

130.



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

**ESTUDIO SISTEMÁTICO DE LAS ESPECIES DE PULGONES
(HOMOPTERA: APHIDIDAE) QUE AFECTAN A LOS CEREALES
CULTIVADOS EN MEXICO**

T E S I S

Que para obtener el título de:

B I O L O G O

P r e s e n t a :

MARIA REBECA PEÑA MARTINEZ

México, D. F.

1981



Universidad Nacional
Autónoma de México



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

	Pág.
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	2
METODOLOGIA.....	3
Colecta.....	5
Montaje.....	6
Identificación.....	6
SISTEMATICA.....	8
Caracteres.....	11
Biología.....	14
CLAVE DE CAMPO.....	19
CLAVE DE LABORATORIO.....	21
DESCRIPCION DE LAS ESPECIES.....	25
<u>Rhopalosiphum maidis</u>	25
<u>Rhopalosiphum padi</u>	30
<u>Rhopalosiphum rufiabdominalis</u>	36
<u>Schizaphis graminum</u>	41
<u>Sitobion avenae</u>	47
<u>Metopolophium dirhodum</u>	52
FRECUENCIA DE INCIDENCIA DE LAS DIFERENTES ESPECIES DE PULGONES EN LOS CEREALES CULTIVADOS EN MEXICO.....	59
CONCLUSIONES.....	64
RESUMEN.....	66
BIBLIOGRAFIA.....	67
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	74

ESTUDIO SISTEMÁTICO DE LAS ESPECIES DE PULGONES (HOMOPTERA: APHIDIDAE) QUE AFECTAN A LOS CEREALES CULTIVADOS EN MÉXICO.

INTRODUCCION

El cultivo de los cereales, principalmente Maíz (Zea), Trigo (Triticum), Arroz (Oryza), Cebada (Hordeum) y Avena (Avena), ocupó durante 1979 una superficie aproximada de 9 millones de hectáreas del territorio nacional, cuya producción se utiliza tanto en forma directa para la alimentación humana como para la alimentación de ganado, en el caso de las variedades forrajeras y para otras industrias como la maltera en el caso de la Cebada.

Dentro de los principales problemas que afrontan estos cultivos en México se encuentra el ataque de un complejo de insectos fitófagos en el campo. Entre estos insectos los pulgones o áfidos ocupan un lugar destacado debido a sus hábitos de parásitos obligados de las plantas, su alto ritmo de reproducción, facilidad para desplazarse a grandes distancias, producción de mielecilla sobre las plantas que proporciona un medio adecuado para el desarrollo de "fumagina", acción tóxica de sus secreciones salivales que pueden producir malformaciones, necrosis y formación de agallas en los tejidos vegetales, su capacidad para dar origen a biotipos y su facultad para transmitir virosis, todo esto, aunado a su pequeña talla (0.5 a 6 mm) hace que su presencia en los cultivos constituya en ocasiones un peligro insospechado.

No obstante lo anterior, el estudio taxonómico de la familia Aphididae en México a la fecha es muy reducido, puesto que sólo se cuenta con los trabajos de Mc Vicar (1934) y García Martell (1962) en los que se incluyen especies colectadas, ya sea en forma ocasional o con delimitación regional, y las citas en la Lista de Insectos en la Colección Entomológica del INIA de Gibson y Carrillo (1952) y Domínguez y Carrillo (1976).

Cierto número de los representantes de esta familia han sido citados como plagas de importancia económica en diversas regiones zoogeográficas (Sutherland, 1978 y Holman, 1974), en donde se cuenta con los estudios taxonómicos correspondientes.

Para Europa, Muller en 1964, registra hasta 40 especies de áfidos que ocurren sobre gramíneas.

En México la mayoría de las colectas se han limitado a las especies que se han observado causando daño económico y, sobre cereales sólo se ha señalado la presencia de las 6 especies que se mencionan en el presente estudio.

OBJETIVOS

1) Iniciar el tratamiento sistemático de las especies de áfidos que ocurren en México dando prioridad a las especies que afectan a las plantas cultivadas, en este caso particular aquellas de los cereales.

les, aportando los datos disponibles en México sobre biometría, biología, distribución geográfica, importancia económica, plantas huéspedes y fechas en que ocurren estas especies.

2) Llamar la atención sobre la importancia de realizar una identificación cuidadosa y precisa de las especies, cuyos hábitos y tipos de daño pueden variar dependiendo de las condiciones ecológicas en que se encuentren y cuya estrategia de combate depende, en el primer nivel, de esta identificación.

3) Proporcionar al técnico, investigador o estudiante una clave para reconocer, a nivel específico, a los pulgones que están causando daño a los cereales cultivados en México.

METODOLOGIA

Para la elaboración de este trabajo se utilizaron las muestras de áfidos procedentes de colectas realizadas por técnicos del INIA y por la propia autora, a través de todo el país, principalmente en lugares y cultivos donde estos insectos causan daños de importancia económica.

La mayor parte de este material permanecía almacenado en frascos con alcohol al 70% y debido a sus pequeñas dimensiones fue necesario realizar su montaje en laminillas de vidrio, siguiendo la técnica que se indica por separado, para seguidamente hacer la obser

vación detallada de los rasgos taxonómicos, utilizando el microscopio estereoscópico primero y el microscopio compuesto después.

Una vez obtenidas las preparaciones en laminillas se procedió a su identificación bien por medio de claves específicas, por el envío a especialistas para confirmación y así mismo por comparación con material ya identificado procedente de la propia Colección de Insectos del INIA.

Se analizaron un total de 400 preparaciones microscópicas de las diferentes especies procedentes de muy diversas localidades.

Una vez identificado el material se ordenó por especies, localidades y cultivos. Los especímenes fueron observados bajo el microscopio al cual se le adaptó un ocular micrométrico, previamente calibrado, para obtener datos biométricos, los cuales se dan en milímetros.

Analizando todas las características observadas en el material de estudio se preparó la diagnosis para cada una de las especies, así como una clave sencilla para la identificación de hembras vivíparas ápteras y aladas, ya que estas son las formas más comunes.

Las ilustraciones de hembras ápteras vivíparas de todas las especies, excepto las de Metopolophium dirhodum y Rhopalosiphum rufiabdominalis están basadas en las de Holman (1974) con la autorización correspondiente y las de hembras aladas vivíparas de las 6 espe

cies son originales de la autora, con base en el material estudiado.

Adicionalmente se realizaron observaciones biológicas al mantener cultivos por lo menos de cuatro de las especies estudiadas sobre Cebada, en invernadero, bajo condiciones de temperatura de 22 a 27°C y humedad relativa de 60 a 75%.

COLECTA

La colecta de áfidos debe incluir insectos adultos ápteros y alados que deben capturarse vivos sobre una porción de la planta huésped e introducirse dentro de un recipiente de plástico que puede ser, desde una simple bolsa de polietileno hasta un recipiente preparado expofeso, de plástico transparente, cubierto con tela de organdí que permita la circulación del aire dentro del recipiente, pero que impida la salida de los insectos; la colonia puede conservarse así por varios días con objeto de obtener mayor número de adultos ápteros o alados identificables. Debe ponerse atención a la presencia de depredadores en la muestra colectada, por lo que éstos pueden decolectarse por separado, registrando su asociación con la muestra de áfidos; los individuos parasitados deben mantenerse asimismo por separado con objeto de obtener los parásitos adultos para su identificación.

Los áfidos adultos se colectan con un pincel fino o pinzas de relojero y es recomendable conservarlos en pequeños frascos viales con

alcohol 96% al cual se le agrega unas horas después una pequeña cantidad de ácido láctico; ello tiene por objeto permitir que las uniones de los apéndices mantengan cierta elasticidad, propiedad necesaria para llevar a cabo el procedimiento de montaje.

MONTAJE

El medio de montaje que se probó con buenos resultados fue el líquido de Faure modificado, mencionado por van Emden (1972):

Goma arábica.....	48 g
Hidrato de clora.....	80 g
Acido acético glacial.....	20 ml
Miel de glucosa 50% p/p.....	20 ml
Agua destilada.....	120 ml

Los grumos de goma arábica se disuelven en el agua destilada, de preferencia durante 24 hrs, y el resto de los ingredientes se agregan en el orden mencionado, mientras que toda la mezcla se calienta ligeramente en "baño maría" hasta que se observe perfectamente clara y disuelta. La solución se filtra, mientras se encuentra aún caliente, a través de lana de vidrio.

IDENTIFICACION

De acuerdo con Kono (1977) la identificación de áfidos es muy difícil por varias razones. No es fácil preparar buenos montajes, los

cuales son esenciales ya que los caracteres usados en la identificación de áfidos son microscópicos. Algunas especies de áfidos presentan -- formas estacionales que difieren marcadamente entre sí; más aún, cada forma puede presentar un amplio rango de variabilidad individual. Las diferencias específicas son, en ocasiones, muy pequeñas. Cabe - mencionar que los áfidos han sido distribuidos ampliamente en todo el mundo por el hombre a través del comercio y así la literatura relacionada con estos insectos abunda en sinónimos.

Las hembras vivíparas partenogenéticas, ápteras o aladas son - las formas que se presentan comúnmente en los áfidos y en este estu - dio sólo se mencionan las características de estas formas.

La identificación por medio de una clave sencilla de campo que sólo requiere el uso de una lente de mano pero observaciones sobre - coloración y talla de ciertas estructuras, debe ser complementada si - guiendo la clave de laboratorio que requiere la observación al microscopio compuesto. En la mayor parte de los casos se recomienda con - firmar las identificaciones preliminares con algún especialista.

La identificación del material utilizado en el presente estudio - fue realizado por W.R. Richards del Ministerio de Agricultura de - Canadá y V.F. Eastop del Museo Británico (Historia Natural) de Lon - dres, Inglaterra, a los cuales agradecemos su asistencia.

Eastop (1979) menciona que la interrelación entre ambiente y morfología en áfidos es compleja y constituye la fuente de muchos errores taxonómicos. La misma especie viviendo bajo diferentes condiciones en diferentes continentes ha sido colocada en diferentes géneros.

Conclusiones zoogeográficas a partir de áfidos deben tratarse con tanto escepticismo como con cualquier otro grupo con difícil taxonomía.

SISTEMATICA

De acuerdo con van Emden (1972), las dificultades que presenta la sistemática de áfidos son las que se esperan en un grupo de insectos con especies polimórficas que alternan una generación sexuada con numerosas generaciones partenogénicas de vida corta. Algunas formas biológicas de algunas especies presentan gran variabilidad morfológica influenciada por la temperatura y la condición fisiológica de la planta huésped.

Posición del suborden:

En este aspecto, de acuerdo con Nieto Nafria (1974), dentro del superorden HEMIPTEROIDEA de la clase HEXAPODA (INSECTA) se agrupan las especies de insectos que se separan del resto de los otros

insectos por la posesión de dos caracteres muy significativos:

- 1º Posesión de un aparato bucal picador-chupador.
- 2º Desarrollo postembrionario gradual paurometabolía.

El superorden HEMIPTEROIDEA se divide, según la sistemática de Martinov in Nieto Nafria (1974), en dos órdenes, que se pueden diferenciar por las características siguientes:

1) Gula ausente o membranosa. Cabeza hipognata u opistognata, Pronoto pequeño. Alas anteriores con la misma consistencia en toda su extensión y que en reposo se suelen colocar en forma de tejado de dos aguas: HOMOPTERA.

2) Gula bien diferenciada o quitinosa. Cabeza prognata. Pronoto grande. Alas anteriores más endurecidas en su parte proximal que en la distal y que en reposo se suelen colocar planas sobre el dorso: HEMIPTERA.

El orden HOMOPTERA se suele escindir en dos series diferenciales por los siguientes caracteres:

1) Cabeza hipognata. Nerviación alar formando numerosas celdillas aisladas. Antenas cortas y robustas en la base, terminadas en un flagelo setiforme. Tarsos con tres tarsómeros: Serie Auchenorrhyncha.

2) Cabeza opistognata. Sin celdillas alares. Antenas constituidas de otra forma. Tarsos con dos artejos, como máximo: Serie Sternorrhyncha.

La serie Sternorrhyncha comprende cuatro subórdenes, claramente diferenciados, que se pueden separar mediante las siguientes características:

A) Tarsos de dos artejos, dos uñas y pulvilo. Alas en reposo en tejado de dos aguas. Nerviación alar muy completa: Suborden PSYLLINEA.

B) Tarsos con dos artejos, dos uñas y arolio. Alas en reposo en un plano horizontal. Nerviación alar muy reducida: SbOr. ALEURODINEA=ALEYRODINEA.

C) Tarsos de dos artejos con dos uñas. Alas en reposo generalmente en tejado de dos agua. Con formas braquípteras y ápteras: SbOr. APHIDINEA.

D) Tarsos de un sólo artejo, con una uña; patas cortas, atrofiadas o nulas. Formas fijas a las plantas y recubiertas de cera o laca, o formas aladas con el par metatorácico de alas atrofiado y nerviación reducida en el par mesotorácico: SbOr. COCCINEA.

El suborden APHIDINEA consta en la actualidad de una sola superfamilia: la de los APHIDOIDEA.

Nieto Nafria (op. cit.) menciona 14 clasificaciones para el suborden a partir de la dada por Linneo en 1758.

Sistemática adoptada:

En este trabajo se adoptó la clasificación establecida por Börner

(1952) citada por H. van Emden (1974), Cuadro 1.

A continuación se citan sólo las características de los taxa co-
rrespondientes al material estudiado.

Familia APHIDIDAE

Los pulgones o áfidos, son insectos pequeños (0.5 a 6 mm) de cuerpo suave, piriforme, ovalado o redondo; se alimentan de la savia de las plantas, así, se localizan generalmente formando colonias en el envés o haz de las hojas, puntas de crecimiento, e incluso tallos y raíces de plantas herbáceas o leñosas y aún en algunas plantas in-feriores.

Caracteres y terminología empleada Fig. 1.

La cabeza presenta un par de antenas, por lo general de 6 artejos, los artejos I y II son cortos y anchos, el resto alargados; el artejo III de los individuos alados, con frecuencia presenta estructuras en forma de anillos conocidas como rinarios o sensorios. El artejo VI está formado por una parte basal ensanchada y una terminal alargada conocida como processus terminalis, proceso terminal, unguis o flagelo.

La parte intermedia de la cabeza, entre las antenas se conoce como frente y hacia la base de las antenas pueden presentarse peque-

Cuadro 1. Clasificación de APHIDOIDEA.

Familia	Subfamilia	Tribu	Subtribu
APHIDIDAE	Lachninae	Cinarini	Cinarina Eulachnina
		Lachnini Tramini	
		Chaitophorinae	Chaitophorini Siphini
	Drepanosiphinae	Drepanosiphini Saltusaphidini	
	Pterocommatinae		
	Aphidinae	Aphidini	Rhopalosiphina Aphidina
		Macrosiphini/ Myzini	
	Greenideinae	Greenideini Trichosiphini Cervaphidini	
		Anoeciinae	Aiceonini Anoeciini
	Hormaphidinae	Hormaphidini Cerataphidini Oregmini	
Pemphiginae		Pemphigini	Pemphigina Prociphilina
		Eriosomatini	Fordina Melaphidina
ADELGIDAE		Pineini Adelgini	
PHYLLOXERIDAE		Phylloxerini Phylloxerini	

ñas protuberancias conocidas como tubérculos antenales o frontales, cuyo grado de desarrollo modifica la forma de la frente y la forma de este perfil es un carácter de importancia para el reconocimiento de las especies.

Los ojos de ápteros y alados por lo general, son compuestos y con frecuencia presentan en el margen posterior una proyección llamada triomatidio o tubérculo ocular, cuya posición puede ser variable.

Los alados poseen también 3 ocelos normales.

El rostro por lo general presenta cuatro artejos evidentes, en ocasiones se aprecia un artejo V que se fusiona con el IV y en tales casos la estructura se conoce como último artejo rostral, cuya forma y quetotaxia es variable y constituye un carácter importante para la sistemática del grupo.

En cuanto al tórax los individuos alados poseen dos pares de alas que se acomodan en forma de "techo de dos aguas" sobre el dorso del insecto al encontrarse en reposo. El par de alas anteriores es más grande que el posterior y presenta en general 6 venas: la costa y subcosta hacia el margen anterior que forman el pterostigma, el sector radial se origina en el pterostigma, es una vena curva que termina hacia el ápice del ala. La vena media puede presentar una o dos bifurcaciones, raramente 3 y una o dos venas cubitales. Las -

alas posteriores pueden presentar una o dos venas oblicuas.

El abdomen de 9 segmentos, presenta diversos caracteres: sobre el dorso se pueden apreciar placas esclerosadas y espínulas cuya forma y disposición es variable; lateralmente se presentan pequeñas proyecciones conocidas como tubérculos abdominales o marginales (Fig. 2) cuyo número y disposición con respecto a los espiráculos es de importancia en la taxonomía.

La forma y estructura de los sifones sifúnculos o cornículos, que pueden variar desde simples poros hasta tubos cilíndricos, que se encuentran colocados dorsalmente en el quinto o sexto segmentos abdominales; la cauda es el segmento terminal del abdomen y que puede presentar diversas formas. Todos ellos son elementos de gran utilidad para la determinación de las especies de áfidos.

Otros caracteres morfológicos, tales como forma, disposición y tamaño de sedas sobre las diversas estructuras mencionadas, diensiones de los artejos rostrales y sus proporciones con respecto al tarso posterior, así como proporciones entre las dimensiones de cauda y sifúnculos y otras combinaciones, se usan para la caracterización de las especies en las claves.

Biología

Los ciclos biológicos de los áfidos, han sido ampliamente es-

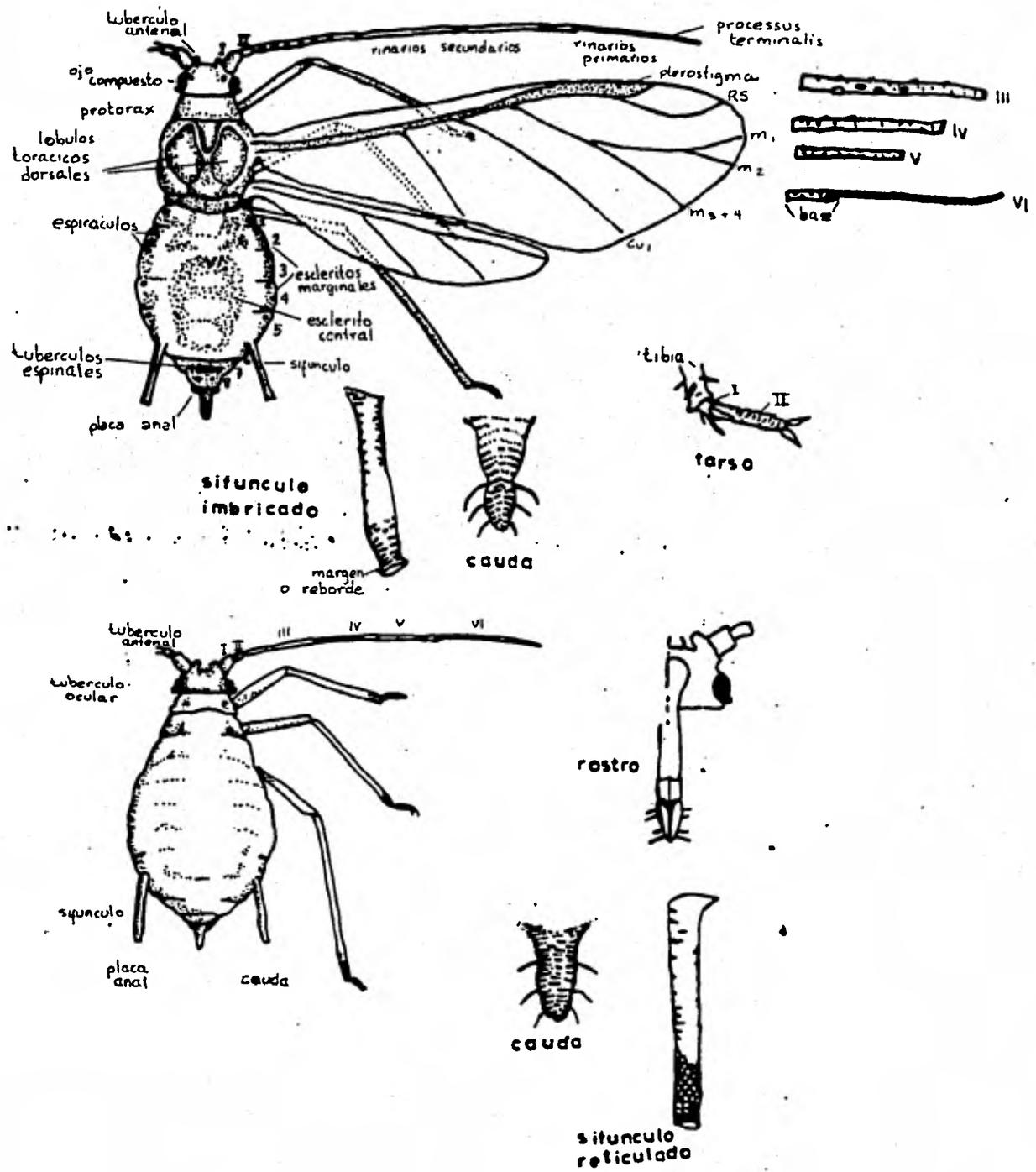
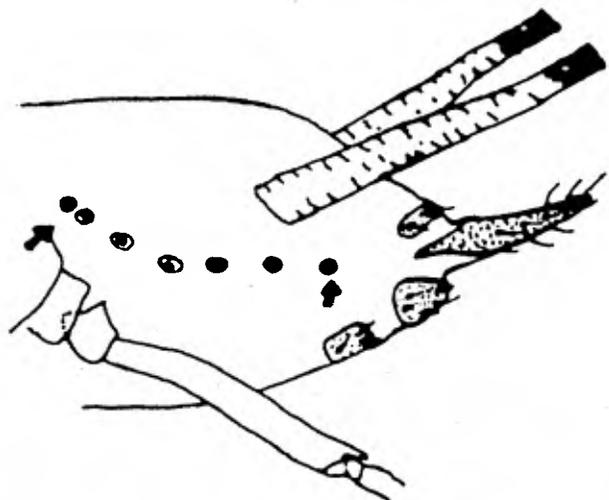
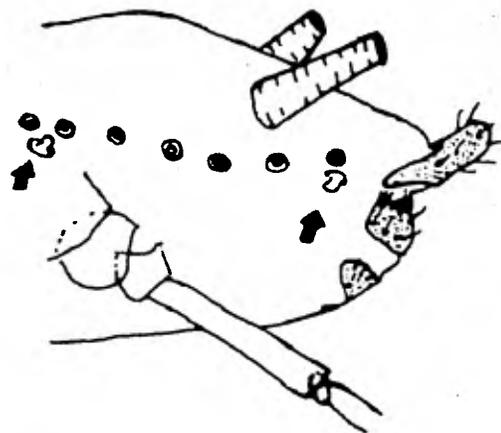


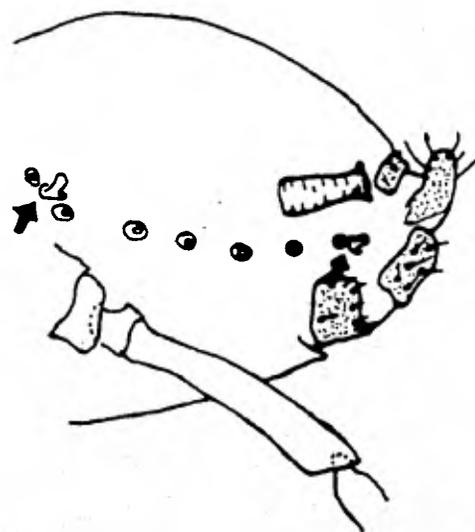
Fig. 1. Caracteres generales de Afidos



MACROSIPHINI



APHIDINA



RHOPALOSIPHINA

Fig. 2 Posición relativa de los tubérculos marginales (indicados por flechas) en algunas tribus y subtribus de Aphidinae. En el caso de Macrosiphini solo se observan los espiráculos ya que en este grupo no se presentan los tubérculos marginales.

tudiados en las regiones templadas del mundo: empiezan con la -
emergencia durante la primavera de un individuo llamado funda -
triz, proveniente de un huevecillo invernante, esta fundatriz, se
reproduce partenogénica y vivíparamente; la descendencia de es -
tos individuos está formada por hembras partenogénicas vivípa -
ras ápteras y aladas que dan origen a numerosas generaciones has -
ta que al final del otoño dan origen a las "sexuparas", esto es, -
una generación cuyos descendientes serán verdaderas hembras oví -
paras y machos (ápteros o alados) que tendrán unión bisexual y -
cuyos huevecillos fertilizados permanecerán latentes sobre la plan -
ta en que fueron depositados hasta la primavera siguiente, para -
iniciar un nuevo ciclo.

Algunas especies se alimentan sobre una sola especie de -
planta, otras sobre plantas relacionadas y otras tienen huéspedes
alternantes que, por lo general, son un huésped primario leñoso y
un huésped secundario herbáceo.

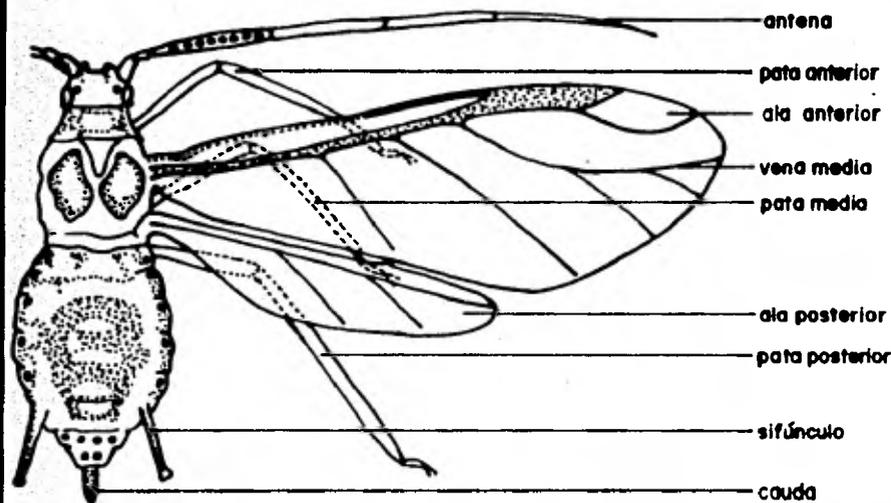
En las regiones tropicales del mundo los ciclos biológicos -
no han sido suficientemente estudiados y es de gran interés llegar
a conocer lo que sucede en cuanto al ciclo de las generaciones en
México, donde se presenta una zona de transición entre las regio -
nes neártica y neotropical.

Subfamilia APHIDINAE

Frente generalmente sinuosa o cóncava, rara vez convexa. Antenas de 5-6 artejos en los ápteros, al menos miden un tercio del largo del cuerpo, con frecuencia mucho más largas. Processus terminalis por lo menos dos tercios del largo de la parte basal del último artejo antenal, por lo general dos veces más largo. Rinarios secundarios redondos, a veces desarrollados también en los ápteros. Sifúnculos alargados, cilíndricos o ensanchados, raramente miden menos de 1,5 veces el largo de su anchura basal. Cauda alargada, raramente triangular o semicircular, pero nunca en forma de verruga. Placa anal redondeada. Primeros artejos tarsales con 2-5 pelos en la superficie ventral, sin el par de pelos dorsales. Venación del ala usualmente normal; en varios géneros la vena media de las alas anteriores presenta sólo una bifurcación, o las alas posteriores con una o las dos venas oblicuas reducidas.

Las características de tribus y subtribus, se citan en la clave de laboratorio y las de géneros y especies en la descripción correspondiente al material estudiado.

CLAVE DE CAMPO* PARA IDENTIFICAR LAS ESPECIES DE PULGONES QUE AFECTAN A LOS CEREALES CULTIVADOS EN MEXICO.



SIFUNCULOS LARGOS
solo el ápice oscuro



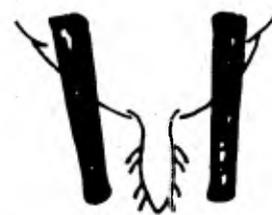
PULGON AMARILLO DEL FOLLAJE
Metopolophium dirhodum

Aptero: cuerpo amarillo pálido con banda dorsal verdosa, antenas, patas y sifunculos largos.



Alado: vena media dos veces dividida.
Trigo, maíz, cebada y avena.

SIFUNCULOS LARGOS
completamente oscuros



PULGON DE LA ESPIGA
Sitobion avenae

Aptero: cuerpo verde brillante, antenas, patas y sifunculos largos y negros.



Alado: vena media dos veces dividida.
Trigo, maíz, cebada y avena.

SIFUNCULOS CORTOS
cuerpo verde amarillento



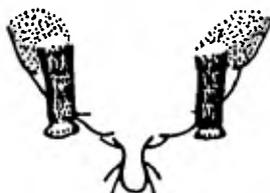
PULGON VERDE
Schizaphis graminum

Aptero: cuerpo con banda medio dorsal longitudinal verde brillante, solo ápice de antenas, patas y sifunculos negro.



Alado: vena media solo una vez dividida.
Trigo, cebada, maíz y avena.

SIFUNCULOS CORTOS
cuerpo verde azulado



PULGON DEL COGOLLO
Rhopalosiphum maidis

Aptero: cuerpo verde azulado hasta verde olivo, antenas, patas y sifunculos negros.



Alado: vena media dos veces dividida.
Maíz, cebada, trigo y avena.

SIFUNCULOS CORTOS
cuerpo verde oscuro



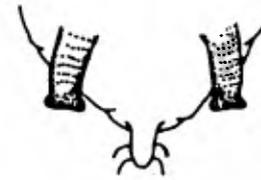
PULGON NEGRO DEL FOLLAJE
Rhopalosiphum padi

Aptero: cuerpo verde oscuro con brillo oliváceo, mancha rojo naranja en base de sifunculos.



Alado: vena media dos veces dividida.
Maíz, trigo, cebada, avena.

SIFUNCULOS CORTOS
cuerpo café rojizo



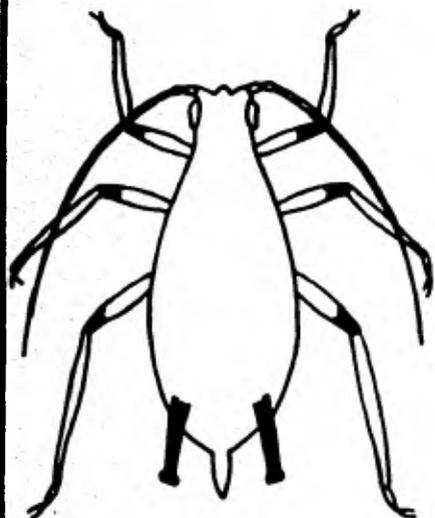
PULGON DE LA RAIZ
Rhopalosiphum rufiabdominale

Aptero: cuerpo café rojizo, ápice de antenas, patas y sifunculos negros.

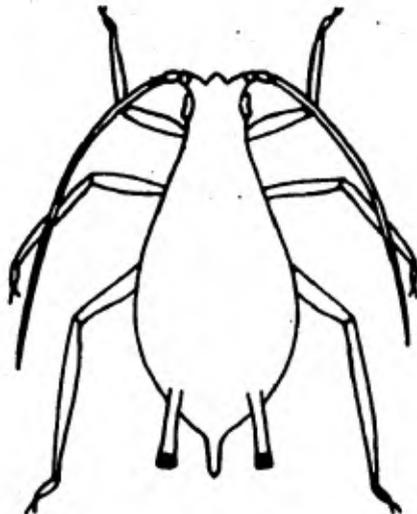


Alado: verde olivo oscuro, vena media dos veces dividida, segunda división muy pequeña. Arraz, trigo, cebada.

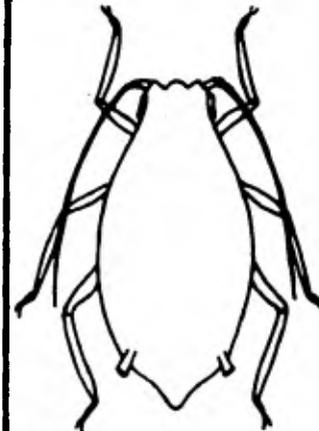
ASPECTO GENERAL DE LOS APTEROS



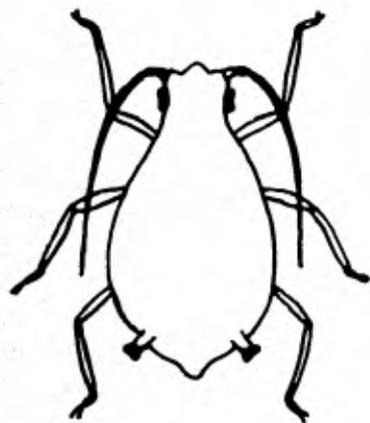
PULGON DE LA ESPIGA
Sitobion avenae (Fabricius)



PULGON AMARILLO DEL FOLLAJE
Metopolophium dirhodum (Walker)



PULGON VERDE
Schizaphis graminum Rondani



PULGON NEGRO DEL FOLLAJE
Rhopalosiphum padi L.



PULGON DE LA RAIZ
Rhopalosiphum rufiabdominalis Sasaki



PULGON DEL COGOLLO
Rhopalosiphum maidis (Fitch)

CLAVE PARA IDENTIFICAR A LOS AFIDOS (HOMOPTERA: APHIDIDAE, APHIDINAE) QUE INCIDEN SOBRE LOS CEREALES CULTIVADOS EN MEXICO.

- 1 Antenas más cortas que el cuerpo (no alcanzan la base de los sifúnculos)..... 2
- 1' Antenas subiguales (alcanzando la base de los sifúnculos), iguales o más largas que el cuerpo..... 3
- 2 Tubérculos antenales usualmente bajos o casi nulos. Segmentos abdominales I y VII con tubérculos marginales, tubérculos similares de tamaño menor en ocasiones desarrollados también en los segmentos II-VI..... Tribu Aphidini, 5
- 3 Tubérculos antenales usualmente desarrollados, sifúnculos más largos que la cauda, cilíndricos, con o sin reticulación apical, patas y cauda alargadas. Segmento abdominales I y VII sin tubérculos marginales..... Tribu Macrosiphini, 4
- 4 Tubérculos antenales casi ausentes, antenas 0.8 a 1.5 veces la longitud del cuerpo, antenas de 6 artejos, artejo III de áptera usualmente con rinarios secundarios. Antenas y patas oscurecidas casi en su totalidad. Sifúnculos completamente oscuros con reticulación apical poligonal. Adultos con 5 a 14 pelos caudales. Primeros artejos tarsales con 2 sedas..... género Sitobion. Representado en el material estudiado por Sitobion avenae Fabri -
cius. p. 47.

- 4' Tubérculos antenales poco desarrollados, cuyos lados internos son paralelos o marcadamente divergentes, superficie de la cabeza usualmente lisa, sifúnculos usualmente con el ápice más oscuro que la base. Frente con prominencia media muy pequeña o no desarrollada. Sifúnculos no reticulados, total o parcialmente imbricados..... género Metopolophium. Representado en el material estudiado por: Metopolophium dirhodum (Walker). p. 52.
- 5 Tubérculo marginal en el segmento abdominal VII, situado atrás y abajo del espiráculo posterior (cuando se observa dorsalmente).....Subtribu Aphidina, 6
- 5' Tubérculo marginal en el segmento VII situado atrás del espiráculo en su mismo nivel.....Subtribu Rhopalosiphina 6'
- 6 Sifúnculos 5 a 8 veces más largos que su diámetro medio. Último artejo rostral alcanza $\frac{3}{4}$ de la longitud del tarso posterior. Sifúnculos cilíndricos imbricados, con ápices oscuros. Antenas oscurecidas hacia el ápice. Alados con la vena media de las alas anteriores bifurcada una sola vez.....género Schizaphis. Representado en el material estudiado por la especie: Schizaphis graminum (Rondani). p. 41.

- 6' Sifúnculo con constricción subterminal y con reborde bien desarrollado, algunas veces ligeramente abultados.....
..... género Rhopalosiphum.

CLAVE PARA DETERMINAR LAS ESPECIES DE Rhopalosiphum COLECTADAS EN CEREALES EN MEXICO.

- 1 Antenas de ápteros y alados casi siempre de 5 artejos. Octavo terguito abdominal con 4-8 pelos. Vena media de alas anteriores sólo una vez bifurcada. Se encuentra generalmente en raíces de gramíneas.....
 Rhopalosiphum rufiabdominalis (Sasaki) p. 36.
- 1' Antenas de 6 artejos. Octavo terguito abdominal con 2 sedas solamente. Se encuentra en las partes aéreas de las plantas..... 2
- 2 Processus terminalis 1.8 a 2.5 veces más largo que la parte basal del último artejo antenal. Último artejo rostral más corto que el artejo II del tarso posterior.....
 Rhopalosiphum maidis (Fitch). p. 25.
- 2' Processus terminalis 4.5 a 5.5 veces más largo que la parte basal del último artejo antenal. Sifúnculos no abultados, con sólo el ápice oscuro. Apices de antenas y tarsos oscuros. La vena media de las alas anteriores se bifurca por lo general una vez, ocasionalmente dos veces, la segunda bifurcación es muy pequeña..... Rhopalosiphum padi (Linneo). p. 30.

DESCRIPCION DE LAS ESPECIES

Rhopalosiphum maidis (Fitch).

Aphis maidis Fitch. 1856 New York Agr. Soc. Trans. 15:411-559. Descripción original.

Otros sinónimos: Aphis adusta Zehnter, 1897; Aphis africana Theobald, 1914; Aphis cooki Essig, 1911, Stenaphis monticelli del Guercio, 1913; Schizaphis setariae Rusanova, 1962; Aphis vulpiae del Guercio, 1913; Rhopalosiphon zae Rusanova, 1960.

Diagnosis

Afido de cuerpo alargado, de color verde azulado hasta verde olivo oscuro. Antenas, patas y sífinculos cortos y oscuros, con una área de color púrpura oscuro, que rodea la base de los sífinculos.

Morfología microscópica

Hembra áptera y vivípara Fig. 3A.

Las antenas miden aproximadamente 0.3 del cuerpo, el processus terminalis es de 1.7 a 3.0 veces más largo que la parte basal del último artejo antenal. Último artejo rostral obtuso y más corto o casi igual al artejo II del tarso posterior y presenta 2 sedas secundarias. Los sífinculos miden de 1.5 a 2 veces la longitud de la cauda. El octavo terguito abdominal presenta 2 sedas de 30 a 70 μ de longitud.

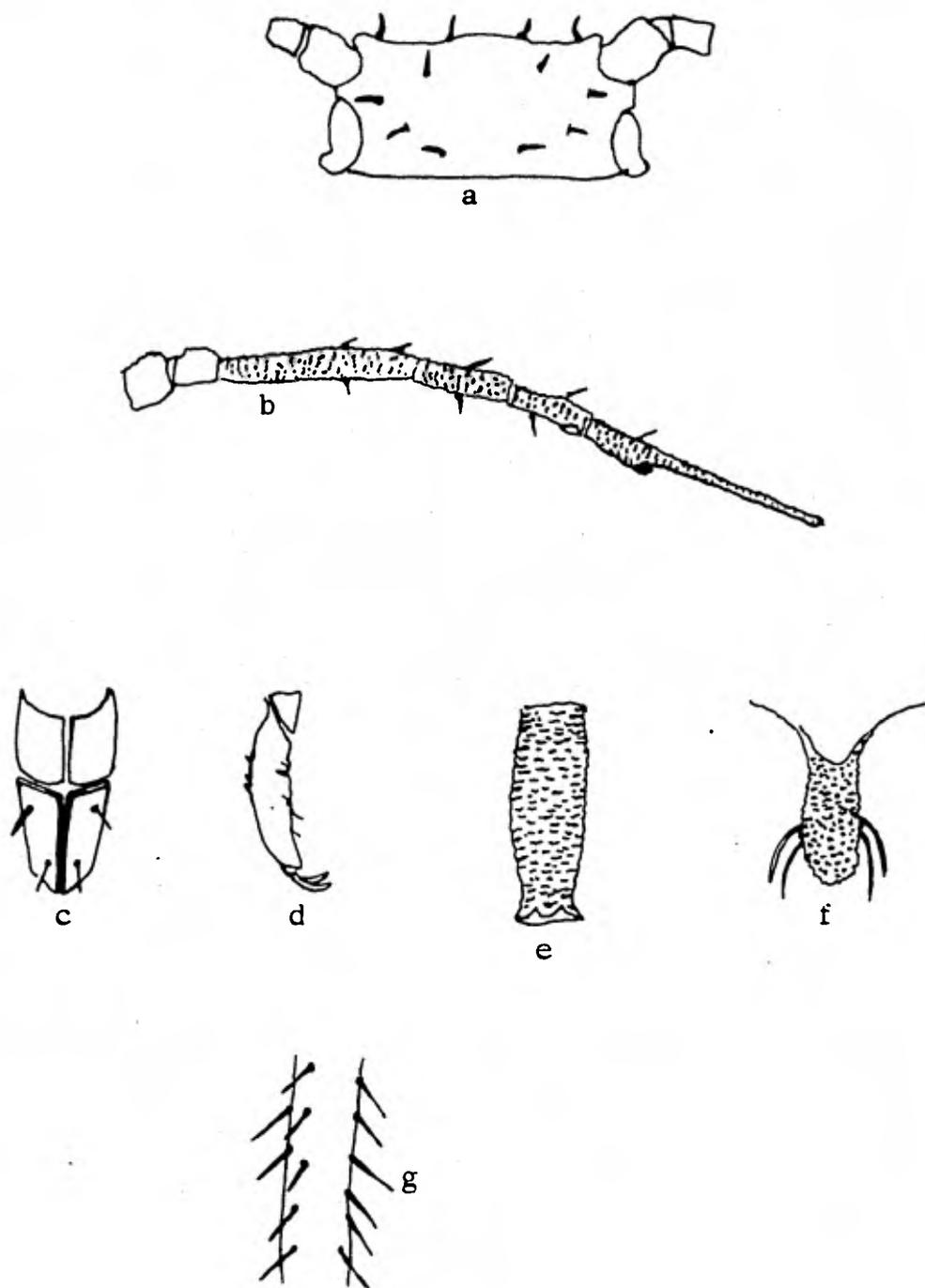


Fig. 3A. Rhopalosiphum maidis. Hembra áptera vivípara. a. Cabeza, b. Antena, c. Último y penúltimo artejos rostrales, d. Tarso posterior, e. Sifúnculo, f. Cauda, g. Parte media de la tibia posterior.

Biometría (mm): Longitud del cuerpo 1.80-2.25, antenas 0.80-1.20, sífinculos 0.17-0.20, cauda 0.10.

Hembra alada vivípara. Fig. 3B.

Antenas siempre de 6 artejos, ligeramente más largas que en los ápteros, con sedas cortas y dispersas, el artejo antenal III presenta de 15 a 20 rinarios redondos, o ligeramente ovalados, processus terminalis 1.5 a 2.5 veces la longitud de la base del último artejo antenal. Alas anteriores con dos bifurcaciones de la vena media. Octavo terguito abdominal con 2 sedas. Los sífinculos miden menos del doble de la longitud de la cauda, con una ligera constricción antes del margen y fuertemente imbricados.

Biometría (mm): Longitud del cuerpo 1.90 a 2.25, antenas 0.95 a 1.28, sífinculos 0.12-0.17, cauda 0.12.

Biología

Este áfido es capaz de desarrollar su ciclo biológico completo sobre gramíneas cultivadas e invernar sobre plantas herbáceas perennes a partir de las cuales infesta nuevamente a las plantas cultivadas cuando éstas se encuentran en el campo. Las observaciones realizadas en este estudio, indica que habita tanto en las hojas tiernas (cogollo) como en el envés de hojas de sorgo y espigas de maíz; es común en el maíz, cebada y sorgo. Atraviesa por cuatro estadios ninfales en un período de 8 a 10 días bajo condiciones de invernadero, a la fecha sólo se han observado hembras vivíparas, ápteras y aladas.

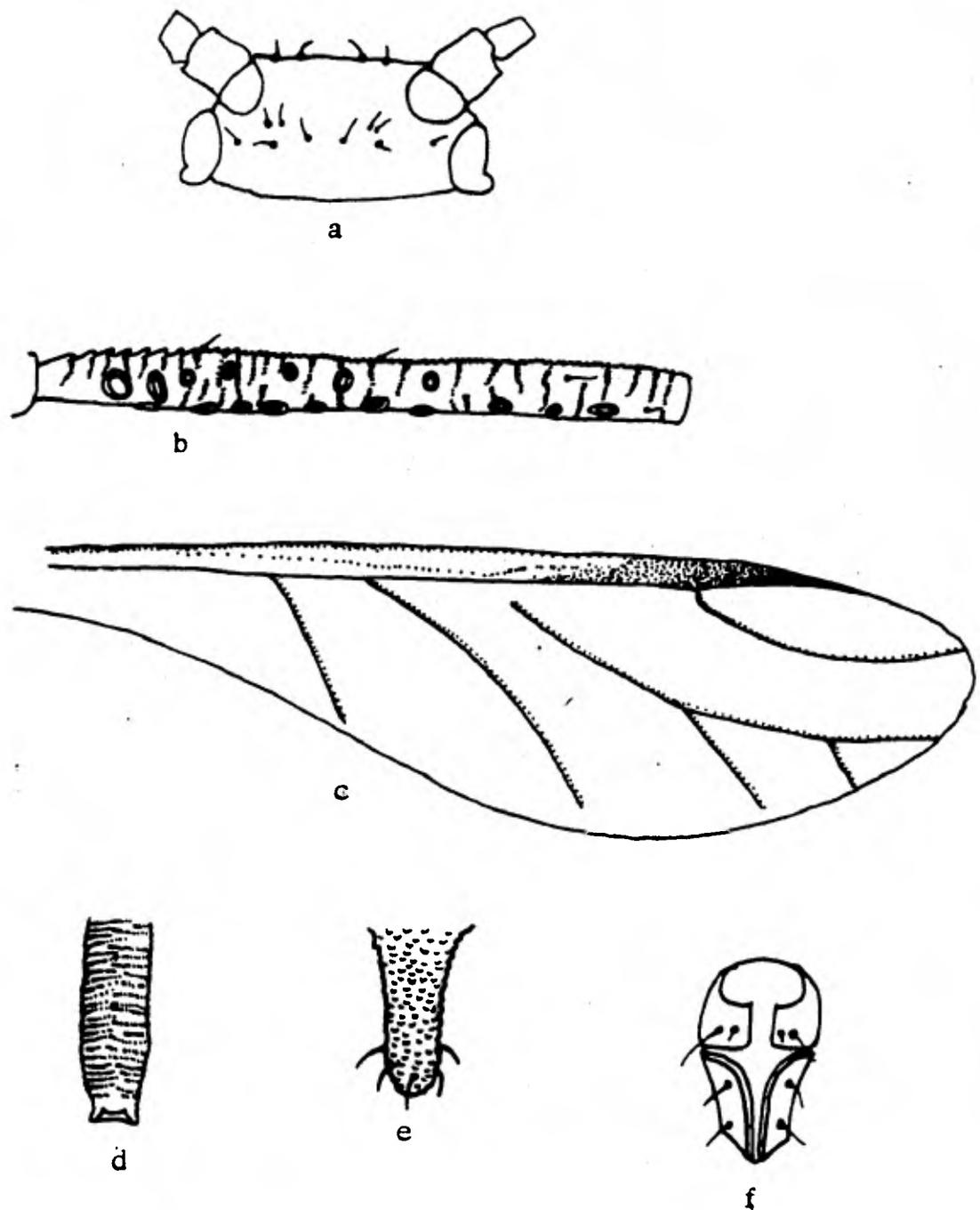


Fig. 3B. *Rhopalosiphum maidis*. Hembra alada vivípara. a. Cabeza, b. Artejo antenal III, c. Ala anterior, d. Sifúnculo, e. Cauda, f. Último y penúltimo artejos rostrales.

Importancia económica

En altas poblaciones es capaz de reducir los rendimientos y es transmisor de las siguientes enfermedades virales (Kennedy et al, 1962): Mosaico del abacá, Achaparramiento amarillo de la cebada, Mosaico del Canna, Mosaico del pepino, Hoja manchada del maíz, Hoja roja del centeno, Achaparramiento amarillo de la cebolla y Mosaico de la caña de azúcar.

Distribución geográfica

Su origen es probablemente asiático y se encuentra considerado en la actualidad como cosmopolita, muy común en México.

Localidades y plantas huéspedes en México

Cd. Obregón, Son. XI; Chapingo, Méx., VIII, IX; Tecomán, Col. III; Valle del Guadiana, Dgo. VIII; Muna, Yucatán; Calera, Zac., sin fecha; Toluca, Méx. VIII, Zea mays; Chapingo, Méx. VIII, Jalostoc, Mor. VI; Abasolo, Tams. VII; Río Bravo, Tams. III; Culiacán, Sin. X, Sorghum sp. Oaxaca, Oax. XII; Valle de Sto. Domingo, B.C. Sur, sin fecha; Calera, Zac., sin fecha; Nayarit, sin fecha, Cd. Obregón, Son. XII; Río Bravo, Tams. III; Tancasneque, Tams. IX, Triticum sp.; Mexicali, B.C., sin fecha; La Piedad, Mich. III; Valle del Yaqui, Son. II; Chapingo, Méx. XI; Torreón, Coah.; Zacatecas, sin fecha, Hordeum sp. Río Bravo, Tams. II, Phalaris (Alpiste). Antúnez, Mich. IV. Trampa amarilla, Paso de Ovejas, Ver.



Fig. 3C. Distribución de Rhopalosiphum maidis en México

Rhopalosiphum padi (Linneo).

Aphis padi Linneo. 1758 Systema Naturae. Descripción original.

Otros sinónimos: Aphis prunifoliae Fitch, 1854; Rhopalosiphum prunifoliae Fitch: Hottes y Frison, 1931, Zimmerman, 1948.

Diagnosis

Afido de cuerpo alargado, de color verde obscuro, con manchas de color rojo-naranja alrededor de las bases de los sínculos. Con

la parte apical de patas, antenas y sifúnculos oscuros. Los alados presentan la cabeza, tórax y apéndices oscuros; el abdomen presenta el color verde oscuro, aún más acentuado en la parte media dorsal, y en algunas áreas laterales.

Morfología microscópica

Hembra áptera vivípara. Fig. 4A.

Antenas de 6 artejos, que miden aproximadamente 0.6 de la longitud del cuerpo; processus terminalis mide 1 a 5 veces la longitud de la base del último segmento antenal. Las sedas antenales miden aproximadamente 10μ , esto es, la mitad del largo del diámetro basal del segmento antenal III. El último artejo rostral, presenta 2 sedas secundarias. Los sifúnculos miden el doble de la longitud de la cauda, la cual lleva de 4 a 5 sedas; el octavo terguito abdominal, lleva 2 sedas de aproximadamente 20μ de longitud.

Biometría (mm): Longitud del cuerpo 1.80 a 2.12, antena 1.37-1.57, sifúnculos 0.25-0.32, cauda 0.17.

Hembra alada vivípara. Fig. 4B.

Antena siempre de 6 artejos, con sedas cortas y dispersas, processus terminalis usualmente 4 a 5 veces más largo que la base del último artejo antenal; artejo IV, de la antena con rinarios; octavo terguito abdominal con 2 sedas; sifúnculos aproximadamente 0.7 o tan largos como el artejo III de la antena, y moderadamente imbricados. La

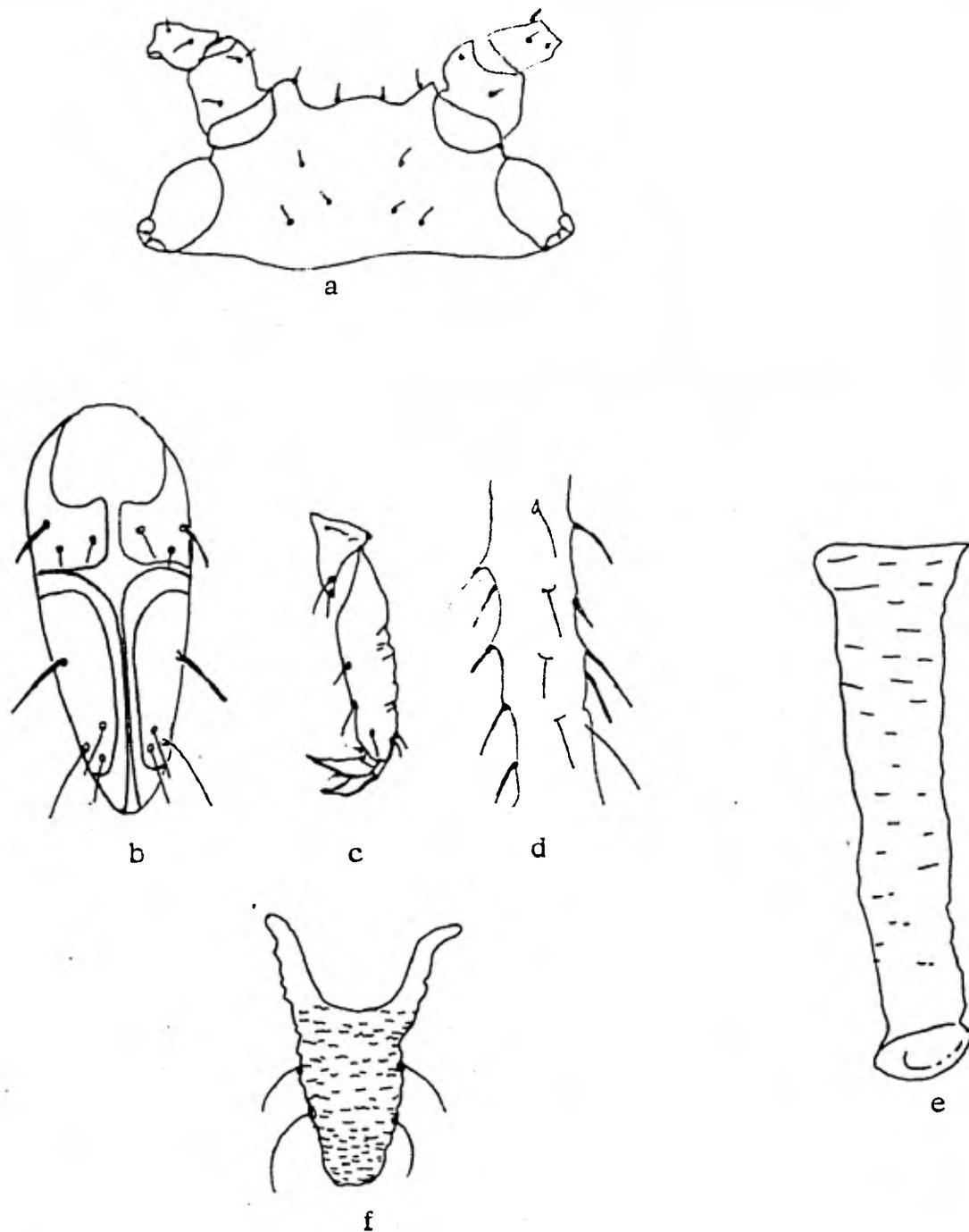


Fig. 4A. *Rhopalosiphum padi*. Hembra áptera vivípara (basado en Holman, 1974). a. Cabeza, b. Ultimo y penúltimo artejos rostrales, c. Tarsó posterior, d. Parte media de la tibia posterior, e. Sifúnculo, f. Cauda.

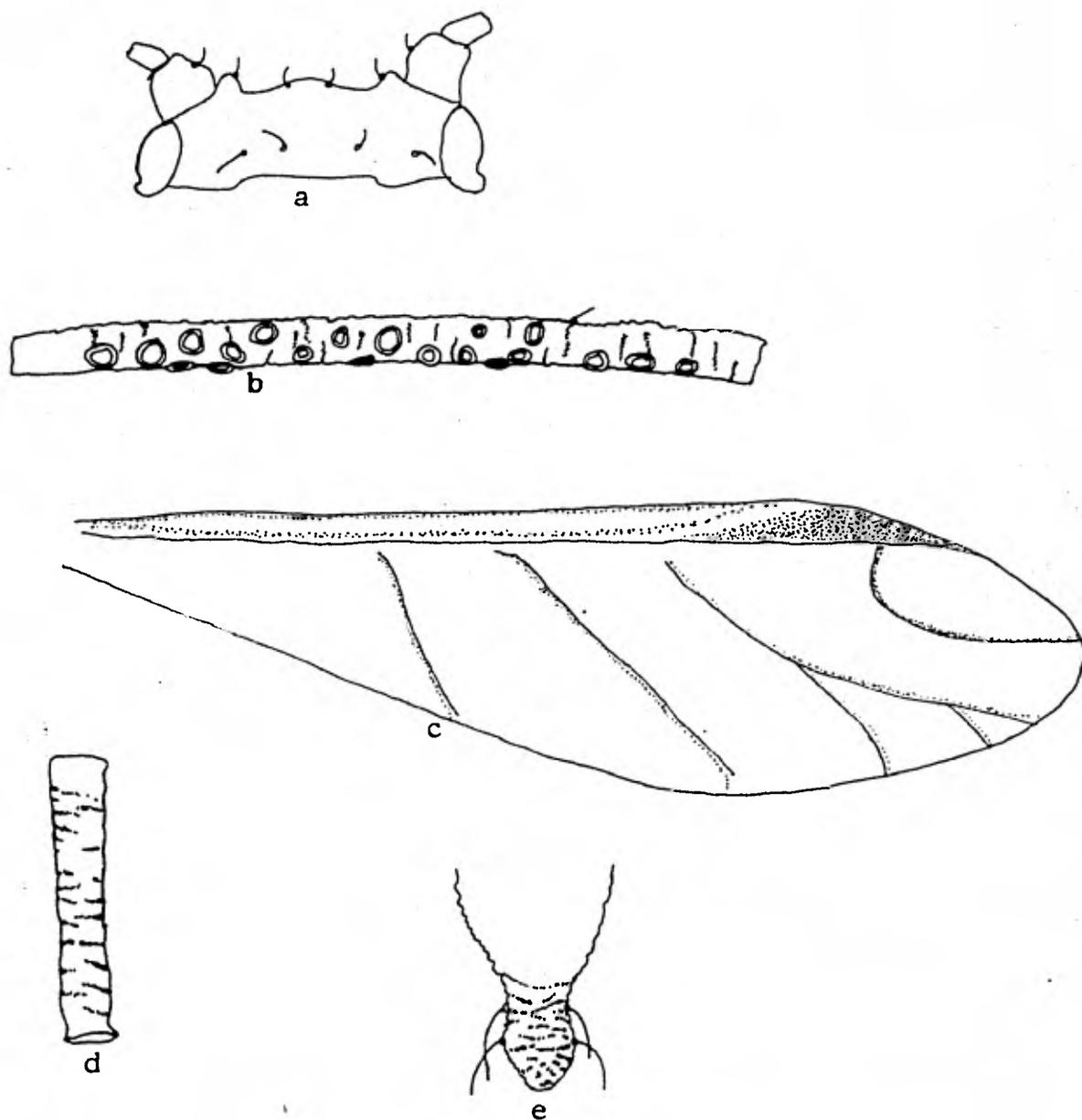


Fig. 4B. *Rhopalosiphum padi*. Hembra alada vivípara. a. Cabeza, b. Artejo antenal III, c. Ala anterior, d. Sifúnculo, e. Cauda.

cauda presenta una ligera constricción en su parte media y presenta al menos 4 sedas. La vena media del ala anterior, normalmente se bifurca dos veces, la segunda bifurcación, por lo general es muy pequeña, raramente se puede encontrar la vena media con una o tres bifurcaciones.

Biometría (mm): Longitud del cuerpo 1.8 a 2.15, antena 1.37-1.60, sífinculos 0.22-0.28, cauda 0.20.

Biología

Esta especie lleva a cabo su ciclo completo alternando entre Rosaceas y Gramíneas, aunque en México sólo se le ha colectado sobre gramíneas. Es una de las especies más comunes en los cereales; desarrolla grandes colonias que se establecen al principio sobre el follaje tierno de los cereales y a medida que la planta se desarrolla, se establecen sobre los tallos o entrenudos y en el envés de las hojas, de preferencia hacia la parte basal, compitiendo con otras especies de áfidos. Ocasionalmente se le ha observado formando grandes colonias sobre la espiga de cebada. Su ciclo biológico es particularmente rápido bajo condiciones de invernadero; utilizando cebada como huésped, presenta 4 estadios ninfales y alcanza el estado adulto en 6 a 8 días.

Importancia económica

El daño económico no ha sido evaluado, al parecer las infestaciones sobre maíz son tardías, pero el desarrollo de grandes colonias en

el envés de las hojas de maíz constituye una molestia durante la cosecha.

En los últimos años (1975-1979) las poblaciones de este áfido se han desarrollado en forma inusitada y en invernadero se han observado ataques severos a plántulas de los maíces híbridos más comunes en los Valles Altos.

Se encuentra citado como transmisor de las siguientes enfermedades virosas: Mosaico del abacá, Achaparramiento amarillo de la cebada, Mosaico del pepino, Hoja roja filaria, Mosaico del tropeoleo, Hoja manchada del maíz, Hoja amarilla de la avena, Achaparramiento amarillo de la cebolla.

Distribución geográfica

Áfido de origen Paleártico, de distribución cosmopolita, oligófito, muy común en México.

Localidades y plantas huéspedes en México

Cd. Obregón, Son., Torreón, Coah., Tancasneque, Tams. III, Porvenir, Chih. V, Roque, Gto., Triticum sp; Puebla, sin fecha, Chapingo, Méx. VIII, IX; Zacatepec, Mor. sin fecha, Durango, Dgo. VIII, XI, Zea mays; Tula, Hgo. II; Chapingo, Méx. II, Toluca, Méx. X, Cadereyta, Qro. II, Avena sativa.



Fig. 4C. Distribución de Rhopalosiphum padi

Rhopalosiphum rufiabdominalis (Sasaki).

Toxoptera rufiabdominalis Sasaki, 1899 Hokkaido Agr. Expt. Sta. Rept. 17:202-435. Descripción original.

Otros sinónimos: Rhopalosiphum splendens Theobald, 1915; Palmer, 1939; Rhopalosiphum subterraneum Mason, 1927; - Palmer, 1952; Aresha shelkovnikovi Mordvilko, 1921.

Diagnosis

Cuerpo café rojizo, con manchas rojas o anaranjadas hacia la base de los sífúnculos; antenas cortas, por lo general de 5 artejos; ápice

de fémures, tarsos y antenas negros.

Morfología microscópica

Hembra áptera vivípara. Fig. 5A.

Antenas usualmente de 5 artejos, las cuales miden aproximadamente 0.7 de la longitud del cuerpo; processus terminalis 4.5 a 6.0 veces la longitud de la parte basal del último artejo. Los artejos antenales III y IV, que se observan normalmente en otras especies, en este caso usualmente se encuentran fusionados; sobre las antenas se presentan sedas conspicuas, lo mismo que sobre las patas y cuerpo en general; el octavo terguito abdominal lleva 4 a 8 sedas que miden alrededor de 95 μ , las sedas que se encuentran en la tibia posterior miden 90 μ . Los sífinculos miden aproximadamente el doble de la longitud de la cauda, por lo general presentan una constricción bien marcada antes del reborde apical. El último artejo rostral es más grande que el segundo artejo del tarso posterior.

Biometría (mm): Longitud del cuerpo 2.12-2.25, antena 1.45-1.47, sífinculos 0.25, cauda 0.12.

Hembra alada vivípara. Fig. 5B.

Antenas usualmente de 5 artejos, raramente de 6; sedas conspicuas sobre las antenas y el cuerpo, aunque más cortas que en los ápteros; processus terminalis 4 a 6 veces más largo que la base del último artejo antenal. Octavo terguito abdominal con 4 a 8 sedas que

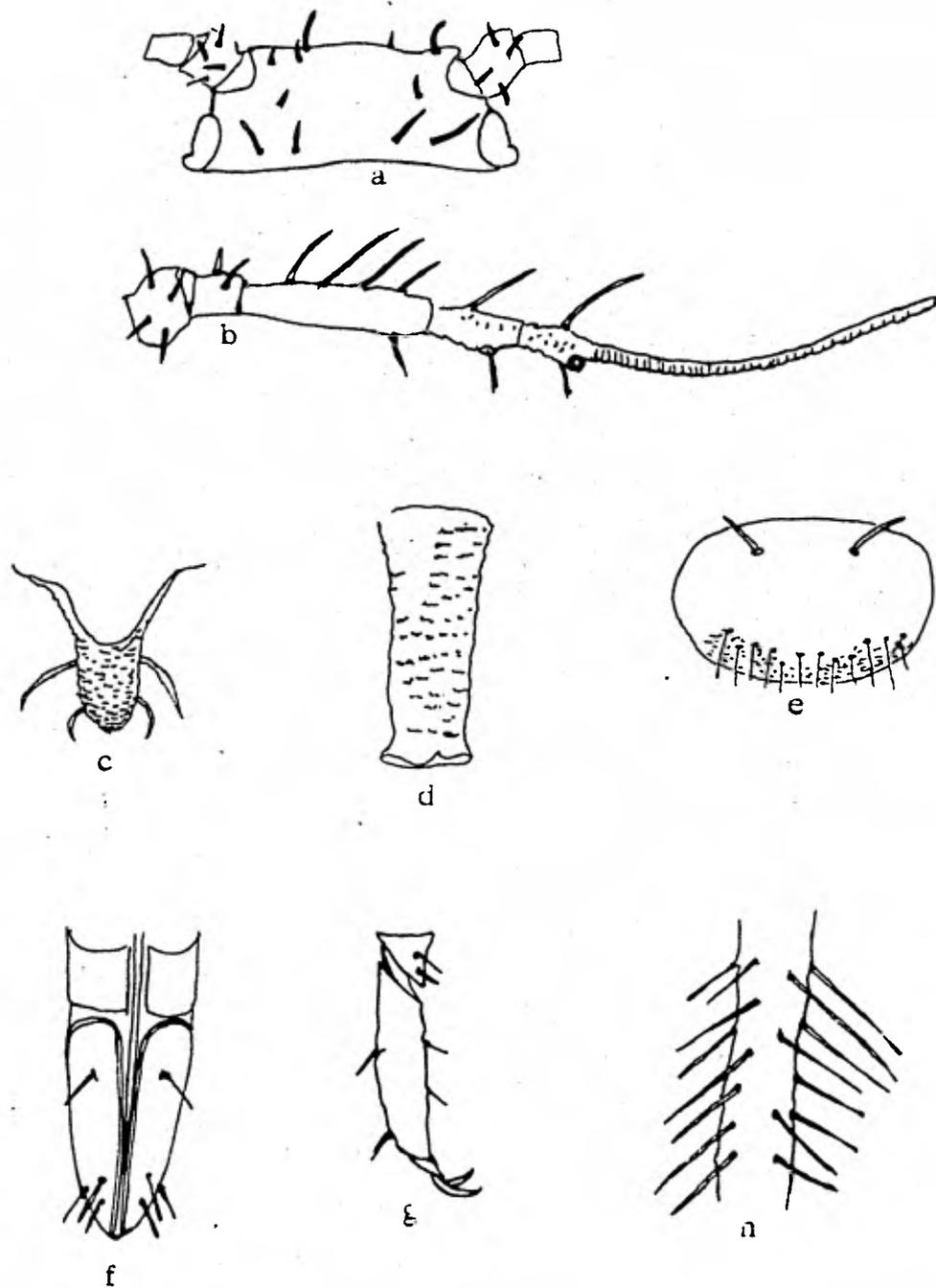


Fig. 5A. *Rhopalosiphum rufiabdominalis*. Hembra áptera vivípara.
 a. Cabeza, b. Antena, c. Cauda, d. Sifúnculo,
 e. Placa genital, f. Ultimo y penúltimo artejos rostrales,
 g. Tarso posterior, h. Parte media de la tibia posterior.

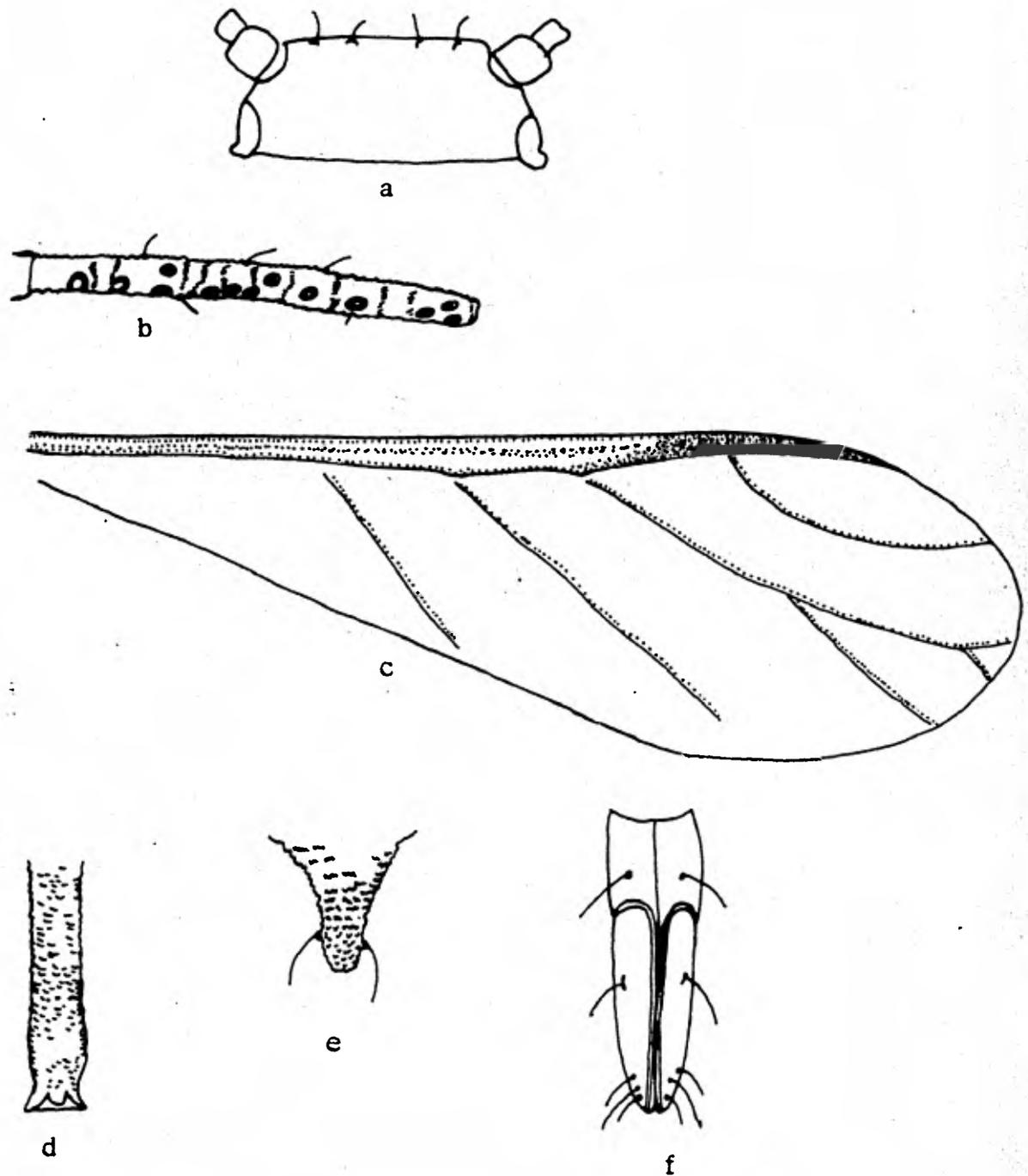


Fig. 5B. *Rhopalosiphum rufiabdominalis*. Hembra alada vivípara. a. Cabeza, b. Artejo antenal III, c. Ala anterior, d. Sifúnculo, e. Cauda, f. Último y penúltimo artejos rostrales.

miden de 50 a 70 μ . Sifúnculos imbricados y un poco más anchos - en el tercio distal antes de llegar al ápice, en donde se presenta - una constricción y un reborde abultado. Ultimo artejo rostral semejante al del áptero, pero un poco más angosto.

Biometría (mm): Longitud del cuerpo 2.10-2.50, antena 1.45-1.47, sifúnculos 0.27, cauda 0.12.

Importancia económica.

En los lugares donde se ha presentado infestaciones, éstas han sido particularmente severas bajo condiciones de alta humedad. Debido a sus hábitos subterráneos, en ocasiones el daño se confunde - con el causado por otros insectos, lo que impide que se le combata en la forma adecuada. No ha sido citado aún como transmisor de - virosis.

Distribución geográfica

Su origen es probablemente asiático, se presume actualmente cosmopolita. Se cita de México por primera vez en este trabajo para diversas localidades.

Localidades y plantas huéspedes en México

Valle del Yaqui, Son. II; Chapingo, Méx. VIII y X, Hordeum sp.; Nayarit, Torreón, Coah. VII; Cd. Obregón, Son. I, XI; Triti-cum sp.; Juchitán, Oax.; Sergio Butrón Casas, Chetumal, Q. Roo., Oryza sativa; Huastecas, Tams. III, Capsicum sp.



Fig. 5C. Distribución de Rhopalosiphum rufiabdominalis en México.

Schizaphis graminum (Rondani)

Aphis graminum Rondani, 1852. Nuove Sci. Nat. Bologna -
(Ser. 2) 6:9-12. Descripción original.

Otros sinónimos: Toxoptera graminum Rondani: Palmer,
M.A. 1952.

Diagnosis

Afido de color verde amarillento pálido, con una banda longitudinal media dorsal de color verde más intenso. Con las partes apicales de antenas, patas (tarsos) y sifúnculos oscuros. Las antenas

son de tamaño mediano, no alcanzan la base de los sifúnculos. Cauda del mismo color que el cuerpo. El alado es de color verde amarillento con cabeza, antenas y tórax oscuros.

Morfología microscópica

Hembra áptera vivípara. Fig. 6A.

Antenas de 6 artejos, más cortas que el cuerpo. Los ápteros se caracterizan por la ausencia de espínulas sobre el dorso del abdomen. Los sifúnculos cilíndricos y delgados, son aproximadamente 6 a 8 veces más largos que su diámetro medio y presentan algunas estrías transversales. Tubérculo marginal del séptimo segmento abdominal se encuentra alineado con el espiráculo del mismo segmento. El último artejo rostral, mide 0.7 del tarso posterior. La cauda - presenta de 4 a 6 sedas.

Biometría (mm): Longitud del cuerpo 1.92-2.12; antena 1.12-1.35; sifúnculos 0.27-0.32; cauda 0.15-0.22.

Hembra alada vivípara. Fig. 6B.

Los alados se identifican por la venación de las alas, la vena - media del ala anterior se bifurca una vez, mientras el ala posterior presenta 2 venas oblicuas. Se presentan 5 a 6 rinarios sobre el segmento III de la antena, el processus terminalis es casi 3 veces más largo que la base del último artejo antenal; el último artejo del ros-tro, es por lo general más corto que el segundo artejo del tarso pos

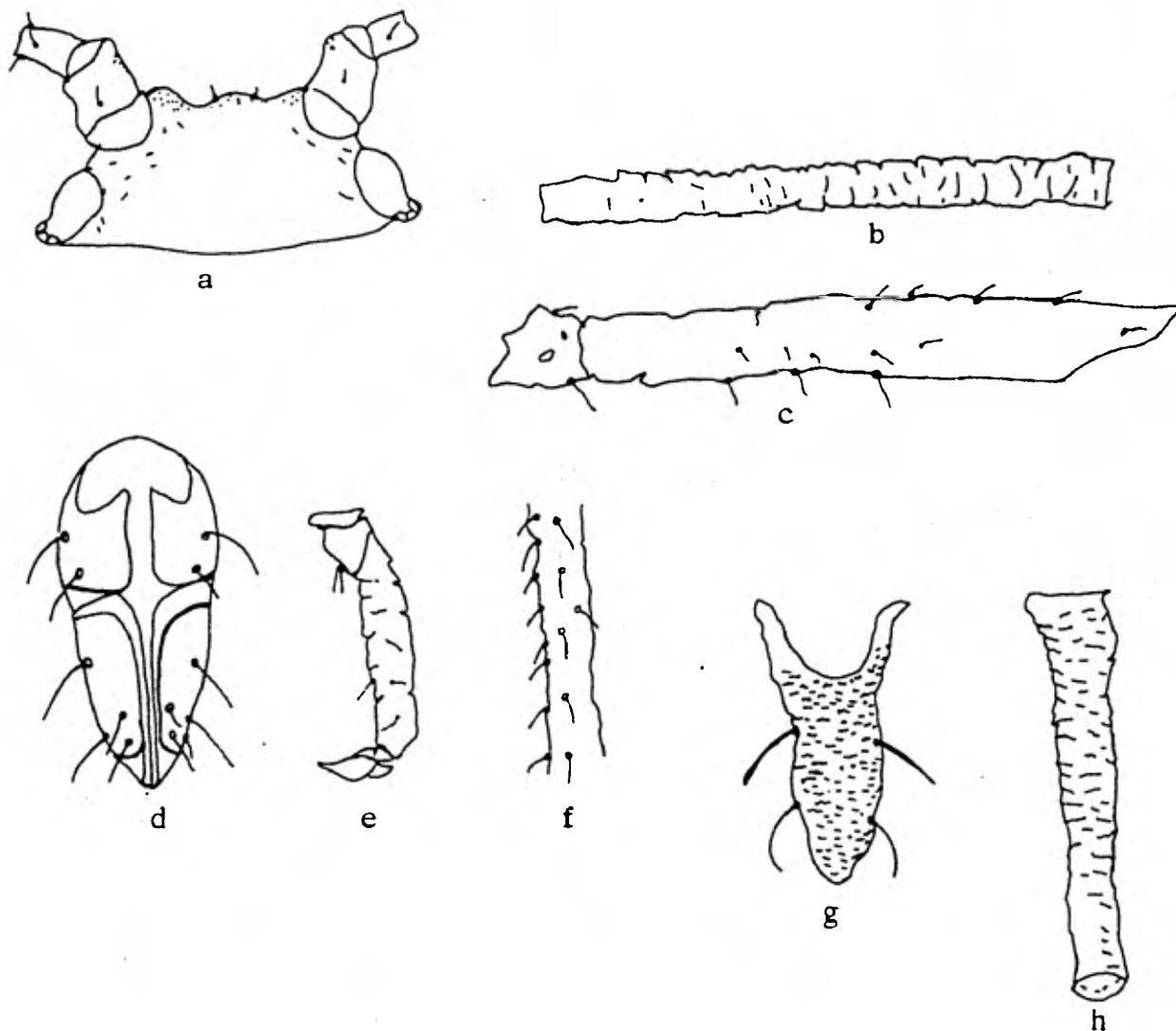


Fig. 6A. *Schizaphis graminum*. Hembra áptera vivípara (basado en Holman 1974). a. Cabeza, b. Artejo antenal III., c. Fémur posterior, d. Ultimo y penúltimo artejos rostrales, e. Tarso posterior, f. Parte media de la tibia posterior, g. Cauda, h. Sifúnculo.

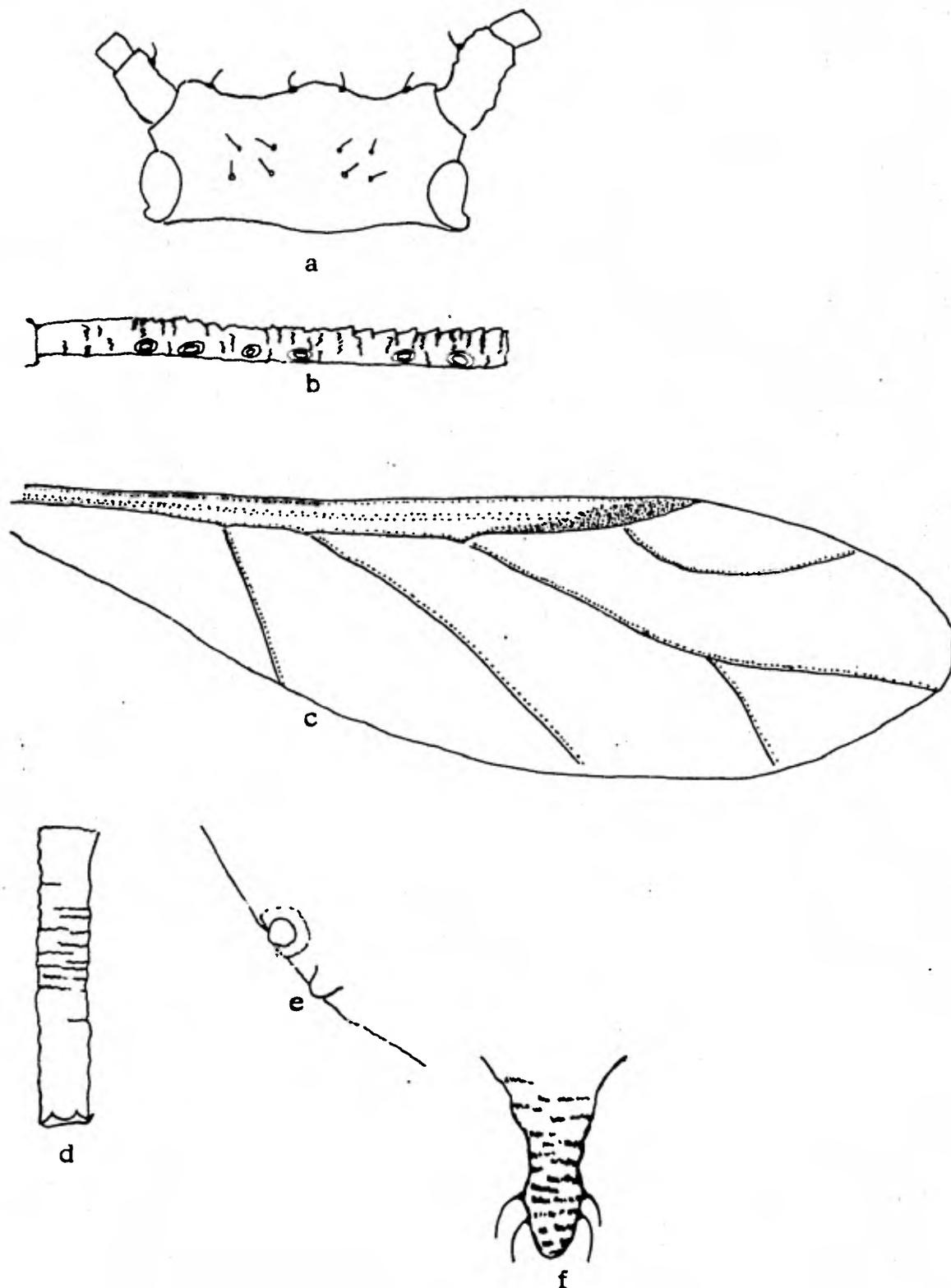


Fig. 6B. *Schizaphis graminum*. Hembra alada vivípara. a. Cabeza, b. Artejo antenal III., c. Ala anterior, d. Sifúnculo y tubérculo lateral, f. Cauda.

terior y la cauda alargada lleva de 4 a 6 sedas. Los rinarios no -
 presentan sobre el artejo antenal IV. Sifúnculos cortos, cilíndricos
 pálidos con algunas estrías transversales. Cauda con 4 sedas.

Biometría (mm): Longitud del cuerpo 1.92-2.12; antena 1.50-1.67;
 sifúnculos 0.22-0.25; cauda 0.17-0.20.

Biología

Habita en las hojas y las inflorescencias de varias gramíneas.
 Su ciclo biológico ha sido estudiado especialmente en los Estados -
 Unidos de Norteamérica por Orlob (1961) y Wood (1961).

Importancia económica

Se ha comprobado que es el transmisor de las siguientes enfer-
 medades virosas: Achaparramiento amarillo de la cebada, Hoja roja
 del centeno, Mosaico de la caña de azúcar, Mosaico del trigo.

La inyección de su saliva en la epidermis de las plantas causa -
 marcada clorosis de las hojas que es evidente en las zonas donde se
 establecen las colonias de áfidos.

Nota taxonómica

Muchos de los registros atribuidos a S. graminum en México,
 Centro y Sudamérica, corresponden en realidad a Metopolophium --
dirhodum cuya apariencia es muy semejante.

Distribución geográfica

Su origen es probablemente Paleártico y su distribución actual -

cosmopolita.

Localidades y plantas huéspedes en México

Chapingo, Méx. VII, IX, XII; Valle del Yaqui, Son. III; Matamoros, Tams. IV; El Mexe, Hgo. III; Torreón, Coah. VII; Zaragoza, - Coah. I; Tula, Hgo. II. Roque, Gto., Valle Sto. Domingo, B.C. Sur. Porvenir, Chih., Mexicali, B.C., Triticum sp.; Chapingo, Méx. VI, Hordeum; Zacatepec, Mor. Zea mays, Chapingo, Méx. Avena sativa; Zacatepec, Mor., Pabellón, Ags. X, Sorghum sp.



Fig. 6C. Distribución de Schizaphis graminum

Sitobion avenae (Fabricius)

Aphis avenae Fabricius. 1775 Systema Entomologiae Flensburgi et Lipsiae, XXVIII + 832. Descripción original.

Otros sinónimos: Aphis granaria Kirby, 1798; Sighonophora granaria Kirby: Buckton, 1876; Macrosiphum granarium Kirby: Palmer, 1952.

Diagnosis

Afido de color verde brillante. Antenas subiguales o un poco más largas que el cuerpo; uniformemente pigmentadas de color oscuro. Parte de los fémures y ápices de los sifúnculos oscuros. Los alados presentan la cabeza y tórax ligeramente obscurecidos, - abdomen de color verde brillante con manchas negras intersegmentales sobre el abdomen.

Morfología microscópica

Hembra áptera vivípara. Fig. 7A.

Frente levemente cóncava, apareciendo casi plana en las preparaciones, lisa. Antenas de 6 artejos, tan largas como el cuerpo, el segmento antenal III en ocasiones lleva 1 a 3 rinarios secundarios. Processus terminalis 5 veces más largo que la parte basal del último artejo antenal. Sifúnculos alargados, negros, adelgazándose hacia el ápice y ensanchándose levemente en él. Por lo menos la cuarta parte apical del sifúnculo presenta reticulación con celdas

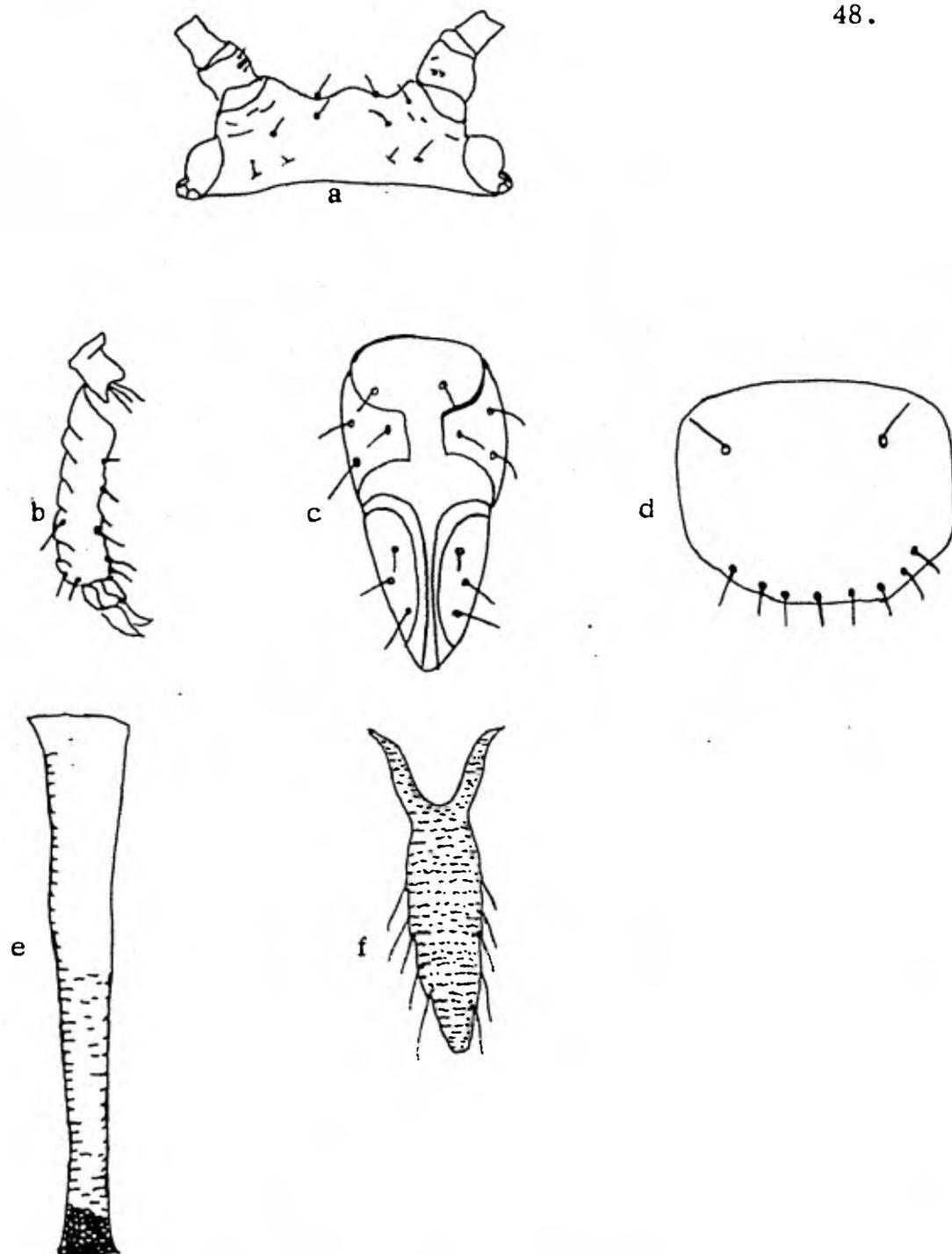


Fig. 7A. Sitobion avenae. Hembra áptera vivípara. a. Cabeza, b. Tarso posterior, c. Último y penúltimo artejos rostrales, d. Placa genital, e. Sifúnculo, f. Cauda.

poligonales, formando varias hileras. Cauda alargada con una ligera constricción hacia la base, mide aproximadamente 0.75 de la longitud de los sífinculos y presenta 8 a 10 sedas, todas de la misma longitud. El último artejo rostral, es corto y más o menos ensanchado.

Biometría (mm): Longitud del cuerpo 1.80-3.0, antena 2.37-2.75, sífinculos 0.50-0.62, cauda 0.37-0.50.

Hembra alada vivípara. Fig. 7B.

Tubérculos antenales moderadamente a bien desarrollados, antes de 6 artejos, de la misma longitud o un poco más larga que el cuerpo; 5 a 9 rinarios sobre la mitad basal del artejo III. Último segmento del rostro distintamente más corto que el segundo artejo del tarso posterior. Vena media del ala anterior dos veces bifurcada. Primer artejo del tarso posterior con 3 sedas. Las sedas sobre el dorso del abdomen son más cortas o tan largas como el diámetro basal del artejo III de la antena. Los sífinculos cilíndricos pueden constreñirse antes del tercio apical que es una área de reticulación poligonal; cauda alargada llevando 6 o más sedas.

Biometría (mm): Longitud del cuerpo 1.80-3.0; antena 1.95-2.87; sífinculos 0.27-0.47; cauda 0.20-0.40.

Biología

Su ciclo biológico se realiza sobre gramíneas, encontrándose en

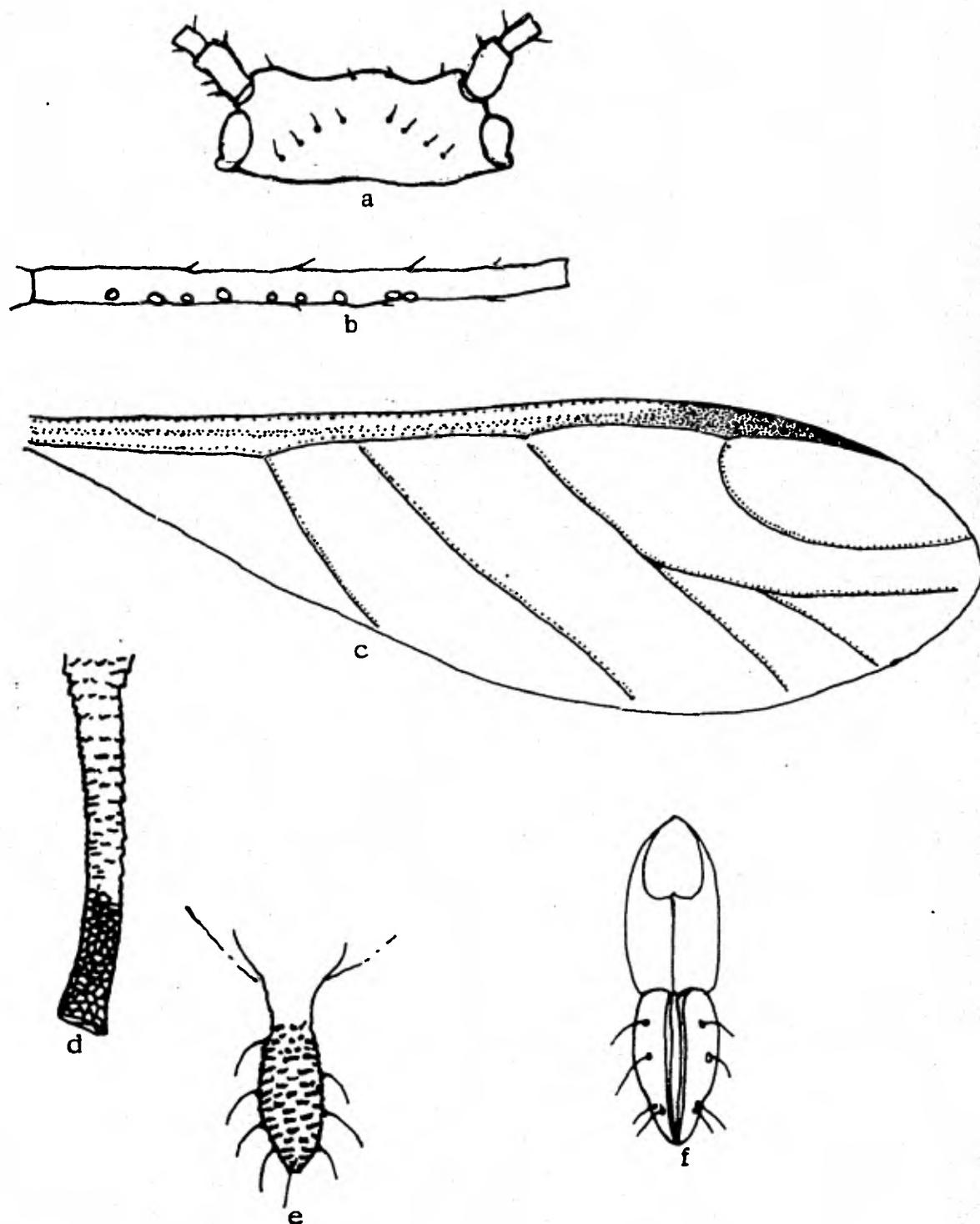


Fig. 7B. Sitobion avenae. Hembra alada vivípara. a. Cabeza, b. Artejo antenal III., c. Ala anterior, d. Sifúnculo, e. Cauda, f. Último y penúltimo artejos rostrales.

hojas y espigas. Su biología ha sido estudiada bajo condiciones de campo en Norteamérica por Greene (1967) y en el Laboratorio por Markkula (1965). Las observaciones realizadas en nuestro estudio, indican que se presentan cuatro estadios ninfales en 8 a 10 días.

Importancia económica

Se le considera como el vector de las siguientes enfermedades virosas: Enanismo amarillo de la cebada, Mosaico amarillo del frijol, Amarillamiento del rábano.

Distribución geográfica

Esta especie es de origen Paleártico, de distribución cosmopolita en la actualidad, muy común en los Valles Altos de México.

Plantas hospederas y colectas en México

Chapingo, Méx. IX, XII; Valle del Yaqui, Son. III; La Piedad, Mich. IV; Valle de Juárez y Chihuahua, Chih. V, Mexicali, B.C. V, Cadereyta, Qro. II, Calera, Zac., Pabellón, Aguascalientes, Torreón, Coah. VII; Tancasneque, Tams. Triticum sp.; Chapingo, Méx. XII, II, IX, Actopan, Hgo. II; Chapingo, Méx. II; Valle de Toluca, Méx. IX, Avena sativa; Chapingo, Méx. VII, Actopan, Hgo. VII, Zea mays.



Fig. 7C. Distribución de Sitobion avenae

Metopolophium dirhodum (Walker)

Aphis dirhoda Walker, 1848, Descriptions of Aphides. Ann. Mag. Nat. Hist., Descripción original.

Otros sinónimos: Siphonophora dirhoda (Walker) Buckton, 1876; Siphonophora longipennis Buckton, 1876; Myzus gracilis Buckton 1876; Siphonophora caianensis Del Guercio, 1900; Macrosiphum dirhodum (Walker) Schouteden, 1906; Theobald, 1913, Van der Goot, 1915: 62-66; Opmanis, 1928, Palmer, 1952; Macrosiphum longipennis (Buckton) Theobald 1913; Macrosiphum arundinis Theobald, 1913; - Acyrthosiphon (Metopolophium) dirhoda (Walker) Mordwilko, 1914; 1919; Narzikulov & Umarov, 1969. Acyrthosiphon (Metopolophium graminum) (Theobald) Mordwilko,

1914, 1919; Macrosiphum rosaeollae Theobald, 1915; -
Myzus myrmecophilus Theobald, 1926; Myzus longipennis
 (Buckton) Theobald, 1926; Illinoia dirhoda (Walker) Bor -
 ner, 1926 Metopolophium dirhoda (Walker) Mordwilko,
 1929; Hille Ris Lambers, 1947; 1966; Doncaster, 1961;
 Heie, 1961, Rupais, 1969; Acyrtosiphon dirhodum (Wal-
 ker) Nevsky, 1929; Borner, 1938; Amphorophora dirhoda
 (Walker) Borner, 1932; Aulacorthum dirhodum (Walker)
 Borner, 1936; Acyrtosiphon dirhoda (Walker) Knoechtel
 & Manolache, 1941 y Macrosiphum (Goidanichiellum) dir-
horum (Walker) Martelli, 1950.

Diagnosis

Afido de color amarillo pálido, con una banda media dorsal -
 longitudinal de color verde brillante. Antenas casi iguales al largo
 del cuerpo, con sólo el ápice oscuro, lo mismo que se observa en
 los sífúnculos y tarsos. El alado es de color amarillo pálido, con
 cabeza y tórax de color café claro.

Morfología microscópica

Hembra áptera vivípara. Fig. 8A.

Tubérculos antenales ligeramente desarrollados, lisos, con se-
 das poco conspicuas. Antenas casi tan largas como el cuerpo. El
 artejo antenal III usualmente sin rinarios, las sedas antenales son -
 cortas y poco notorias. Processus terminalis de 2.5 a 4.0 veces la

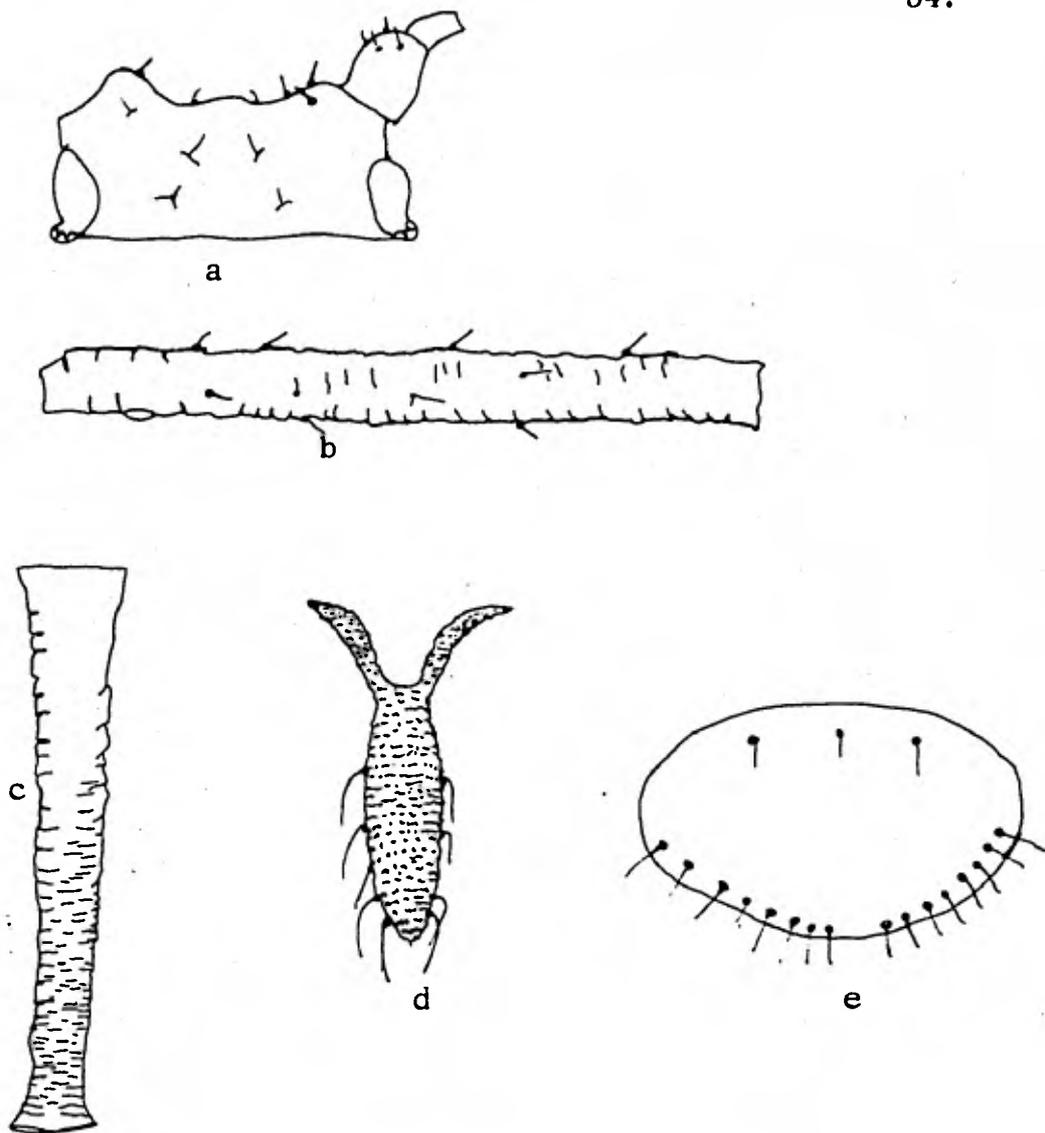


Fig. 8A. Metopolophium dirhodum. Hembra áptera vivípara.
 a. Cabeza, b. Tercer artejo antenal, c. Sifúnculo,
 d. Cauda, e. Placa genital.

longitud de la parte basal del último artejo antenal. Sifúnculos largos, rectos, pálidos, con algunas imbricaciones (sin reticulación). La cauda es redondeada hacia el ápice y mide aproximadamente 0.6 de los sifúnculos, presenta de 7 a 13 sedas. El último artejo rostral, mide aproximadamente 0.7 de la longitud del segundo artejo del tarso posterior.

Biometría (mm): Longitud del cuerpo 2.57-2.87; antenas 2.0-2.32; sifúnculos 0.45-0.50; cauda 0.30.

Hembra alada vivípara. Fig. 8B.

Tubérculos antenales ligeramente desarrollados, lisos, artejo antenal III con 17 a 23 rinarios redondos y el processus terminalis, por lo menos 2 veces la longitud de la base del último artejo antenal. Sifúnculos alargados, cilíndricos, cauda acintada con ligera constricción hacia la mitad basal presentando al menos 3 pares de sedas. Último artejo rostral, mide 0.7 de la longitud del segundo artejo del tarso posterior y lleva 4 a 8 sedas accesorias. La vena media del ala anterior, se bifurca 2 veces, lo cual es un rasgo diferencial con los alados de S. graminum, que presentan una sola bifurcación de esta vena y cuya apariencia se asemeja a la de M. dirhodum cuando no se hace la observación microscópica de los caracteres.

Biometría (mm): Longitud del cuerpo 2.25-2.70; antena 2.32-2.57; sifúnculos 0.40-0.50; cauda 0.25-0.30.

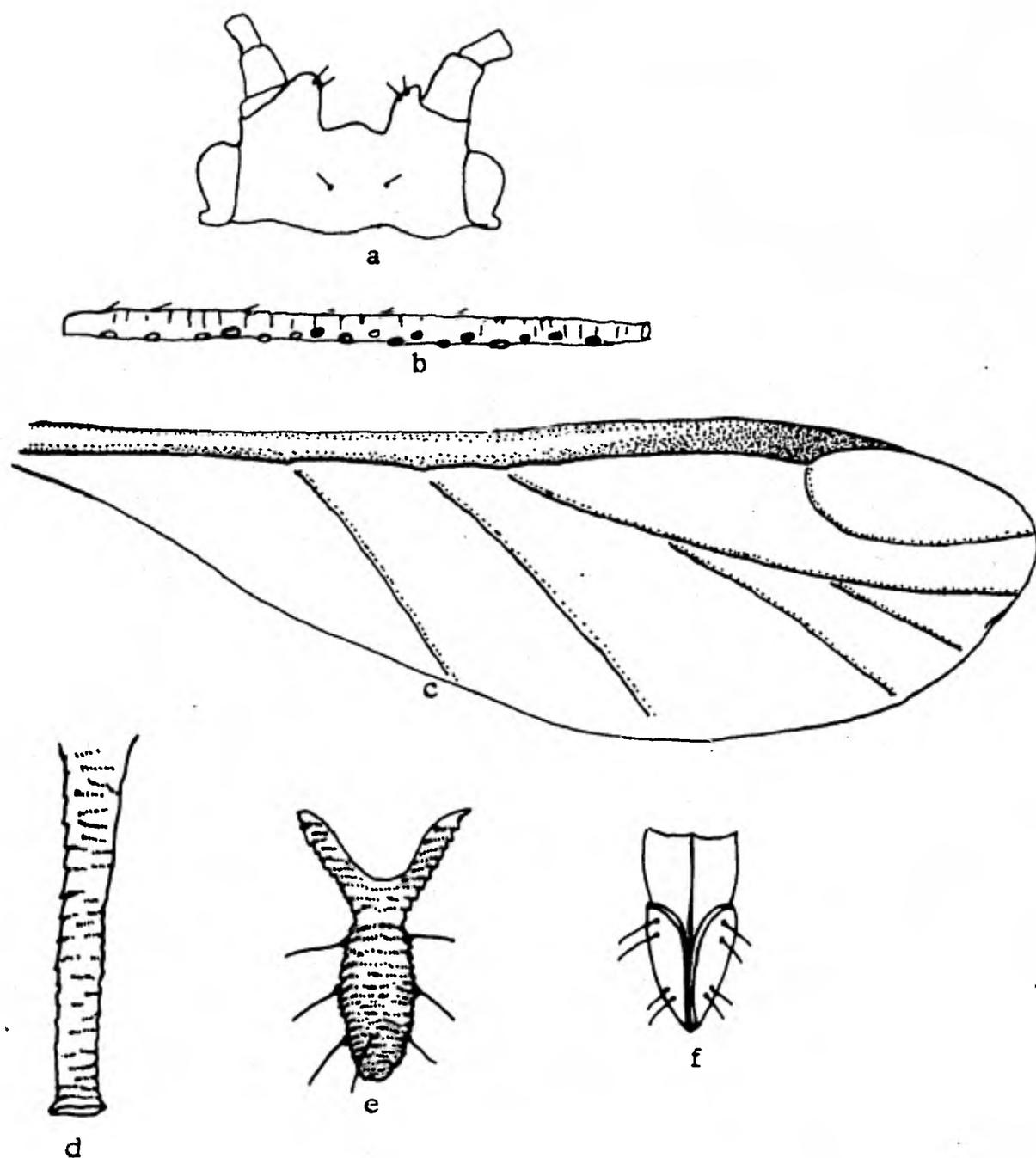


Fig. 8B. Metopolophium dirhodum. Hembra alada vivípara. a. Cabeza, b. Segmento antenal III., c. Ala anterior, d. Sifúnculo, e. Cauda, f. Último y penúltimo artejos rostrales.

Biología

Su ciclo se lleva a cabo entre Rosáceas y Gramíneas aún cuando en México, sólo se ha colectado sobre gramíneas. Habita comúnmente en el envés o sobre las hojas de gramíneas. Su ciclo de vida bajo condiciones de invernadero toma de 8 a 10 días, atravesando por cuatro estadios ninfales.

Importancia económica

Es el agente transmisor del virus del achaparramiento amarillo de la cebada y del amarillamiento del rábano.

Distribución geográfica

Afido de origen Paleártico, actualmente se presume que es cosmopolita.

Localidades y plantas huéspedes en México

Chapingo, Méx. I, IV, X, XI Hordeum; Puebla, sin fecha, Actopan, Hgo. II; Cadereyta, Qro. II; Celaya, Gto. Triticum, Actopan, Hgo. II; Valle de Toluca, Méx. X; Chapingo, Méx. XII, Avena. Chapingo, Méx. XI; Eragrostis sp., Phalaris tuberosa, Dactylis glomerata; Bromus, Chapingo, Méx. XI, Cadereyta, Qro. II y Chapingo, Méx. XI, Mexicali, B.C. II; Cd. Obregón, Son., Chihuahua, Chih., Calera, Zac., Aguascalientes, Ags. Triticum.



Fig. 8C. Distribución de Metopolophium dirhodum en México

FRECUENCIA DE INCIDENCIA DE DIFERENTES ESPECIES DE AFIDOS SOBRE CEREALES CULTIVADOS EN MEXICO

Rhopalosiphum maidis

Esta especie, considerada tradicionalmente como una de las plagas comunes en el maíz y, denominada vulgarmente, a partir de sus hábitos alimenticios como "pulgón del cogollo" se presenta en forma abundante sobre maíz principalmente en los estados del Norte y Sureste de la República, ya que en la región central su presencia sólo puede calificarse de frecuente sobre cebada y ocasional en el cogollo de maíz; se han observado infestaciones fuertes sobre espiga de maíz y abundante sobre sorgo (Sorghum vulgare), gramínea forrajera que no fue incluida en este estudio.

Rhopalosiphum padi

Los hábitos de alimentación de este insecto se concentran de preferencia hacia el follaje, en vez de las hojas, peciolo, tallo, y aún hacia el cuello de la raíz y raíces secundarias. En casos de clima cálido y húmedo (o en invernadero) su incidencia es "abundante", especialmente en el maíz en los Valles Centrales de México. Es posible que su presencia sobre maíz cultivado en el Norte de México sea confundida con la de R. maidis bajo el nombre vulgar de "pulgón del maíz". A la fecha no se ha evaluado el daño que esta especie puede causar y su efecto es en general menospreciado debi

Cuadro 2. Frecuencia de incidencia de diferentes especies de áfi - dos sobre cereales cultivados en México, 1979.

ESPECIE	C U L T I V O				
	Mafz	Trigo	Cebada	Avena	Arroz
<u>Rhopalosiphum maidis</u>	***	*	**	*	
<u>R. padi</u>	***	**	**	*	
<u>R. rufiabdominalis</u>		**	*		***
<u>Schizaphis graminum</u>	*	***	**	*	
<u>Sitobion avenae</u>	***	***	**	**	
<u>Metopolophium dirhodum</u>	*	***	***	**	

*** Abundante ; ** Frecuente y * Ocasional.

do a que las infestaciones más fuertes se presentan cuando las plantas ya han alcanzado la etapa de floración.

Rhopalosiphum rufiabdominalis

Se señala como abundante en la raíz de arroz, en el Sureste de México; se ha observado especialmente cuando las condiciones climáticas son de humedad excesiva en el cultivo, aunque por lo general debido a sus hábitos de alimentación radicícola su presencia pasa inadvertida y su daño se confunde con el causado por "chicharritas". En el Norte de México es frecuente encontrarlo en la raíz de trigo y ocasionalmente se ha colectado en los Valles Centrales en la raíz de cebada.

Cuando la planta presenta "amarillamiento" raramente se hace un muestreo para localizar insectos en la raíz; si se observan chicharritas en el follaje, a éstas se atribuye el daño y se efectúan aplicaciones de insecticidas dirigidas al control de éstas últimas. Es una plaga potencial que debe tomarse en consideración debido a que recientemente se ha encontrado atacando la raíz de otros cultivos como el de chile (Capsicum) en Tamaulipas.

Schizaphis graminum

Esta especie se presenta en forma "abundante", sobre trigo - especialmente en el Norte de México, es frecuente en la región del

Bajo y el daño principal es una clorosis en las hojas a través de la inyección de toxinas salivales en las células epidérmicas, el daño puede ser considerable aún con bajas poblaciones.

Sitobion avenae

Es una especie cuya incidencia es "abundante" sobre el follaje de trigo, a pesar de su denominación vulgar como "pulgón de la espiga"; en forma "frecuente" infesta la espiga de trigo en el Norte de México y en el Bajío. En la región central de México se ha presentado en forma abundante en el follaje del maíz.

Metopolophium dirhodum

Abundante en el follaje de trigo de la región del Bajío, en donde frecuentemente se confunde con Schizaphis graminum. Díaz (1979) cita que el daño causado por pulgones del follaje pueden ser del 22 - al 55% en variedades comerciales, en el trigo, mencionando además que "hace todavía cinco años el problema principal era solamente el pulgón de la espiga, pero en la actualidad el daño del pulgón del follaje es probablemente más fuerte y quizá el que está causando las mayores pérdidas".

En Los Valles Centrales de México M. dirhodum es la especie más abundante en el cultivo de cebada.

Analizando el cuadro por cultivos se observa que maíz y trigo son afectados en forma abundante al menos por 3 de las especies de áfidos mencionadas.

En la cebada inciden las 6 especies, siendo la más abundante M. dirhodum. En avena inciden 5 especies sin que alguna alcance poblaciones abundantes; finalmente en arroz sólo R. rufiabdominalis fue abundante en las colectas.

Es interesante llamar la atención acerca del uso de nombres comunes para designar a las diferentes especies de insectos plaga, el cual debe ser aplicado con cautela en grupos de insectos como los áfidos en los que la plasticidad fisiológica y ecológica de los organismos es tan amplia.

Así, por lo menos cinco de las especies mencionadas aquí pueden agruparse y confundirse bajo la denominación común de "pulgones del follaje", tres de ellas como "pulgón verde", el "pulgón de la espiga" de ciertas regiones es "pulgón del follaje" en otras y viceversa. El "pulgón del maíz" o "pulgón del cogollo" se observa con frecuencia en algunas regiones como "pulgón de la espiga", o es más abundante en general sobre cebada y sorgo y, debiera por esto llamarse "pulgón de la cebada" o "pulgón del sorgo"? La condición de "pulgón de la raíz", en ocasiones depende de las condiciones climáticas, como se menciona en el apartado correspondiente a R. padi.

CONCLUSIONES

Debido a los escasos conocimientos con que se cuenta en la actualidad acerca de la familia Aphididae en México, es necesario llevar a cabo los estudios faunísticos correspondientes en las diversas regiones ecológicas del país.

Las especies de áfidos, Rhopalosiphum maidis, R. padi, R. rubiabdominalis, Schizaphis graminum, Sitobion avenae y Metopolophium dirhodum presentan amplia distribución en México, ligada a la de sus plantas huéspedes.

De acuerdo con Eastop (1979), los estudios taxonómicos pueden llevarse a cabo para diversos propósitos y el propósito particular de termina la técnica que se usará.

En este caso uno de los propósitos ha sido, como se menciona en los objetivos, iniciar el tratamiento sistemático de la familia Aphididae en México. Un propósito particular ha sido proporcionar elementos para conocer a las especies de esta familia que afectan a los cereales cultivados en México y esto ha determinado que la técnica seguida en este estudio haya sido el reunir las muestras procedentes de lugares en donde estos insectos se han presentado causando daños considerables.

La técnica seguida en este estudio no es una de las más "científicas" para llevar a cabo un estudio sistemático y el presente estu-

dio sólo nos da una ligera idea de todo lo que falta por conocer acerca de uno de tantos grupos de insectos relacionados de una u otra forma con la agricultura. Para llevar a cabo los estudios faunísticos en diversas regiones ecológicas las colectas deben ser "sistemáticas", en las que se lleve registro sobre la identidad de las plantas huéspedes, épocas de aparición de las formas aladas, formas invernantes, períodos de mayor abundancia, distribución geográfica e identidad de los organismos asociados, tales como hormigas, parásitos y depredadores; esto es, datos de la sistemática que deben utilizarse en los estudios de poblaciones u otros trabajos ecológicos; en su caso, para el manejo adecuado de los ecosistemas como ocurre en los programas de combate integrado de plagas.

La presencia de los áfidos en los cereales cultivados en México constituyendo un complejo de especies capaces de causar daños importantes a la producción, es un problema de la Entomología Económica que como muchos otros, debe ser valorado en su magnitud real y dentro de un contexto ecológico, apoyado debidamente por los datos de la sistemática tratando de restablecer el equilibrio en las relaciones planta-insecto, que tan comúnmente se pierde en los agroecosistemas por el uso indiscriminado y constante de plaguicidas en general.

RESUMEN

Este trabajo inicia el tratamiento sistemático de las especies - de áfidos conocidas de México que inciden sobre los cultivos de cereales. Las especies estudiadas son: los pulgones del follaje, Metopolophium dirhodum, Rhopalosiphum padi y Schizaphis graminum; el pulgón del cogollo, Rhopalosiphum maidis; el pulgón de la espiga, Sitobion avenae, y el pulgón de la raíz, Rhopalosiphum rufiabdominalis. Se presenta una clave para la identificación de estas especies y se proporcionan los datos de biometría, distribución y hospederas de cada una de ellas, datos obtenidos a través del estudio de ejemplares procedentes de colectas realizadas por técnicos del INIA en diversas regiones del país, especialmente en lugares donde se han encontrado causando daños en los cultivos de maíz, Zea mays; trigo, Triticum spp., cebada, Hordeum spp.; avena, Avena spp. y arroz, Oryza spp.

BIBLIOGRAFIA

- BORNER C., 1926 Zuchtung der Homopteren. In *Abderhalden, II Handb. Biol. Arb. Meth., Abt. 9, 1(2): 215-270.*
- _____ 1938. *Lebensgeschichte and Bekämpfung der Blattläuse. Blattläuse und ihre Bekämpfung. Flugbl. biol. Reichsanstalt. 51: 1-7.*
- BUCKTON, G.B. 1876. *Monograph of the British Aphides. I Londres.*
- DEL GUERCIO G., 1900 *Prospetto dell' Afidofauna Italica. Nuove Relaz. R. Staz. Ent. agr. 1: 1-236. Firenze.*
- _____ 1913. *Specie nuove di Afidi per le graminacee in Italia a confronto con quelle conosciute. Redia. 9: 192-212.*
- DIAZ, C.G. 1979. *Marco de referencia y enfoques de la Investigación del cultivo de Trigo en el área de influencia del CAEB. Campo Agrícola Experimental Bajío, CIAB.*
- DOMINGUEZ, R.Y. y J.L. CARRILLO S. 1976. *Lista de insectos en la Colección Entomológica del Instituto Nacional de Investigación Agrícolas, México. Segundo Suplemento. Folleto Miscelaneo No. 29, pp. 63-66.*
- DONCASTER J.P. 1961. *Francis Walker's Aphids. 2. British Museum (N.H.), London.*

- EASTOP V.F. 1979. Apuntes para el "First International Course on applied Taxonomy of insects and mites of Agricultural - Importance". CIE. London. Mimeografiado no publicado.
- ESSIG E.O., 1911. Aphididae of southern California: VI. Pomona Coll. J. Ent. 3.
- FABRICIUS J.C. 1775. Systema Entomologiae. Flensburgi et Lipsiae, XXVIII + 832.
- FITCH A., 1856. Report on the nixious, beneficial and other insects. New York Agr. Soc. Trans. Vol. 15 pp. 411-559.
- GARCIA M.C., 1962. Afidos colectados en la región de Chapingo. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Agricultura.
- GIBSON W.W. y J. L. CARRILLO S. 1959. Lista de insectos en la Colección Entomológica de la Oficina de Estudios Especiales, SAG. México. Folleto Miscelaneo. No. 9, 254, pp.
- GREENE G.L. 1967. Biology studies of Macrosiphum avenae (Fabr.) Acyrtosiphon dirhodum (Walker) and Rhopalosiphum padi (L.) on Gramineae in Oregon. Diss. Abstr. Sect. B, 27 (11): 4171 B.
- HEIE O. 1961. A List of Danish Aphids, 2. Ent. Meddr. 31:77-96.

- HILLE RIS LAMBERS D. 1947. Contributions to a monograph of -
the Aphididae of Europe. III. Temminckia 7:179-319.
- _____ 1966. On Alpine Rose and grass infesting species of
Metopolophium Mordvilko, 1914, with descriptions of two
new species (Homoptera, Aphidinae). Mitt. schweiz ent.
Ges. 39:108-117.
- HOLMAN J. 1974. Los Afidos de Cuba. Editorial Organismos.
Instituto Cubano del Libro. La Habana 304 pp.
- HOTTES F.C. y T.H. FRISON. 1931. The plant lice, or Aphididae
of Illinois. Bull. nat. Hist. Surv. Ill. Vol. 19, pp 121-147.
- KENNEDY J. S., DAY M.F., EASTOP V.F. 1962. A conspectus of
aphids as vectors of plant viruses. Commonwealth Institu-
te of Entomology. Londres.
- KONO T., PAPP C.S., 1977. Handbook of Agricultural Pests. Aphids,
thrips, mites, snails and slugs, State of California
Department of Food and Agriculture Div. of Plant Industry.
Laboratory Services-Entomology pp 13-83.
- KNETCHTEL W.K. y C.I. MANOLACHE. 1941. Observatti sapura
Sistematicel unor speciil de Afide din Romania. Anal.
Inst. Cerc. agron. 12(1940):289-307. Sobretiro.

- LINNAEUS C. 1758. Systema Naturae per regna tria nature secundum classes, ordines, genera, species cum caracteribus, differentiis, synonymis locis.
- MARKKULA, M. and MYLLYMAKI, S. 1963. Biological studies on cereal aphids, *Rhopalosiphum padi* (L.) Macrosiphum avenae (Fab), Acyrtosiphon dirhodum (Walker) (Homoptera:Aphididae). Ann. Agr. Fenn. 2:33-43.
- MARTELLI M. 1950. Contributi alla conoscenza dell' entomofauna del Granoturco (Zea mays L.) II Aphidoides. Redia 35:257-380.
- MASON P.W. 1927. Fauna sumatrensis: Aphidide. Suppl. Entomolo. vol. I, pp 86-90.
- Mc VICAR BAKER J. 1934. Algunos áfidos mexicanos. An. Inst. Biol Univ. Méx. Tomo V(3):209-222.
- MORDVILKO A. 1914. Fauna of Russia and neighbouring countries. I. Insecta. Hemiptera 1:1-236+9 pp addenda. Zool. Mus. Acad. Sci. Petrograd.
- _____ 1919. Fauna of Russia and neighbouring countries. 2 Insecta. Hemiptera 1(2):237-508. Zool. Mus. Acad. Sci. Petrograd.
- _____ 1921. Les pucerons des graminees. Prot. Plants from pests. Bull Petrograd. Div. Sta. Vol. 3, pp 1-72.

- _____ 1929. Food plant catalogue of the Aphididae of the USSR. Trudy prikl. Ent. 14:1-100.
- NARZIKULOV M.N. y SH. A. UMAROV. 1969. Aphids (Homoptera, Aphidinae) of Tadzhikistan and contiguous regions of Central Asia. Aphidinae, Macrosiphini Fauna of Tadzhik SSR 9(2):1-229.
- MULLER, F.P. 1964. Merkmale der Mitteleuropa an Gramineen lebenden Blattläuse. Fide en Vickerman G.P. y Wraften S.D., 1979. The biology and pest status of cereal aphids (Hemiptera: Aphididae) in Europe: 8 review. Bull. ent. Res. 69, 1-32.
- NEVSKY V.P. 1929. The plant lice of Central Asia, III. Zool. Anz. 82:197-228.
- NIETO N, J.M., 1974. Aphidinea de la cordillera central y provincia de Salamanca, Monografías, INIA. No. 8 Madrid, España pp. 25-29.
- OPMANIS K. 1928. Ein Beitrag zur Kenntnis der Aphidafauna Lettlands. Latv. Univ. Rak. 18:1-154.
- ORLOB, G.B. and MEDLER, J.T. 1960. Oviparae of Metoplophium dirhodum (Walker) on a secondary summer host. Proc. ent. Soc. Wash. 62, 56.

- PALMER M.A. 1939. Two unusual species of aphids infesting wheat. Jour. econ. Entomol. Vol 32 pp. 345-346.
- _____ 1952. Aphids of the Rocky Mountains Region. Lafayette, Indiana. Thomas Say Foundation Vol. V; 452 pp.
- RONDANI C. 1852. Nota sopra una specie di afide volante in numerosa terma sulla città de Parma, Bologna Nuove Sci. Nat. (ser 2), Vol. 6., pp 9-12.
- RUPAIS A.A. 1969. Atlas of the Baltic dendrophilous plantlice. "Zinatne", Riga 364 pp.
- RUSANOVA V.N., 1960 Afidofauna Chlebných polej Azerbejdžana Učen. Zap. azerb. gos. Univ. (Biol. ser.) 1960. (1):25-80.
- SASAKI, C. 1899. Manual of insect pests of crops in Japan. Rep. Hokkaido natn. agr. Exp. Stn. 17:202, 435.
- SCHOUTEDEN, H. 1906. Catalogue des aphides de Belgique. Mem. Soc. r. ent. Belg. 12:189-246.
- SUTHERLAND W.S.D. 1978. Common names of insects and related organisms. Publicado por la Entomological Society of America. Special publication 78-1 pp. 101-103.

TEXAS A&M University, Texas Agricultural Extension Service, Greenbugs on sorghum and small grains. Circular L-819 Cooperative Extension Work in Agriculture and Home Economics, Texas A & M. University and the United States Department of Agriculture Cooperation.

THEOBALD F.V. 1913. The British species of the genus Macrosiphum Pass. 1&2 J. econ. Biol. 8:47-94, 113-154.

_____ 1915. African Aphididae II. Bull ent. Res., Vol. 6 pp 103-153.

_____ 1926. The Plant Lice or Aphididae of Great Britain. I. 372 pp. Headley Bros. Ashford. Kent.

VAN EMDEN F.H. 1972. Aphid Technology, Academic Press. London and New York Ltd. 343 pp.

WALKER F. 1848. Descriptions of Aphides. Ann. Mag. nat. Hist., Vol. 2, pp 421-431.

ZIMMERMAM E.C. 1948. Insects of Hawaii. Homoptera Sternorrhyncha. Aphidoides, Honolulu (Univ. Hawaii Press) vol. 5, pp. 53-131.

ZEHNTNER L., 1897 Die plantenluizen van het suikerret. Arch. Suikerind. Ned-Ind, 5.

INDICE DE ILUSTRACIONES

Cuadro 1.	CLASIFICACION DE APHIDOIDEA.....	12
Cuadro 2.	Frecuencia de incidencia de áfidos en los cereales - cultivados en México.....	60
CLAVE DE CAMPO PARA IDENTIFICAR LAS ESPECIES DE PUL- GONES QUE AFECTAN A LOS CEREALES EN MEXICO.....		19
ASPECTO GENERAL DE LOS APTEROS.....		20
Fig. 1	Caracteres generales de áfidos	15
Fig. 2	Posición relativa de tubérculos marginales en algunas Tribus y Subtribus de Aphinae.....	16
Gig. 3A	<u>Rhopalosiphum maidis</u> ♀ áptera vivípara.....	26
Fig. 3B	<u>R. maidis</u> ♀ alada vivípara.....	28
Fig. 3C	Distribución de <u>R. maidis</u> en México	30
Fig. 4A	<u>Rhopalosiphum padi</u> ♀ áptera vivípara.....	32
Fig. 4B	<u>R. padi</u> ♀ alada vivípara.....	33
Fig. 4C	Distribución de <u>R. padi</u> en México	36
Fig. 5A	<u>Rhopalosiphum rufiabdominalis</u> ♀ áptera.....	38
Fig. 5B	<u>R. rufiabdominalis</u> ♀ alada.....	39
Fig. 5C	Distribución de <u>R. rufiabdominalis</u> en México.....	41
Fig. 6A	<u>Schizaphis graminum</u> ♀ áptera vivípara.....	43
Fig. 6B	<u>S. graminum</u> ♀ alada vivípara.....	44
Fig. 6C	Distribución de <u>S. graminum</u> en México	46
Fig. 7A	<u>Sitobion avenae</u> ♀ áptera.....	48
Fig. 7B	<u>S. avenae</u> ♀ alada.....	50
Fig. 7C	Distribución de <u>S. avenae</u> en México	52
Fig. 8A	<u>Metopolophium dirhodum</u> ♀ áptera vivípara.....	54
Fig. 8B	<u>M. dirhodum</u> ♀ alada vivípara.....	56
Fig. 8C	Distribución de <u>M. dirhodum</u> en México.....	58

