimentos permiten su reproducción durante todo el año. Se reconoce en particular el aumento de especies en los meses de marzo-mayo, lo cual se relaciona con las condiciones óptimas nutrimentales de la planta, así como las climáticas (altas temperaturas y escases de lluvias); en comparación con los demás meses los cuales registraron lluvias y/o bajas temperaturas, repercutiendo en las condiciones desfavorables, e incidiendo en una menor frecuencia.

El estudio realizado es una aportación al conocimiento taxonómico y bioecológico de la afidofauna en la zona de estudio, teniendo en cuenta la referencia de estas especies, en futuros estudios tanto por su importancia agrícola, forestal o de la vida silvestre.

XI. LITERATURA CITADA

- Alvarez.Z.R. 2007. Plantas leñosas y pulgones (Hemiptera: Aphididae) de Durango. Editores. E. G. Estrada Venegas, A. Equihua Martínez, C. Luna León, J. Rosas Acevedo. **Entomología Mexicana**.Vol 6. Tomo 2. 734pp.
- Arnet, R.H., Jr., Thomas, M.C.; Skelley, P.E.; Frank, J.H.(eds.) 2002: **American beetles. Volume 2. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea**. CRC Press LLC, Boca Raton, Florida 861 pp.
- Baker, A. C. 1920. **Generic classification of the Hemipterus family Aphididae**. U. S. Dept. Agr. Bul. 826:109.
- Barlow, C.A. 1962. **The influence of the temperature of the growth of the experimental populations of *Myzus persicae* (Sulzer) and *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Aphididae)**. Canadian Journal of zoology 40: 145-156 pp.
- Blackman, R.L. 1974. **Invertebrate Types-Aphids**. Ginn & Company, London.57-69 pp.
- Blackman, R.L. y Eastop, V.F. 1994. **Aphids on the world's trees. An identification and information guide**. The natural History Museum. CAB International. Cambridge. 897 pp.
- Blackman, R.L. y Eastop, V.F. 2006. **Aphids on the world's herbaceous. Plants and Shrubs**. Host list and keys. The natural History Museum. Wiley. Vol. 1 1025 pp.
- Blackman, R.L. y Eastop, V.F. 2006. **Aphids on the world's herbaceous. Plants and Shrubs**. Host list and keys. The natural History Museum. Wiley.Vol. 2. 1440 pp.
- Cabrales Hernández F. 2004. Los pulgones de la Ciudad de Durango y sus depredadores. **Entomología mexicana**. Editores. A. Morales Moreno, M. Ibarra González, A. Rivera González, S. Stanford Camargo. Vol. 3. 417-421 pp.
- Cermeli, M. 1970. Notas preliminares sobre la fluctuación de afidos en Cagua, Estado Aragua Venezuela. **Agronomía tropical** 20: 311-321pp.

- Cibrian-Llanderal V.D,R., Rebeca Peña-Martinez, R., Álvarez-Zagoya. 1997. El género *Cinara* (Hemiptera: Aphididae, Lachninae) en México. Departamento de zoología, ENCB-IPN. **Entomología Mexicana** 6[1] (247-251) pp.
- Cibrían, T.D., M.J.Méndez., Campos, B.R., Yates III, H.O. y L.J.Flores. 1995. **Insectos Forestales de México**. UACH, Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre de la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México.453 pp.
- Cibrián-Llanderal, V. y R. Peña-Martínez. 2006. Enemigos naturales de *Cinara curvipes* (Patch) (Hemiptera: Lachninae) en San Bartolo Ameyalco, Distrito Federal, México. **Memorias del XXVIII Congreso Nacional de Control Biológico**. San Miguel de Allende, Gto. p. 32-34 pp.
- Cibrian-Llanderal, V. D, R. 2010. **Eulachnini (Hemiptera: Aphididae: Lachninae) de México**. Tesis de maestria. ENCB. IPN. México pp.
- Davies, W.M. 1935. Studies on aphids infesting the potato crop. III. Efect on variation on relative humidity on the flight of *Myzus persicae* (Sulzer). **Annals of Applied Biology** 22:106-115 pp.
- Del Rio Mora, A. A.; Voegtlin, D. 1988. Algunas observaciones sobre áfidos de importancia forestal en el campo experimental forestal "Barranca de Cupatitzio" Uruapan Michoacán. **Ciencia Forestal** 13(64): 75-88
- Dixon, A. F.G. 1985. **Aphid Ecology**. Blackie, Glasgow, London. 157 pp.
- FAO, 2005. Conjunto de datos vectoriales de la Carta de Uso del Suelo y Vegetación, escala 1:250,000 Serie III, continuo nacional del INEGI, publicado en la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2005. México. Informe Nacional.
- García, E. 2004. Base de Datos Climatológico 1921-1995. In: García, E. **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen**. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Series de Libros No.6; 5ª Edición. 90 pp.

- GEM. 2006. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de México. Secretaría de Ecología.
- Gonzalez.P.J. 2007.**Insectos filofagos y carpofagos asociados a *Quercus laeta* (Liemb.) y *Q. Dysophylla* (Benth.) en Chapa de Mota, Estado de México.** Tesis de licenciatura. Biólogo. ENEPI. UNAM. México.
- Granados, S. D., López, G. F., Hernández, M. A., Sánchez, A. 2004. **Ecología de la Fauna Silvestre de la Sierra Nevada y la Sierra del Ajusco.** Revista Chapingo. Serie Ciencias del Ambiente. Vol.10, número 002. Chapingo, México.
- Gutiérrez-Barbas. B.E. 1989. **Los aphidoidea de coníferas.** Ejercicio predoctoral. ENCB-IPN. México.
- Halbert, S. E. 2004. The genus *Greenidea* (Rhynchota: Aphididae) in the United States. **Florida Entomol.**87: 159-163 pp.
- Hernández. E. 2007. Monitoreo de afidos en 4 variedades de cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*). En costa Grande Guerrero. Editores. E. G. Estrada Venegas, A. Equihua Martínez, C. Luna León, J. Rosas Acevedo. **Entomología Mexicana.** Vol. 6. Tomo 1. 562-566 pp.
- Hille Ris Lambers, D. 1974. On American aphids, with descriptions of a new genus and some new species (Homoptera, Aphididae). **Tijdschrift voor Entomologie** 117: 103-155.
- Holman J. 1974. **Los áfidos de Cuba.** Instituto Cubano del Libro, La habana, Academia. 304 pp
- .
- Hottes, F.C. 1936. A primer for the afid hunter. **Proc. Biol.Soc. Wash:** 70 1-8 pp.
- Kennedy, J. S. y H. L. G. Stroyan. 1959. Biology of aphids. **Ann. Rev. of Entomol.** V: 139-160 pp.
- Kennedy J.S.M.F.Day y V.F.Eastop. 1962. A conspectus of aphids as a vector of plants viruses. **Common wealth Institute of Entomology**, London.

- King, J. 2004. The Monterrey Pine Aphid, *Essigella californica*. **DPI Note FOR0027**. Department of Primary Industries, Agency for Food and Fibre Sciences, Queensland, Forestry Research Institute, Brisbane, Queensland, 3 p.
- Lomelí-Flores, J.R., Peña-Martínez.R., Camacho A.D. 1996. Algunos parasitoides (Hymenoptera: Aphidiidae) de áfidos forestales (Homoptera: Aphididae) en México. **Zoología Informa ENBC**. (32): 19-28 pp.
- Lot, A. y F. Chiang C. (Comp.). 1986. **Manual de herbario**. Consejo Nal. de la flora de México, A.C. México.D.F.142 pp.
- Luna-Leon. C, Leyva Castro M., Domínguez-Márquez.V. M. 2004. Afidos (Hemiptera-Aphididae) de Iguala Guerrero, México. Editores. A. Morales Moreno, M. Ibarra González, A. Gonzalez y S. Stanford Camargo. **Entomología mexicana**. Vol.3 784-787 pp.
- Marchoux, G., F. Leclant y H. Lecoq. 1984. Rôle des aphides dans l'épidémiologie des maladies à virus des cultures maraichères. **Bull. Soc. Ent.** France 89 (1,2/3-4):716-730 pp.
- Martínez González. L. 2008. **Árboles y áreas verdes urbanas de la Ciudad de México y su zona metropolitana**. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad Fundación Xochitla, A.C.1er edición 549 pp.
- Muñoz-Viveros.A.L. 1985. **Estudio sobre los afidos (Homoptera: Aphididae) asociados al tejocote silvestre (*Crataegus pubescens* (H.B.K) Steud) en la zona norte de la Sierra Nevada Puebla**. Tesis de licenciatura. Biólogo. ENEPI. UNAM. México.
- Mc Vicar Baker. J. 1934. Algunos afidos mexicanos.**An.Inst Biol. Univ Nal. Mex.**, 5:209-222 pp.
- Nieto Nafría, J. M., M. A. Delfino, y M. P. Mier Durante. 1994. **La afidofauna de la Argentina, su conocimiento en 1992**. Universidad de León, Secretariado de publicaciones. León, España. 235 pp.
- Nieto, N.J., Mier. M.P. G. Remaudière.1997. Les noms des taxa du groupe-famille chez les Aphididae (Hemiptera).**Revue.Ent.** (N. S.), 19 (3,4):77-92 pp.

- Núñez-Colin. C.A. 2008. Distribución y caracterización Eco-Climática del género *Crataegus* L. (Rosaceae, Subfamilia Maloideae) en México. **Instituto de Horticultura, Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma de Chapingo** 14 (2):177-184 pp.
- Pacheco-Covarrubias J.J., y Monasterio O. 2007. Parasitismo de la avispa *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera-Braconidae) en pulgones infestando variedades de trigo triticale en el Valle de Yaqui, Sonora. **Entomología mexicana**. Editores. E. G. Estrada Venegas, A. Equihua Martínez, C. Luna León, J. Rosas Acevedo. Vol. 6. Tomo 1.460 pp.
- Palmer, M.A. 1926. Life history studies of seven described species of the genus *Lachnus*. **Ann. Entomol. Soc. Am.** 19: 300-330 pp.
- Palmer, M.A. 1952. **Aphids of the Rocky Mountain Region**. The Thomas Say Found. 5: 1-452 pp.
- Peña-Martínez.R. 1985.Ecological notes on aphid of the high plants of Mexico, with a check list of species collected in 1980.In evolution and biosystematics of aphid. **Aphidological Sym.at Jablonna, Abril, 1981**.Polska Academia Nauk.Institute Zoology. 510 pp.
- _____ 1992a. Identificación de áfidos de importancia agrícola en México.
En: Urias C; R. Rodríguez y T. Alejandre. Eds. Afidos como vectores de virus en México. Vol. I. 166 pp.
- _____ 1992b. Identificación de áfidos de importancia agrícola en México.
En: Urias. C; R. Rodríguez y T. Alejdre. Eds. Afidos como vectores de virus en México. Vol. II. 163 pp.
- _____ 1999. Homoptera Aphidoidea. **In** Deloya L.C. y J.E. Valenzuela G. (eds.).Catálogo de insectos y ácaros plaga en cultivos agrícolas de México. Sociedad Mexicana de Entomología, Publicaciones especiales No. 1,7-26 pp.

- Peña-Martínez.R., Fernando-Salazar.P., Martínez-Carrillo.J.L, Perez-Castillo.A., Gutierrez-Olivares. M. 2002., Afidos del Valle del Yaqui, Sonora, Mexico. Editores. A. Morales Moreno, M. Ibarra Gonzalez, A. Rivera Gonzalez, S. Standford Camargo. **Entomología mexicana**. Vol.2. 329-334pp.
- Peña-Martínez. R, Villegas Jiménez.N, Reyes Barron L., Padilla Badillo G., Halbert S. 2003. Dos nuevas plagas potenciales en México (Homóptera: Aphididae: Greenideinae). Editores. J. Romero Nápoles, E. G. Estrada Venegas, A. Equihua Martínez. **Entomología mexicana**. Vol. 2. 411-414 pp.
- Peña-Martínez R., Rodríguez Guzman P., Gutierrez Olivares M., Padillo Badillo G., Negrete Fernandez G, Cano Salgado A. 2003. Pulgones (Homóptera: Aphididae) y sus plantas hospederas en La Vega de Metzititlan, Hidalgo, México. Editores. J. Romero Nápoles, E. G. Estrada Venegas, A. Equihua Martínez. **Entomología mexicana**. Vol. 2 580-585 pp.
- Pérez-Valdez A. y López Santiago R. 2004. Morfología de catarinas depredadoras (Coleoptera: Coccinellidae) en México. Editores. A. Morales Moreno, M. Ibarra González, A. Rivera González, S. Stanford Camargo. **Entomología mexicana**. Vol 3. 399-404 pp.
- Perusquía-Ortíz.J. 1982. Contribución al conocimiento de los áfidos forestales del género *Cinara curtis* en partes del eje Neovolcánico (México D.F. y Michoacán).**Instituto Nacional de Investigaciones Forestales**. SARH. Boletín técnico No.78.9-39 pp.
- Peterson, A. 1953. Larvae of Insects. Coleoptera, Diptera, Neuroptera, Siphonaptera, Mecoptera, Trichoptera. Part II. Edwards Brothers, Inc. **Ann Arbor**. 416 pp.
- Pike, K.S., Leslie L.B., Allison. W.D. 2003 **Aphids of Western North America North of México. Washington State University Extension, College of Agricultural, Human and Natural Resource Sciences (Prosser, Wash)**. 82 pp.
- Piña-Vela y Trejo-Loyo. 2004. Afidos presa (Aphididae) y plantas hospederas de *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coccinellidae) en Cuernavaca Morelos, México. Editores. A. Morales Moreno, M. Ibarra González, A. Rivera Gonzalez, S. Stanford Camargo. **Entomología mexicana**. Vol 3. Pag. 247-250 pp.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM). 2006.

Quednau, F. W. 1966. A list of aphids from Quebec with descriptions of two new species (Homoptera: Aphidoidea). **Canadian entomologist**. 98: 415-430p.

Quednau, F. W y G. Remaudière. 1996. Revision des genre Mexicallis. Description de nouveaux et taxa et de formes ailées (Homoptera: Aphididae: Myzocallidinae) **Revue Française d' Entomologie** (N.S.) 17 (4) 149-157 p.

Quednau, F. W. 1999. **Atlas of the Drepanosiphine. Aphids of the World. Part I: Panaphidini Oestlund, 1922 – Myzocallidina Börner, 1942 (1930) (Hemiptera: Aphididae: Calaphidinae)**. Contributions of the American Entomological Institute, 31 (1): 1-281pp.

Quednau, F. W. 2003. Atlas of the Drepanosiphine Aphids of the World. Part II: Panaphidini Destlund, 1923. Panaphidina Destlund, 1923 (Hemiptera: Aphididae: Calaphidinae). **Memoirs of the American Entomological Institute** , 72: 1-301.

Remaudière, G. 1954 (Cinarini on Cedrus) **Revue Path. Vég. Ent. Agric.** Fr.43.115-122 pp.

Remaudière, G. 1982. Pucerons nouveaux et peu connus du Mexique 3^e note: le genre Mexicallis gen. (Hom. Aphididae). **Annls. Soc. Ent. Fr. (N.S.)**, 18 (2): 373-390 pp.

_____ 1985. **Contribution a la ecologiè des aphides africains**. FAO. 204 pp.

_____ 1992. Un méthode simplifiée de montage des aphs et autres petits insects dans le baume de Canadá. **Revue Fr.Ent.** (N.S.) 14(4) :185-186 pp.

_____ 1993; Pucerons nouveaux et peu connus du Mexique. Aphis (Bursaphis) solitaria (McVivar Baker) [Homoptera, Aphididae]. New and poorly know Aphids from Mexico (12th note) Aphis (Bursaphis) solitaria (Mc Vicar Baker) (Homoptera, Aphididae), Association des amis du laboratoire

d'entomologie du Muséum, Paris, France (1979)
(**Revue**), vol. 15, n°3, pp. 97-106 (12 ref.).

Remaudière, G and A. Autrique. 1985. **Contribution a l'Ecologie des Aphides Africains**. Etude FAO Production Végétale et Protection des Plantes N°. 64. Rome. 214 pp.

Remaudière, G y Quednau. FW. 1983. Pucerons nouveaux et peu connus du Mexique 4^e note: Deux nouvelles especes des Tuberculatus subg. Toltecallis subg nov (Hom. Aphididae). **The Canadian Entomologist**. 115: 637-648 pp

Remaudière, G y Quednau. FW. 1985. Pucerons nouveaux et peu connus du Mexique 7^e note: Deux nouvelles especes des genres Myzocallis et Stegophylla (Hom. Aphididae). **Revue fr Ent., (N.S.)**, 7(3): 118-124

Remaudière, G. y Stary. P. 1988. Los parásitos de los pulgones en Mejjico (Hym. Aphidiidae, Hom.Aphididae).**Stydia Ecologica** V, Salamanca.287-302 pp.

Remaudière, F.W y Remaudière G. (1995) 1996. Revisión du genre Mexicallis : description de nouveaux taxa et de formes sexuées (Homoptera : Aphididae : Myzocallidinae) **Revue fr. Ent (N.S.)** 17 (4) : 149-157 pp.

Remaudière, G. y M. Remaudière. 1997. **Catalogue des Aphididae du Monde/Catalogue of the World's Aphididae. Homoptera Aphidoidea**. INRA Editions (Collection Techniques et Pratiques). París. 475 pp.

Richards, W.R. 1971. *Tuberculatus spiculatus*, a new aphid from México (Homoptera: Aphididae). **The Canadian Entomologist** 101:51-61 pp.

Rzedowski, J. 1978.**Vegetación de México**. Editorial Limusa W. México. 432 pp.

Secretaría de Programación y Presupuesto. **Síntesis geográfica del Estado de México**. 1981. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, México 174 pp.

Trejo-Loyo A.G y Quiroz Robledo. 2003. Registro de las relaciones áfido-hormiga (Aphididae y Formicidae), en Cuernavaca Morelos, México. Editores. J. Romero Nápoles, E. G. E. Venegas, A. Equihua Martínez. **Entomología mexicana**. Vol. 2. 115-118 pp.

Trejo-Loyo A.G y Ramirez. G.E. 2004. Sífidos (Diptera: Syrphidae) depredadores de áfidos (Hemiptera: Aphididae) de importancia agrícola en Cuernavaca, Morelos, México. Editores. J. Romero Nápoles, E. G. Estrada Venegas y A. Equihua Martinez. **Entomología mexicana**. Vol.2. 409-413 pp.

Trejo-Loyo A.G., Peña-Martinez. R., Villegas-Jiménez. N. 2004. Afidofauna (Hemiptera: Aphididae) de Cuernavaca, Morelos, Mexico.**Folia entomol. Mex.** 43(2); 191-202 pp.

Triplehorn, C. A. y N. F. Johnson. 2005. **Borror and Delong's Introduction to the Study of Insects**. 7th Edition. Thomson Brooks/Cole. 864 pp.

Valdez. A.P. 2004. Morfología de catarinas depredadoras (Coleoptera: Coccinellidae) en México. Editores. A. Morales Moreno, M. Ibarra González, A. Rivera González, S. Stanford Camargo. **Entomología mexicana**. Vol. 3. 399 pp.

Velázquez-Muñoz.K y Peña-Martinez.R. 2000. Algunos afidos (Homoptera: Aphididae) que parasitan a *Rosa* spp., en México.**XXXV Congreso Nacional de Entomología, Acapulco, Gro.** 125-129 pp

Voegtlin, D. J. y C. A. Bridges. 1988. Catalog of the *Cinara* species of North America (Homoptera: Aphididae). III. **Nat. Hist. Surv. Spec.** Publ. 8.

Internet

<http://smn.cna.gob.mx/climatologia/normales/estacion/mex/NORMAL15132.TXT>

Mapas

INEGI, 1998, Carta Topográfica Villa del Carbón (E14-A28), escala 1: 50 000, 2^a Ed. 1^a impresión.

INEGI, 1998, Carta Edafológica Villa del Carbón (E14-A28), escala 1: 50 000, 2^a

INEGI. 1998. Carta Geologica Villa del Carbon escala 1:500:000 E14 A28

INEGI, 1998, Carta Hidrológica Villa del Carbón (E14-A28), escala 1: 50 000, 2^a

INEGI. Conjunto de datos Geograficos de carta de Uso de Suelo y Vegetación Escala 1:250,000 Serie III. Inédito.

ANEXO 1

FOTOGRAFÍAS DE ESPECIES EN VIVO (Imágenes tomadas con microscopio estereoscópico LEICA modelo EZ4D)



Fig. 1 AP. *Mexicallis (A) brevituberculatus* y *Mexicallis (A.) areolatus* sobre *Quercus obtusata*



Fig. 2 AP. *Mexicallis brevituberculatus* sobre *Q. obtusata*



Fig. AP. *Stegophylla quercifolia* sobre *Q. obtusata*



3 AP. *Tuberculatus* sp., sobre *Q. laurina*

Fig. 4



Fig. 6 AP. *Stegophylla quercifolia* sobre *Q. laurina*

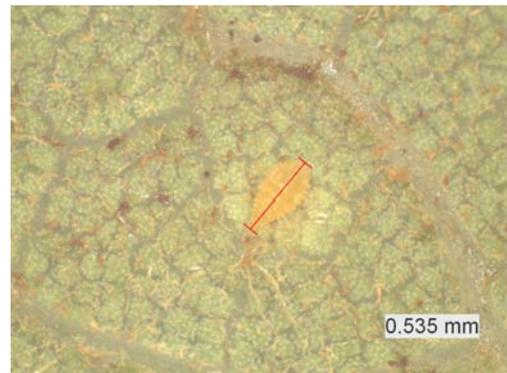


Fig. 5 AP. *Phylloxera stellata* sobre *Q. laurina*



Fig. 7 AL. *Tuberculatus (Toltecallis) mexicanus* sobre *Q. obtusata*



Fig. 8 AP. *Hyperomyzus niger* sobre *Eupatorium deltoides*



Fig.9 AP. *Mexicallis (M.) analiliae*



Fig.10 AP. *Aphis solitaria* sobre *Baccharis conferta*



Fig. 11 *Utamphorophora crataegi*



Fig. 12 AP. *Macrosiphum* sp. sobre *Prunus capuli*

ANEXO 2

FOTOGRAFÍAS DE MICROMONTAJES (Imágenes tomadas con microscopio óptico MOTIC B)

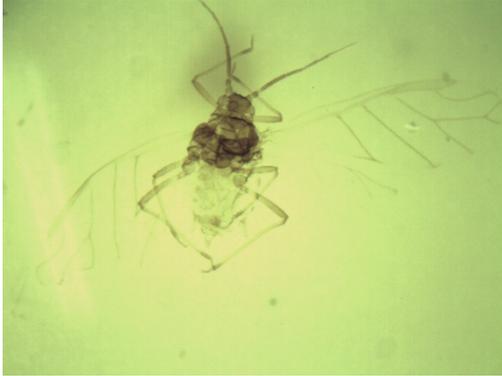


Fig. 1 AL. *Rhopalosiphum rufiabdominale*



Fig. 2 AL. *Acyrthosiphon pisum*



Fig. 3 AL. *Brachycaudus helychrysi*

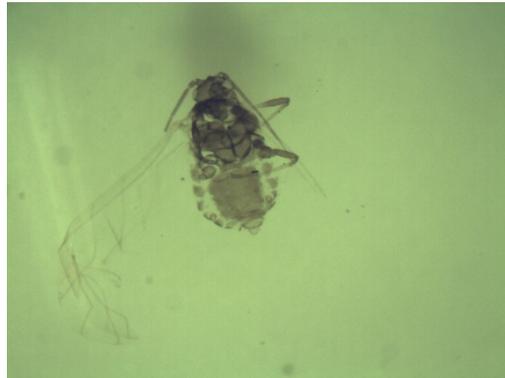


Fig. 4 AL. *Brachycaudus rumexicolens*



Fig. 5 AL. *Brevicoryne brassicae*



Fig. 6 AL. *Capitophorus hippophaes*



Fig. 7 AL. *Hayhurstia atriplicis*



Fig. 8 AL. *Hyperomyzus niger*



Fig. 9 AL. *Lipaphis erysimi*



Fig. 10 AL. *Macrosiphum euphorbiae*



Fig. 11 AP. Fundatrix de *Muscaphis Mexicana*



Fig. 12 AL. *Wahlgreniella nervata*

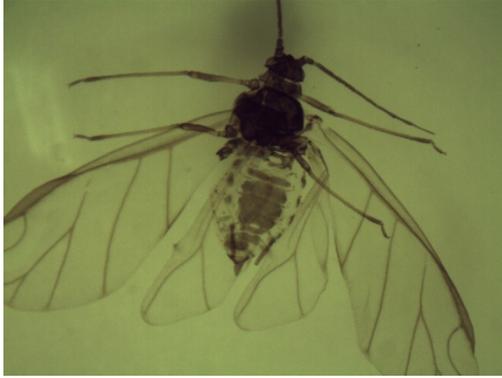


Fig. 13 AL. *Mizaphis rosarum*



Fig. 14 AP. *Uroleucon pseudoambrosiae*



Fig. 19 AP. *Mexicallis (M.) analilie*



Fig. 16 AL. *Therioaphis trifolii*



Fig. 17 AL. *Tuberculatus (T.) spiculatus*

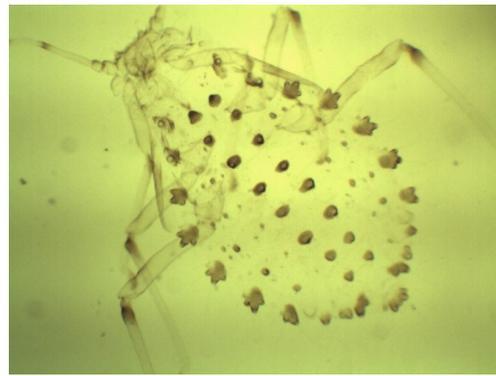


Fig. 18 AP. *Tuberculatus* sp



Fig. 19 AP. *Mexicallis (A.) caulifer*



Fig. 20 AL. *Tetraneura fusiformis*



Fig. 21 AL. *Essigella californica*



Fig. 22 AL. *Cinara schwarzii*



Fig. 23 AL. *Greenidea ficicola*



Fig. 24 AP. *Tuberculatus* sp.



Fig. 25 AP. *Stegophylla quercifolia*



Fig. 26 AP. *Myzaphis rosarum*



Fig. 27 AP. *Macrosiphum* sp.



Fig. 28 AP. *Essigella californica*



Fig. 29 AP. *Hyperomyzus niger*



Fig. 30 AP. *Aphis solitaria*

ANEXO 3

ENEMIGOS NATURALES



Mandíbula y antena de *Olla* sp.



Chamaemyiidae alimentándose de *Mexicallis (M.) analiliae*



Mandíbula y antena de *Psyllobora* sp-.

ANEXO 4

Cuadro 5. Registro mensual de áfidos en Cahuacán, Nicolás Romero.

Especies	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>Phylloxera stellata</i>	X				X							
<i>Aphis solitaria</i>		X	X	X	X	X	X	X		X	X	
<i>Rhopalosiphum rufiabdominale</i>		X			X							
<i>Acyrtosiphon pisum</i>		X										
<i>Brachycaudus helichrysi</i>			X							X		
<i>Brachycaudus rumexicolens</i>									X			
<i>Brevicoryne brassicae</i>		X					X					
<i>Capitophorus hippophaes</i>		X										
<i>Hayhurstia atriplicis</i>			X									
<i>Hyperomyzus niger</i>	X	X	X			X	X					X
<i>Lipaphis erysimi</i>			X				X					
<i>Macrosiphum sp.</i>				X				X				
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	X											
<i>Muscaphis mexicana</i>				X				X				
<i>Myzaphis rosarum</i>	X						X			X		
<i>Uroleucon pseudoambrosiae</i>	X				X				X			
<i>Utamphorophora crataegi</i>	X			X			X				X	
<i>Wahlgreniella nervata</i>			X	X			X		X			
<i>Mexicallis analiliae</i> (M.)	X			X								
<i>Mexicallis analiliae</i> (M.) subsp. caulifer				X								
<i>Mexicallis areolatus</i> (A.)				X								
<i>Mexicallis brevituberculatus</i> (A.)				X			X					
<i>Tuberculatus spiculatus</i> (T.)									X			
<i>Tuberculatus mexicanus</i> (T.)					X					X		
<i>Tuberculatus sp.</i>			X									
<i>Terioaphis trifolii</i> (P.)			X									
<i>Eriosoma crataegi</i>					X							
<i>Tetraneura fusiformis</i>										X		
<i>Greenidea ficicola</i>			X									
<i>Cinara shwarzii</i>				X		X						
<i>Essigella californica</i>		X	X		X	X						
<i>Stegophylla quercifolia</i>					X			X				

ANEXO 5

Tipos de ciclos Biológicos registrados en el área de estudio

Hosp 1ª *Crataegus pubescens*

Hosp 2ª Briophyta

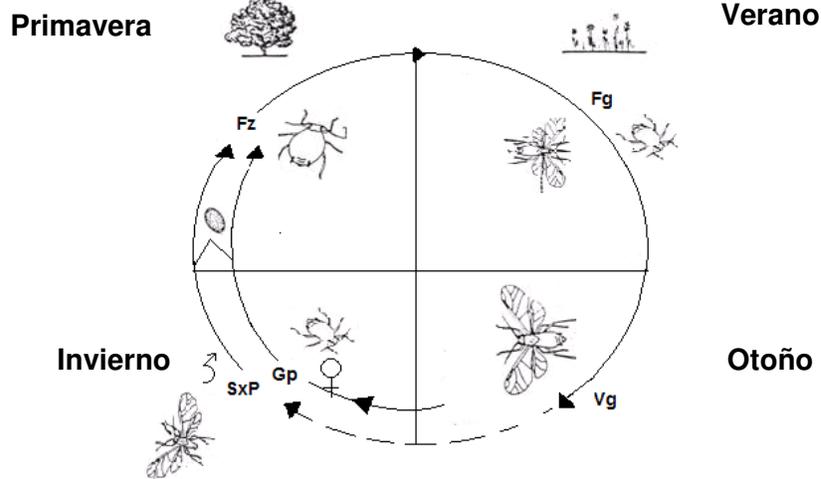


Fig. 1 Ciclo Heteroécico holocíclico el cual se registró a *Muscaphis mexicana* sobre *Crataegus pubescens* y musgo, en la zona de estudio

Fz. Fundatrix, Fg. Fundatrigenia, Vg: virginogenia (ápteros y/o alados partenogenéticos)
Gp. Ginóparas, Sxp. Sexúparas.

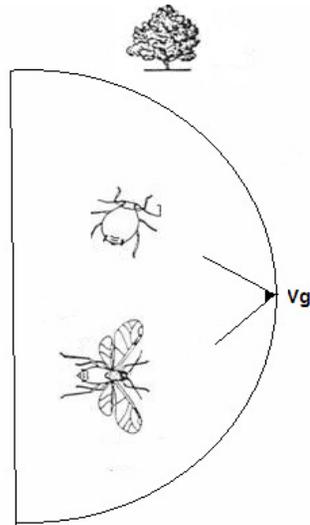


Fig 2. Tipo de ciclo Monoécico anholocíclico, en este ciclo se registraron la mayoría de las especies en la zona de estudio.

Vg: virginogenia (ápteros y/o alados partenogenéticos); este tipo de ciclo se lleva a cabo sobre una sólo hospedera

ANEXO 6

Método de montaje (Remaudière, 1992)

El material entomológico recolectado fue preservado en etanol al 70%.

Los pulgones se colocan en una cápsula de porcelana. En el abdomen se hacen pequeñas incisiones con agujas entomológicas finas, esto se hacen con la finalidad de favorecer la penetración de agentes químicos y haya un mejor intercambio de líquidos en cada etapa del proceso. El etanol es sustituido por una solución de potasa (KOH) al 10% se calienta en baño maría de 3-5 min.

Posteriormente se enjuaga con agua destilada 3 veces, dejándolo reposar en la última, en agua por 24 hrs.

Para aclarar los ejemplares se pasan a una solución de cloral fenol (hidrato de cloral+ fenol 1:1) en un lapso de 3-5 días a temperatura ambiente.

Finalmente, son montados con Bálsamo de Canadá. Se coloca una gota del medio de montaje sobre un portaobjetos. El áfido es colocado en posición dorsal, las patas delanteras hacia adelante las patas medias y posteriores hacia abajo. Para morfotipos alados las alas se extienden longitudinalmente. Cuidadosamente se coloca un cubre objeto. Las preparaciones tardan en secarse de una a dos semanas, o de 3 a 5 días a 50 °C.

ANEXO 7

Cuadro 6 Especies vegetales registradas en la zona de estudio realizada en la zona de estudio por (Diaz Roldan A. V., Ledesma Corral J. C., Torres Diaz A. N. 2008)

Familia/ Especie
PTERIDOPHYTA
Aspleniaceae
<i>Asplenium monanthes</i> L.
Dennstaedtiaceae
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn var. <i>feeii</i> (W. Schaffn. ex Fee) Maxon ex Yunck.
Polypodiaceae
<i>Polypodium madreense</i> J.Sm.
PINOPHYTA
Cupressaceae
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.
Pinaceae
<i>Pinus leiophylla</i> Schlttdl. y Cham. var. <i>leiophylla</i>
<i>Pinus maximinoi</i> H. E. Moore
MAGNOLIOPHYTA
MAGNOLIOPSIDA
Asteraceae
<i>Baccharis conferta</i> Kunth
<i>Eupatorium glabratum</i> Kunth
Caprifoliaceae
<i>Symphoricarpos microphyllus</i> H.B. y K.
Ericaceae
<i>Arbutus tessellata</i> P.D.Sørensen
Fagaceae
<i>Quercus candicans</i> Née
<i>Quercus crassifolia</i> Humb. y Bonpl.
<i>Quercus crassipes</i> Humb. y Bonpl.
<i>Quercus laurina</i> Humb. y Bonpl.
<i>Quercus mexicana</i> Humb. y Bonpl.
<i>Quercus obtusata</i> Humb. y Bonpl.
LILIOPSIDA
Agavaceae
Loganiaceae
<i>Buddleja cordata</i> H.B. y K. ssp. <i>cordata</i>
<i>Buddleja parviflora</i> H. B. y K.
Onagraceae
<i>Fuchsia microphylla</i> H. B. y K.
Orobanchaceae
<i>Conopholis alpina</i> Liebm.
Rosaceae
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.
<i>Rubus pringlei</i> Rydb.
Scrophulariaceae
<i>Penstemon roseus</i> G.Don

