

00361 23
23



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**ACAROFUNA (ACARI: ACARIDAE, ERIOPHYIDAE, TARSONEMIDAE,
TENUIPALPIDAE, TETRANYCHIDAE Y TYDEIDAE) ASOCIADA A
VEGETALES DE IMPORTANCIA AGRICOLA Y ECONOMICA DE MEXICO**

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE
MAESTRIA EN CIENCIAS
(BIOLOGIA)**

**P R E S E N T A :
SILVIA RODRIGUEZ NAVARRO**

**DIRECTOR DE TESIS:
DR. MIGUEL ANGEL MORON RIOS**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D.F.

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.

TEMARIO:

	Pág.
RESUMEN	
I. INTRODUCCION	1
II. GENERALIDADES DE LA CLASE ACARIDA	4
A. MORFOLOGIA	4
B. FISIOLOGIA	7
C. GENERALIDADES DE LOS ACAROS FITOFAGOS	11
III. ANTECEDENTES EN MEXICO	33
IV. OBJETIVOS	36
V. AREAS DE ESTUDIO	37
VI. MATERIALES Y METODOS	42
VII. RESULTADOS	45
1. CLAVE ILUSTRADA PARA LA SEPARACION DE FAMILIAS, GENEROS Y ESPECIES DE IMPORTANCIA ECONOMICA	63
2. TRATAMIENTO MORFOLOGICO Y TAXONOMICO	84
A. DIAGNOSIS DE LAS FAMILIAS, GENEROS Y ESPECIES RECOLECTADAS, CON DATOS BIOLOGICOS Y ECOLOGICOS	84
B. ANALISIS DE FRECUENCIA DE ESPECIES Y HUESPEDES RECOLECTADOS	191
VIII. DISCUSION Y CONCLUSION	198
IX. LITERATURA CITADA	206

RESUMEN

Se presenta un estudio preliminar de la fauna de ácaros asociados a vegetales de importancia económica en México, con énfasis en las familias Acaridae, Eriophyidae, Tarsonemidae, Tenuipalpidae, Tetranychidae y Tydeidae, en los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Morelos, Puebla, Zacatecas y el Distrito Federal.

Se estudiaron muestras procedentes de 22 entidades y 69 especies vegetales cultivadas, a partir de las cuales se identificaron 41 especies, 23 géneros y 10 familias. Como parte de los resultados se incluye una clave dicotómica ilustrada para la separación de las familias, apoyada con una clave dicotómica convencional. En los tratamientos de cada familia se presenta una diagnosis, incluyendo datos bibliográficos, huéspedes y distribución geográfica de cada especie.

Entre las especies recolectadas de la familia Acaridae destacan: 1) *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) siendo el primer registro como huésped de el interior de pequeños nódulos en la raíz de pepino; 2) *Tyrophagus similis* Volgin; primer registro de esta especie en México, que produce "enchinamiento" marcado en los brotes de espinaca y pequeñas perforaciones por masticación en las hojas tiernas de la misma planta; 3) *Histiogaster* sp. y *Schwiebia* sp. son citados por primera vez como formadores de pequeños nódulos en la raíz de durazno, manzano, camote naranja y pepino; y pertenecientes a la familia Eriophyidae 4) *Abacarus* sp., 5) *Acamina* sp. y 7) *Aculus fockeui* (Nalepa) que son registrados por primera ocasión en frutales de México.

La familia con el mayor número de géneros representados es Eriophyidae, con siete. Las familias con los mayores números de especies son Acaridae, con 11; Eriophyidae, con 10; y Tetranychidae, con 10. *Eotetranychus lewisi* (McGregor) (Tetranychidae) es la especie con el mayor número de huéspedes (22) y el mayor número de registros (26 localidades), seguida por *Tetranychus urticae* (Koch) (Tetranychidae), registrada con 15 huéspedes y en 19 localidades; y por *Rhizoglyphus robini* (Clapared) (Acaridae) que esta asociada a seis huéspedes en 15 localidades.

Los frutales representan el 37.68% de las especies vegetales estudiadas; las ornamentales equivalen a un 34.78% y las hortalizas, a un 21.73%. El cultivo del ajo es el que presentó una mayor diversidad de ácaros, incluidos en seis géneros y 11 especies. Las entidades en donde se reportan los mayores números de familias de ácaros fitófagos y los números más elevados de huéspedes fueron el Distrito Federal y el estado de Morelos, debido a la comercialización de productos vegetales y a que el número de muestras de vegetales recolectadas y recibidas para su determinación de estos sitios fue mayor.

**A LA MEMORIA DE MI PADRE
Y DE MI HERMANO**

**DE MANERA ESPECIAL A MI MADRE
Y A MIS HERMANOS**

**A LOS "PEREZ" Y A
MARCELA BOLZON**

**MI SINCERO AGRADECIMIENTO
Y UN ESPECIAL RECONOCIMIENTO
PARA EL DR. MIGUEL ANGEL MORON R.
POR SU ACERTADA DIRECCION Y
EL APOYO BRINDADO EN EL PRESENTE TRABAJO**

**A LA M. EN C. MARIA LUISA ESTEBANES G.
Y AL M. EN C. ROBERTO TERRON S. POR
SUS VALIOSAS INDICACIONES Y MANIFIESTO
INTERES EN ESTA TESIS**

AGRADECIMIENTOS

**A LA DRA. ANITA HOFFMANN , A LA DRA. CRISTINA CRAMER, AL DR.
GABRIEL OTERO Y AL M. EN C. ENRIQUE GONZALEZ, POR LA ACERTADA
REVISION, COMENTARIOS Y SUGERENCIAS PARA MEJORAR ESTE
TRABAJO.**

I. INTRODUCCION

Los daños causados por ácaros que habitan en las plantas cultivadas se encuentran distribuidos ampliamente en la República Mexicana; estos daños ocurren en una amplia gama de huéspedes en las diferentes regiones climáticas del país.

Algunos ácaros se han constituido en plagas que se presentan regularmente año con año. Se puede apreciar que las especies de mayor importancia agrícola están comprendidas principalmente en las familias Acaridae, Eriophyidae, Tenuipalpidae, Tetranychidae y Tarsonemidae, y cada una de estas familias tiene por lo menos una especie referida a la fecha de impacto económico en las plantas cultivadas.

Los ácaros fitófagos se encuentran desde las zonas templadas de los altiplanos, como es el caso de *Oligonychus mexicanus* (McGregor y Ortega), especie de Tetranychidae que causa severos daños al cultivo del maíz (McGregor, 1955); en las zonas del trópico húmedo existen especies que son plagas constantes de los frutales como los cítricos; en éstos se encuentra como plaga de importancia económica a *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead), conocida como el "arador de la naranja", que también causa daños severos en el fruto de pomelo de limón (Alvarado, 1980; Colli, 1970; De León, 1980). En cítricos se encuentran otras especies de la familia Tetranychidae como: *Tetranychus urticae* (Koch), *Panonychus citri* McGregor y *Eutetranychus banksi* (McGregor). En el cultivo del aguacatero un problema bastante serio es el ataque de la "araña café" *Oligonychus punicae* (Hirst), y de la "araña blanca" *Olygonychus perseae* T., B. y A. en la zona aguacatera de Uruapan, Mich. En el cultivo de la piña, en las zonas de Loma Bonita, Oax. y de Isla, Ver., el daño causado por la "araña roja de la piña" *Dolichotetranychus floridanus* (Banks) (Tenuipalpidae) puede disminuir la cosecha en un porcentaje elevado (García, 1979).

En el norte de la República, en el estado de Sonora, se han registrado daños severos al cultivo de trigo, causados por la "araña café del trigo" *Petrobia latens* (Müller) (Estébanes, 1968). En el Bajío se han referido daños causados al cultivo de la fresa por la plaga denominada "araña ciclamina" *Steneotarsonemus pallidus* (Banks); en este mismo cultivo y en la región antes mencionada, se presentan daños causados por la "araña roja" *Tetranychus urticae* (Koch) (Velasco, 1963).

TESIS

COMPLETA

I. INTRODUCCION

Los daños causados por ácaros que habitan en las plantas cultivadas se encuentran distribuidos ampliamente en la República Mexicana; estos daños ocurren en una amplia gama de huéspedes en las diferentes regiones climáticas del país.

Algunos ácaros se han constituido en plagas que se presentan regularmente año con año. Se puede apreciar que las especies de mayor importancia agrícola están comprendidas principalmente en las familias Acaridae, Eriophyidae, Tenuipalpidae, Tetranychidae y Tarsonemidae, y cada una de estas familias tiene por lo menos una especie referida a la fecha de impacto económico en las plantas cultivadas.

Los ácaros fitófagos se encuentran desde las zonas templadas de los altiplanos, como es el caso de *Oligonychus mexicanus* (McGregor y Ortega), especie de Tetranychidae que causa severos daños al cultivo del maíz (McGregor, 1955); en las zonas del trópico húmedo existen especies que son plagas constantes de los frutales como los cítricos; en éstos se encuentra como plaga de importancia económica a *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead), conocida como el "arador de la naranja", que también causa daños severos en el fruto de pomelo de limón (Alvarado, 1980; Colli, 1970; De León, 1980). En cítricos se encuentran otras especies de la familia Tetranychidae como: *Tetranychus urticae* (Koch), *Panonychus citri* McGregor y *Eutetranychus banksi* (McGregor). En el cultivo del aguacatero un problema bastante serio es el ataque de la "araña café" *Oligonychus punicae* (Hirst), y de la "araña blanca" *Olygonychus perseae* T., B. y A. en la zona aguacatera de Uruapan, Mich. En el cultivo de la piña, en las zonas de Loma Bonita, Oax. y de Isla, Ver., el daño causado por la "araña roja de la piña" *Dolichotetranychus floridanus* (Banks) (Tenuipalpidae) puede disminuir la cosecha en un porcentaje elevado (García, 1979).

En el norte de la República, en el estado de Sonora, se han registrado daños severos al cultivo de trigo, causados por la "araña café del trigo" *Petrobia latens* (Müller) (Estébanes, 1968). En el Bajío se han referido daños causados al cultivo de la fresa por la plaga denominada "araña ciclamina" *Steneotarsonemus pallidus* (Banks); en este mismo cultivo y en la región antes mencionada, se presentan daños causados por la "araña roja" *Tetranychus urticae* (Koch) (Velasco, 1963).

En la costa del Pacífico, en el estado de Guerrero, también se han citado daños que afectan la economía en la explotación de la palma de coco; estos daños son ocasionados por *Aceria guerreronis* Keifer (Hernández, 1977). Otra especie de esta familia y que causa daños de importancia en el cultivo del mango es *Aceria mangiferae* Sayed, se ha registrado en los Estados de Veracruz, Morelos y Sinaloa (Morales, 1961).

En el caso de ajo, *Rhizoglyphus robini* (Clapared), de la familia Acaridae, es una de las plagas más importantes, ya que produce severos daños que requieren de la aplicación de algún método de control, especialmente en las zonas productoras de ajo del Bajío que se destina para exportación (Estébanes, 1990).

Con lo que se ha establecido en los párrafos anteriores se puede visualizar la importancia que tienen en México los ácaros fitoparásitos y evaluar la necesidad de impulsar los estudios y proyectos de investigación tendientes al mejor entendimiento de la Acarología agrícola y su aplicación práctica, motivo por el cual se realizó el presente trabajo. En éste se incluyen datos de especies de ácaros fitófagos que se encontraron produciendo un daño severo principalmente en los cultivos, un ejemplo es el ajo que se destina a la exportación. El material de estudio proviene de los estados productores, como son Aguascalientes, Guanajuato, Puebla y Zacatecas, donde se realizó la determinación de dichas especies, ya que provocan un deterioro en la planta y afectando la producción. Asimismo se incluyó material acarológico del cultivo de espinaca en el estado de Guanajuato en donde la incidencia de ácaros ocasiona la disminución en el crecimiento de la planta por lo que se trabajó igualmente en la determinación taxonómica de la especie y tener posibilidades de realizar un el método de control adecuado.

Además se presenta información de especies de ácaros del estado de Morelos y el Distrito Federal, ya que son considerados como zonas agrícolas de importancia económica, no tan solo por la movilización y concentración de productos agrícolas de diferentes tipos como son hortalizas, plantas ornamentales y frutales, sino también porque la diversidad climática que existe en estas entidades, hace indispensable contar con información relacionada con las especies que se citan en los vegetales que se encuentran en estos estados.

Finalmente existe otro aspecto relevante que se manifiesta en diferentes zonas del país, cuando los agricultores detectan la presencia de ácaros dañando sus cultivos y es necesario, como parte fundamental para los métodos de control, la determinación de estos organismos. Esta información permite incrementar los registros de distribución de las especies y sus huéspedes. Por lo anterior, este trabajo está orientado a proporcionar datos sobre la determinación de ácaros fitófagos y afines, su distribución geográfica parcial, de acuerdo con el material recolectado y recibido para su determinación taxonómica procedente de diferentes localidades de la República Mexicana, su variedad de plantas huéspedes y el órgano del vegetal del que se alimentan.

II. GENERALIDADES DE LA CLASE ACARIDA

La Clase Acarida (Hoffmann, 1991) es un grupo del subphylum Chelicerata que incluye especies con una amplia distribución a nivel mundial. El número de especies es tan grande que podrían rivalizar con el grupo de los insectos. Su hábitat es variado, pueden ser acuáticos, ya sean de agua dulce, salobre o marina; también viven en materia orgánica en descomposición; otros son fitófagos, parásitos o depredadores; la relación de simbiosis con otros animales incluyen desde el comensalismo, depredación, foresia y hasta el verdadero parasitismo (Hoffmann, 1991). Muchas de estas asociaciones llegan a causar serios problemas a la ganadería, agricultura o productos almacenados, y numerosas especies son importantes desde el punto de vista médico.

A. MORFOLOGIA DEL ADULTO:

El cuerpo de los ácaros se divide en una porción anterior que lleva los apéndices bucales, que recibe el nombre de gnatosoma, y la posterior es el cuerpo llamado idiosoma (Krantz, 1978) (Figura 1).

Gnatosoma. Es una estructura discreta trófica-sensorial formada por el *subcapitulum*, pedipalpos y los quelíceros (Evans, 1992). Se encuentra localizado en la cavidad anterior o anteroventral del prosoma y se une a él por medio de una articulación móvil (Evans, 1992). El gnatosoma es movable y articulado al idiosoma por medio de una membrana sinartrodial (Doreste, 1984) (Figura 1 A y B).

Debido a la gama tan amplia de hábitos alimentarios de los ácaros existe una diversidad sorprendente de modificaciones del gnatosoma. El *subcapitulum* forma la parte inferior del gnatosoma, sus paredes externas están formadas por un alargamiento de las coxas pedipalpaes, las cuales se unen o fusionan. Las paredes mesiales de las coxas se conectan por encima de la faringe por la placa subqueliceral, la cual corresponde a la parte dorsal del *subcapitulum* (Evans, 1992). Estas estructuras forman un tubo esclerosado alrededor de los quelíceros. El techo del tubo está formado por el *tectum* o techo y las paredes laterales por las coxas pedipalpaes que se unen dorsalmente al *tectum*. Ventralmente, está el

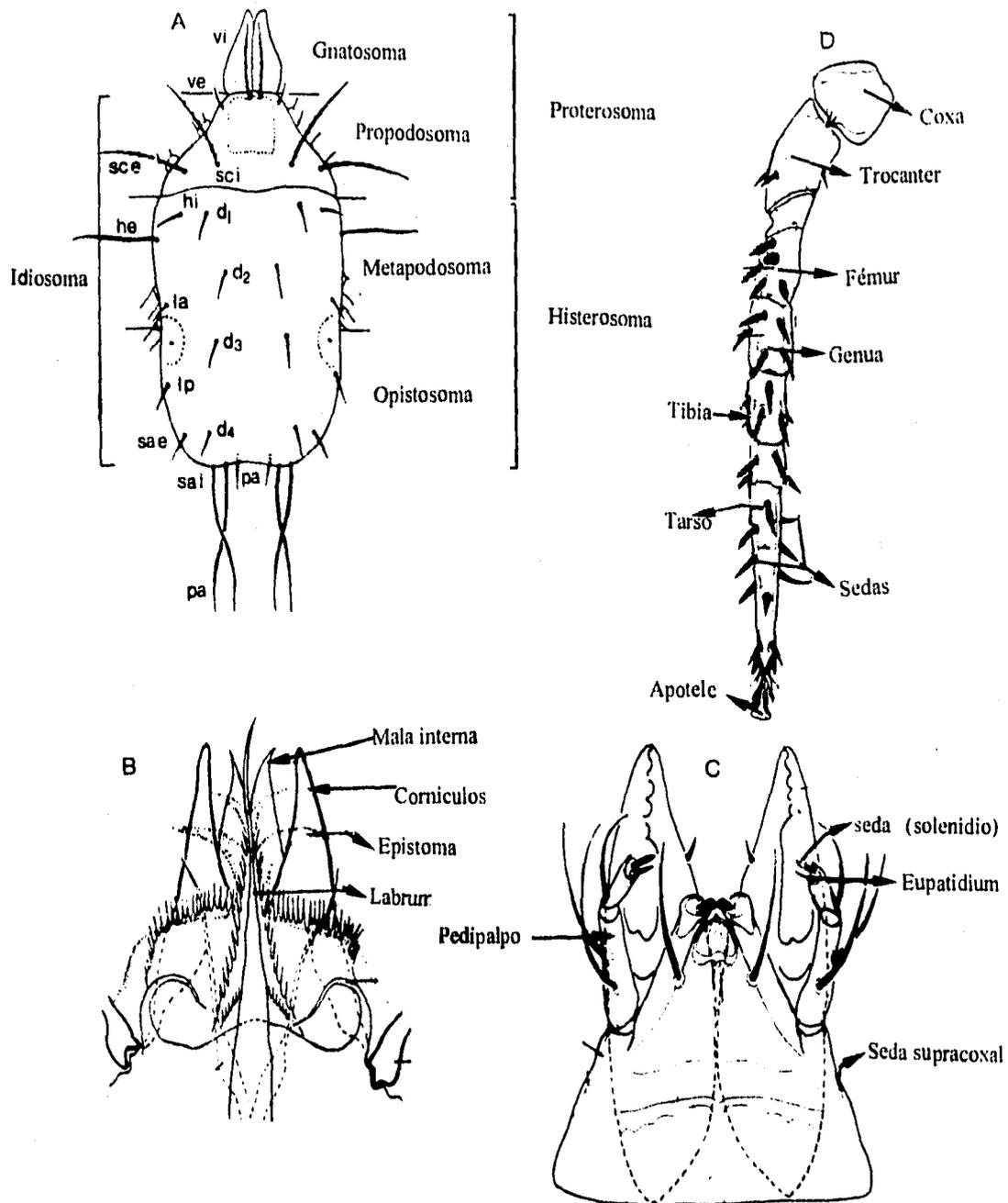


Figura 1. Regiones del cuerpo y quietotaxia. *Acarus siro* L. hembra A) vista dorsal: regiones del cuerpo y sedas del idiosoma: ve y vi verticales externas e internas; sce y sci escapulares externas e internas; he y hi humerales externas e internas; la y lp lateral anterior y posterior; d1 a d4 dorsales; sae y sai sacrales externas e internas; pa postanales (Tomado de Hughes, 1976). B) *Holostaspella berlessei* Krantz (Mesostigmata, Macrochelidae) parte dorsal del gnatosoma. C) *Glycyphagus* sp. (Astigmata, Glycyphagidae) parte ventral del gnatosoma. D) Estructura de la pata IV de *Macrocheles plumosus* Evans y Hyatt (Tomado de Krantz, 1971).

deutosternum o deutosterno, que es la placa separatoria entre las prolongaciones de las coxas. De la parte ventral de la base del gnatosoma nace una proyección llamada hipostoma y que, en algunos casos, llega a modificarse para actuar como órganos perforadores (Krantz, 1978).

Los pedipalpos están articulados a la región palpo-coxal del gnatosoma y en la mayoría de los ácaros forman apéndices libres en forma de "rama" y se extienden más allá del margen anterior del subcapitulum. Los artejos de los pedipalpos son de forma cilíndrica y son apéndices esencialmente sensoriales. Los tarsos siempre presentan un solenidio (ω) son movibles y forman un apéndice táctil, el cual puede sufrir modificaciones para obtener alimento (Evans, 1992). Los artejos libres reciben los nombres de trocánter, fémur, genua, tibia, tarso y el apotele terminal. Este último siempre es muy reducido y está representado por la porción basal y las uñas terminales. También es frecuente la fusión de algunos artejos y la pérdida del apotele, especialmente en los parásitos (Krantz, 1978).

Los pedipalpos presentan sedas mecano-receptores y quimio-receptores, éstas probablemente tengan una función asociada al gusto y se localizan sobre los tarsos y la tibia principalmente en la punta o cerca de ella (Evans, 1992).

Los quelíceros son dorsales a la abertura oral y están formados por tres artejos que normalmente terminan en la quela, la xual está formada por un dígito dorsal rígido y uno ventral movable (Doreste, 1984).

Idiosoma. En los ácaros este tagma realiza funciones semejantes al abdomen, tórax y una porción de la cabeza de los insectos. Puede estar cubierto por placas muy esclerosadas, o de consistencia suave sin esclerosar. El idiosoma es muy diverso en forma y ornamentaciones. Presenta una parte anterior llamada propodosoma y una posterior llamada histerosoma, las cuales pueden estar divididas por una sutura sejugal o sin dividir. En la parte ventral del propodosoma se insertan los dos pares de patas anteriores, mientras que las patas **III-IV** se localizan en la cara ventral del histerosoma. También en la parte ventral del idiosoma en general se encuentra el orificio anal y el área de los genitales (Krantz, 1978).

Patas. Los apéndices locomotores de los ácaros son tres pares en las fases prelarval y larval y cuatro pares en la ninfa y el adulto. Están formados por siete artejos llamados de la parte proximal a la distal: coxa trocánter, fémur, genua, tibia, tarso y apotele o ambulacro. De acuerdo con Grandjean (1952, citado por Evans 1992), en las especies actuales el apotele está representado por una pieza basilar y la uña. En algunos casos existe una terminación membranosa llamada pulvilo (Doreste, 1984) (Figura 1 D).

Los artejos están conectados por cutícula flexible (membrana artrodial), presentan una articulación condilar y se mueven por músculos antagónicos o por la acción alterna de músculos y presión hidrostática. Además, presentan orgánulos mecanosensoriales de forma alargada llamados sedas y pueden llevar otras estructuras cuticulares como sensilas quimiosensoriales de forma tubular llamadas solenidios.

Las sedas se clasifican en cuatro tipos dentro de los Actinotrichida tomando en cuenta sus propiedades ópticas, químicas y estructurales (Grandjean, 1935 en: Evans, 1992). Los tres tipos de sedas verdaderas incluyen las sedas eupatidia y famuli y son anisotrópicas (ya que no poseen idénticas propiedades físicas y mecánicas en todas sus direcciones) mientras que el cuarto tipo es el solenidio y es isotrópico (poseen las mismas propiedades físicas y mecánicas en todas las direcciones)

B. FISIOLÓGÍA:

Estructuras respiratorias externas. En los ácaros el intercambio de oxígeno y de bióxido de carbono se realiza a través de la cutícula o por medio de un sistema traqueal que se comunica al exterior por medio de un par de estigmas (espiráculos). Cuando los estigmas están presentes, éstos están conectados a un sistema traqueal interno, que se ramifica dentro del cuerpo del ácaro y se conecta con los órganos internos. En los ácaros que no presentan estigmas o sistema traqueal, aparentemente el intercambio de gases se lleva a cabo a través de la cutícula o por medio de estructuras que tienen función respiratoria como son las braquitráqueas y áreas porosas de la cutícula. Como en la

clase Hexapoda el sistema estigma-traqueal se deriva del ectodermo (Evans, 1992).

La posición de las aberturas del sistema traqueal fue utilizada por Kramer (1877) y Canestrini (1891), citados por Evans (1992), como la base para la clasificación de los ácaros y esto se refleja en la nomenclatura adoptada para los taxa mayores. El sufijo "stigmata" se basa en la posición del estigma, como en Mesostigmata y Prostigmata; cuando el estigma está oculto, Criptostigmata; y la ausencia de sistema traqueal, en Astigmata (Evans, 1992).

Actividad Sensorial. La percepción sensorial se lleva a cabo por medio de una variedad de órganos sensitivos, los cuales están localizados en la periferia de las terminaciones nerviosas de las células. Los receptores sensoriales más comunes son las "sensilas" que incluyen una estructura cuticular por medio de la cual los estímulos se reciben y conducen a los procesos de las células nerviosas. La mayoría de las sensilas son receptores externos (externo-receptores), aunque algunas actúan como receptores internos y registran la presión en la cutícula como resultado de la actividad muscular o cambios de presión hidrostática (Evans, 1992).

La terminología para las sensilas del cuerpo y de los apéndices fue propuesta por Granjean en 1935 (en: Evans, 1992) y el sistema se basa en las propiedades ópticas que tienen cuando son examinadas con luz polarizada y además cuando éstas son maceradas con ácido láctico.

Granjean (1935), citado por Evans (1992), encontró que la mayoría de las sensilas del cuerpo y de los apéndices en Actinotrichida son birrefringentes debido a la presencia de un centro o capa de material anisotrópico llamado actinoquitina (posteriormente llamado actinopilina) los cuales son insolubles en hipoclorito básico y resisten la ebullición en ácido láctico. El eje de actinopilina está rodeado por una capa isotrópica delgada la cual forma las sedas y otros procesos de las ornamentaciones de las sedas; él pudo diferenciar los diferentes tipos de sensilas birrefringentes o sedas verdaderas, éstas tienen un eje de actinopilina y carecen de centro protoplásmico, mientras que las tricobotrias y sedas normales sí presentan centro protoplásmico y corresponden a las eupatidia (o acantoides) y famuli (Evans, 1992).

Existen otras sensilas que se localizan principalmente en el artejo distal de los dos pares de patas anteriores, son isotrópicas y tienen una lámina definida; se les llama

solenidios y pueden ser piliformes, baculiformes (del mismo diámetro tanto en el extremo como en la base) o ceratiformes (más delgadas en el extremo que en la base). Por otra parte, es importante mencionar que no existe información sobre la composición química de la actinopilina y su significado funcional y evolutivo (Evans, 1992).

La mayoría, si no es que todas las sedas y tricobotrias, son poros mecano-receptores y del gusto. Las eupatidias son probablemente sensilas con poro terminal y una función mecano-receptora o del gusto y se localizan sobre los pedipalpos y las patas. Los solenidos de paredes delgadas baculiformes y ceratiformes tienen poros de pared y se supone que son sensilas olfatorias (Evans, 1992)

Alimentación. Involucra una serie de procesos mecánicos y de comportamiento que conducen a la ingestión de alimento en un fluido. Los eventos en este proceso complejo incluyen la selección y localización de la fuente de alimento por órganos sensoriales que se localizan en las patas anteriores y en los pedipalpos, así como también el proceso de recepción del alimento (Evans, 1992).

En los ácaros existen diferentes regímenes alimentarios, son hematófagos, comensales, se pueden alimentar de la hemolinfa de insectos; algunos son fungívoros, también se alimentan de materia orgánica en descomposición, y otros viven o se alimentan de tejidos de plantas vivas (Hoffmann, 1991).

Reproducción. Es sexual; sin embargo, se puede presentar una partenogénesis facultativa arrenotoca (producción de machos mediante huevos no fecundados), esto puede ocurrir tanto en Mesostigmata como en Prostigmata. La partenogénesis telitoca (producción de hembras a través de huevos no fecundados) es más común en Prostigmata (Jeppson et al., 1975).

La fecundación en los ácaros es siempre interna, pero la forma como pasa el esperma del cuerpo del macho al de la hembra, varía mucho en las diferentes especies. Se pueden distinguir tres formas fundamentales: 1) Por medio de un pene u órgano copulador, que inyecta directamente los espermatozoides al cuerpo de la hembra, a través de su abertura genital. 2) Con ayuda de los quelíceros provistos de espermatodáctilos, que funcionan como órganos copuladores y ayudan a introducir el esperma, en este caso por orificios especiales situados cerca de las patas. La abertura genital

de la hembra, en estos casos, no funciona como vulva sino que a través de ella salen los huevos. 3) Por medio de espermátóforos; es decir, pequeños saquitos dentro de los cuales se conserva el esperma; hay de dos tipos, sin pedicelo, que pasan entonces directamente de la abertura genital del macho al de la hembra, cuyos cuerpos están vientre a vientre; o con pedicelo, en cuyo caso los machos depositan los espermátóforos en el suelo, pegándolos al sustrato mediante un pequeño tubérculo: las hembras, sexualmente maduras, que encuentran estos espermátóforos, los oprimen y succionan y va a una de las espermatecas, a través de la abertura genital (Hoffmann, 1991).

Desarrollo. El desarrollo embrionario es poco conocido. El embrión completa el desarrollo y emerge rompiendo el corion del huevo. En algunos casos ocurre la formación de una segunda membrana dentro del cascarón. Esta membrana se denomina membrana deutovárica, y se ha observado en Cryptostigmata y en algunos Prostigmata evolucionados. Cuando la membrana se presenta, se expande después de romperse el corion del huevo, resultando una pre-larva o deutovo (Krantz, 1978).

Oviposición. La mayor parte de los ácaros ponen huevos, o sea que son ovíparos; otros son ovovivíparos; es decir, ponen huevos, pero éstos se desarrollan hasta que el embrión ya formado está próximo a nacer; por último, hay especies vivíparas, que dan nacimiento directamente a organismos ya formados (Hoffmann, 1991).

En la mayoría de los ácaros ocurre la oviposición típica; los huevos pasan a través de las valvas genitales y son ornamentados o lisos; su coloración es variada, son blancos, opacos, aunque en algunos Prostigmata pueden ser rojos, anaranjados o verdes. Los ácaros fitoparásitos tienden a ovipositar en el sustrato alimenticio (Jeppson et al., 1975)

Ciclos biológicos. Durante su desarrollo sufren una metamorfosis, o sea cambian de forma y durante su ciclo de vida, pasan por cuatro estados principales: huevo, larva, ninfa y adulto, pero algunos pueden presentar, en lugar de uno, tres estadios ninfales, llamados protoninfa, deutoninfa y tritoninfa. Dentro de este cuadro general hay muchas modificaciones (Hoffmann, 1991).

C. GENERALIDADES DE LOS ACAROS FITOFAGOS

1. Posición taxonómica. El conocimiento de la sistemática de los ácaros es incompleto, diariamente se descubren nuevos géneros y especies, lo que invalida las clasificaciones existentes, haciendo difícil cualquier intento de clasificación (Krantz, 1978).

El sistema de clasificación que aquí se presenta es de acuerdo con Hoffmann, 1991. Las familias recolectadas se encuentran agrupadas de la siguiente forma:

Reino:	Animal
Phylum:	Arthropoda
Subphylum:	Chelicerata
Clase:	Acarida
Subclase	Parasitiformes
Orden:	Prostigmata
Superfamilia:	Tarsonemoidea
Familia:	Tarsonemidae
Superfamilia:	Tydoidea
Familia:	Tydeidae
Superfamilia:	Tetranychidea
Familia:	Tetranychidae
Familia:	Tenuipalpidae
Superfamilia:	Eriophyiodea
Familia:	Eriophyidae
Subclase	Acariformes
Orden:	Astigmata
Superfamilia:	Acaroidea
Familia:	Acaridae

2. Morfología y Biología. La morfología tan diversa de los ácaros en muchos casos guarda un paralelismo con el comportamiento de las especies; esto es, la especialización en hábitos y hábitats, a menudo es paralela a la especialización en estructura. Esto hace por consiguiente que tanto hábitos como hábitats sean considerados para la clasificación e identificación de las especies (Krantz, 1978).

Los ácaros fitófagos son localizados principalmente en las partes aéreas de las plantas huéspedes, aunque existen ácaros

pertenecientes al orden Astigmata que pueden constituirse en plagas de los bulbos de plantas ornamentales o de plantas comestibles, como ajos o cebollas; de este mismo grupo taxonómico existe una diversidad de especies citadas mundialmente, como plagas de granos y productos almacenados (Hughes, 1976).

FAMILIA TARSONEMIDAE. El cuerpo está dividido en tres partes bien definidas. Las partes bucales están encerradas en un gnatosoma capsular mal llamado *capitulum* (Cramer, 1996, comunicación personal). El resto del cuerpo comprende el idiosoma, el cual está dividido por una sutura evidente (Figura 2 A y B). Esta sutura principal del cuerpo se localiza las patas II y III. Las partes bucales constan de un par de pedipalpos insertados en la porción apical del *capitulum*. También en las partes bucales se incluyen un par de quelíceros estiliformes delgados, las bases de los cuales están insertadas en la mitad de las bases de los pedipalpos.

Los tarsonémidos se caracterizan por la presencia de apodemas muy desarrollados en la porción ventral del cuerpo, llamados epímera por algunos acarólogos. Cada uno tiene asignado un número para auxiliar en su identificación, a las descripciones taxonómicas (Jeppson et al., 1975) (Figura 2 A y B).

Los machos presentan una placa genital, que está situada en la parte terminal del opistosoma. Esta placa genital contiene en su interior el pene estiliforme, con el límite claramente definido, así como también otros órganos genitales accesorios y apéndices. Su posición en los machos vivos es subterminal, sobre la parte ventral del opistosoma exactamente anterior al margen ventral sobre la papila genital, aunque en las preparaciones esta posición normal no siempre es aparente. La porción más conspicua de la estructura es un disco central o apertura, del cual surgen, de manera radiada, los apodemas en forma de dedo. El número común de apodemas anales es de tres; dos se extienden antero-lateralmente a una distancia corta de los márgenes anterolaterales del disco y el tercero se proyecta caudalmente del margen posteromesal del disco. Sin embargo, en algunas especies se pueden presentar cuatro apodemas anales: dos se proyectan del margen anterior del disco y los otros dos del margen posterior. Una especie tiene

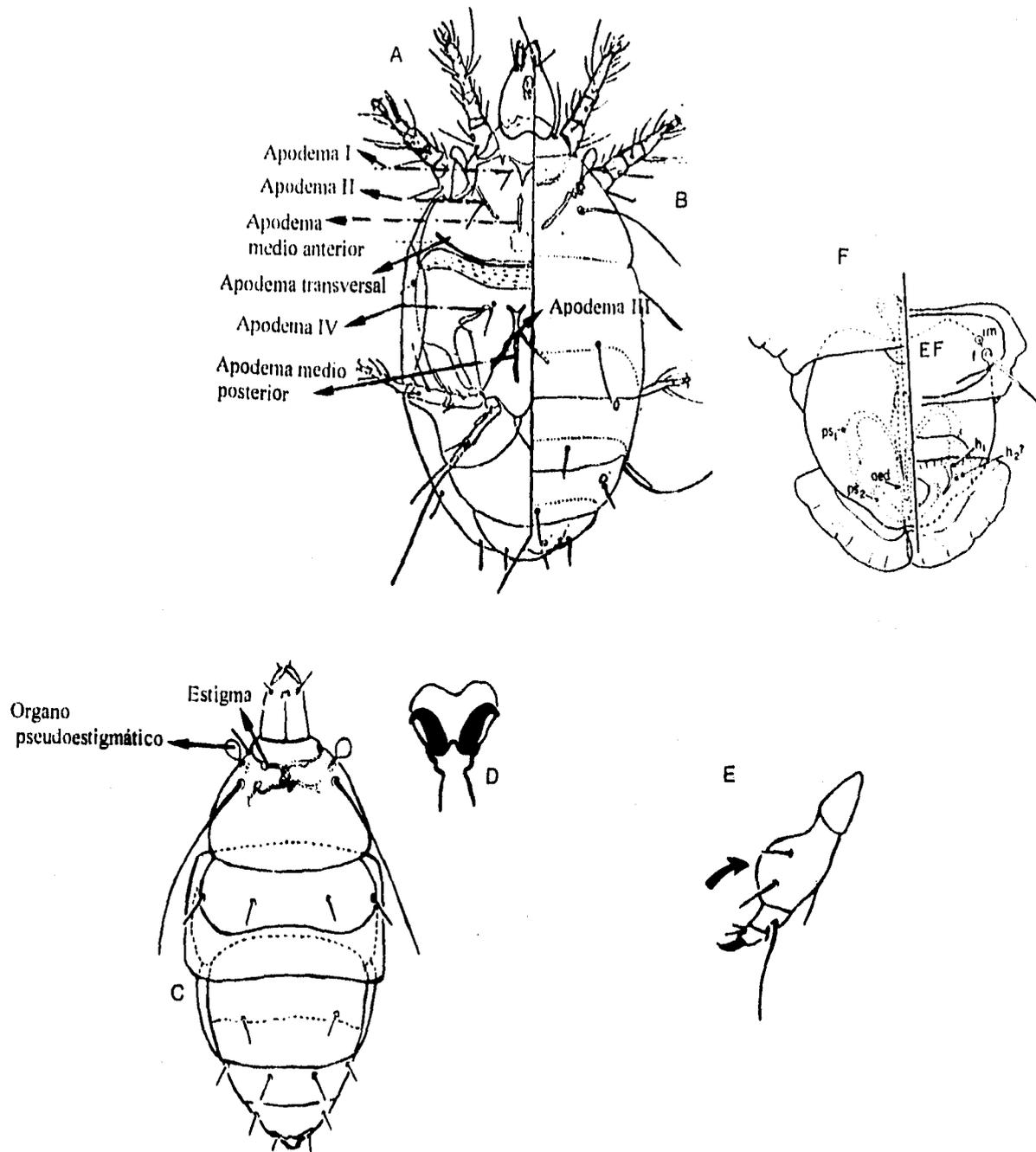


Figura 2 Morfología general de la familia Tarsonemidae. Hembra de *Tarsonemus granarius* Lindquist: A) vista ventral, B) vista dorsal (Tomado de Lindquist, 1972, en: Gispert, 1984); C) vista dorsal de la hembra de *Tarsonemus* sp.; D) características del apodemo del tarso II o III de un tarsonémido; E) pata IV modificada de un macho fitófago (Tomado de Krantz, 1978).

un apodema proyectándose más allá del disco y dos de proyección caudal (Jeppson et al., 1975).

Las hembras (Figura 2 A, B y C) se caracterizan por presentar órganos especializados, localizados dorsolateralmente entre las coxas I y II. Estos órganos son variables en tamaño y forma, su función es incierta, se denominan órganos sensoriales clavados u órganos pseudoestigmáticos. Probablemente, estas estructuras en pares son sensilas tricoideas altamente especializadas, y propiamente órganos sensoriales especializados ya que se ha visto que no están relacionados con el sistema traqueal (Jeppson et al., 1975).

En los machos existen pocas o ningunas evidencias del sistema traqueal. En las hembras los estigmas o aberturas traqueales son claramente distinguibles, están situadas dorso-lateralmente cerca del margen anterior del propodosoma. Estas tráqueas se extienden internamente desde el orificio externo, convergen medianamente en la región de las patas II, divergen posteriormente desde este punto y desaparecen gradualmente en la región opistosomal. Las tráqueas, en algunas especies, están conectadas con estructuras pares fuertemente esclerosadas, alargadas, situadas medianamente, cerca del punto de convergencia de las tráqueas, o en sacos subesferoidales dilatados situados de manera semejante (Jeppson et al., 1975)

Dimorfismo sexual. Los machos son mucho más pequeños que las hembras y el contorno del cuerpo es muy diferente. En las hembras la forma del cuerpo es ovoide y con la parte dorsal convexa. Los machos tienen las patas IV modificadas para la cópula, pueden o no tener uñas terminales; en cambio en la hembra el cuarto par de patas termina en dos sedas largas (Gispert, 1984).

Ciclo de vida: Presentan cuatro etapas diferentes: los huevos son puestos uno por uno por la hembra grávida. Son blancos, ovalados, opacos y grandes en comparación con el tamaño de los adultos. En algunas especies la superficie es lisa, punteada, con pequeños engrosamientos tuberculares; en otras especies la superficie de los huevos es irregular, debido a varias depresiones en forma de agujeros. Del huevo eclosiona una larva con seis patas, que es opaca, con los dos pares de patas anteriores situadas como en los adultos, pero el par posterior está localizado en la posición de las patas III de

los adultos. Las larvas se caracterizan por la presencia de un alargamiento peculiar del opistosoma, en una placa triangular desarrollada, que es más prominente en los machos. Las larvas que dan origen a los machos son considerablemente más pequeñas que las larvas de las hembras. Este es un estado activo, luego del cual los ácaros de ambos sexos entran en una etapa ninfal de "quiescencia", en la cual tiene lugar la transformación del adulto. Esta etapa ninfal es sésil y el tegumento larval se presenta engrosado o hinchado con la cutícula alargada estrechamente. La transformación del adulto tiene lugar dentro de la cutícula larval, mediante estados sucesivos de separación de los apéndices del tegumento viejo, donde se forman las patas **IV** atrás de las patas **III**, y se desarrollan las estructuras genitales. La exuvia ninfal se abre dorsalmente para completar la transformación del adulto y emerger el individuo maduro (Jeppson et al., 1975).

Generalmente, el tegumento se oscurece algo antes de que emerja el adulto. El color de muchas especies parece variar de acuerdo con el alimento que ingieren; por lo tanto, el color del cuerpo no es un carácter de diagnóstico confiable. Algunas de las especies de fitófagos son comúnmente verdes y las especies fungívoras pueden tener el color del cuerpo comparable con el color del hongo del que se alimentan (Jeppson et al., 1975).

Las especies de tarsonémidos que se sabe se alimentan de plantas superiores, están restringidas a tres géneros, *Tarsonemus*, *Steneotarsonemus* y *Polyphagotarsonemus*; el resto de los ácaros de esta familia probablemente se alimentan de hongos o posiblemente de algas, pero existen otros hábitos alimentarios, inclusive parásitos (Jeppson et al., 1975).

Familia Tydeidae. La familia es difícil para caracterizarse, aunque fácilmente reconocida. Son ácaros de tamaño pequeño a muy pequeño; los límites de tamaño de los adultos van de 150 a 500 micrones; con un cuerpo ligeramente esclerosado o sin esclerosar. Los pedipalpos tienen cuatro artejos y son de forma típica, la cantidad de sedas varía entre los géneros. Existen cinco sedas sobre el artejo distal (tarso), y algunas veces estos artejos pueden presentar una seda basal pequeña (seda doble); también puede estar presente un solenidio ventral y proximalmente sobre este artejo; el penúltimo artejo (tibia) puede tener una o dos sedas simples; el artejo robusto proximal (fémur-genua) siempre tiene dos sedas; y el

artejo basal corto (trocánter) no tiene ninguna. La quela movable de los quelíceros tiene forma de aguja y no es oponible (Figura 3). La quetotaxia del cuerpo es simple. Existen tres pares de sedas dorsales, más un par de sedas sensoriales sobre el propodosoma (Figura 3 A y B); en dos especies un par ha desaparecido. Las sedas sensoriales son normalmente distinguibles y comienzan en un pseudoestigma grande, aunque en pocas especies, todas las sedas propodosomales y sus bases son iguales; estas sedas sensoriales generalmente están colocadas a un lado del segundo par de sedas propodosomales, pero su posición puede variar. Las sedas propodosomales se designan como P1 y P2 (fila anterior) y como las sedas sensoriales y P3 (la segunda fila) (Figura 3 A). El patrón de sedas histerosomales es también simple, formado por cinco filas transversales, cada fila con cuatro, cuando presentan cuatro y media filas falta el par lateral posterior. Las sedas están clasificadas como D1 a D5 (las sedas dorsales), y L1 a L5 (ó L4) (las sedas laterales). Las sedas D4 y L4; D5 y L5 pueden ser mucho más grandes y diferentes de las otras. Las sedas dorsales del cuerpo pueden ser simples y desnudas, pilosas o aserradas, lanceoladas, de forma de mazo, con muchas combinaciones posibles. La seda L2 en el grupo *Pronematus-Triophtydeus* ha emigrado dorsalmente para estar alineada con las sedas D. Parte ventral del cuerpo con tres pares de sedas, las sedas genitales y anales pueden variar en número y de acuerdo con el género y la especie. Las sedas representadas son: anal, genital, paragenital y sedas ventrales (Figura 3 B). La quetotaxia de las patas se discute en cada género (Baker, 1965).

El patrón de estriación dorsal es de valor taxonómico para la separación a nivel genérico y específico. El tipo más simple se encontró en el género *Tydeus*, en el cual las estrias son longitudinales en el propodosoma y transversales dorsalmente sobre el histerosoma; los lóbulos de las estrias pueden variar en altura y en ancho. En *Pronematus* las estrias son longitudinales en la región dorsal anterior del histerosoma. En *Lorryia* las estrias forman un patrón reticulado completo o en partes, el cual también se puede encontrar ventralmente; las reticulaciones normalmente presentan pocos tubérculos agudos (Baker, 1965) (Figura 3 C).

El histerosoma puede estar marcadamente lobulado en la parte dorsal y lateral (Baker, 1965). Los ojos o áreas pigmentadas pueden estar presentes en el propodosoma. Generalmente, existe un sólo par, en *Triophtydeus* hay un tercer ojo medio

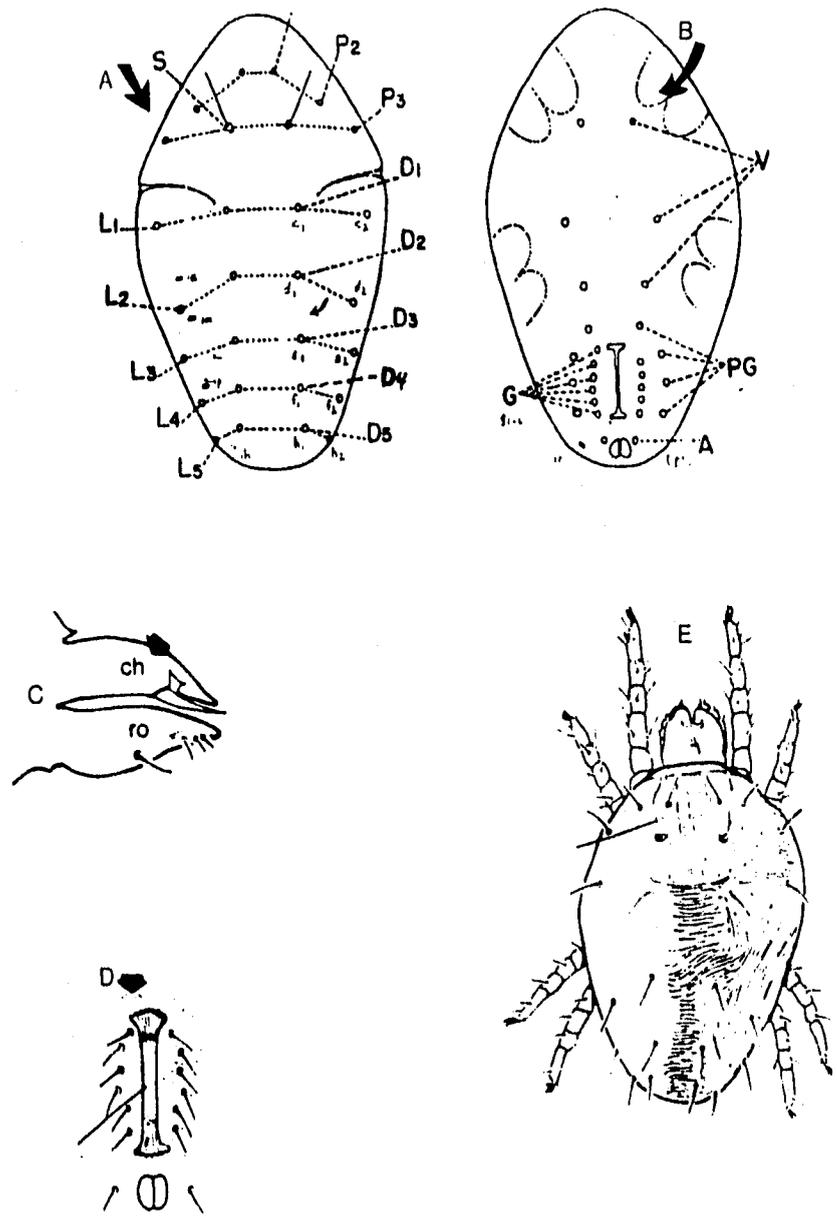


Figura 3. Familia Tydeidae. A) quetotaxia del cuerpo, aspecto dorsal: S: sensoriales, P: propodosomales. D1-D5: dorsales; L1-L5: laterales. B) vista ventral: V: ventrales; PG: paragenitales; A: anales; G: genitales. C) vista lateral del gnatosoma: ch: queliceros, ro: rostrum (*Lorryia bedfordiensis* Evans); D) región genital de la hembra de *L. bedfordiensis*; E) *Paralorryia* sp. aspecto dorsal (Tomado de Lindquist, 1986 b).

anterior. Los genitales varían con los géneros (Baker, 1965) (Figura 3 D).

Biología. Es conocida sólo para unas pocas especies. Grandjean (1938), citado por Baker (1965), estableció que existen cinco estados activos: la larva, tres ninfas y el adulto. Estos ácaros son comunes en plantas, en musgos y líquenes sobre los árboles, en suelo y productos almacenados y pueden encontrarse asociados con otros ácaros fitófagos (Baker, 1965).

Familia Tetranychidae. Los tetraníquidos son conocidos comúnmente como "arañas rojas", debido a que tienen la facultad de tejer una tela y en ocasiones a su coloración. La familia Tetranychidae contiene gran número de especies que son de importancia económica para la agricultura, la fruticultura y en general para todos los cultivos de plantas y bosques de coníferas. Su cuerpo es blando de forma ovalada o elíptica en las hembras (Figura 4), pero en los machos es triangular con la base en la parte anterior. El gnatosoma (Baker y Wharton, 1952) es estrecho. La textura dorsal del tegumento del cuerpo de los tetraníquidos varía considerablemente: en algunas especies es liso, en otras pueden desarrollarse áreas mediodorsales con impresiones punteadas en el propodosoma y el opistosoma; en otro grupo, las especies presentan estriás las cuales pueden ser simples rayas; en otros, éstas llevan lóbulos, que varían en forma y tamaño; es también importante la orientación de las estriás, sobre todo en la zona de las sedas dorsocentrales, sacrales y clunales (Estébanes, 1964) (Figura 4 A y B).

El pedipalpo de los tetraníquidos está constituido por artejos libres que son: trocánter, fémur, genua, tibia y tarso. La tibia lleva una fuerte seda, semejante a una uña; el tarso se encuentra en posición contraria a la tibia, como el pulgar de una mano (Estébanes, 1964).

Las bases de los quelíceros están fusionadas formando un estilóforo o placa queliceral que es estructura protusible de la cual sale un par de estiletes, presenta en algunos géneros el borde anterior redondeado, pero en otros existe una hendidura anteromediana; al igual que el tamaño pueden considerarse como caracteres específicos. En la parte inferior del estilóforo se insertan los estiletes

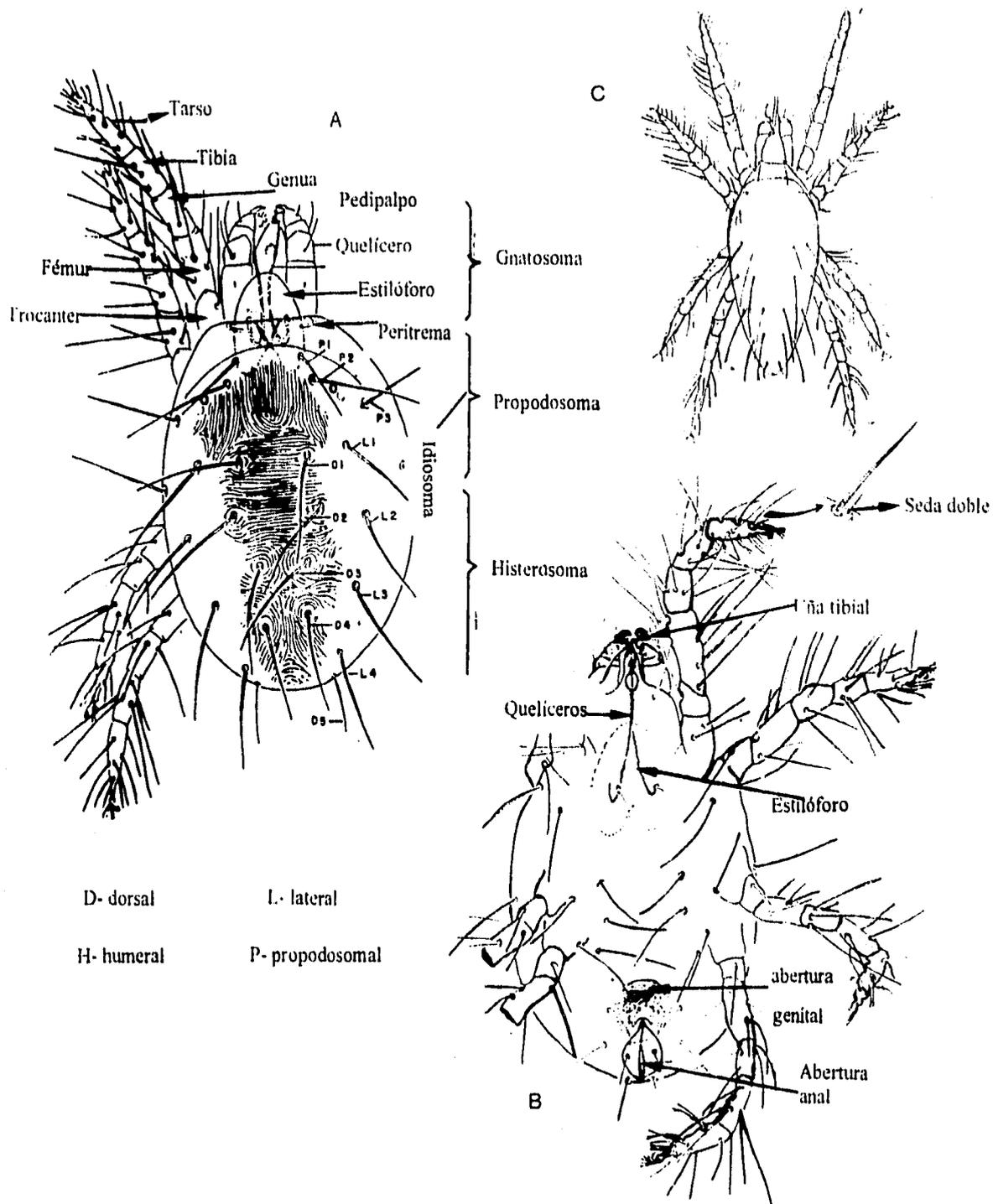


Figura 4. Familia Tetranychidae. A) aspecto dorsal de *Tetranychus urticae* (Koch) mostrando las regiones del cuerpo y la quetotaxia (Tomado de Jeppson *et al.*, 1975); B) aspecto ventral de *Tetranychus* sp. (Tomado de Krantz, 1978).

quellicerales que son usados como órganos picadores en los tejidos de las plantas (Estébanes, 1964) (Figura 5 D).

El peritrema es una estructura accesoria del aparato respiratorio de los tetránquidos que consiste en un par de ramas que llegan al extremo anterior del cuerpo y divergen sobre la superficie del mismo. El extremo distal del peritrema es de forma muy variable, pudiendo ser recto, ligeramente curvo, en forma de gancho, como un ovillo o de forma irregular (Estébanes, 1964).

El número de sedas dorsales en los tetránquidos es variable y se agrupan según Pritchard y Baker (1955), en las siguientes regiones: las que se encuentran en el propodosoma (P), varían en número de seis a ocho; las que se sitúan en la parte superior y media del histerosoma reciben el nombre de sedas histerosomales; aquéllas que se localizan en la parte central del cuerpo son las sedas histerosomales dorsales (D), que son en número de cinco, y por último las que se encuentran en la parte lateral se denominan sedas histerosomales laterales (L), en número de ocho; en la parte lateral al primer par de sedas dorsolaterales se encuentra, en el borde, una seda que se llama humeral (H); caudalmente a las sedas dorsocentrales, hay tres pares de sedas que son las sacrales y las clunales. Ventralmente la quetotaxia es constante, excepto en las sedas anales que varían de dos a tres pares en las hembras y en los machos se presentan cuatro (Estébanes, 1964) (Figura 4 A y B).

Las patas de las "arañas rojas" constan de: coxa, trocánter, fémur, genua, tibia, tarso y pretarso; en los machos las patas son relativamente más grandes que en las hembras. El tarso I del adulto en la parte dorsal lleva cuatro sedas dispuestas en dos pares que se encuentran íntimamente asociados; éste es un carácter de la familia Tetranychidae, exceptuando la tribu Eurytetranychini, donde la relación no es aparente. Estas sedas íntimamente asociadas se denominan sedas dobles, de ellas el componente distal es de tipo sensorial; la seda proximal es en general más corta y de tipo táctil. En el tarso II sólo se encuentra un juego de sedas dobles. Además de las sedas dobles, las patas poseen sedas sensoriales que son lisas, con estriaciones transversales y sedas táctiles que son pubescentes, y varían en número (Estébanes, 1964) (Figura 5 A, B y C).

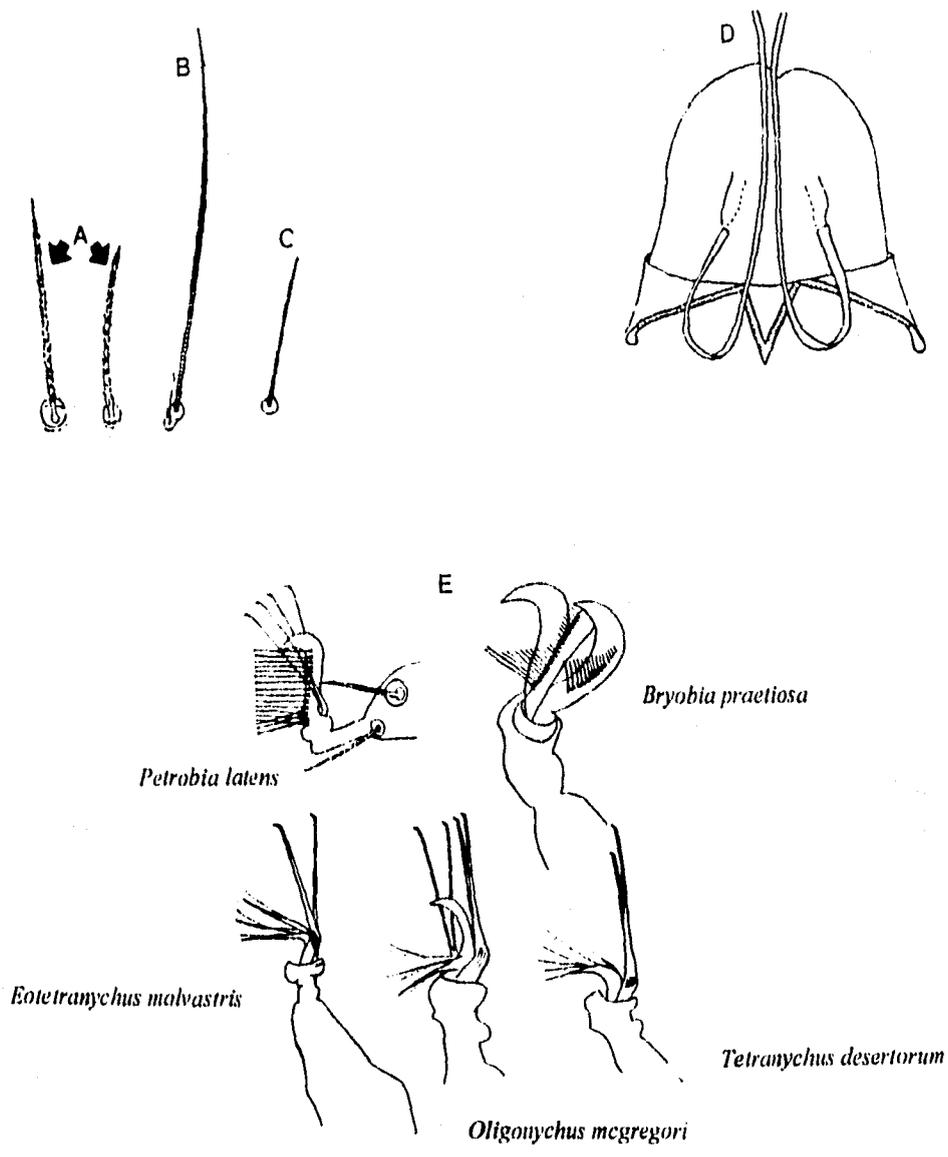


Figura 5. Familia Tetranychidae. Tipos de sedas en la pata I: A) táctiles; B) seda doble; C) seda sensorial; D) estilóforo; E) aspecto de los empodios, pelos sensoriales y uñas en los distintos géneros (Tomado de Estébanes, 1964).

En algunos géneros los tarsos están provistos de un par de uñas verdaderas, las cuales se encuentran en posición lateral y un empodio en posición central. El empodio lleva proyecciones filamentosas o empodotriquias sensoriales las cuales sirven para la clasificación de géneros y de algunas especies, tomando en cuenta el número, la posición y la unión con el empodio. En otros géneros sólo se presenta el empodio, que en algunos casos es rudimentario (Estébanes, 1964) (Figuras 5 E).

Biología. Los tetraníquidos presentan los siguientes estados durante su desarrollo: huevo, la larva, la cual tiene seis patas; la protoninfa con ocho patas, siendo este estado más corto que el de larva; el siguiente estado es el de deutoninfa y por último el adulto. El macho, ya en etapa adulta, se acerca a la hembra que se encuentra generalmente en estado de deutoninfa, y tiene que esperar la transformación de ésta al estado adulto, para poder efectuar la cópula. Los huevos son depositados en el envés de las hojas, son de color amarillo claro, casi blanco. Se ha podido observar gran parte de estos huevos depositados aisladamente y cubiertos con la tela que tejen los adultos. La larva inmediatamente después que eclosiona comienza a alimentarse; a esto se debe la coloración del cuerpo de muchas de ellas, que es verde, debido a los pigmentos de clorofila de las plantas. En algunas especies no se conocen los machos y la reproducción se efectúa por partenogénesis (Estébanes, 1964).

El tiempo requerido para completar el ciclo de vida depende de cada especie. En general, se desarrollan en 10 a 12 días, por lo que se estiman alrededor de 16 generaciones por año de "arañas rojas" (McGregor 1950, citado por Estébanes, 1964).

Cuando las hojas son atacadas por ácaros de la familia Tetranychidae, el daño que se presenta se percibe primero como zonas decoloradas en la nervadura principal, después se corrugan, se mueren y por último se provoca la caída de la hoja. Hay variación en los daños se puede presentar clorosis, necrosis, bronceado, marchitamiento y defoliación.

Familia Tenuipalpidae. Los miembros de la familia Tenuipalpidae se les conoce como "falsas arañas" y se distinguen de la familia Tetranychidae por presentar pedipalpos simples. El pedipalpo generalmente consta de cinco o menos artejos y el tegumento dorsal del cuerpo presenta

ornamentaciones esculpidas. El cuerpo generalmente es aplanado dorsoventralmente. El cuerpo está dividido en propodosoma e histerosoma. Los machos tienen el histerosoma dividido, para formar el metapodosoma y opistosoma. La parte dorsal y ventral siempre está reticulada en menor o mayor grado, y en muchos casos el tipo de grabado es utilizado en la separación de las especies (Figura 6 A y B). Las sedas reciben los siguientes nombres: propodosomales dorsales, humerales, histerosomales dorsocentrales e histerosomales dorsolaterales. Ventralmente, la terminología de las sedas: metapodosomales antero-medioventrales y metapodosomales posterior-medias ventrales (Thewke et al., S/F) (Figura 6).

Partes bucales. Presentan las bases de los queliceros fusionadas en un estilóforo del que salen dos estiletes recurvados en su base y en forma de flagelo; la terminación del tarso palpal puede presentar dos sedas y una "espiga" o una seda y una "espiga" sensorial (Thewke et al., S/F) (Figura 6 C).

Patas. Las patas de los tenuipálpidos tienen un patrón de sedas más o menos constante (Pritchard y Baker, 1958). Una seda sensoria única en forma de bastón está siempre presente en la terminación distal de los tarsos I y II (Figura 6 E); algunas veces dos sedas sensorias en forma de bastón están presentes en uno o en ambos tarsos de los adultos. Las uñas presentan varios pares de sedas sensoriales externos largos que, generalmente, están unidos distalmente con una hilera de pelos sensoriales cortos internos. El gancho distal de la uña puede ser fuerte, reducido o ausente. El empodio está formado por un cojinete alargado que lleva dos filas de pelos sensoriales en la parte inferior (Thewke et al., S/F).

Genitales. Los genitales de los machos constan de un par de estiletes de forma de bastón, los "estiletes genitales"; el pene es completamente largo y cónico (Thewke et al., S/F).

Peritremas. Los peritremas están localizados en la región del propodosoma, constan de dos pares de surcos dirigidos anteriormente. Existe un par dorsal asociado con el margen transversal en la terminación anterior del estilóforo y el doblez longitudinal de la invaginación para el estilóforo. (Thewke et al., S/F).

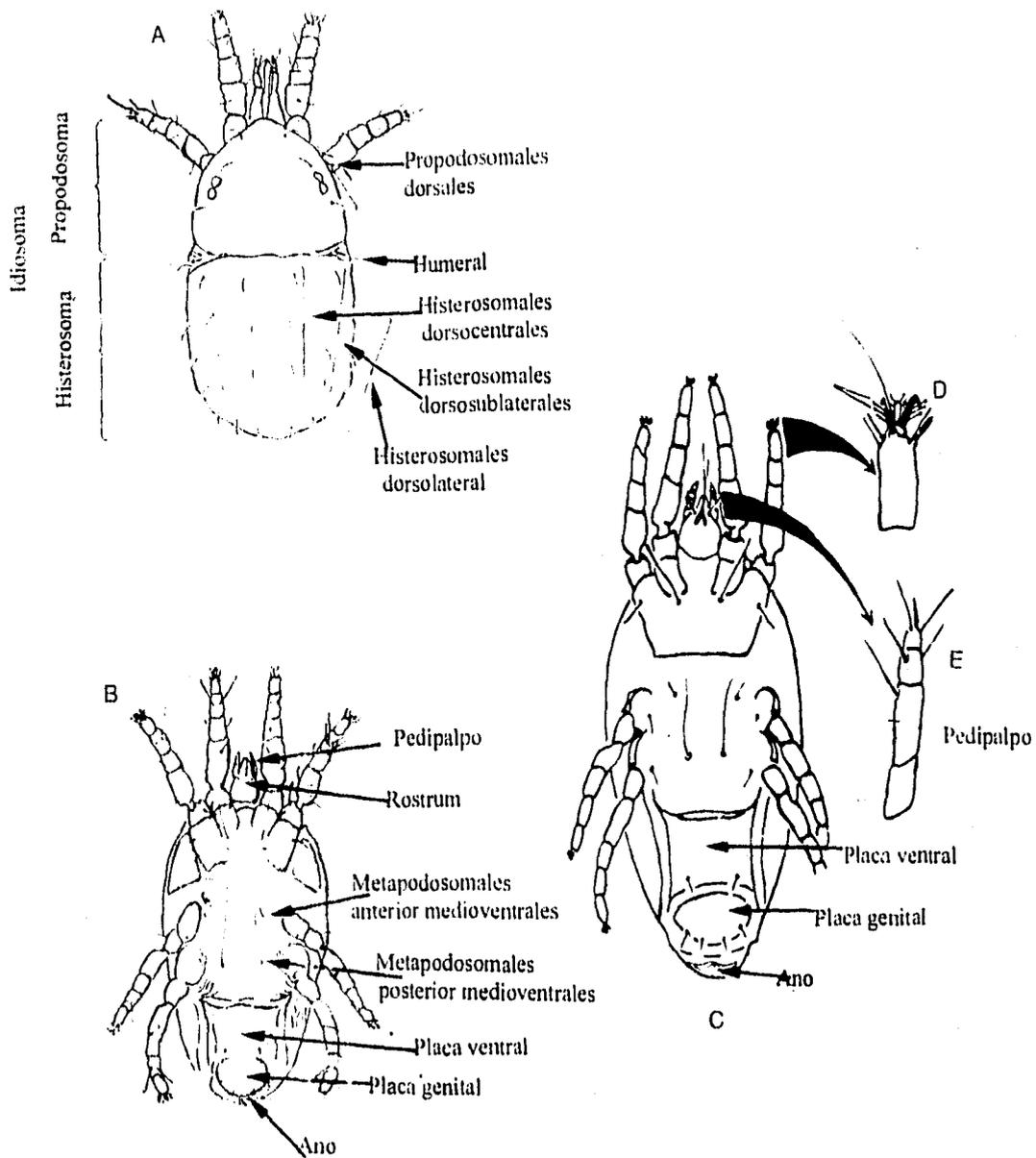


Figura 6. Familia Tenuipalpidae. A) aspecto dorsal, regiones del cuerpo y quietotaxia; B) aspecto ventral de la hembra (Tomado de Pritchard y Baker, 1958); C) detalle del pedipalpo; E) detalle del tarso I (Tomado de Krantz, 1978).

Biología. Los colores de los tenuipálpidos van del amarillo limón brillante al rojo oscuro, y no necesariamente son el resultado del alimento que ingieren, además, estos ácaros no producen telaraña.

Thewke y colaboradores s/f mencionan que pocos trabajos se han realizado sobre los ciclos de vida de los tenuipálpidos, pero, en general, todos presentan patrones similares, estos autores citan a Morishita (1954), quien trabajó sobre la biología y control de *Brevipalpus obovatus* (= *inornatus*) Donadieu; describió las etapas de desarrollo del ciclo de vida. El siguiente resumen de las etapas de desarrollo está basado en *B. obovatus*, y servirá para presentar el patrón general de otros tenuipálpidos, teniendo en cuenta que los estados de desarrollo que se presentan aquí, no son necesariamente iguales para todas las especies de un grupo completo.

Larva. La larva recién emergida se desplaza cerca de la cubierta del huevo, durante una hora antes de empezar a alimentarse. El sitio para la alimentación es, generalmente, elegido cerca de la cubierta del huevo, a veces en la base de los tricomas o en la unión de las venas y en el margen medio de la hoja. El último estadio larval tiene una duración de uno a siete días, dependiendo de la temperatura superior (Thewke et al., S/F).

Protoninfa. La protoninfa se mueve alejándose de la exuvia y seleccionando una área en la cual exista el alimento. La última fase activa de la protoninfa tiene una duración de uno a cinco días (Thewke et al., S/F).

Deutoninfa. Este estado es muy semejante al de la protoninfa, la diferencia principal es la longitud del cuerpo.

Adulto. Los adultos presentan poco movimiento, excepto cuando existe una alteración. Si están satisfechos permanecen en donde están por largos períodos en la misma área general. Estos ácaros normalmente hibernan en estado adulto, también en estado de huevo a finales del invierno; la hibernación la realizan en lugares bien protegidos, como las exuvias o entre las lesiones, resultado de los daños de la hoja. Se han observado y colectado durante el invierno en invernaderos, donde la temperatura y la humedad fueron conservadas dentro

de los límites favorables para la reproducción (Thewke et al., s/f).

Familia Eriophyidae. Los eriófidos son ácaros de tamaño muy pequeño con una longitud promedio de 200 micrones. Son de forma alargada, vermiforme de color blanco-amarillento. Se caracterizan por presentar únicamente dos pares de patas aún en estado adulto. Son ácaros exclusivamente fitófagos, formadores de agallas. En la parte anterior del cuerpo se encuentra el gnatosoma formado por los estiletes quelicerales, un par de estiletes auxiliares y un estilete oral (Gispert, 1984). El número de artejos así como el número y posición de las sedas de las patas son de gran valor taxonómico. A diferencia de la mayoría de los ácaros, los eriófidos no presentan uñas verdaderas, sino una curvatura no articulada que se origina en la parte superior del tarso "uña". Al final del tarso presentan un empodio ramificado conocido como "uña plumosa" (Espinosa, 1976) (Figura 7). El histerosoma constituye la mayor parte del cuerpo, es alargado y en su superficie presenta pliegues dérmicos delgados en forma de anillos, cada uno adornado con estructuras digitiformes llamadas microtubérculos. En la región anterior del histerosoma se localiza la abertura genital (Gispert, 1984) (Figura 7).

Biología. La mayoría de los eriófidos se desarrollan a partir de huevos, pasan por dos estadios ninfales y llegan al estado adulto; este ciclo lo desarrollan especies que habitan plantas perennes. Adicionalmente, una minoría de especies que habitan huéspedes deciduos han adquirido una alternancia de generaciones, conocida como deutoginia (Hoffmann, 1991), término que se aplica a especies que presentan dos tipos de hembras; es decir, existen tres tipos de adultos: machos, hembras primarias o protogíneas y hembras secundarias o deutogíneas (Jepsson et al., 1975) (Figura 8).

Hembras primarias o protogíneas. Son llamadas generación perfecta, que consiste en formas activas que depositan huevos y dan origen tanto a protogíneas como a deutogíneas. Las hembras protogíneas tienen un promedio de vida de aproximadamente de un mes a cinco semanas y se presentan sólo cuando las condiciones ambientales son favorables.

Hembras secundarias o deutogíneas. Las deutogíneas o hembras secundarias son la generación imperfecta, se desarrollan

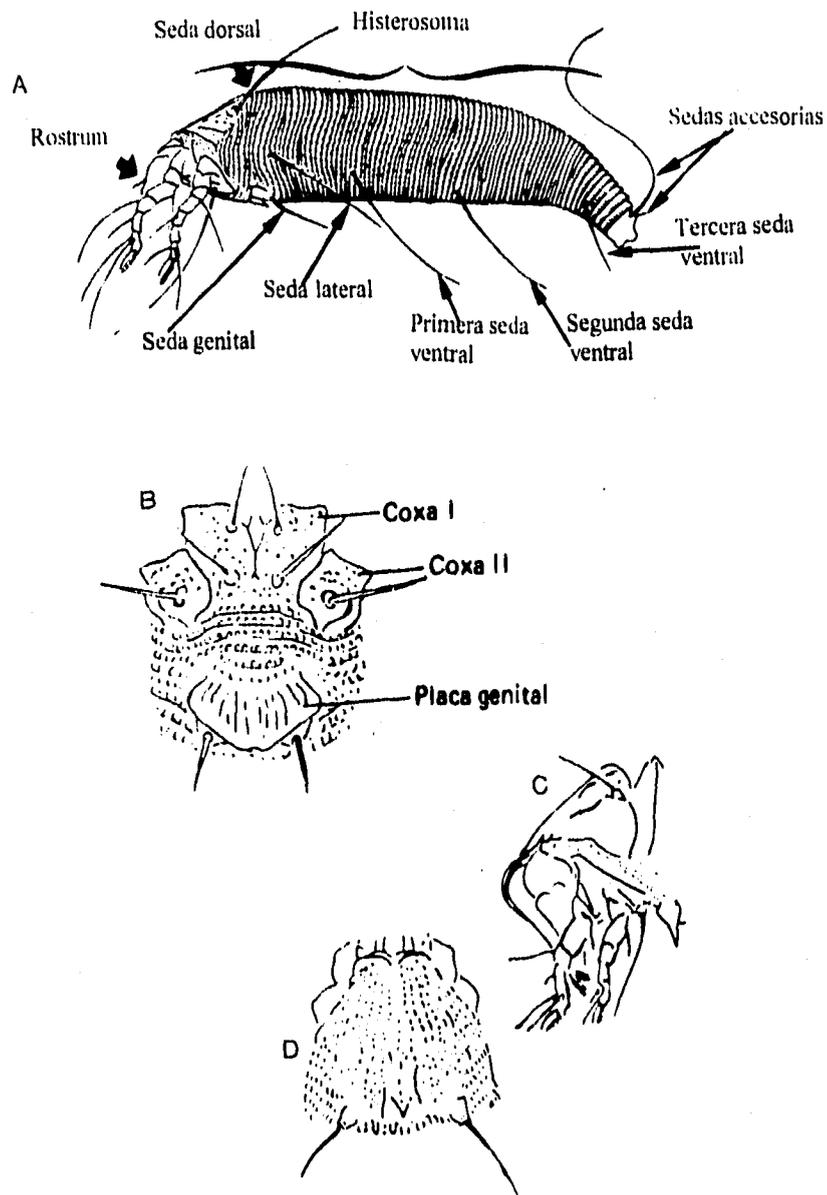


Figura 7. Morfología general de la familia Eriophyidae. A) Vista lateral del cuerpo y sedas; B) vista ventral del área genital; C) vista lateral del rostrum; D) vista dorsal de la placa cefálica (Tomado de Doreste, 1984).

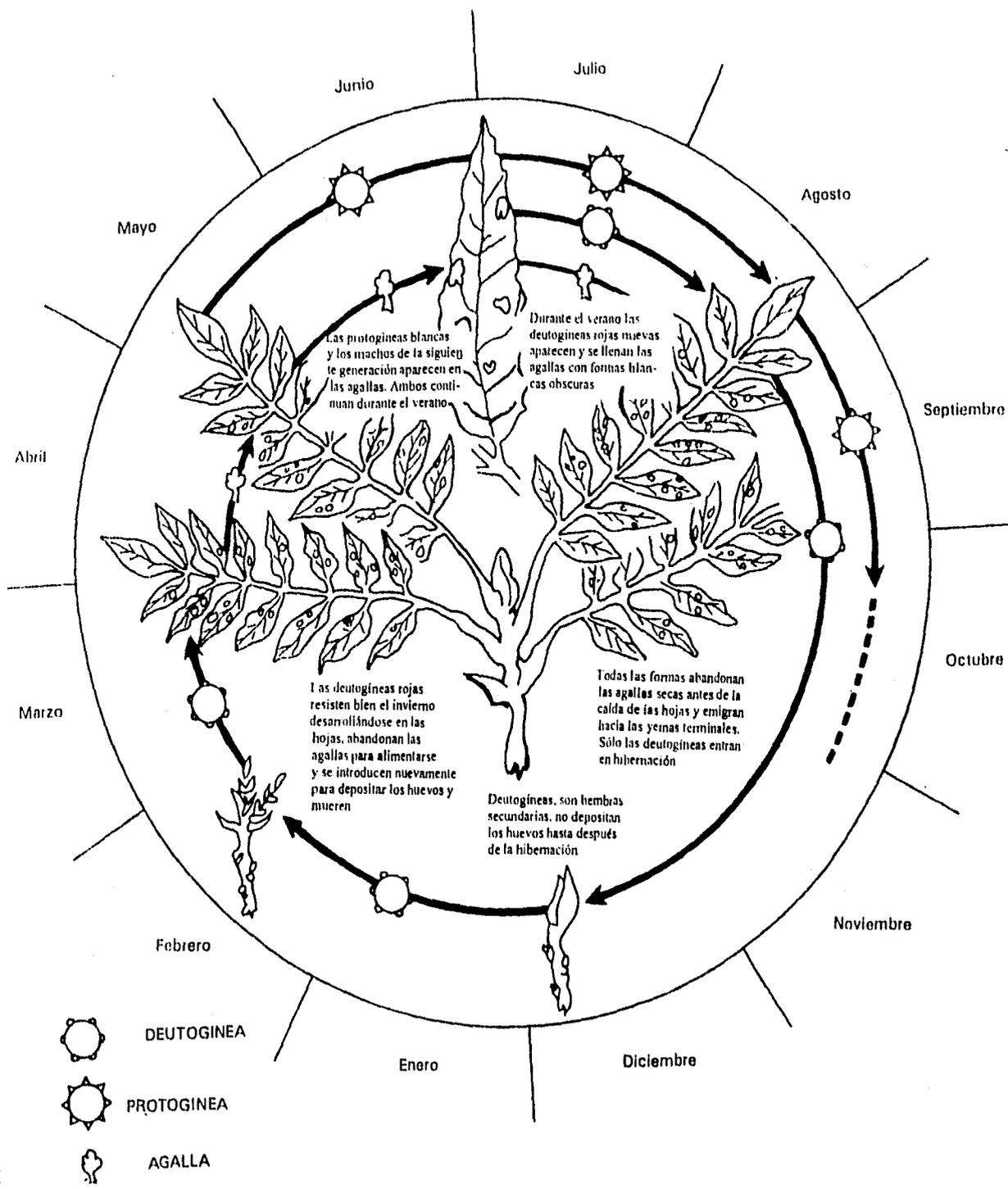


Figura 8. Ciclo de vida de *Eriophyes brachytarsus* Keifer, presentando la alternancia de generaciones (Tomado de Keifer et al., 1982)

durante periodos desfavorables. Difieren morfológicamente de las protoquíneas aún cuando pertenezcan a la misma especie. Las diferencias se pueden observar en el escudo dorsal del propodosoma, así como en la dirección y posición de las sedas del cuerpo (Jeppson et al., 1975) y en número, tamaño, forma y disposición de microtubérculos (Otero, 1996, comunicación personal).

Las hembras deutogíneas hibernan en las ramas y tallos, al final del invierno entran en actividad alimentándose de las yemas de los tallos que comienzan a desarrollarse. Posteriormente, ovipositan sobre las hojas originando hembras protoquíneas, las que más tarde se reproducen, iniciándose así un nuevo ciclo (Hoffmann, 1991).

Los eriófidos son estrictamente fitófagos y en general altamente específicos. Los daños que provocan a las hojas pueden ser enrollamientos de los bordes, crecimientos anormales en las hojas y peciolo, desarrollo de prolongaciones papilares en el envés de las mismas (conocido como erineo), formación de agallas, las que pueden ser de diferentes formas y localizarse sobre hojas, flores, tallos, yemas y peciolo (García, 1980) (Figura 9). En las inflorescencias, el daño provoca la formación de ampollas, y el acortamiento y arrosado de éstas y de las ramas; caída prematura de la inflorescencias; distorsión de raíces, tallos y ramas; en la flores provocan formas anormales, decoloraciones e inhibición de la floración, también provocan la deformación de frutos, daños a semillas, decoloraciones (Keifer et al., 1982).

Las agallas producidas por los eriófidos se desarrollan a partir de células epidérmicas que han sido alteradas por los productos salivales inyectados por los ácaros durante su alimentación. La composición de estos productos salivales se desconoce, pero se sabe que cada especie tiene su propio componente químico. Las células epidérmicas empiezan a agrandarse hacia el interior de la agalla proporcionando a los ácaros materia nutritiva para su alimentación, además de protección, contra sus depredadores y condiciones climáticas desfavorables (Jeppson et al., 1975) (Figura 9).

Familia Acaridae. Como miembros del grupo Astigmata, estos ácaros son de cutícula suave, de color blanco cremoso, cuerpo

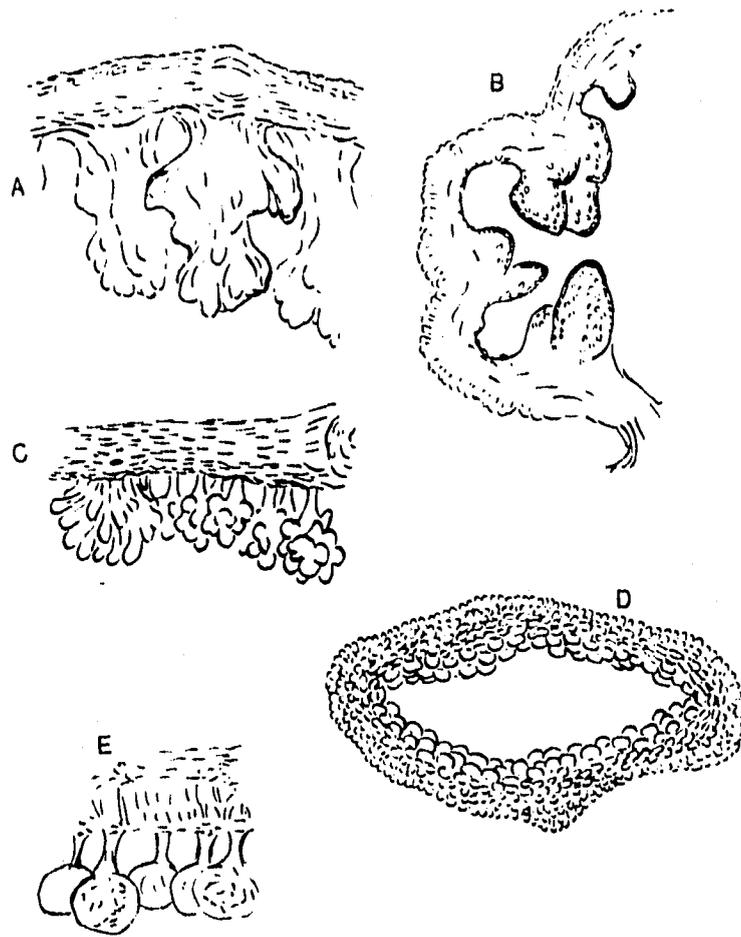


Figura 9. Estructura de las agallas y erinea: A) interior de la agalla en una hoja de alamo, causada por *Phyllocoptes didelphis* Keifer; B) interior de una agalla en forma de vesícula en hoja de alamo plateado causada por *Vasates quadripes* Schimer; C) erinea capitada compuesta en helecho causada por *Eriophyes* sp.; D) sección transversal de una porción de la agalla en ciruela causada por *Phytoptus padi* Nalepa; E) erinea capitada simple sobre arce de azúcar causada por *Eriophyes elongatus* Hodgkiss (Tomado de Keifer et al., 1982).

oval y patas cortas. Quelíceros quelado-dentados, con base bulbosa; pedipalpos muy cortos; tricobotrias ausentes en el idiosoma; patas sin uñas verdaderas pero con un pulvillo carnoso en el ápice de los tarsos; machos con ventosas anales y tarsales. La familia Acaridae se caracteriza por la presencia de una placa pequeña rectangular en el prodorso, uñas empodiales cortas, sedas del cuerpo no pectinadas (Otero- Colina, 1991). También en algunas especies de esta familia se puede presentar un hipopodio que es un estado forético, en el cual se transforma para facilitar la dispersión, y también en algunos casos para sobrevivir a las condiciones adversas, probablemente para ocupar nichos diferentes; los hipopodios pertenecientes a diferentes géneros son muy semejantes unos a otros (Hughes, 1976) (Figura 10).

Es una familia con numerosas especies que se alimentan de materia orgánica vegetal o animal. Algunas especies son capaces de alimentarse directamente de granos o tejidos vegetales. La capacidad de reproducción es muy alta en algunas, convirtiéndose en problemas de laboratorio cuando invaden los medios de cultivo. Otros son contaminadores de productos almacenados y también se alimentan de bulbos almacenados, principalmente de liliáceas (Doreste, 1984).

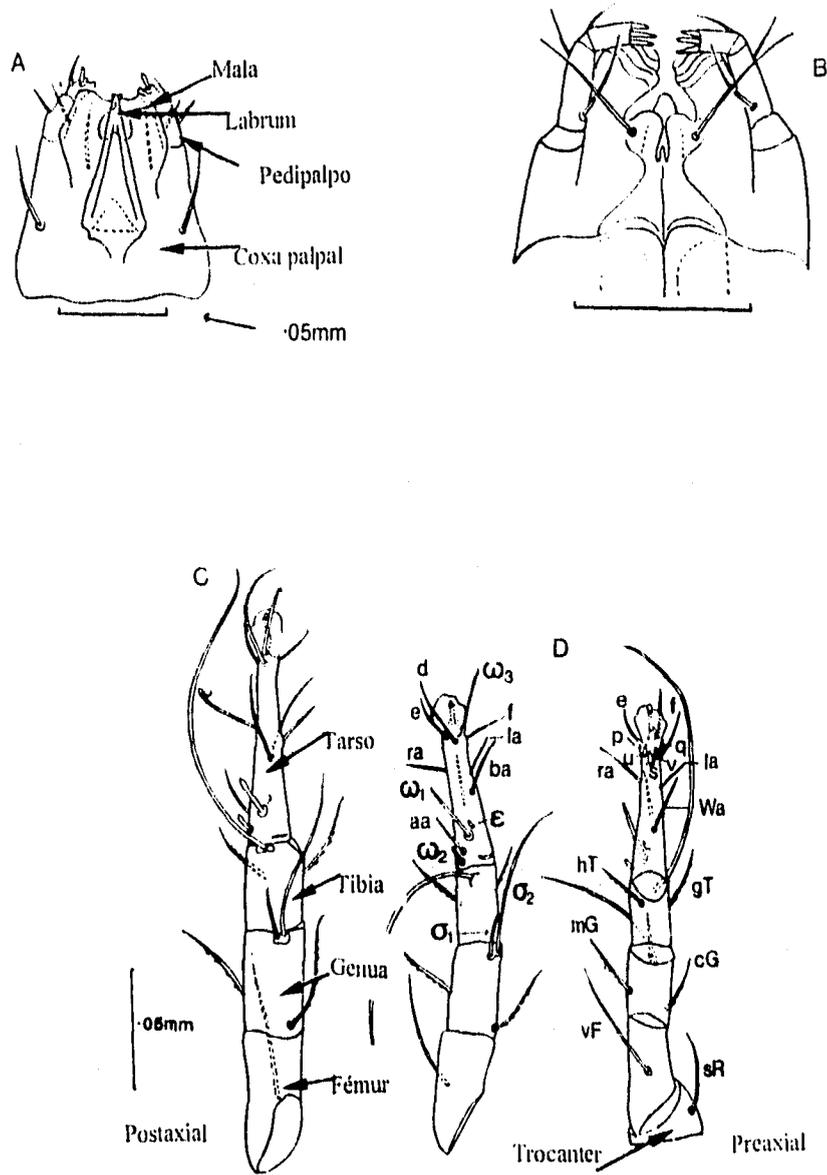


Figura 10. Familia Acaridae. *Acarus siro* L.: A) vista dorsal del gnatosoma y los queliceros; B) *Lepidoglyphus destructor* (Schrank) vista ventral del gnatosoma; C) *A. siro* L. hembra: pata I izquierda; D) *A. gracilis* Hughes hembra, vista ventral de la pata I izquierda. Solenidos del tarso: omega 1 a omega3. sigma; solenidos de la tibia phi; solenidos de la genua: sigma y sigma 2; sedas y espinas del tarso: aa, ba, d, e, f, la, ra, wa, p, q, s y v; sedas de la tibia: gT, hT; sedas de la genua cG y mG; seda del fémur vF y seda del trocánter sR (Tomado de Hughes, 1976).

III. ANTECEDENTES EN MEXICO

En México se han realizado pocas investigaciones de ácaros fitoparásitos de importancia agrícola.

Estébanes (1964) menciona que la primera noticia sobre la familia Tetranychidae en México, fue el trabajo realizado en 1886 por Donaciano Cano y Alcacio, en el cual trata una especie nueva a la que denomina *Tetranychus dugesii*, en honor de Alfredo Dugés; esta especie fue recolectada sobre *Medicago denticulata*, su principal huésped, pero existen otros de los cuales cita únicamente los nombres vulgares, que son: "té de milpa", posiblemente *Bidens leucantha*, y el "cardo santo", que tal vez sea alguna especie del género *Cirsium*; dicho material fue recolectado en la Hacienda Escuela, lugar que no ha sido precisado, pero se cree sea Chapingo, Estado de México.

El primer estudio de ácaros fitoparásitos en el país, lo hizo Del Bosque (1945) quién estudió la biología, hábitos y control químico del arador de la naranja, *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead). En el cultivo del maíz, McGregor y Ortega (1953) describieron una especie nueva, denominada como *Paratetranychus mexicanus*; el estudio incluye la morfología del ácaro, y mencionan la variedad de huéspedes. Esta plaga es actualmente reconocida como *Oligonychus mexicanus* (McGregor y Ortega). En 1955, De la Garza y Caballero realizaron una recolecta de ácaros en el cultivo del algodón en la región de Delicias, Chihuahua; determinaron varios géneros y especies, mencionando los daños y describiendo el ciclo biológico, dispersión, combate y resistencia a insecticidas. McGregor (1955) realizó recolectas de ácaros fitoparásitos en los cultivos de algodón, maíz y frutales, en las zonas de Delicias, Jiménez y Aldama, Chih.; identificó las especies, e hizo una redesccripción morfológica. Ortega et al., 1957 estudiaron en Xalostoc, Mor., un complejo de ácaros que atacaban el maíz y otras gramíneas, en particular la especie *Oligonychus stickneyi* (McGregor), mencionando daños, ciclo de vida, hábitos y plantas huéspedes, así como acaricidas para su combate. Beer y De Lang (1958) publicaron el resultado de recolectas de ácaros fitófagos en México, redescubrieron 17 especies y describieron ocho especies nuevas incluidas en siete géneros.

Para el complejo de especies de la familia Tetranychidae, Vázquez (1958) hizo pruebas con productos químicos en el cultivo de maíz en el área de Chapingo, Mex. Baker (1960) enfatizó la importancia económica de los ácaros como plagas agrícolas en Centroamérica y México. Elías (1960) probó diferentes materiales químicos en el laboratorio y en condiciones de campo, para el arador de la naranja, *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead). En el cultivo de la fresa, Velasco (1963) estudió la biología y hábitos de *Tetranychus urticae* (Koch) y también evaluó algunos acaricidas. Ortega et al., (1965) hicieron una investigación preliminar sobre el eriófido del cocotero *Aceria guerreronis* (Keifer) y establecieron la distribución de este ácaro en las zonas copreras del Pacífico Mexicano. Hernández (1966) evaluó los daños y pérdidas al cocotero por *A. guerreronis* en el estado de Guerrero. Estébanes (1964) realizó una contribución al conocimiento de las especies de la familia Tetranychidae de México. En 1968, Estébanes y Baker publicaron un trabajo taxonómico, también sobre las especies de la familia Tetranychidae en México. Wilson (1970) ilustró y describió a cinco especies de ácaros de la familia Eriophyidae de diferentes regiones de México. Byerly (1971) contribuyó al estudio de ácaros fitoparásitos en México. En 1976, Tuttle et al., publicaron el estudio taxonómico de las arañas rojas de México incluyendo 143 especies en 28 géneros. Tirado (1977) determinó los ácaros asociados con plantas ornamentales en Tenango, Pue. Colli (1977) realizó pruebas de acaricidas en *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead), en la región de Martínez de la Torre, Ver. Mesa (1978) realizó pruebas de "aldicarb" a diferentes dosis y épocas de aplicación en el cultivo del crisantemo, para el combate de *Tetranychus urticae* (Koch), en condiciones de invernadero. Leyva (1978) realizó un estudio exploratorio de la acarofauna del durazno, en la región de Chapingo, Mex. Hernández (1978) observó el ciclo biológico de *Tetranychus urticae* (Koch) en el laboratorio, utilizando hojas de crisantemo. Baez (1979) determinó y detalló el ciclo biológico de *Oligonychus mexicanus* (McGregor). Alvarado (1980) registró los ácaros de importancia en la citricultura del Estado de Veracruz. Pardo (1980) realizó estudios en la emergencia de *Trichogramma minutum* (Riley) afectada por la presencia del ácaro *Tyrophagus putrescentia* (Schrank). Barbosa (1983) describió el ciclo biológico de la "araña roja del aguacatero" *Oligonychus punicae* (Hirst), en el laboratorio. Ortiz (1984) estudió la biología de *Eotetranychus lewisi* (McGregor) en durazno, a nivel de

laboratorio, utilizando hojas de duraznero. Olvera (1986) realizó una serie de muestreos en el Estado de Veracruz, para evaluar la presencia de *A. guerreronis* y los daños en diferentes regiones; Otero (1986), publicó una relación entre los ácaros fitófagos y las plantas tropicales en Tabasco.

IV. OBJETIVOS

De acuerdo con la problemática que existe sobre la falta de información relacionada con los ácaros asociados a plantas cultivadas o de importancia agrícola, es necesario realizar estudios faunísticos en donde se incluyan datos sobre las especies de ácaros fitófagos, las plantas de las que se alimentan, el órgano del vegetal que dañan y su distribución geográfica en la República Mexicana; esto permitirá ampliar el conocimiento de ácaros fitoparásitos e implementar los programas de manejo integrado de estas plagas.

Por lo anterior este trabajo tiene como objetivos:

Objetivo General: Contribuir al conocimiento de los ácaros fitófagos asociados a algunos vegetales de importancia económica en México.

Objetivos específicos:

1. Determinar las especies de ácaros que atacan a algunos vegetales con importancia económica, como son: dentro de los frutales: aguacate, capulín, ciruelo, durazno, granado, guayabo, higuera, mango, papayo, peral y tejocote; hortalizas: ajo, apio, berenjena, cebolla, espinaca, frijol, jitomate, lechuga, rábano y zanahoria; ornamentales: crisantemo, belen, gladiolo, hoja elegante, hortensia y rosal.
2. Determinar el órgano del vegetal afectado y el daño que le producen.
3. Proporcionar información sobre la distribución en México de las especies con importancia económica.
4. Proporcionar datos sobre la frecuencia con la que se observan las especies de ácaros fitófagos en los cultivos en el campo.

También se incluye una clave ilustrada para la determinación de las especies de las familias de ácaros consideradas de importancia económica: Acaridae, Eriophyidae, Tarsonemidae, Tenuipalpidae, Tetranychidae y Tydeidae

V. AREAS DE ESTUDIO

Las áreas de estudio se seleccionaron tomando en cuenta los siguientes parámetros:

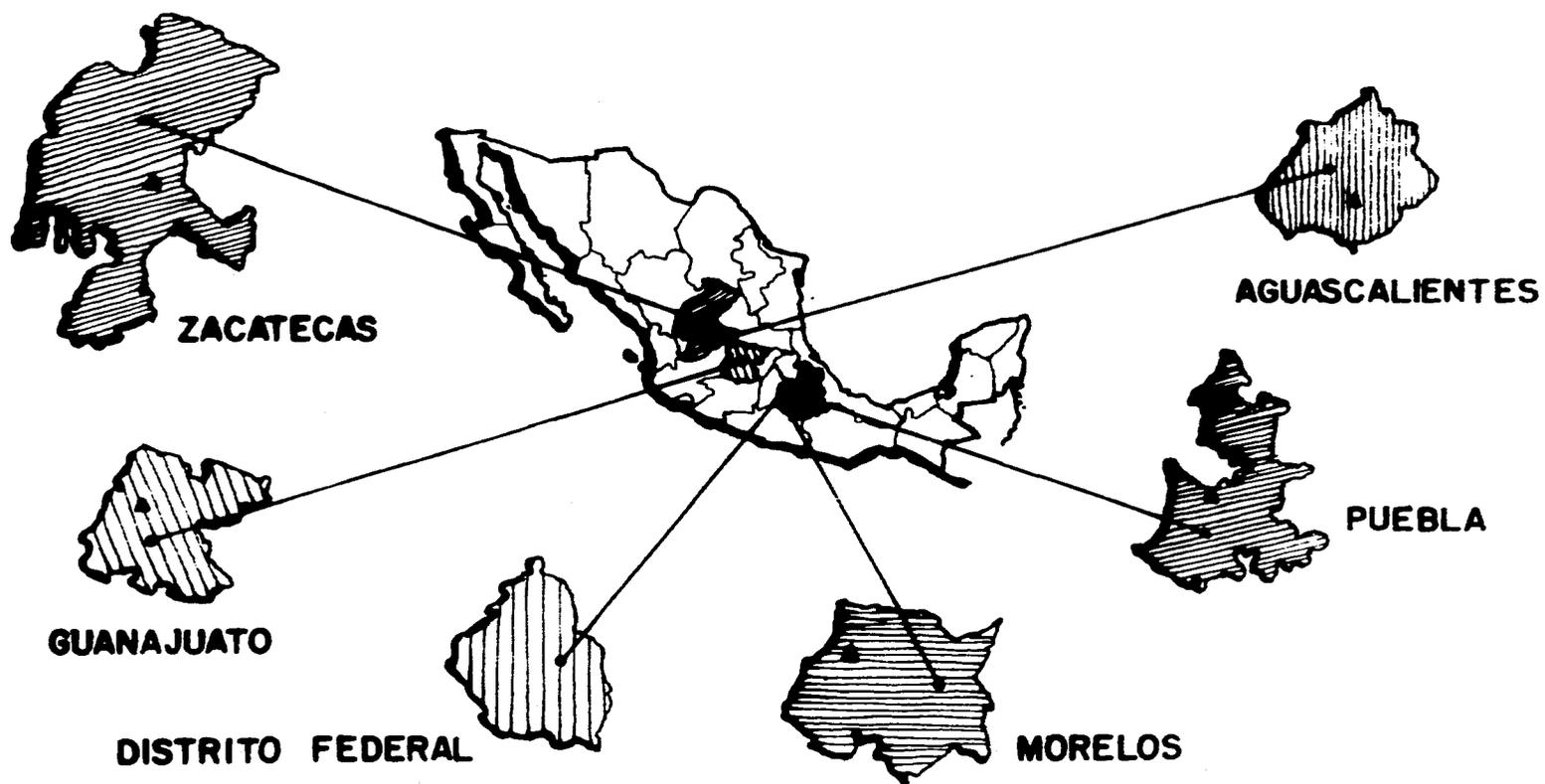
1. La problemática originada por la presencia de ácaros en el cultivo de ajo destinado a la exportación en los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Puebla y Zacacas. Considerados de importancia agrícola y económica por la agricultura altamente tecnificada, su nivel de producción así como también la generación de empleos y divisas que generan. Estos factores se ven seriamente afectados por los daños que producen los ácaros ajo tanto en campo como en almacén (Mapa 1).

Los sitios de muestreo en el estado de Aguascalientes fueron: Aguascalientes, Rincón de Romos, La Estación y Tepezala. En el estado de Guanajuato: Apaseo El Grande, Celaya; en el caso de Salamanca y San Miguel de Allende los productores dividen la superficie de siembra en unidades llamadas "tablas" las cuales están designadas con nombres específicos ya que se tiene un control detallado de ellas, en relación a las labores de campo que se les practica (como fertilización, aplicación de productos, etc.). Las "tablas" muestreadas fueron: La Escuela, La Cuadrilla incluidas en el Rancho Los Aguilares en Salamanca; en San Miguel de Allende los sitios de recolecta correspondieron a Palma Sola, Lagos 4, la Mina 2 y 37 y Chetumal 6 dentro de San Antonio, Los Rodríguez. En estos sitios se recolectó material acarológico en cultivo de espinaca ya que se observaron daños significativos producidos por ácaros.

2. Zonas de importancia agrícola por la variedad de vegetales que se cultivan, la movilización de productos vegetales y la diversidad climática que se presenta en dichas zonas, como son el estado de Morelos y el área de Xochimilco, en el Distrito Federal.

En el estado de Morelos las recolectas se dirigieron principalmente a frutales en Cuautla, Cuernavaca, El Jicamán, Yautepec, Santiago Tepetlapa, Ocoaxaltepec, Jumiltepec, Tetela del Volcán, San Sebastián, Ocuituco, Miacatlán, Tetecala, Temixco, Coatlán del Río, Nepopualco y Tezoyuca.

MAPA 1. LOCALIZACION DE LOS ESTADOS MUESTREADOS



En el caso de Xochimilco los cultivos visitados fueron: hortalizas y ornamentales en Topilejo, San Sebastian, Xochimilco, San Gregorio y el Bosque de Nativitas.

De los sitios muestreados se incluye el tipo de clima y de suelo, esta información fue tomada de García, E. 1988 y de las cartas climáticas y edafológicas de CETENAL, 1970 (Cuadro 6).

CUADRO 6. CARACTERISTICAS DE LAS LOCALIDADES ESTUDIADAS

ESTADO	LOCALIDAD	CLIMA	SUELO	CULTIVOS
AGUASCALIENTES	Rincon de Romos	BS1Kw(w)(e)	Xerosol lúvico	Ajo variedad Taiwan
	La Estacion. Rincón de Romos	BS1Kw(w)(e)	Xerosol lúvico	Ajo
	Tepezala	BS1Kw(w)(e)	Xerosol lúvico	Ajo perla
DISTRITO FEDERAL	Xochimilco	C(wo)(w)(b)(i')	Feosem. Lítico	Espinaca, ahuejote, rosa-laurel, nochebuena, alcatraz
	Nativitas	C(w1)(w)b(i)g	Feosem	Durazno limón
	San Gregorio	C(w1)(w)b(i)g	Feosem	Alcatraz
	Topilejo	C(W2)(W)(B1)I	Xerosol	Lechuga, rábano
GUANAJUATO	Apaseo el Grande	BS1 K w (w) (e) g	Vertisol	Ajo
	Celaya	BS1 K w (w) (e) g	Vertisol Pélico	Ajo
	Salamanca	(A) C (wo) (w) (e) g	Vertisol Pélico	Ajo blanco
	Rancho Los Aguilares	(A) C (wo) (w) (e) g	Vertisol Pélico	Ajo morado
	Tabla La Escuela	(A) C (wo) (w) (e) g	Vertisol Pélico	Ajo perla
	Tabla La Cuadrilla	(A) C (wo) (w) (e) g	Vertisol Pélico	Ajo Taiwan
	SAN Miguel de Allende	BS1 Kw (w) (e) g w''	Vertisol Pélico	Ajo
	Tabla La Mina # 2	BS1 Kw (w) (e) g w''	Vertisol Pélico	Espinaca
	Tabla # 37	BS1 Kw (w) (e) g w''	Vertisol Pélico	Espinaca
	Chetumal # 6	BS1 Kw (w) (e) g w''	Vertisol Pélico	Espinaca
	San Antonio, Los Rodriguez	BS1 Kw (w) (e) g w''	Vertisol Pélico	Ajo, espinaca
	Tabla Palma Sola	BS1 Kw (w) (e) g w''	Vertisol Pélico	Espinaca, ajo
	Tabla Lagos # 4	BS1 Kw (w) (e) g w''	Vertisol Pélico	Espinaca, ajo
Tabla Chetumal # 6	BS1 Kw (w) (e) g w''	Vertisol Pélico	Espinaca, ajo	
MORELOS	Coatlán del Río	A wo (w) (i') g	Feozem Calcarea	Mango

ESTADO	LOCALIDAD	CLIMA	SUELO	CULTIVOS
MORELOS	Cuantra	Awo (w) (t) g	Vertisol, Regozal (Rd+Vp/3)	Chayote (raiz); pepino (raiz), gladiola (bulbo), nochebuena, mango, aguacate, zempasúchil, nardo
	Jiutepec	Awo (w) (t) g	Vertisol	Perón
	Jumiltepec	(A) C (w2) (w) a (t")	Andosol	Higo, durazno, perón, capulín
	Miacatlan	Awo (w) (t) g	Vertisol Pélico	Rosal, maíz, berenjena
	Nepuzalco	(A) C (w2) (w) i g	Andosol Ortico	Guayabo
	Ocoxaltepec	(A) C (w2) (w) a (t")	Andosol	Tejocote, durazno, perón, capulín, aguacate, pera
	Ocutinco	(A) C (w2) (w) a (t")	Andosol	Cacahuat, aguacate
	Tecuala	Awo (w) (t) g	Feozem Calcáreo	Berenjena
	Tetela del Volcán	(A) C (w2) (w) a (t")	Andosol	Durazno, granada china, maíz, frijol
	Yautepac	(A) C (w1) (w) a (eg)	Vertisol	Jitomate, mango
	Cuernavaca			Granado, tulipán
PUEBLA	Chignahuapan	C (w2) (w) b (t) g	Feozem-luvico Bp	Ajo
	Quezatalpa	C (w1) (w) b i g	Vertisol-cromico	Ajo
ZACATECAS	Calera	BSI Kw (w) (e)	Feozem Haplico	Ajo
	Cuero Batón	BSI Kw (w) (e)	Feozem Haplico	Ajo
	El Vergel	BSI Kw (w) (e)	Feozem Haplico	Ajo
	Ojo Caliente	BSI Kw (w) (e)	Histosol	Ajo
	Sain Alto	BSI Kw (w) (e)	Histosol, Litosol	Ajo

Nota: Los datos de clima y suelo fueron tomados de las Cartas Climáticas y Edafológicas de Cerenal, 1971.

VI. MATERIALES Y METODOS

Muestreos: Los cultivos muestreados fueron:

Ajo: (campo y almacén) 1989-1990.

Sembrado bajo sistema de riego, el muestreo se llevó a cabo durante todo el desarrollo fenológico del cultivo, de semilla (almacén), hasta la cosecha, en el ciclo 1989-1990. El muestreo se realizó en ajo variedad Taiwan, ajo blanco, ajo variedad perla y ajo morado.

Hortalizas: apio, berenjena, cebolla, espinaca, frijol, jitomate, lechuga, rábano y zanahoria. De septiembre a noviembre de 1984; en diferentes localidades de Xochimilco, D.F. y Topilejo.

Un muestreo dirigido, para cultivo de espinaca se llevó a cabo en varias localidades de San Miguel de Allende, Gto., debido a la problemática existente en la región y en Xochimilco, D. F. ocasionada por la presencia de ácaros.

Frutales: aguacate, capulín, durazno, granado, guayabo, higuera, mango, papayo, peral, perón, tejocote. De mayo a agosto de 1986; en el estado de Morelos .

El método de muestreo fue dirigido hacia las plantas que presentaban alguna sintomatología producida por ácaros como: amarillamiento, crecimiento distorsionado y achaparramiento.

También se tomaron muestras de follaje al azar, se colocaron en bolsas de plástico, a las cuales se les anotaron los datos de recolecta correspondientes, lo más exacto y detallado posible.

Para la toma de las muestras se utilizaron tijeras de poda, lupa, papel absorbente, etiquetas adhesivas, frascos tubulares, alcohol 70%, pinceles finos y pinzas de punta fina.

El procesamiento de las muestras en el laboratorio se llevó a cabo de la siguiente forma:

Primero se revisaron las partes vegetales bajo el microscopio estereoscópico, después se montaron los ácaros en forma

directa, utilizando como medio el líquido de Hoyer; en otros casos que no eran directamente separados, se empleó el embudo de Berlese para la obtención del material acarológico, el cual se fijó en alcohol 70%.

Las preparaciones se colocaron en placa de calentamiento durante 24 horas, evitando que el líquido de Hoyer hirviera; posteriormente, las preparaciones se pasaron a la estufa durante 24 horas, para su determinación taxonómica posterior. Además, en el trabajo se incluyeron los datos de recolectas hechas por particulares, que presentaban un problema específico y las llevaron al Departamento de Entomología y Acarología de la Dirección General de Sanidad Vegetal, SARH, así como al Instituto de Biología de la UNAM; en este caso los ejemplares se obtuvieron directamente de la parte donde se manifestó el daño.

La determinación de los ejemplares se realizó siguiendo las Claves Taxonómicas de : Hughes, 1976; Baker, 1965; Lindquist, 1986; Pritchard y Baker, 1955; Tuttle *et al.*, 1976; Jeppson, *et al.*, 1975; Smiley, 1991; Manson, 1972; Woodring, 1966.

La determinación taxonómica del material acarológico fue corroborada por la M. en C. María Luisa Estébanes G., del Instituto de Biología de la UNAM.

Las preparaciones etiquetadas y determinadas se sellaron con barniz de uñas transparente. El material se encuentra depositado en las Colecciones de la M. en C. Ma. Luisa Estébanes en el Instituto de Biología, UNAM y de la Dirección General de Sanidad Vegetal, SAGAR.

Criterios para el tratamiento sistemático. Se incluye una clave dicotómica ilustrada para la separación de las familias, dentro de cada familia se presenta una clave para la separación de géneros y especies recolectadas. Por otra parte, para cada familia recolectada se presenta una diagnosis, incluyendo datos bibliográficos sobre su biología. La secuencia taxonómica de las familias es de acuerdo con Krantz 1978. Asimismo de cada género y especie determinada se menciona una diagnosis, los registros de los huéspedes y localidades donde se recolectó el material.

La frecuencia de las especies se expresa en porcentajes de acuerdo con los siguiente criterios:

1. Total de familias de ácaros fitófagos recolectadas= 100%
2. Total de géneros recolectados= 100%
3. Total de especies recolectadas= 100%
4. Total de registros de localidades= 100%
5. Total de registros de huéspedes= 100%

Los datos de distribución geográfica en la República Mexicana de cada una de las especies corresponden con los sitios donde se realizaron los muestreos y los datos del material acarológico proporcionados por particulares.

Como información adicional, se presenta una relación de los huéspedes con su nombre científico, familia botánica a la que pertenecen así como también el número de familias, géneros y especies de ácaros fitófagos asociados a ellos, además del número de localidades.

Debido a las grandes diferencias que existen en el estudio de cada familia de ácaros fitófagos, la información disponible es variable o heterogénea. En algunos casos se dispone de muchos datos y detalles, mientras que en otras especies apenas se cuenta con la descripción morfológica mínima.

VII. RESULTADOS

Se colectaron un total de 41 especies, 23 géneros pertenecientes a 10 familias.

Las familias recolectadas con importancia económica y agrícola y son:

ACARIDAE, ERIOPHYIDAE, TARSONEMIDAE, TENUIPALPIDAE, TETRANYCHIDAE Y TYDEIDAE.

Otras familias representadas en las recolectas son: Bdellidae, Histiotomatidae, Diptilomiopidae y Anystidae.

Se tiene un total de **69 huéspedes** registrados, que incluyen las localidades de **22 Estados** de la República Mexicana. Estos resultados se concentran en la siguiente forma:

Cuadro 1: Especies recolectadas por familia.

Cuadro 2: Distribución de las especies recolectadas por familia, huésped y localidad; en algunas ocasiones se incluye el órgano o parte del huésped donde se encontró.

Cuadro 3: Distribución por estado.

Cuadro 4: Frecuencia de las especies, en relación a número de especies, número de huéspedes y número de localidades.

Cuadro 5: Frecuencia de las especies en los cultivos.

CUADRO 1. ESPECIES RECOLECTADAS POR FAMILIA

FAMILIA	GENEROS	ESPECIES
ACARIDAE	5	11
ERIOPHYIDAE	6	10
TARSONEMIDAE	2	2
TENUIPALPIDAE	2	2
TETRANYCHIDAE	3	10
TYDEIDAE	2	3
HISTIOSTOMATIDAE	1	1
DIPTILOMIOPIDAE	1	1
TOTAL	23	41

1. LISTA DE FAMILIAS, GENEROS Y ESPECIES RECOLECTADAS*

ORDEN PROSTIGMATA

FAMILIA TARSONEMIDAE

Steneotarsonemus pallidus Banks
Tarsonemus sp.

FAMILIA TYDEIDAE

Pronematus sextoni Baker
Pronematus sp.
Tydeus sp.

FAMILIA BDELLIDAE

FAMILIA TETRANYCHIDAE

Eotetranychus lewisi (McGregor)
E. neolewisi T., B., y A.
Oligonychus (Oligonychus) beeri E. y B.
O. (O.) punicae (Hirst)
O. (Homonychus) perseae T., B., y A.
O. (Reckiella) zeeae (McGregor)
Tetranychus (Tetranychus) desertorum Banks
T. (T.) hydrangea Pritchard y Baker
T. (T.) merganser Boudreaux
T. (T.) urticae (Koch)

FAMILIA TENUIPALPIDAE

Brevipalpus sp.
Dolichotetranychus floridanus Banks

FAMILIA ANYSTIDAE

FAMILIA ERYIOPHYIDAE

Aceria granati (Can. & Mass)
A. guerreronis (Keifer)
A. lycopersici (Wolff)
A. mangiferae (Sayed)
A. tulipae Keifer
Acamina sp.
Phyllocoptura oleivora (Ashmead)
Aculus fockeui (Nalepa)
Aculops lycopersici (Mass)
Abacarus sp.

FAMILIA DIPTILOMIOFIDAE

Diptacus gigantorhynchus Nalepa
Diptacus sp.

ORDEN ASTIGMATA

FAMILIA ACARIDAE

Tyrophagus brevicrinatus Robertson
T. longior (Gervais)
T. putrescentiae (Schrank)
T. similis Volgin
Caloglyphus berlesei (Michael)
Caloglyphus mycophagus (Megnin)
Rhizoglyphus callae Oudemans
R. robini (Clapared)
R. setosus Manson
Histiogaster sp.
Schwiebia sp.

FAMILIA HISTIOSTOMATIDAE

Histiostoma feroniarum

*Clasificación según Hoffmann, 1991.

CUADRO 2. DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES RECOLECTADAS POR FAMILIA, HUESPED Y LOCALIDAD

FAMILIA	GENERO Y ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD
ACARIDAE	<i>Tyrophagus brevicrinatus</i> Robertson	Lechuga. (cuello)	Topilejo. D.F.
	<i>Tyrophagus longior</i> Gervais	Durazno (raíz). Ajo (bulbo. en campo)	Pachuca. Hgo. Chignahuapan, Pue.
	<i>Tyrophagus putrescentiae</i> (Schrank)	Ajo blanco (bulbo) Ajo blanco (bulbo) Ajo (bulbo. en campo) Ajo (bulbo) Ajo (bulbo. en campo) Gladiola (bulbo) Papa (tubérculo) Pepino (raíz)	Los Aguilares, Salamanca. Gto. Celaya. Gto. Tablas: Chetumal No.6. La Mina No.2, San Miguel de Allende. Gto. Rincón de Romos, Ags. Crucero Bañon, Zac. La Concepción, Mpio. Picaya, Gro., Zamora, Mich. Cuautla, Mor.
	<i>Tyrophagus similis</i> Volgin	Ajo (bulbo) Durazno criollo (ramas) Espinaca Ajo (bulbo)	Crucero Bañon, Zac. San Miguel Chalma, Tlanepantla. Edo. de Mex. Tablas: Lagos # 4, Chetumal #6. Palma Sola.; San Antonio. San Miguel de Allende. Gto. Quetzalapa. Chignahuapan, Pue.
	<i>Caloglyphus berlesei</i> (Michael)	Ajo (bulbo, campo)	Granja Maqueliza, Tepezala, Ags.
	<i>Caloglyphus mycophagus</i> (Megnin)	Rábano Pepino (raíz) Maíz (cuello) Yuca	Topilejo, D.F. Cuautla, Mor. Cd. Universitaria, D.F. Campeche, Camp.
	<i>Rhizoglyphus callae</i> Oudemans	Ajo (bulbo. campo) Ajo	Quetzalapa, Chignahuapan. Pue. Pabellón de Arteaga, Ags.

Cuadro 2.Continuación.

FAMILIA	GENERO Y ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD
ACARIDAE	<i>Rhizoglyphus robini</i> (Clapared)	Ajo perla (en campo) Ajo blanco (bulbo, en campo) Ajo (almacén) Ajo, ajo blanco Ajo (en campo) Ajo (bulbo) Gladiola (bulbo) Papa Alcatraz (bulbo) Ajo (bulbo) Ajo var. Taiwan (bulbo, campo) Ajo (enchufado) Cebolla Naranja (raíz)	Granja Maqueliza, Tepezala, Ags.. Rincón de Romos, Ags. La Cuadrilla, Los Aguilares, Salamanca, Gto. Celaya, Gto. La Mina #37, San Miguel de Allende, Gto. Quetzalapa, Chignahuapan, Pue. Cuernavaca, Mor. Pachuca, Hgo. San Gregorio, Xochimilco, D.F. El Vergel, Zac.; Sain Alto, Zac. Granja La Virgen, Apaseo El Grande, Gto. Tablas: La Escuela, La Cuadrilla, Salamanca, Gto. Guadalajara, Jal. Cd. Valles, S.L.P.
	<i>Rhizoglyphus setosus</i> Robertson	Chayote (raíz) Gladiola (bulbo) Ajo Ajo Manzano (raíz) Gladiola (bulbo)	Cuatla, Mor. El Jicamán, Mpio. Cuatla, Mor. Rincón de Romos, Ags. Chignahuapan, "Miramar", Pue. Querétaro, Qro. Villa Guerrero y Coatepec, Edo. Mex.
	<i>Schwiebia</i> sp.	Camote (raíz) Durazno (raíz) Durazno (raíz)	Cd. Altamirano, Gro. Rancho "La Luz". Mpio. Tezontepec de Aldama, Hgo. Querétaro, Qro.
	<i>Histiogaster</i> sp.	Mango (corteza)	El Rosario, Sin.

Cuadro 2.Continuación.

FAMILIA	GENERO Y ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	
ERIOPHYIDAE	<i>Aceria granati</i> (Can. & Mass)	Granado	Cuernavaca, Mor., Tasquillo, Pachuca, Hgo.	
	<i>Aceria guerreronis</i> (Keifer)	Coco	Tuxtla Gutierrez, Chis.; San Marcos. Gro.	
	<i>Aceria lycopersici</i> (Mass.)	Jitomate	Cuautla, Mor.; Yautepec, Mor.	
	<i>Aceria mangiferae</i> (Sayed)	Mango (inflorescencia)	Ahuchuetzingo, Pue.; Sta. Fé. Tepetlapa, Gro.; Yautepec, Mor.	
	<i>Aceria tulipae</i> Keifer	Ajo (bulbo, almacén) Ajo blanco (bulbo)	Rincón de Romos, Ags.; Celaya, Gto. Los Aguilares, Salamanca, Gto.	
	<i>Abacarus</i> sp.	Guayabo Sauce	Santiago Tepetlapa, Mor. 5 Km después de Río Frio, Pue.	
	<i>Acamina</i> sp.	Coco	Plan del Río, Ver.	
	<i>Aculops lycopersici</i> (Mass)	Jitomate (hojas, tallo, ramas y fruto)	Cuautla, Mor.; Yautepec, Mor.	
	<i>Aculops</i> sp.	Ahuejote	Xochimilco, D.F.	
	<i>Aculus fockeui</i> (Nalepa & Troverssart)	Durazno (hoja)	México, D.F.	
	<i>Phyllocoptruta oleivora</i> (Ashmead)	Limón (fruto) Naranja (fruto)	Acapulco. Gro. Tecolutla, Ver.	
	DIPTILOMIOPIDAE	<i>Diptacus gigantorhynchus</i> Nalepa	Tejocote (hoja)	Ocoaxaltepec. Mor.
		<i>Diptacus</i> sp.	Higo (hoja)	Jumiltepec, Mor.
TARSONEMIDAE	<i>Stenotarsonemus pallidus</i> Banks	Fresa	Zamora, Mich.	
	<i>Tarsonemus</i> sp.	Guayabo (hoja) Mango (hoja)	Nepopualco. Mor. México, D.F.	
TENUIPALPIDAE	<i>Dolichotetranychus floridanus</i> Banks	Piña	Tuxtepec, Oax.	
	<i>Brevipalpus</i> sp.	Chirimoya Limón agrio (fruto)	San Patricio, Jal. Tezoyuca, Mor.	

Cuadro 2....Continuación

FAMILIA	GENERO Y ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD
TETRANYCHIDAE	<i>Eotetranychus lewisi</i> (McGregor)	Ahuejote (hoja) Durazno Papayo (hoja) Papaya hawaiana (hoja) Fresno (hoja) Tulipán (hoja) Rosa laurel (hoja) Granado Ciruelo (hoja) Granada china Maíz (hoja) Sauce Rosal (hoja). Limón (hoja) Perón (hoja) Capulín (hoja) Aguacate (hoja) Peral (hoja) Higuerilla (hoja) Manzano (hoja) Fresno (hoja) Nochebuena (hoja)	Xochimilco, D.F. México, D.F.; Tetela del Volcán, Mor.; Bosque de Nativitas, Xochimilco, D.F.; Pabellón de Arteaga, Ags.; Ocoaxtepec, Mor.; Jumiltepec, Mor.; Desierto de los Leones, D.F.; Jerez, Zac.; San Francisco Chimalpa, Naucalpan, Edo. de Mex.; San Francisco Arenal, Ags. Taxco, Gro. Tejupilco, Edo. de Méx. México, D.F. Cuernavaca, Mor. Xochimilco, D.F. San Jerónimo, D.F. México, D.F.; Huamantla, Tlax.; Coyoacán, D.F.; Copilco, D.F. Tetela del Volcán, Mor. Tetela del Volcán, Mor. San Sebastián, Tetela del Volcán, Mor. 5 Km. después de Río Frío, Pue. Altotonga, Ver.; México, D.F.; Guadalajara, Jal. Bosque de Nativitas, Xochimilco, D.F. Jumiltepec, Mor.; Ocoaxtepec, Mor. Huamantla, Tlax.; Ocoaxtepec, Mor. Ocoaxtepec, Mor. Ocoaxtepec, Mor. San Mateo Tetecalco, Edo. de Méx. México, D.F.; San Francisco Chimalpa, Naucalpan, Edo. de Méx. México, D.F. Cautla, Mor.

Cuadro 2....Continuación

FAMILIA	GENERO Y ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD
TETRANYCHIDAE	<i>Eotetranychus neolewisi</i> T.B. & A.	Durazno (hoja) Durazno (yemas florales)	Mineral de la Reforma, Hgo.; México, D.F.; Calera, Zac.; La Laborcilla, Calera, Zac.; Los Pirules, Calera, Zac.; La Lagunilla, Calera, Zac. Calera, Zac.; El Peñasco, Enrique Estrada, Zac.; Adjuntas del Peñasco, Enrique Estrada, Zac.; Cañaditas del Peñasco, Enrique Estrada, Zac.
	<i>Eotetranychus</i> sp.	Higo (follaje) Chayote (follaje) Nochebuena (hoja) Manzano (hoja) Durazno (hoja)	México, D.F. Texcoco, Edo. de Mex. Xochimilco, D.F. Durango, Dgo.; San Francisco Cheje, Mpio. Xolotitlán, Edo. de Mex. Huamantla, Tlax.
	<i>Oligonychus (O.) heeri</i> E. & B.	Plátano	San Blas, Nay.
	<i>Oligonychus (O.) punicae</i> (Hirst)	Piracanto (hoja) Aguacate (hoja) Mango (hoja) <i>Cupressus</i> sp. <i>Liquidambar</i> sp. Gardenia Capulín (hoja, haz) Pera (hoja, envés)	Copilco, D.F. Coatepec, Edo. de Mex.; Tepic, Nay. Cuautla, Mor. Tonatico, Edo. de Méx. México, D.F. Altotonga, Ver. Ocoaxtepec, Mor. Ocoaxtepec, Mor.
	<i>Oligonychus (H.) perseae</i> T..B.. & A.	Aguacate Cacahuate	Cuautla, Mor. Veracruz, Ver.; San Juan Tezonco, Edo. de Méx. Chimalpa, Edo de Méx.; Coatepec, Edo de Méx.; Ocoaxtepec, Mor. Ocuituco, Mor.
	<i>Oligonychus (R.) zeae</i> (McGregor)	Plátano	Tapachula, Chis
	<i>Oligonychus</i> sp.	Lima (hoja) Aguacate (hoja) Chile (hoja)	Coyoacán, D.F. Chimalhuacán, Mpio. Ozumba, Edo. De Mex. La Noria, Cd. Fernández, S.L.P.

Cuadro 2...Continuación

FAMILIA	GENERO Y ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD
TETRANICHIDAE	<i>Tetranychus (T.) desertorum</i> Banks	Jitomate	Cuautla, Mor.; Yautepec, Mor.
	<i>Tetranychus (T.) hydrangeae</i> P. y B.	Chile (hoja)	Culiacán, Sin.; La Noria, Cd. Fernández, S.L.P.; Antúnez y Apatzingán, Mich.
	<i>Tetranychus (T.) merganser</i> (Boudreaux)	Papaya hawaiana (hoja) Cacahuare Chile dulce Zempazúchil <i>Ficus</i> sp. Hoja elegante Hortensia Papayo	Tejupilco, Edo. de Méx. Ocuituco, Mor. Culiacán, Sin. Cuautla, Mor. México, D.F. México, D.F. México, D.F. Las Lomas, Coyuca de Benítez, Gro.
	<i>Tetranychus (T.) urticae</i> (Koch)	Berenjena (fruto) Berenjena (hoja) Rosal (hoja) Azalea (hoja) Limón (hoja) Chile Papayo (hoja) Dalia Belén Olmo Campana dorada Crisantemo Nardo Alcachofa Frijol Fresa	Miacatlán, Mor. Tetecala, Mor. Xochimilco, D.F.; El Chico, Hgo.; Temixco, Mor. México; D.F. Armería, Col.; Ejido Independencia, Tecomán, Col. Altotonga, Ver. Paso de Ovejas, Ver. México, D.F. México, D.F. México, D.F. Tulyehualco, D.F. Texcoco, Edo. de Méx.; Hacienda de Castilla, Uruapan, Mich.; Metztlán, Hgo. Cuautla, Mor. Iztapalapa, D.F. Tetela del Volcán, Mor. Zamora, Mich.

Cuadro 2...Continuación

FAMILIA	GENERO Y ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD
TETRANYCHIDAE	<i>Tetranychus</i> sp.	Aralia Chile Alcatraz Pomelo Vid Fresa	Caltongo, Xochimilco, D.F. La Noria, Cd. Fernández, S.L.P. Xochimilco, D.F. Cuernavaca, Mor. Pabellón de Arteaga, Ags. Irapuato, Gto.
TYDEIDAE	<i>Pronematus sextoni</i> Baker	Mango	Coatlán del Río, Mor.
	<i>Pronematus</i> sp.	Rosal Maíz Papayo	Miacatlán, Mor. Miacatlán, Mor. México, D.F.
TYDEIDAE	<i>Tydeus</i> sp.	Chayote Guayabo Chile	El Jicamán, Cuautla, Mor. Nepopualco, Mor. La Noria, Cd. Fernández, S.L.P.
BDELLIDAE		Apio Gladiola (bulbo)	Iztapalapa, México, D.F. El Jicamán, Cuautla, Mor.
ANYSTIDAE		Mango	Atotonilco, Nay.
HISTIOSTOMATIDAE	<i>Histiostoma feroniarum</i> (Dufour)	Ajo	Aguascalientes, Ags.; Rincón de Romos, Ags.; Tabla #37, Los Rodríguez, San Miguel de Allende, Gto.; Rancho Los Aguilares, Salamanca, Gto.; Crucero Bañon, Zac.; Sain Alto, Zac.; Calera, Zac.

CUADRO 3. DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES RECOLECTADAS POR ENTIDAD

ESTADO	FAMILIA	GENEROS	ESPECIES	HUESPED	LOCALIDADES
AGUASCALIENTES	ACARIDAE	5	5	Ajo	Rincón de Romos. Tepezala. Pabellón de Arteaga
	ERIOPHYIDAE	1	1	Ajo	Rincón de Romos
	TETRANYCHIDAE	2	1	Durazno. vid	San Francisco Arenal. Pabellón de Arteaga
	HISTIOSTOMATIDAE	1	1	Ajo	Aguascalientes. Rincón de Romos
DISTRITO FEDERAL	ACARIDAE	3	4	Lechuga, espinaca. rábano. maíz, alcatraz (bulbo)	Topilejo, San Sebastián, Xochimilco, Cd. Universitaria. San Gregorio
	ERIOPHYIDAE	2	1	Ahuejote, durazno	Xochimilco, México, D.F.
	TARSONEMIDAE	1	0	Mango	México, D.F.
	TETRANYCHIDAE	4	5	Sauce, durazno, fresno, rosa-laurel, granado, ciruelo, limón, manzano, fresa, higo, nochebuena, piracanto, liquidambar, lima, ficus hoja elegante, hortensia, rosal, dalia, azhalea, belén, olmo, campana dorada, alcachofa, alcatraz	Desierto de los Leones. Bosque de Nativitas. San Jerónimo, Coyoacán, Iztapalapa
	TYDEIDAE	0	0	Papayo	México, D.F.
	BDELLIDAE	0	0	Apio	Iztapalapa
GUANAJUATO	ACARIDAE	3	3	Ajo blanco, espinaca	Los Aguilares, Celaya, San Miguel de Allende, San Antonio, Salamanca, Apaseo El Grande
	ERIOPHYIDAE	1	1	Ajo	Celaya, Los Aguilares, Salamanca
	TETRANYCHIDAE	1	0	Fresa	Irapuato
	HISTIOSTOMATIDAE	1	1	Ajo	Los Rodríguez, San Miguel de Allende, Rancho Los Aguilares, Salamanca

CUADRO 3.....Continuación

ESTADO	FAMILIA	GENEROS	ESPECIES	HUESPED	LOCALIDADES
MORELOS	ACARIDAE	4	4	Pepino (raíz), bulbo de gladiola, chayote (raíz)	Cuautla, Cuernavaca, El Jicamán
	ERIOPHYIDAE	5	4	Granado, jitomate, mango, guayabo	Yautepec, Santiago Tepetlapa
	DIPTILOMIOPIDAE	1	1	Tejocote, higo	Ocoaxaltepec, Jumiltepec
	TETRANYCHIDAE	6	6	Durazno, tulipán, granada china, perón, maíz, capulín, aguacate, pera, nochebuena, mango, cacahuate, tomate, zempazúchil, berenjena, rosal, frijol, pomelo	Tetela del Volcán, San Sebastián, Ocuituco, Miacatlán, Tetecala, Temixco.
	TYDEIDAE	3	1	Mango, rosal, maíz, chayote, guayabo	Coatlán del Río, Nepopualco
	BDELLIDAE	0	0	Gladiola	El Jicamán
PUEBLA	ACARIDAE	4	4	Ajo	Chignahuapan, Quetzalapa
	ERIOPHYIDAE	2	1	Sauce, mango	5 km después de Río Frio
	TETRANYCHIDAE	1	1	Sauce	Ahuehuetzingo
ZACATECAS	ACARIDAE	3	3	Ajo	Crucero Bañon, Calera, El Vergel, Saín Alto
	TETRANYCHIDAE	2	2	Durazno	Jerez, La Laborcilla, El Peñasco, Adjuntas del Peñasco, Los Pirules, La Lagunilla, Enrique Estrada
	HISTIOSTOMATIDAE	1	1	Ajo	Crucero Bañon, Saín Alto, Calera
CAMPECHE*	ACARIDAE	1	1	Yuca	Campeche
CHIAPAS*	ERIOPHYIDAE	1	1	Coco	Tuxtla Gutierrez
	TETRANYCHIDAE	1	1	Plátano	Tapachula
COLIMA*	TETRANYCHIDAE	1	1	Limón	Armeria, Ejido independencia
DURANGO*	TETRANYCHIDAE	1	0	Manzano	Durango

56

* Localidades no muestreadas, el material fue proporcionado por particulares

ESTADO	FAMILIA	GENEROS	ESPECIES	HOSPEDERO	LOCALIDADES
ESTADO DE MEXICO*	ACARIDAE	2	2	Durazno criollo. gladiola	San Miguel Chalma, Tlanepantla, Villa Guerrero, Coatepec
	TETRANYCHIDAE	6	5	Durazno. papaya hawaiana. higuerilla, manzano, chayote, aguacate, crisantemo, <i>Cupressus</i>	San Francisco Chimalpa, Tejupilco, San Mateo Tetecalco, Texcoco, San Francisco Cheje, Coatepec, Tonatico, San Juan Tezonco, Chimalhuacán
GUERRERO*	ACARIDAE	2	1	Gladiola, camote	La Concepción, Cd. Altamirano
	ERIOPHYIDAE	3	3	Coco, mango, limón	San Marcos, Santa Fé Tepetlapa, Acapulco
	TETRANYCHIDAE	2	2	Papayo	Taxco, Lomas de Coyuca de Benitez
HIDALGO*	ACARIDAE	3	2	Durazno, papa	Pachuca, Rancho la Luz
	ERIOPHYIDAE	1	1	Granado	Tasquillo
	TETRANYCHIDAE	2	2	Crisantemo, durazno, rosal	Metztitlán, Mineral de la Reforma, El Chico
JALISCO*	ACARIDAE	1	1	Cebolla	Guadalajara
	TENUIPALPIDAE	1	0	Chirimoya	San Patricio
	TETRANYCHIDAE	1	1	Rosal	Guadalajara
MICHOACAN*	ACARIDAE	1	1	Papa (tubérculo)	Zamora
	TARSONEMIDAE	1	1	Fresa	Zamora
	TETRANYCHIDAE	3	3	Chile, crisantemo, fresa	Antúnez, Apatzingán, Uruapan
NAYARIT*	TETRANYCHIDAE	2	2	Plátano, aguacate	San Blas, Tepic
	HISTIOSTOMATIDAE	0	0	Aguacate	Tepic
	ANYSTIDAE	0	0	Mango	Atotonilco
OAXACA*	TENUIPALPIDAE	1	1	Piña	Tuxtepec
QUERETARO*	ACARIDAE	2	1	Manzano, durazno	Querétaro
SAN LUIS POTOSI*	ACARIDAE	1	1	Naranja	Cd. Valles
	TETRANYCHIDAE	2	1	Chile	La Noria, Cd. Fernández
	TYDEIDAE	1	0	Chile	La Noria, Cd. Fernández
SINALOA*	ACARIDAE	1	0	Mango	El Rosario
	TETRANYCHIDAE	2	2	Chile, chile dulce	Culiacán
TLAXCALA*	TETRANYCHIDAE	1	1	Ciruelo, capulín, durazno	Huamantla
VERACRUZ*	ERIOPHYIDAE	2	1	Coco, naranja	Plan del Río, Tecolutla
	TETRANYCHIDAE	3	3	Gardenia, chile, rosas, papayo	Altotonga, Paso de Ovejas

*LOCALIDADES NO MUESTREADAS. EL MATERIAL FUE PROPORCIONADO POR PARTICULARES

**CUADRO 4. FRECUENCIA DE LAS ESPECIES
RELACIONADAS CON EL NUMERO DE HUESPEDES Y LOCALIDADES**

FAMILIA	ESPECIE	No. DE HUESPEDES	No. DE LOCALIDADES	
ACARIDAE	<i>Tyrophagus brevicrinatus</i> R.	1	1	
	<i>T. longior</i> Gervais	2	2	
	<i>T. putrescentiae</i> (Schrank)	4	8	
	<i>T. similis</i> Volgin	3	6	
	<i>Caloglyphus berlesii</i> (M.)	1	1	
	<i>C. mycophagus</i> M.	4	4	
	<i>Rhizoglyphus callae</i> O.	1	2	
	<i>R. robini</i> (C.)	6	15	
	<i>R. setosus</i> R.	4	7	
	<i>Schwiebia</i> sp.	3	3	
	<i>Histiogaster</i> sp.	1	1	
	ERIOPHYIDAE	<i>Aceria granati</i> (C. & M.)	1	2
		<i>A. guerrieronis</i> (K.)	1	2
<i>A. lycopersici</i> (M.)		1	2	
<i>A. mangiferae</i> (S.)		1	3	
<i>A. tulipae</i> K.		1	2	
<i>Abacarus</i> sp.		2	2	
<i>Acamina</i> sp.		1	1	
<i>Aculops lycopersici</i> (M.)		1	2	
<i>Aculus fockeui</i> (N. & T.)		1	1	
<i>Phyllocoptripta oleivora</i> (A.)		2	2	
DIPTILOMIOPIIDAE		<i>Diptacus gigantorrhynchus</i> N.	1	1
		<i>Diptacus</i> sp.	1	1
TARSONEMIDAE		<i>Steneotarsonemus pallidus</i> Banks	1	1
	<i>Tarsonemus</i> sp.	2	2	
TENUIPALPIDAE	<i>Dolichotetranychus floridanus</i> B.	1	1	
	<i>Brevipalpus</i> sp.	2	2	
TETRANYCHIDAE	<i>Eotetranychus lewisi</i> (McG.)	22	26	
	<i>E. neolewisi</i> T.B.&A.	1	9	
	<i>Eotetranychus</i> sp.	5	6	
	<i>Oligonychus (O.) beeri</i> E.&B.	1	1	
	<i>O. (O.) punicae</i> (H.)	8	8	
	<i>Oligonychus (H.) perseae</i> T.B.&A.	2	7	
	<i>Oligonychus (R.) zaeae</i> (McG.)	1	1	
	<i>Oligonychus</i> sp.	3	4	
	<i>Tetranychus (T.) desertorum</i> B.	1	2	
	<i>T. (T.) hydrangeae</i> Pritchard & B.	1	4	
	<i>T. (T.) merganser</i> B.	8	6	
	<i>T. (T.) urticae</i> (Koch)	15	19	
	<i>Tetranychus</i> sp.	6	6	

CUADRO 4Continuación.

FAMILIA	ESPECIE	No. DE HUESPEDES	No. DE LOCALIDADES
TYDEIDAE	<i>Pronematus sextoni</i> Baker	1	1
	<i>Pronematus</i> sp.	3	2
	<i>Tydeus</i> sp.	3	3
BDELLIDAE		2	2
ANYSTIDAE		1	1
HISTIOSTOMATIDAE	<i>Histiostoma feroniarum</i> (D.)	1	7

CUADRO 5. FRECUENCIA DE LAS ESPECIES RECOLECTADAS EN LOS CULTIVOS

CULTIVO	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA BOTANICA	No. DE FAMILIAS RECOLECTADAS	No. DE GENEROS	No. DE ESPECIES	No. DE LOCALIDADES
BASICOS						
MAIZ	<i>Zea mays L.</i>	Gramineae	3	3	2	4
FRIJOL	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Leguminosae	1	1	1	1
HORTALIZAS						
AJO	<i>Allium sativum L.</i>	Liliaceae	3	6	11	11
APIO	<i>Apium graveolens L.</i>	Umbeliferae	1	0	0	1
BERENJENA	<i>Solanum melongena var. esculentum Nees.</i>	Solanaceae	1	1	1	2
CACAHUATE	<i>Arachis hypogea L.</i>	Leguminosae	1	2	2	2
CEBOLLA	<i>Allium cepa L.</i>	Liliaceae	1	1	1	1
CHAYOTE	<i>Sechium edule Sw.</i>	Cucurbitaceae	3	3	1	3
CHILE (Serrano o verde)	<i>Capsicum annum var acuminatum Fing</i>	Solanaceae	2	4	2	6
CHILE DULCE	<i>Capsicum frutescens var. gnossun Bailey</i>	Solanaceae	1	1	1	1
ESPINACA	<i>Spinacea oleraceae</i>	Quenopodiaceae	1	1	1	2
JITOMATE	<i>Lycopersicum esculentum L.</i>	Solanaceae	2	3	3	2
LECHUGA	<i>Latuca sativa L.</i>	Compositae	1	1	1	1
PAPA	<i>Solanum tuberosum L.</i>	Solanaceae	1	2	2	2
PEPINO	<i>Cucumeris sativus L.</i>	Cucurbitaceae	1	2	2	1
RABANO	<i>Raphanus sativus L.</i>	Cruciferae	1	1	1	1
FRUTALES						
AGUACATE	<i>Persea americana Mill.</i>	Lauraceae	3	2	2	13
CAMOTE	<i>Ipomea batatas (L) Lam.</i>	Convolvulaceae	1	1	0	1
CAPULIN	<i>Prunus capulli Cav.</i>	Rosaceae	1	2	2	4
CHIRIMOYO	<i>Annona chirimola Mill.</i>	Anononaceae	1	1	0	1
CIRUELO	<i>Prunus domestica L.</i>	Rosaceae	1	1	1	3

Cuadro 5.....Continuación.

CULTIVO	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA BOTANICA	No. DE FAMILIAS RECOLECTADAS	No. DE GENEROS	No. DE ESPECIES	No. DE LOCALIDADES
FRUTALES						
COCO	<i>Coco nucifera L.</i>	Palmae	1	2	1	3
DURAZNO	<i>Prunus persica L.</i>	Rosaceae	3	5	5	14
FRESA	<i>Fragaria mexicana Ch. Sch.</i>	Rosaceae	3	3	3	4
GRANADO	<i>Punica granatum L.</i>	Punicaceae	2	2	2	3
GRANADA CHINA	<i>Passiflora choconiana Wats.</i>	Passifloraceae	1	1	1	1
GUAYABO	<i>Psidium guajava L.</i>	Myrtaceae	3	3	0	3
HIGUERA	<i>Ficus carica L.</i>	Moraceae	2	2	0	2
LIMA	<i>Citrus limetta Riese</i>	Rutaceae	1	1	1	1
LIMON AGRIO	<i>Citrus limon Osbeck</i>	Rutaceae	11	1	1	1
LIMON	<i>Citrus limon L.</i>	Rutaceae	3	4	3	5
MANGO	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiaceae	4	5	3	7
MANZANO	<i>Malus communis DC</i>	Rosaceae	2	2	2	5
NARANJO	<i>Citrus aurantium L.</i>	Rutaceae	2	2	2	2
PAPAYA HAWAIANA	<i>Carica papaya Var. hawaiiana</i>	Caricaceae	1	2	2	2
PAPAYO	<i>Carica papaya L.</i>	Caricaceae	2	4	3	3
PERAL	<i>Pyrus communis L.</i>	Rosaceae	1	2	2	2
PERON	<i>Pyrus pumila Mill.</i>	Rosaceae	1	1	1	1
PIÑA	<i>Ananas comosus L.</i>	Bromeliaceae	1	1	2	1
PLATANO	<i>Musa sapientum L.</i>	Musaceae	1	2	2	2
POMELO	<i>Citrus grandis Osbeck</i>	Rutaceae	1	1	0	1
TEJOCOTE	<i>Crataegus mexicana Mog. y Sess</i>	Rosaceae	1	1	1	1
VID	<i>Vitis vinifera L.</i>	Vitaceae	1	1	0	1
ORNAMENTALES						
AHUEJOTE	<i>Salix bompladiana fastigiata Andre</i>	Salicaceae	2	2	1	2
ALCATRAZ	<i>Zantedeschia aethiopica (L)</i>	Araceae	2	2	1	1
AZALEA	<i>Rhododendron indicum Sweet</i>	Ericaceae	1	1	1	1

Cuadro 5.....Comtinuación

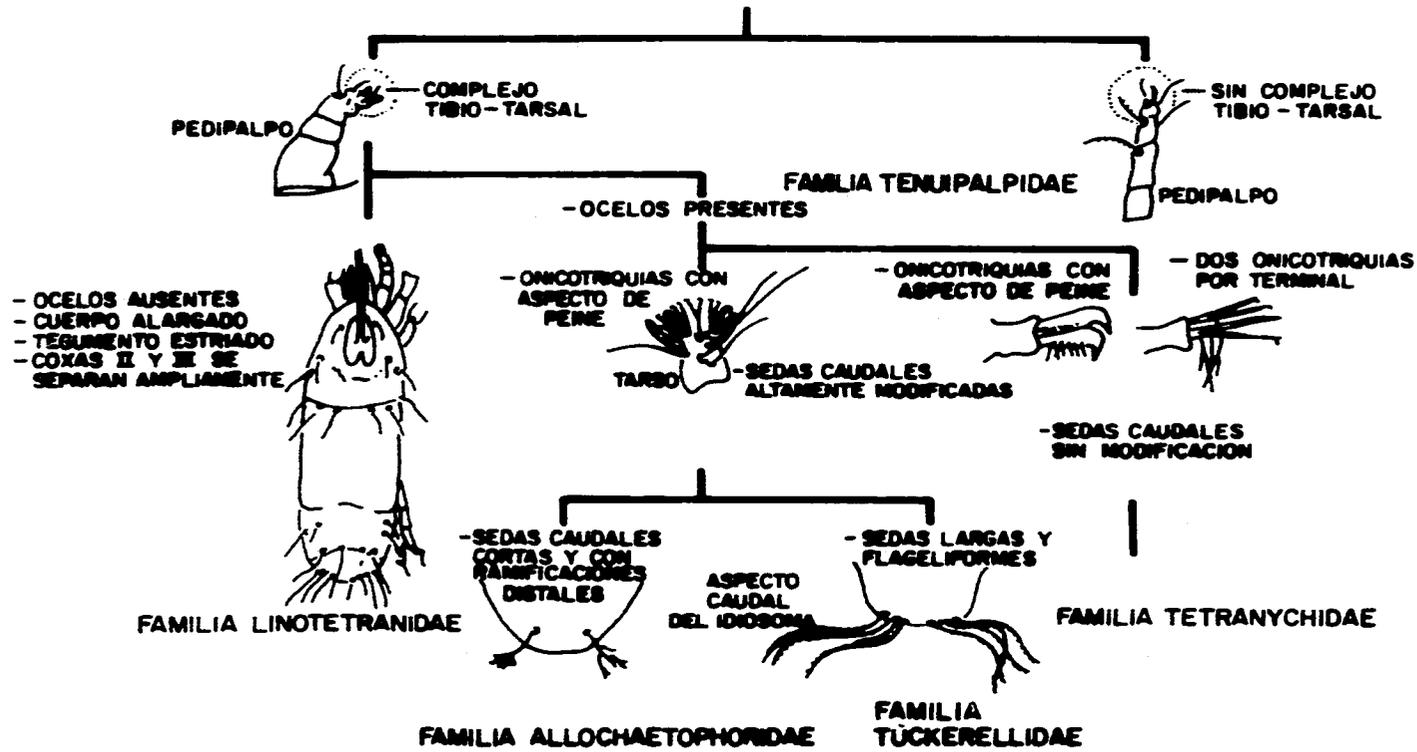
CULTIVO	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA BOTANICA	No. DE FAMILIAS RECOLECTADAS	No. DE GENEROS	No. DE ESPECIES	No. DE LOCALIDADES
ORNAMENTALES						
BELEN	<i>Impatiens sultanii</i>	Balsaminaceae	1	1	1	1
CAMPANA DORADA	<i>Theuetia peruviana (Pers) Merr.</i>	Apocinaceae	1	1	1	1
CEDRO	<i>Cupressu sp</i>	Pinaceae	1	1	1	1
CRISANTEMO	<i>Chrysantemum indicum L.</i>	Compositae	1	1	1	4
DALIA	<i>Dahlia sp.</i>	Compositae	1	1	1	1
FICUS	<i>Ficus benamina L.</i>	Moraceae	1	1	1	1
FRESNO	<i>Fraxinus uhdei (Wenzig) Ling.</i>	Oleaceae	1	1	1	1
GARDENIA	<i>Gardenia florida L.</i>	Rubiaceae	1	1	1	1
GLADIOLA	<i>Gladiolus sp</i>	Iridaceae	2	3	3	3
HOJA ELEGANTE	<i>Xanthosoma robustum Schott</i>	Araceae	1	1	1	1
HORTENSIA	<i>Hydrangea macrophylla Ser.</i>	Saxifragaceae	1	1	1	1
LIQUIDAMBAR	<i>Liquidambar styraciflua L.</i>	Hamamelidaceae	1	1	1	1
NARDO	<i>Polianthes tuberosa L.</i>	Amarillidaceae	1	1	1	1
NOCHEBUENA	<i>Euphorbia pulcherrima Wild.</i>	Euphorbiaceae	1	1	1	2
OLMO CHINO	<i>Ulmus parnifolia Jacq.</i>	Ulmaceae	1	1	1	1
PIRACANTO	<i>Piracantha coccinea Roem.</i>	Rosaceae	1	1	1	1
ROSAL	<i>Rosa sp</i>	Rosaceae	2	3	2	7
ROSA-LAUREL	<i>Nerium oleander L.</i>	Apocynaceae	1	1	1	1
SAUCE	<i>Salix babylonica L.</i>	Salicaceae	2	2	1	1
TULIPAN	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Malvaceae	1	1	1	1
ZEMPAZUCHIL	<i>Tagetes sp</i>	Compositae	1	1	1	1
OTROS						
HIGUERILLA	<i>Ricinus communis L.</i>	Euphorbiaceae	1	1	1	1
YUCA	<i>Yucca aloifoliaL.</i>	Liliaceae	1	1	1	1

**1. CLAVE ILUSTRADA PARA LA SEPARACION DE FAMILIAS, GENEROS Y
ESPECIES DE IMPORTANCIA ECONOMICA RECOLECTADAS**

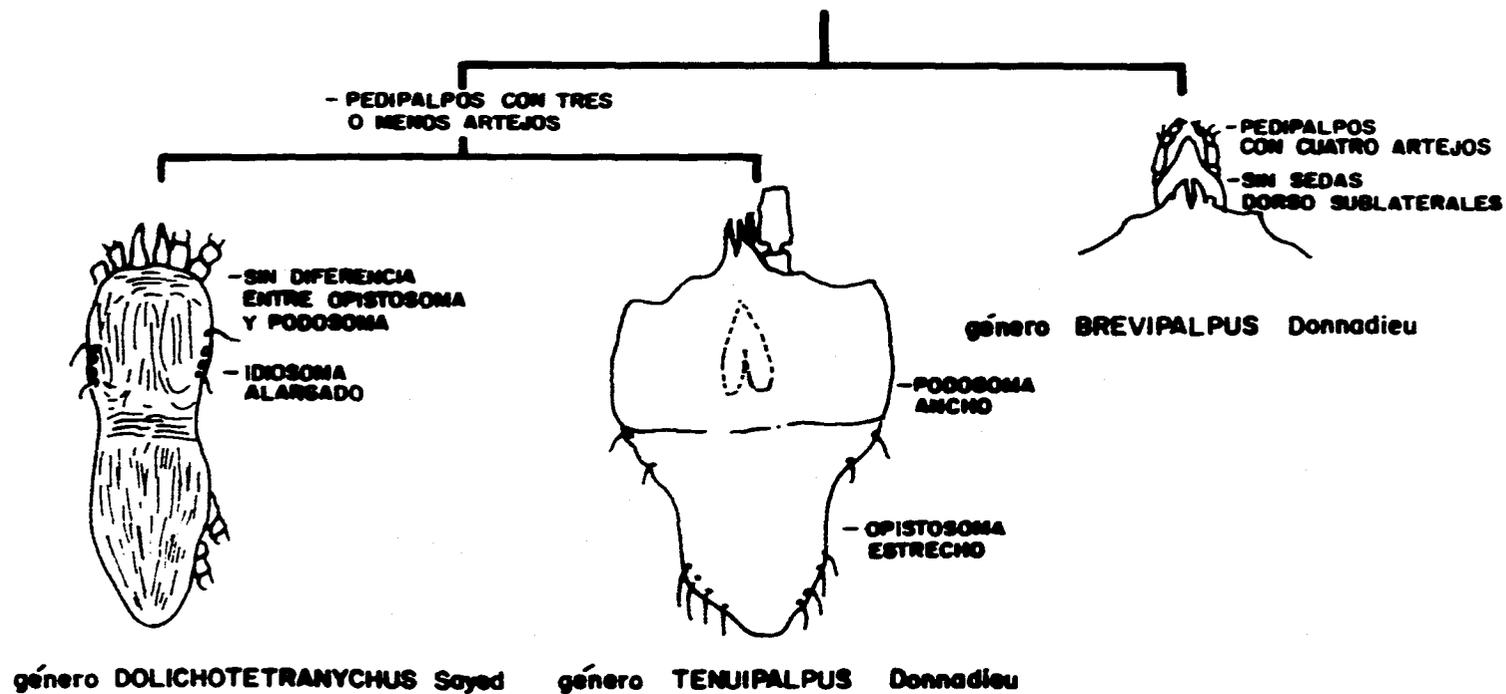
CLAVE ILUSTRADA PARA LA SEPARACION DE FAMILIAS DE LA SUPERFAMILIA TETRANYCHOIDAE

PRESENCIA DEL ESTILOFORO

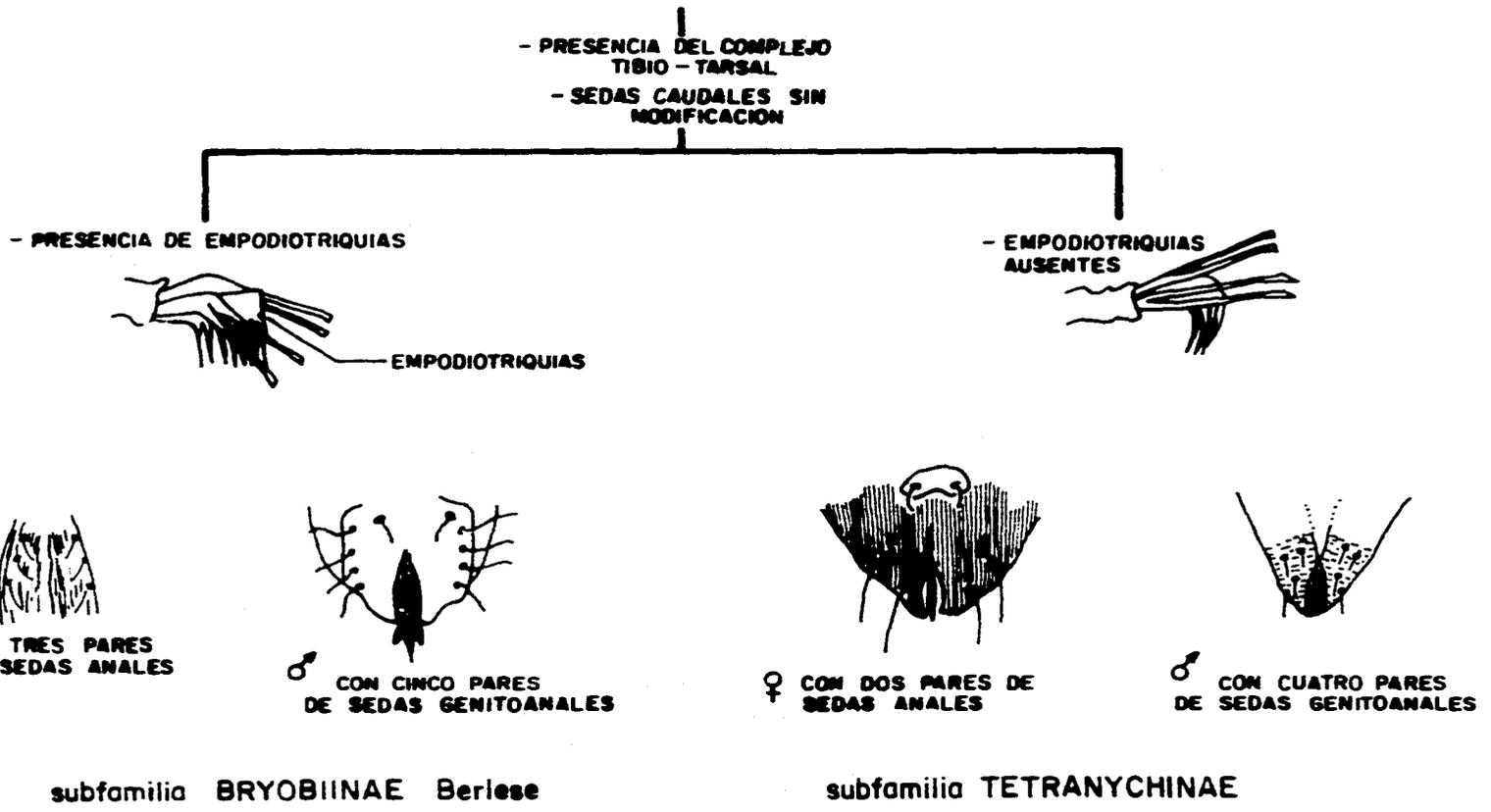
(Modificada de Espinosa, 1984)



CLAVE ILUSTRADA PARA LA SEPARACION DE GENEROS DE LA FAMILIA TENUIPALPIDAE DE IMPORTANCIA AGRICOLA
(Modificada de Espinosa, 1984)



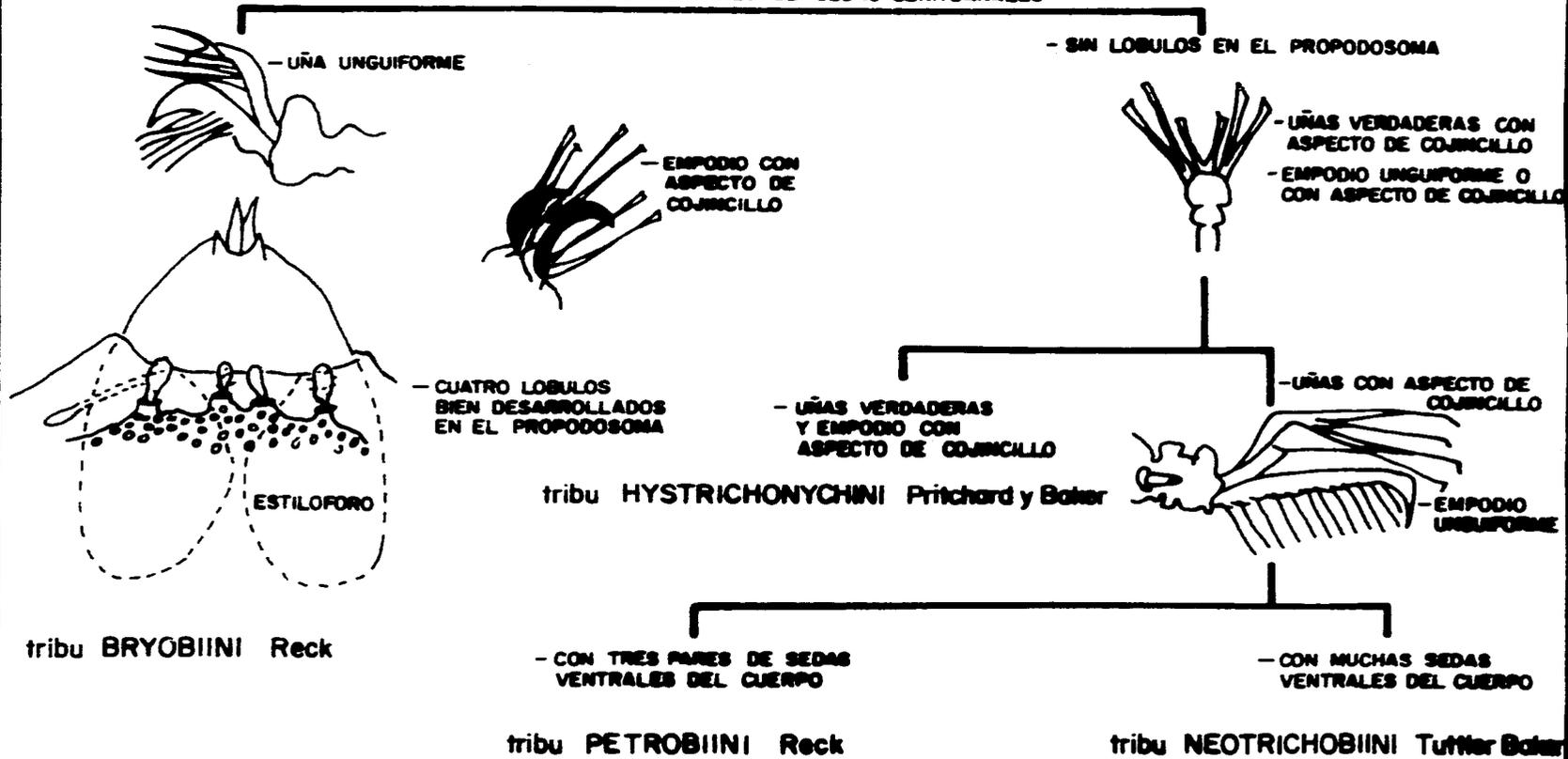
CLAVE ILUSTRADA PARA LA SEPARACION DE SUBFAMILIAS DE LA FAMILIA TETRANYCHIDAE
 (Modificada de Espinosa, 1984)



CLAVE ILUSTRADA PARA LA SEPRACION DE TRIBUS DE LA SUBFAMILIA BRYOBIINAE

(Modificada de Espinosa, 1984)

- PRESENCIA DE EMPODIOTRIQUIAS
- ♀ CON TRES PARES DE SEDAS ANALES
- ♂ CON CINCO PARES DE SEDAS GENITANALES



CLAVE ILUSTRADA PARA LA SEPARACION DE GENEROS DE LA TRIBU BRYOBIINI

- UÑA UNGUIFORME
- EMPODO CON ASPECTO DE CONJUNCULO
- CUATRO LOBULOS DESARROLLADOS EN EL PROPODOSOMA



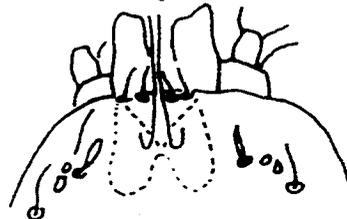
- PROPODOSOMA CON CUATRO PARES DE SEDAS DORSALES



- PROPODOSOMA CON TRES PARES DE SEDAS DORSALES

- PROPODOSOMA CON LOBULOS ANTERIORES
- FORMULA COXAL 2-1-1-1

género BRYOBIA Koch



- PROPODOSOMA SIN LOBULOS ANTERIORES
- FORMULA COXAL 2-2-1-1

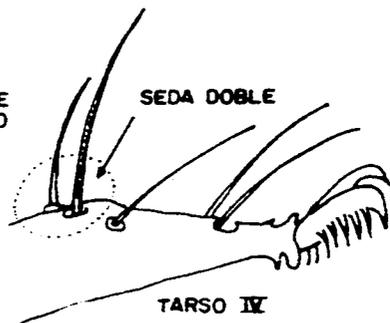
género PSEDOBRYOBIA Mc Gregor

género HEMIBRYOBIA Tuttle y Baker

CLAVE ILUSTRADA PARA LA SEPARACION DE ESPECIES DE IMPORTANCIA AGRICOLA DEL GENERO *Bryobia* Koch

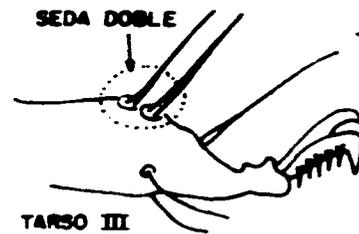
69

- COMPONENTE DISTAL DE LA SEDA DOBLE, MAS O MENOS UNA Y MEDIA VECES LA LONGITUD DEL COMPONENTE PROXIMAL



BRYOBIA PRAETIOSA Koch

- COMPONENTES DE LA SEDA DOBLE MAS O MENOS DE IGUAL LONGITUD

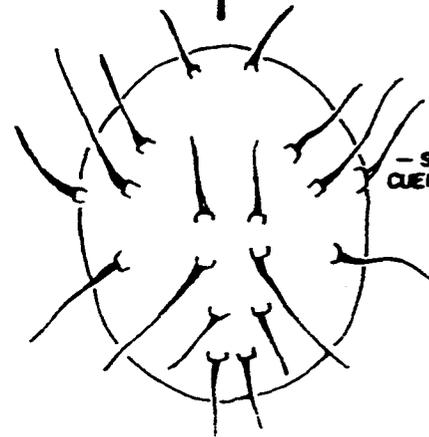


BRYOBIA RUBRIOCOLUS (Scheuten)

CLAVE ILUSTRADA PARA LA SEPARACION DE GENEROS DE LA TRIBU PETROBIINI

- SEDAS DEL CUERPO EN EL ASPECTO DORSAL, NO ESTAN SOBRE TUBERCULOS

género **PETROBIA** Murray



- SEDAS DORSALES DEL CUERPO SOBRE TUBERCULOS

género **TETRANYCHINA** Banks

- PERITREMA GLOBOSO DISTALMENTE



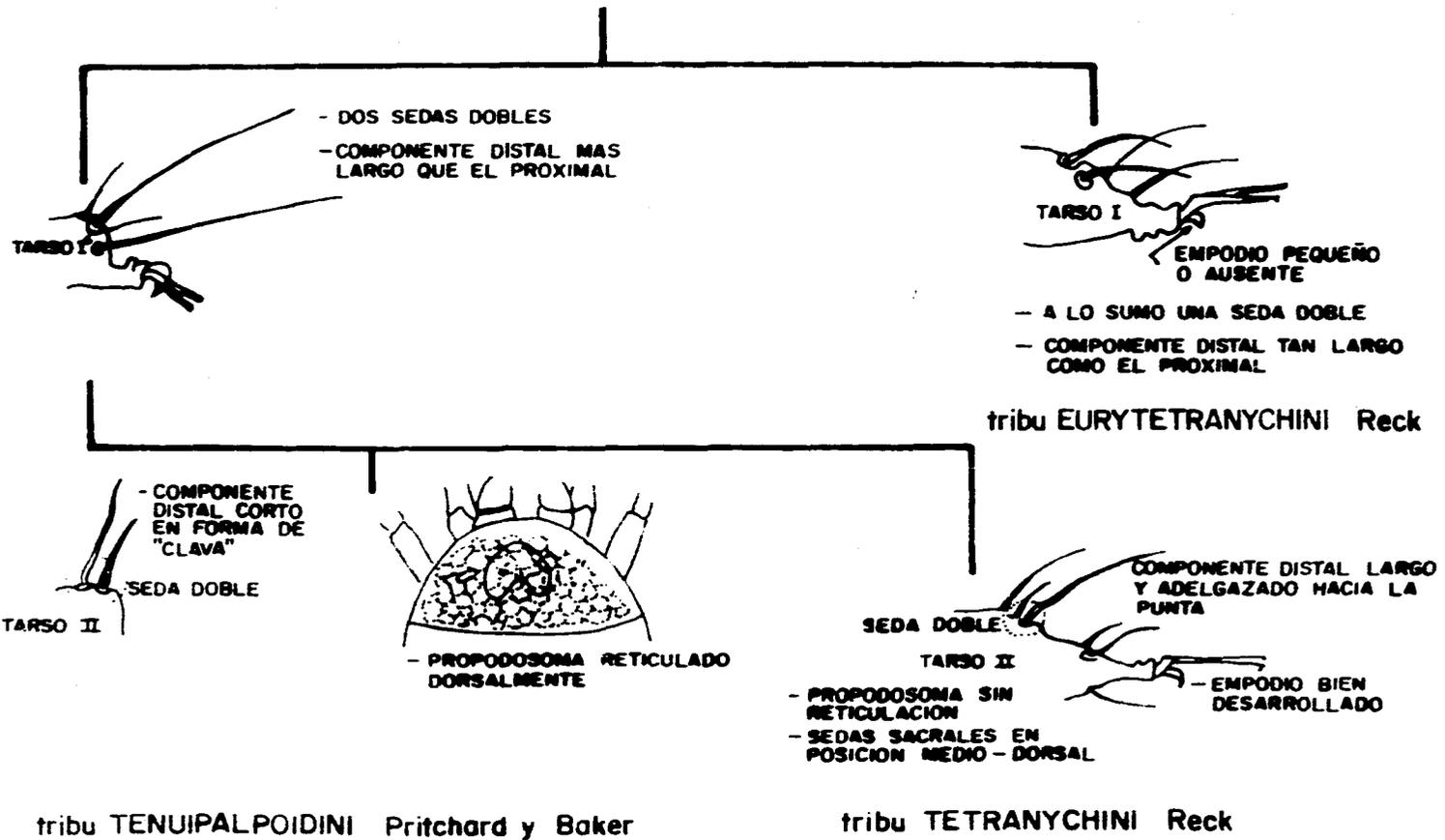
- PERITREMA ANASTOMOSADO DISTALMENTE



subgénero: **PETROBIA (PETROBIA)** Tuttle, Baker y Abbatiello

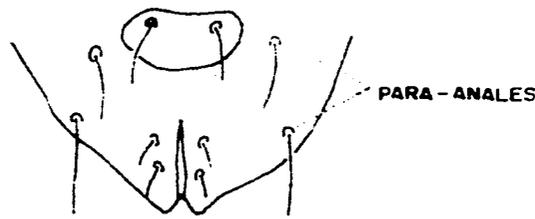
subgénero: **PETROBIA (MESOTETRANYCHUS)** Reck

CLAVE ILUSTRADA PARA LA SEPRACION DE TRIBUS DE LA SUBFAMILIA TETRANYCHINI

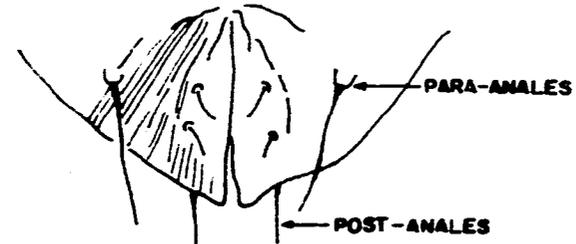


CLAVE ILUSTRADA PARA LA SEPARACION DE GENEROS DE LA TRIBU TETRANYCHINI

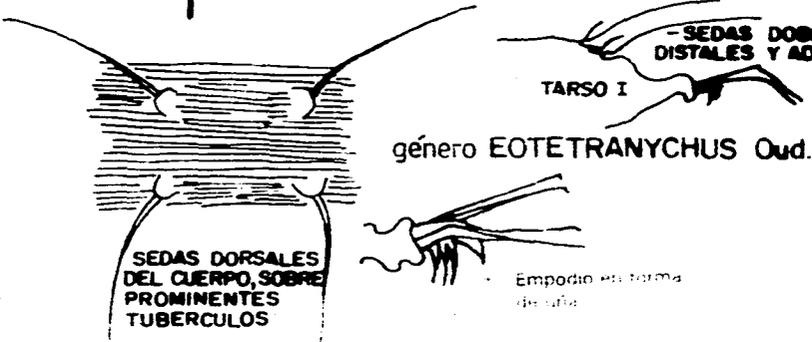
- DOS PARES DE SEDAS PARA-ANALES



- UN PAR DE SEDAS PARA-ANALES



- SEDAS DORSALES DEL CUERPO NO SOBRE TUBERCULOS PROMINENTES



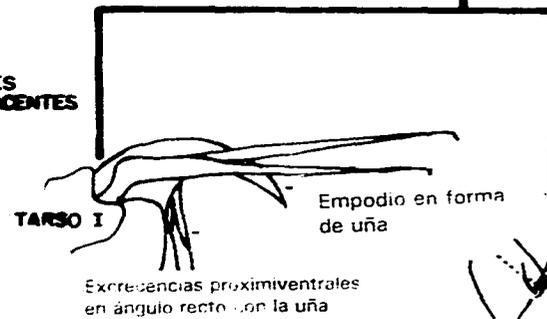
género PANONYCHUS Yokoyama

- SEDAS DOBLES DISTALES Y ADYACENTES



género EOTETRANYCHUS Oud.

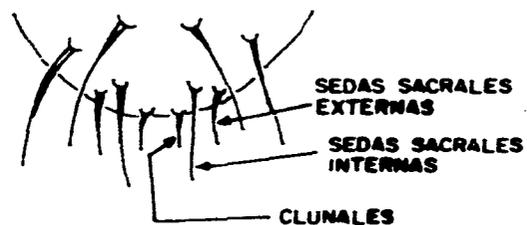
Empodio en forma de uña



género OLIGONYCHUS Berlese

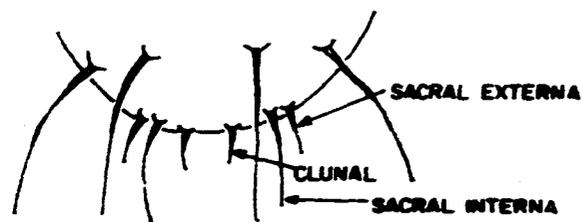
género TETRANYCHUS Dufour

CLAVE ILUSTRADA PARA LA SEPARACION DE ESPECIES DE IMPORTANCIA AGRICOLA DEL GENERO *Panonychus* Yokoyama



- LONGITUD DE LAS SACRALES EXTERNAS MAS O MENOS 2/3 DE LAS SACRALES INTERNAS; LAS CLUNALES ALREDEDOR DE 1/3 DE LAS SACRALES INTERNAS.

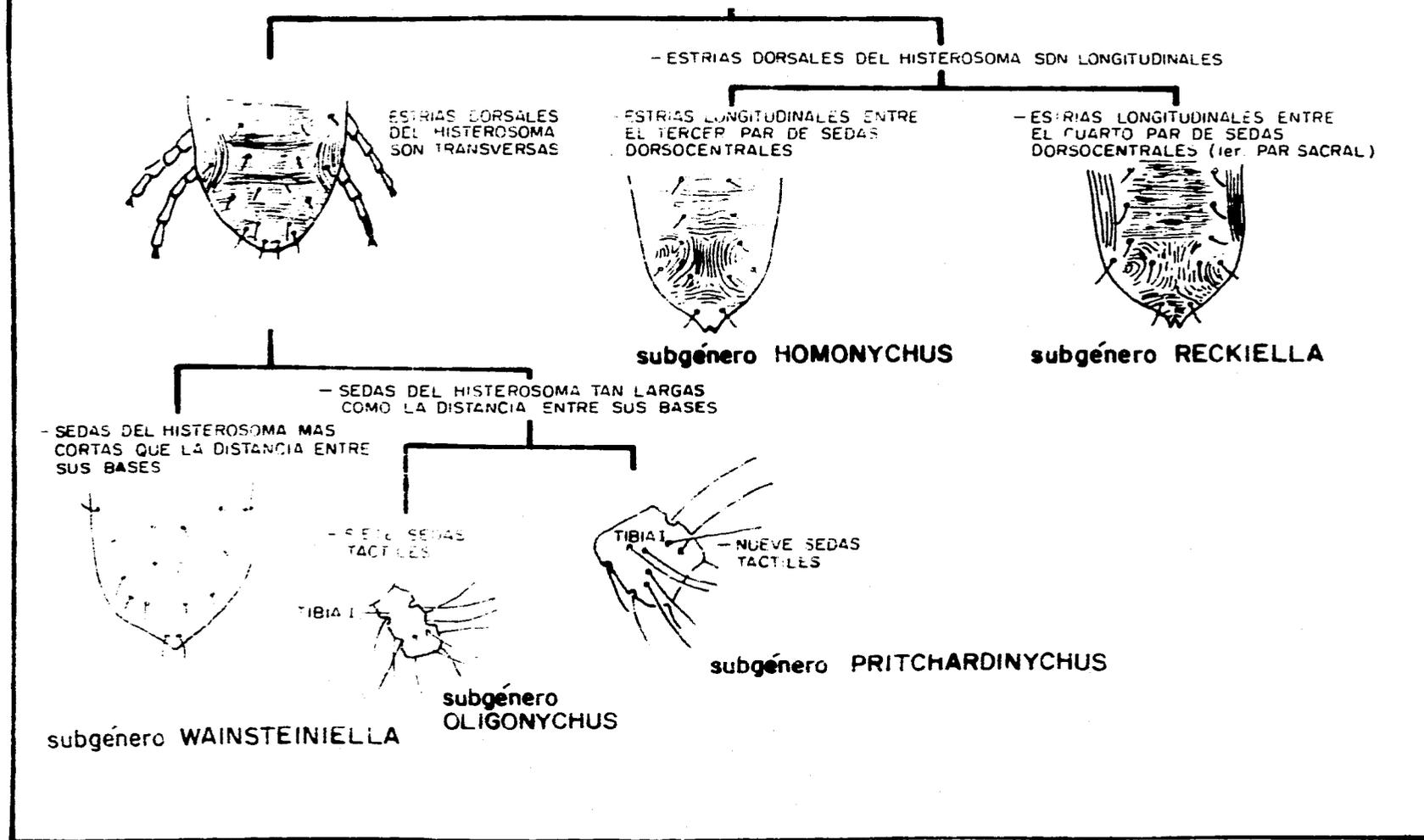
PANONYCHUS ULMI (Koch)



- LONGITUD SIMILAR ENTRE SACRALES EXTERNAS Y CLUNALES; CADA UNA DE ELLAS A 1/3 DE LONGITUD DE LAS SACRALES INTERNAS.

PANONYCHUS CITRI Mc Gregor

CLAVE ILUSTRADA PARA LA SEPARACION DE SUBGENEROS DEL GENERO *Oligonychus* Berlese



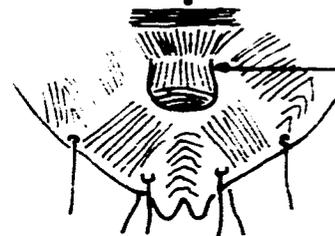
74

CLAVE ILUSTRADA PARA LA SEPARACION DE GRUPOS DEL GENERO
Eotetranychus Oudemans (Modificada de Espinosa, 1984)

- ESTRIAS DE LA CUBIERTA GENITAL DE LA MEMBRA, SON TRANSVERSAS



CUBIERTA GENITAL DE LA MEMBRA



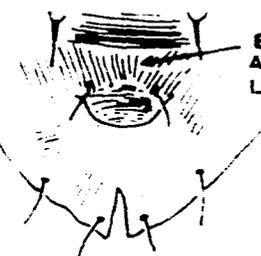
CUBIERTA GENITAL DE LA MEMBRA.

- AREA ANTERIOR DE LA CUBIERTA GENITAL CON ESTRIAS LONGITUDINALES.
 - AREAS POSTERIOR CON ESTRIAS TRANSVERSAS.
 - AREA ANTERIOR A LA CUBIERTA GENITAL, CON ESTRIAS LONGITUDINALES.

grupo SEXMACULATUS

- ESTRIAS ANTERIORES A LA CUBIERTA, NO SON TRANSVERSAS

- ESTRIAS ANTERIORES A LA CUBIERTA, TRANSVERSAS.



ESTRIAS ANTERIORES A LA CUBIERTA, SON LONGITUDINALES

grupo HICORIAE



ESTRIAS ANTERIORES A LA CUBIERTA, SON IRREGULARES.

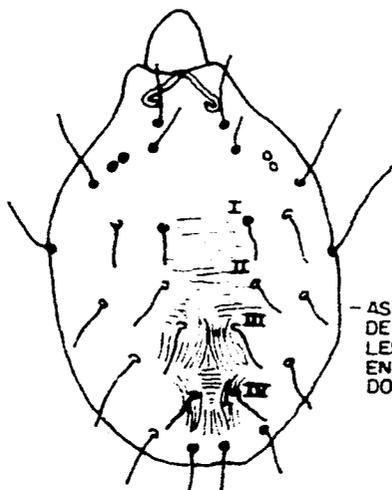
grupo PALLIDUS



grupo WILLAMETTEI

CLAVE ILUSTRADA PARA LA SEPARACION DE SUBGENEROS DEL GENERO *Tetranychus* Dufour

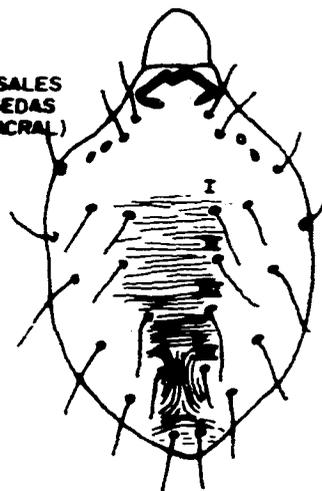
- ESTRIAS DORSALES DEL HISTEROSOMA NO TRANSVERSAS EN TODA EL AREA DORSAL



- ASPECTO DE DIAMANTE DE LAS ESTRIAS DORSALES DEL HISTEROSOMA, ENTRE LAS SEDAS DORSALES III y IV

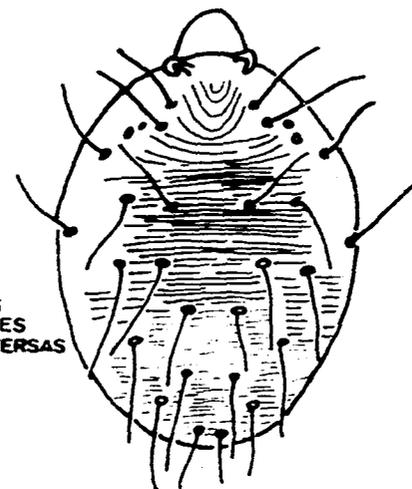
subgénero TETRANYCHUS

- ESTRIAS DORSALES ENTRE LAS SEDAS IX (1er. PAR SACRAL)



subgénero POLINYCHUS

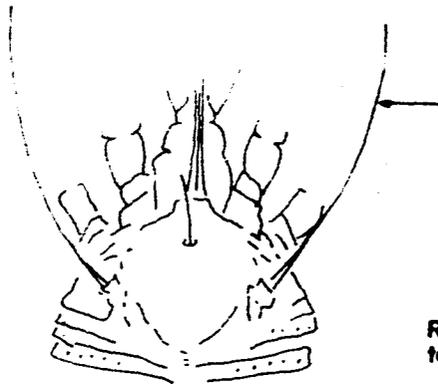
- ESTRIAS DORSALES TRANSVERSAS



subgénero ARMENYCHUS

CLAVE PARA LA SEPARACION DE FAMILIAS DE LA SUPERFAMILIA ERIOPHYOIDEA

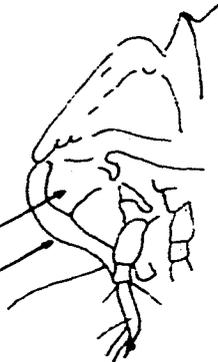
Escudo dorsal con 5, 4, 3, o 1 sedas,
de la 3 situadas anteriormente.



FAM: PHYTOPTIDAE
SIN: NALLEPELIDAE
SIERRAPHYTOPTIDAE

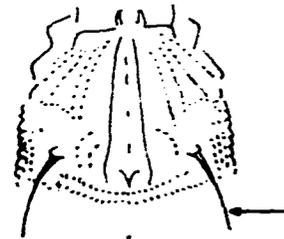
Generalmente parásitos de
especies forestales.

Rostro
quel



FAM: DIPTILOMIOPIDAE
SIN: RHYNCAPHYTOPTIDAE

Escudo dorsal sin sedas ó máximo 2,
ninguna situada anteriormente.



Rostro grande, estiletes largos fuer
temente dirigidos hacia abajo.

Rostro pequeño. Estiletes cog
tos ligeramente dirigidos hacia
abajo.

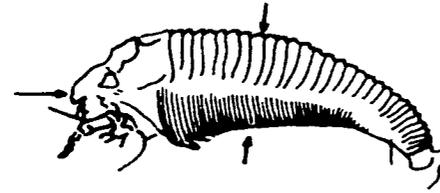
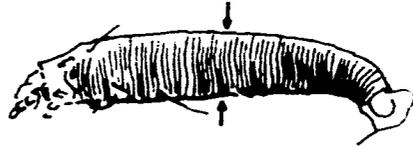


FAM: ERIOPHYIDAE

CLAVE ILUSTRADA PARA LA SEPARACION DE SUBFAMILIAS DE LA FAMILIA ERIOPHYIDAE

Vermiforme. Anillos opistosomales casi iguales \ddagger . Escudo dorsal sin lóbulo.

Fusiforme. Tergitos anchos y esternitos angostos. Escudo dorsal con lóbulo amplio y dirigido sobre el rostro.



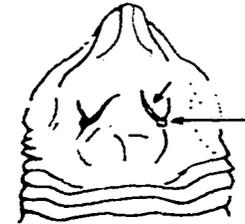
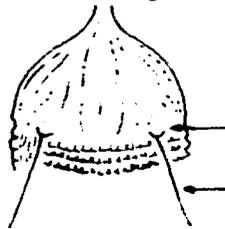
SUBFAM: ERIOPHYINAE

SUBFAM: PHYLLOCOPTINAE

II ↓
 ERIOPHYES
 ACERIA
 PARAPHYTOPTUS

Tubérculos dorsales sobre o muy cerca del margen posterior del escudo dorsal. Sedas dirigidas hacia atrás usualmente divergentes.

Tubérculos dorsales adelante del margen posterior del escudo dorsal. Sedas dirigidas hacia adelante.



\ddagger Casi coinciden en tamaño tergitos y esternitos.

IV ↓
 ACULUS
 ACULOPS
 ABACARUS

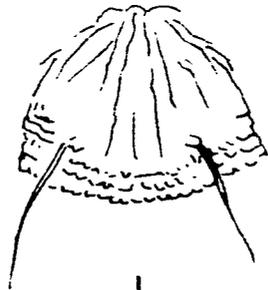
III ↓
 PHYLLOOPTES
 VASATES
 PHYLLOCOPTRUPTA

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

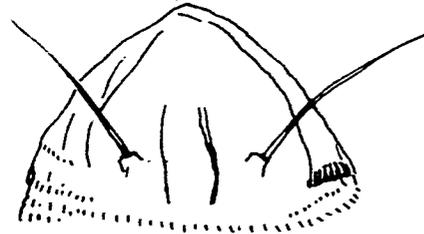
CLAVE ILUSTRADA PARA LA SEPARACION DE GENEROS DE LA SUBFAMILIA ERIOPHYINAE

II

Tubérculos del escudo dorsal sobre o cerca del margen posterior.

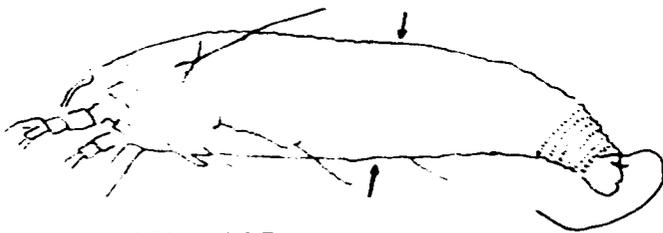


Tubérculos del escudo dorsal adelante del margen posterior.



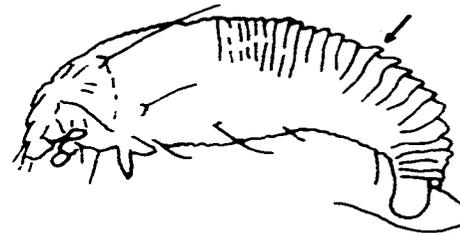
GEN: ERIOPHYES

Todos los anillos del opistosoma no diferenciados en esternitos y tergitos.



GEN: ACERIA

Tergitos más anchos que esternitos 1/4 o 1/2 de la parte posterior del opistosoma.



GEN: PARAPHYTOPTUS

III

Tergitos del opistosoma no formando surcos longitudinales.

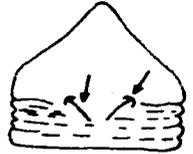
Tergitos del opistosoma ondulados formando un surco longitudinal medio-dorsal ancho, con dos surcos angostos o los lados; Tubérculos dorsales muy adelante del margen posterior del escudo dorsal.

Tubérculos dorsales muy adelante del margen posterior del escudo. Sedas dirigidas hacia adelante y al centro.

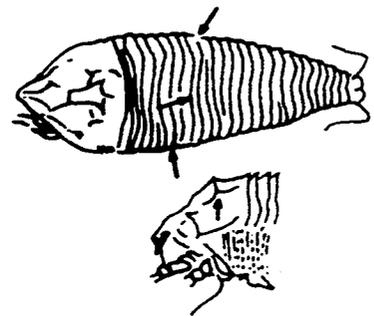
Tubérculos dorsales sobre el margen posterior del escudo. Sedas dirigidas hacia atrás y al centro.



GEN: PHYLLOCOPTES



GEN: VASATES



GEN: PHYLLOCOPTRUPTA

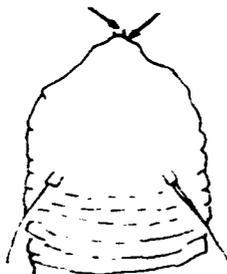
IV

Dorso del opistosoma ligeramente arqueado transversalmente. No forma surcos ni bordes.

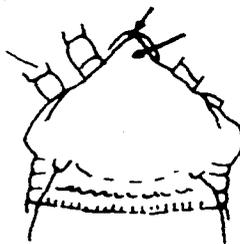
Opistosoma con surcos o bordes longitudinales medio-dorsales. Borde medio-dorsal más corto que los bordes laterales, terminando en un surco dorso-caudal.

Lóbulo anterior del escudo dorsal redondeado. Con 2 a 4 pequeñas espinas proyectadas hacia adelante.

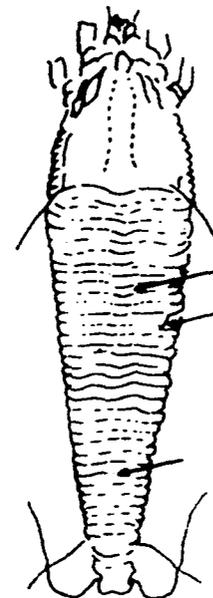
Lóbulo anterior del escudo dorsal más estrechamente redondeado, terminando en un punto. Sin pequeñas espinas.



GEN. ACULUS



GEN. ACULOPS

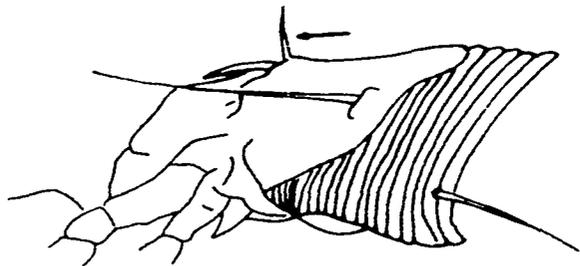


GEN. ABACARUS

CLAVE ILUSTRADA PARA LA SEPARACION DE GENEROS DE LA FAMILIA PHYTOPTIDAE

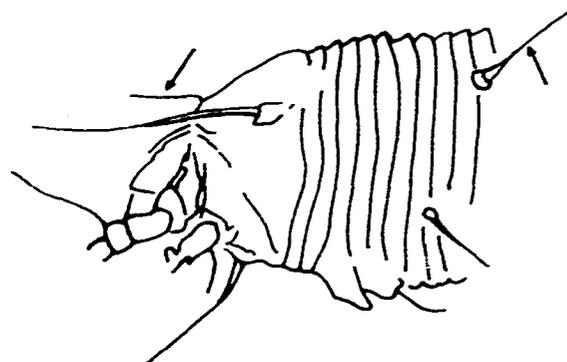
I

Seda frontal del escudo dorsal proyectada hacia arriba. Sin sedas subdorsales.



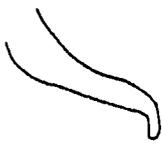
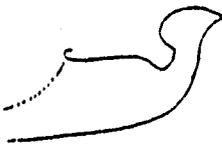
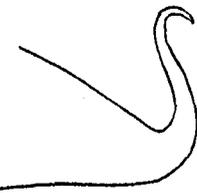
GEN: SETOPTUS

Seda frontal del escudo dorsal central en la base del rostro, con un par de sedas subdorsales.



GEN: TRISETACUS

DETERMINACION DE ALGUNAS ESPECIES MEDIANTE EL CONTORNO DE LOS GENITALES
DE LOS MACHOS DE LOS GENEROS *Eotetranychus*, *Oligonychus* y *Tetranychus*

<i>Eotetranychus</i>	<i>Oligonychus</i>	<i>Tetranychus</i>
 <i>E. lewisi</i> (McGregor)	 <i>O. beeri</i> E. y B.	 <i>T. desertorum</i> Banks
 <i>E. neolewisi</i> T. B. y A.	 <i>O. punicae</i> (Hirst)	 <i>T. hydrangea</i> P. y B.
	 <i>O. perseae</i> T., B. y A *	 <i>T. merganser</i> Boudreaux
	 <i>O. zaeae</i> (McGregor)	 <i>T. urticae</i> Koch)

Los genitales de los machos de las especies recolectadas de los géneros *Eotetranychus*, *Oligonychus* y *Tetranychus* en la familia Tetranychidae.

* Para la determinación taxonómica de esta especie se utiliza la estriación dorsal de la hembra.

2. TRATAMIENTO MORFOLOGICO Y TAXONOMICO
A. DIAGNOSIS DE LAS FAMILIAS, GENEROS Y ESPECIES
RECOLECTADAS.

ORDEN PROSTIGMATA

FAMILIA TARSONEMIDAE Canestrini y Fanzago, 1877
Figura 2

Tarsonemini Canestrini y Fanzago, 1877, Canestrini, 1888, Tarsonemidae: Kramer, 1877; Berlese, 1898, Tarsonemidi: Berlese, 1886; Acarapidae Schaarschmidt, 1959; Mahunka, 1979. Coreitarsoneminae Fain, 1979.

Género-Tipo: *Tarsonemus* Canestrini y Fanzago, 1876 b.

Diagnosis. Los tarsonémidos son ácaros muy pequeños, sus límites de longitud van de 100 a 300 micrones. Las formas maduras tienen un integumento relativamente duro y brillante. El cuerpo y las patas posteriores están bastante ornamentados con sedas esparcidas. El par anterior de patas, especialmente los artejos terminales, están más densamente cubiertos con sedas y siempre presentan sedas sensorias especializadas de varias configuraciones y tamaños.

Tarsonemus Canestrini y Fanzago 1876

Chirenemus Canestrini y Fanzago, 1876; *Tarsonemus* Canestrini y Fanzago 1876; *Cheylurus* Trouessart, 1885; *Tarsonemoides* Trägårdh, 1905; *Chaetotarsonemus* Beer y Nucifora, 1965; *Lupotarsonemus* Nucifora, 1964; *Lupotarsonemus* Beer y Nucifora, 1965; *Metatarsonemus* Attiah, 1970; *Floridotarsonemus* Attiah, 1970; *Cheylotarsonemus* Tseng y Lo, 1980 (Lindquist, 1986)

Diagnosis. Hembra: Los órganos pseudoestigmáticos son ensanchados en la parte distal (Fig. 2 A, B y C). Las sedas del propodosoma están ampliamente separadas, el segundo par está sobre la mitad posterior del propodosoma.

Macho: Pata **IV**, tiene la tibia y el tarso distinguibles, su longitud combinada es menos de la mitad del fémur y menos de

tres veces el ancho de su base. El fémur **IV** sin fleco (Fig. 2 D) (Tomado de Jeppson et al., 1975).

MATERIAL ESTUDIADO: Npopualco, MOR., s/guayabo (hoja), 1°-X-1987; México, D.F., s/mango, 17-IV-1985.

Observaciones: los jemplares se recolectaron en el envés de la hoja sin especificarse sus daños.

***Steneotarsonemus* Beer, 1954**

Steneotarsonemus Beer, 1954; *Parasteneotarsonemus* Beer y Nucifora, 1965; *Steneotarsonemus (Mahunkacarus)* Vainshtein, 1979; *Neosteneotarsonemus* Tseng y Lo, 1980 (Lindquist, 1986)

Diagnosis. Los machos, generalmente, presentan cuatro pares de sedas propodosomales; el fémur **IV** con un proceso en forma de pestaña sobre el margen interior y sin proceso en forma de espolón. El gnatosoma es, frecuentemente, subcircular y siempre es más ancho que largo y tiene un pedipalpo corto. El cuerpo está deprimido dorsoventralmente. El cuerpo de la hembra es siempre alargado; las patas **I** y **II** están ampliamente separadas, tanto como las patas **III** y **IV**. Existen dos pares de sedas propodosomales (Jeppson et al., 1975).

***Steneotarsonemus pallidus* (Banks), 1899**

Figura 11

Tarsonemus pallidus Banks, 1899; *Tarsonemus pallidus fragariae* Zimmermann, 1905; *Tarsonemus pallidus asteris* Karl, 1965 (Lindquist, 1986).

Esta especie conocida como "araña ciclamina" es una plaga destructiva de la fresa, berro y gran variedad de plantas y arbustos ornamentales, tales como ciclamina, gerbera, violeta africana, hiedra (Van Eynhoven y Groenewold 1959, citados por Lindquist, 1986).

Diagnosis. Hembra: es de color pardo amarillento, con las patas posteriores reducidas a estructuras delgadas en forma de seda (Figura 11 A).

La primera seda propodosomal se localiza atrás del apodema I; el fémur tiene una seda fuerte y tres sedas delgadas; no hay sedas entre las coxas IV. El órgano pseudoestigmático está expandido distalmente y es semicircular. Hay dos pares de sedas en el propodosoma; el primer par es tan largo como la genua I y el segundo par es cerca de tres cuartas partes la longitud del cuerpo. El cuarto par de sedas del propodosoma es más corto que el tercero. Las primeras sedas propodosomales son más largas que el segundo par, pero más cortas que el primer par.

Machos. Son capaces de transportar a las ninfas e incluso a las hembras, ya que tienen modificado el cuarto par de patas (Jeppson et al., 1975) (Fig. 11 B).

Distribución y huéspedes: *Fragaria mexicana* Ch. Sch.; California, USA (Welch et al., 1989).

MATERIAL ESTUDIADO: Zamora, MICH., s/fresa. Colección IBUNAM. Téliz y Castro 1973, la reportan como una de las plagas más importantes en México, en fresa, en el Estado de Guanajuato. Distribución: Esta plaga ha sido encontrada en flores y arbustos de Norteamérica, Hawaii, Europa y Asia (Jeppson et al., 1975).

Observaciones: Los daños que produce son distorsión en las hojas jóvenes y las flores no completan su desarrollo. las yemas de las hojas son pequeñas, no crecen, presentan arrugamiento de la hoja, la cual es quebradiza y dura. Es una de las plagas más importantes en las zonas freseras del Bajío, ya que los daños no sólo se reflejan en las pérdidas ocasionadas sobre la producción sino también en el aspecto socioeconómico debido a la disminución en las fuentes de empleo que disminuyen.

FAMILIA TYDEIDAE Kramer, 1877

Kramer, 1877. Arch. Naturg. 43:232-246.

Son ácaros de tamaño pequeño a muy pequeño; el rango de tamaño de los adultos va de 150 a 500 micrones; con un cuerpo ligeramente esclerosado o sin esclerosar. Cuerpo de forma oval o piriforme, de color blanco, amarillo, rojos, pardo o pardo-oscuros. La cutícula puede fuertemente esclerosada o sin esclerosar y con ornamentaciones características. La base de los quelíceros está fusionada. El dedo fijo es pequeño y el móvil presenta aspecto estiliforme. Los pedipalpos con cuatro artejos, el fémur y la genua están unidos. El idiosoma está dividido por una sutura en propodosoma e histerosoma. El propodosoma presenta tres pares de sedas dorsales y un par alrededor de los órganos pseudoestigmáticos. El histerosoma con cinco pares de sedas propodosomales dorsales y cuatro o cinco pares laterales. En la parte ventral presentan tres pares de sedas asociadas a las aberturas anal y genital. Las patas presentan cinco artejos y cada tarso tiene un par de uñas conspicuas y un empodio o pulvillo en forma de cojinete (Baker, 1965) (Figura 3 D).

Tydeus Koch 1835

Tydeus Koch 1835. *Brachytydeus* Thor, 1931. *Stylotydeus* Thor, 1933. *Calotydeus* Oudemans, 1937.

Tipo: *Tydeus kochi* Oudemans. El tipo fue originalmente designado como *Tydeus croceus* (Linnaeus); pero Oudemans, en su *Kritisch Historisch*, argumentó que *croceus* de Linnaeus no es un tideido y renombró el tipo *Tydeus kochi* (Baker, 1965).

Diagnosis. Adulto. En el género *Tydeus* las sedas **L2** están en posición normal, ligeramente atrás y laterales a **D2**. El cuerpo está cubierto con estriás finas longitudinales sobre todo el propodosoma y transversales sobre la sección dorsomedial del histerosoma; los lóbulos son generalmente, pequeños y agudos. Existen cuatro filas y media de sedas histerosomales. **L5** son ausentes. Presentan cinco o seis pares de sedas genitales, cuatro pares de sedas paragenitales, un par de sedas anales y tres pares de sedas ventrales. La

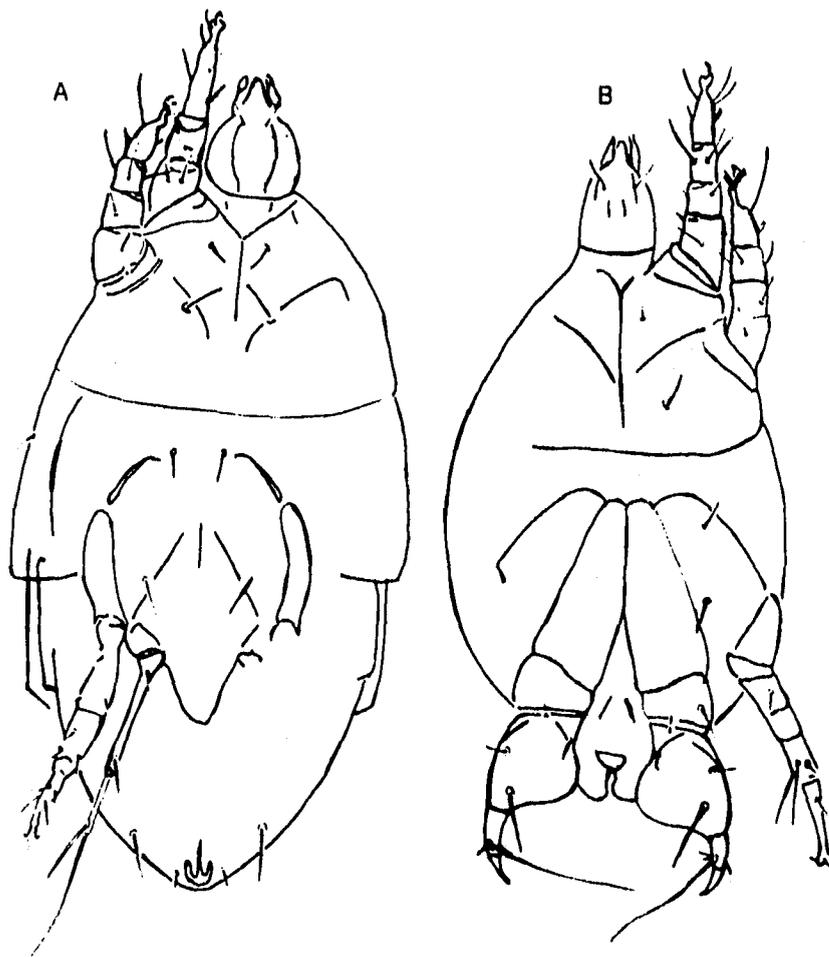


Figura 11. *Steneotarsonemus pallidus* Banks. A) vista ventral de la hembra; B) vista ventral del macho (Tomado de Jeppson et al... 1975).

numeración de las sedas palpaes es: 5-2-2; el tarso pedipalpal es, generalmente, grande y delgado, pero puede ser completamente corto. Todos los tarsos presentan uñas y empodio; el patrón de sedas de las patas es:

I, 8-3-3-3-1-2 III, 5-2-1-1-1-3
II, 6-2-2-2-0-1 IV, 5-2-1-1-0-1

Todas las patas son grandes y delgadas, el fémur IV está dividido (Baker, 1965).

MATERIAL ESTUDIADO: El Jicamán, Cuautla, MOR., s/chayote, 1-VII-1986; Nepopualco, MOR., s/guayabo, 1-X-1987; La Noria, Mpio. Cd. Fernández, S.L.P., 21-VI-1988, s/chile (hoja).

Este género tiene distribución amplia a través del mundo y algunas especies parecen ser cosmopolitas (Baker, 1965).

Observaciones: los ejemplares se localizaban en el envés de la hoja y no se definió su actividad.

***Pronematus* Canestrini, 1886**

Pronematus Canestrini, 1886; *Pronematus* Thor, 1933;
Pronematus Baker y Wharton, 1952.

Diagnosis. En este género las sedas L2 están en la posición dorsal. El tarso I no tiene uñas ni empodios, el artejo lleva cuatro sedas terminales, normalmente largas. Hay cuatro y media filas de sedas histerosomales. L5 es ausente; la cantidad de sedas propodosomales es normal -P1, P2, P3- y las sedas sensorias.

Existe un par de sedas anales; cuatro pares de sedas anteriores y laterales para los genitales (aquí la homología es confusa) y tres pares de sedas ventrales. El patrón de sedas de las patas es:

I, 6-3-3-3-0-2 II, 6-2-3-2-0-1
III, 5-2-2-2-1-3 IV, 5-2-1-2-0-1

El fémur IV no está dividido. La fórmula palpal es 5-1-2. La abertura genital de la hembra es en forma de "T" invertida y

menos extendida que la del macho. Los discos genitales externos están presentes en la hembra. Es un género poco conocido pero extenso (Baker, 1965).

MATERIAL ESTUDIADO: Miacatlán, MOR., s/rosal, 21-V-1986; Miacatlán, MOR., s/maíz, 21-V-1986; México, D.F., s/papayo, 20-V-1985.

***Pronematus sextoni* Baker 1968**

Diagnosis. Sedas ventrales del cuerpo muy cortas y el solenidio I marcadamente curvado. La hembra con el rostro no mucho más largo que ancho en la base; hendido distalmente; quela móvil de longitud media; palpo típicamente alargado. Propodosoma con muchas estrias finas longitudinales con lóbulos diminutos. Sedas **P1-P3**, largas, aserradas, gruesas y casi de igual longitud a **P1**, pero ligeramente más cortas; seda sensorial similar a las otras y solo ligeramente más larga. Estrias histerosomales semejantes a las estrias del propodosoma; longitudinales a la seda **D2**; sedas dorsales histerosomales de longitud moderada; **D1** muy cortas, **L3** largas; todas fuertes y pectinadas. Sedas ventrales del cuerpo cortas y lanceoladas, de menos de un tercio que la distancia entre sus bases. Tarso I tan largo como la tibia I, con sedas distales a lo largo del margen completo; el par largo, mucho más largo que el artejo; el solenidio I fuerte y curvado. Sedas de los otros artejos de las patas mucho más débiles que las sedas distales del solenidio I. Solenidio del tarso II corto, casi igual al de la tibia II (Baker, 1968).

MATERIAL ESTUDIADO: Coatlán del Río, MOR., s/mango, 21-V-1986.

FAMILIA BDELLIDAE Duges, 1834

Figura 12

Diagnosis. La mayoría de las especies de esta familia son de color rojo, también pueden ser de color verdoso, pardo o combinado con violeta o negros, como el género *Trachymolgus*. El tamaño varía de 3,000 a 4,000 micrones de longitud, excluyendo el gnatosoma. El aspecto general del cuerpo es piriforme, alargado; poseen un rostro afilado y por ésta razón se les llama "ácaros narizones" (Krantz, 1978) (Figura 12 A y B).

Presentan una sutura entre el propodosoma y el histerosoma. El integumento es delgado y estriado, a menudo se encuentra un escudo "subcutáneo" en el propodosoma (Krantz, 1978).

En el propodosoma presentan cuatro pseudoestigmas y dos pares de ojos separados en los márgenes.

Las patas presentan seis artejos móviles, los tarsos son pequeños; presentan pretarsos, dos uñas y empodio.

Los pedipalpos poseen cinco artejos móviles, la genua y la tibia son pequeños, el fémur es muy grande; los tarsos pueden ser cilíndricos y largos, o pueden ser cortos con aspecto de barril, presentando dos sedas finales, excepción para el género *Monotrichobdella*, que posee sólo una seda final. Los quelíceros son alargados; en el género *Cyta* se presentan cortos, con una o más sedas dorsales muy pequeñas, dándole aspecto de tijeras (Espinosa, 1976).

Presentan tres pares de discos genitales.

Tienen distribución mundial; son depredadores de otros ácaros y de insectos pequeños. Se encuentran usualmente en líquenes, musgo, suelo vegetal. Se tiene registrada la especie *Bdella* sp. como depredador de colémbolos en cítricos (Espinosa, 1976).

Las especies citadas en México son: *Bdella virgata* Ewing, *Biscirus lapidarius* Kramer (Espinosa, 1976).

MATERIAL ESTUDIADO: Iztapalapa, D.F.; s/apio, Colección IBUNAM; El Jicamán, Cuautla, MOR., s/gladiola (bulbo), 1-VII-1986.

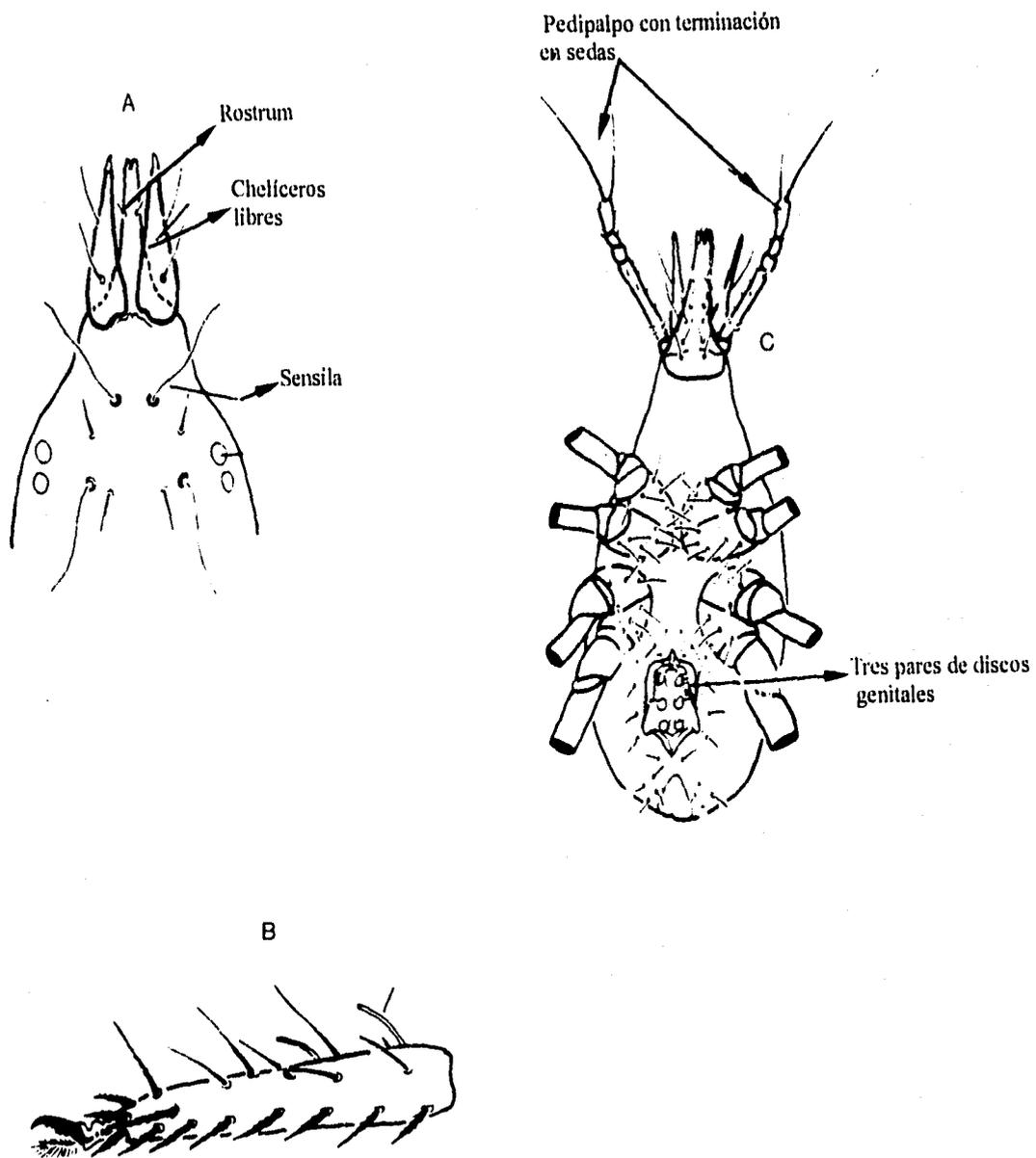


Figura 12. Familia Bdellidae. A) parte antero-dorsal de un bdelido típico; B) vista lateral del tarso I : *Bdella* sp. aspecto ventral de la hembra (Tomado de Jeppson et al., 1975).

FAMILIA TETRANYCHIDAE Donnadieu, 1875

Tetranychidés Donnadieu, 1875: 9. Tetranychidae, Murray, 1877: 93-97; Pritchard y Baker, 1955: 4; Wainsteis, 1960: 80 (Citados por Estébanes, 1964).

Generalidades. Los tetraníquidos son conocidos comúnmente como "arañas rojas", debido a que tienen la facultad de tejer una tela y a su coloración. La familia Tetranychidae contiene gran número de especies que son de importancia económica para la agricultura, la fruticultura y en general para todos los cultivos de plantas y bosques de coníferas.

Su cuerpo es blando de forma ovalada o elíptica, presentan estilóforo eversible, los quelíceros están transformados en estilites delgados curvos en la base; con peritremas simples o distalmente anastomosados que se originan en la base del estilóforo; seda doble presente o ausente con pelos tenaces ambulacrales presentes, uña tarsal y empodio en forma de cojinete; dorso del idiosoma del adulto estriado y con sedas bien desarrolladas; los genitales de la hembra son estriados y el pene del macho es protusible (Tuttle, et al., 1976)

Eotetranychus Oudemans 1931

Eotetranychus Oudemans, 1931 b: 224; Pritchard y Baker, 1955: 138; Tuttle y Baker, 1968: 85; Meyer, 1974: 189.

Diagnosis. Dos pares de sedas para-anales, las estrias del tegumento presentan pequeños lóbulos transversos sobre el histerosoma; el tarso I tiene de tres a cinco sedas táctiles proximales a la seda doble; las sedas dobles del tarso I son distales y adyacentes; la longitud de las sedas dorsales del cuerpo es mayor que la distancia entre sus bases (Tuttle et al., 1976).

***Eotetranychus lewisi* (McGregor) 1943**

Figura 13

Tetranychus lewisi McGregor, 1943: 127. *Eotetranychus lewisi* Pritchard y Baker, 1955; Tuttle y Baker, 1968; Estébanes y Baker, 1968; Tuttle, Baker y Abbatiello, 1976.

Diagnosis. Hembra: El cuerpo es de forma ovalada, las sedas dorsales del cuerpo son largas, delgadas y puntiagudas; entre las sedas histerosomales dorso-centrales, sacrales y clunales, la estriación tegumentaria es transversal (Figura 13 A). El estilóforo en su borde anterior es completamente redondeado; el peritrema se va ensanchando hacia el extremo, termina en forma de clava y se dobla ventralmente formando un ángulo de 45° con el resto del peritrema. Empodio con tres pares de sedas que divergen cerca de la base. Tarso I con las sedas dobles cercanas en el extremo distal. Tibia I con nueve sedas táctiles y una sensorial; tibia II con ocho sedas táctiles (Tuttle et al., 1976) (Figura 13 B).

Macho. Las sedas histerosomales y sacrales son más largas que los espacios que las separan, las sedas son clunales más cortas que el resto de las sedas dorsales; la estriación tegumentaria es transversal, excepto la placa propodosomal que es longitudinal. Peritrema ensanchado en el extremo distal y uncinado. Pene con una escotadura en el borde dorsal, la parte media y el extremo distal presentan la forma de "s" itálica, adelgazándose hasta terminar en punta (Figura 13 C) (Estébanes, 1964).

MATERIAL ESTUDIADO: Xochimilco, D.F., 16-VIII-1982; México, D.F., s/durazno, 15-X-1989; Tetela del Volcán, MOR., s/durazno, 22-II-1982; México, D.F., s/fresno, 13-V-1985; México, D.F., s/durazno, 13-V-1985; Bosque de Nativitas, Xochimilco, D.F., s/durazno, 17-IV-1985, Taxco, GRO., s/papayo, 17-IV-1985; Cuernavaca, MOR., s/tulipan, 11-III-1985; México, D.F., s/ciruelo, 20-VIII-1982; Xochimilco, D.F., S/rosa-laurel, 18-VIII-1982; San Jerónimo, D.F., s/granado, 10-IV-1980; Tetela del Volcán, MOR., s/granada china, 30-I-1980; 16-XI-1980; 29-XI-1980; 8-XII-1980; Tetela del Volcán, MOR., s/maiz, 5-IV-1982; 5 Km después de Río

Frío, PUE., s/*Salix* sp., 5-IV-1982; Altotonga, VER., s/rosal, 9-VIII-1982; México, D.F. s/rosal, 6-V-1983; Guadalajara, JAL., s/rosal, 1°-VI-1984; Bosque de Nativitas, Xochimilco, D.F., s/limón, 22-I-1985; Jumiltepec, MOR., s/perón (hoja), 26-V-1986; Ocoxaltepec, MOR., s/perón (hoja), 7-V-1986; Huamantla, TLAX., s/capulín (hoja), VIII-1986; Huamantla, TLAX., s/ciruelo (hoja), VIII-1986; Ocoxaltepec, MOR., s/aguacate, 26-V-1986; Ocoxaltepec, MOR., s/peral (hoja), 26-V-1986; Ocoxaltepec, MOR., s/capulín (hoja), 7-VII-1986; San Mateo, Tecalco, EDO. DE MEX., s/higuerilla, 5-IV-1983; México, D.F., s/manzano, 6-V-1983; Jardines del Pedregal, D.F., s/durazno, 17-V-1985; Pabellón de Arteaga, AGS., s/durazno, 8-XII-1986, México, D.F., s/durazno, 26-IV-1983, 25-VIII-1986; Ocoxaltepec, MOR., s/durazno, 26-V-1986, 7-VII-1986; Jumiltepec, MOR., s/perón (hoja) 26-V-1986; Coyoacan, D.F., s/ciruelo, 24-IV-1986; San Sebastián, Tetela del Volcán, MOR., s/maíz, 7-X-1986; Desierto de los Leones, México, D.F., s/durazno, 1°-VII-1988; Tejupilco, EDO. DE MEX., s/papaya hawaina, 21-IX-1988; Copilco, D.F., s/ciruelo, 21-VIII-1987; 9-V-1989; México, D.F., s/fresa, 26-XI-1987; Cuautla, MOR., s/nochebuena, 3-XII-1987; Jerez y Calera, ZAC., s/durazno (hoja), 9-V-1989; San Francisco Chimalpa, Naucalpan, EDO. DE MEX., s/durazno, s/manzano, 3-VII-1989; San Francisco Arenal, AGS., s/durazno (hoja), 2-VIII-1988.

Distribución y huéspedes: Suroeste de Estados Unidos: Washington, Michigan y Massachusetts; ocasionalmente en el sureste de California está citado como plaga de los cítricos en las áreas desérticas; también se ha colectado en "poisetias" de invernadero en California y Washington; en papaya en México y América Central. (Jeppson et al., 1975). Es una especie abundante y ampliamente distribuida en México, otros huéspedes son: *Acacia constricta* Benth, *A. pennalta* (Cham. y Sch.) Benth., *A. sp.*, *Antigonon leptopus* H. y A., *Cnidoculus* sp., *Euphorbia pulcherrima* Wild., *E. sp.*, *Ficus carica* L., *Haplopappus* sp., *Hydrangea arborescens* L., *Koelreuteria paniculata* Lexm., *Lycium* sp., *Malpighia* sp., *Mimosa laxiflora* Benth., *Monarda* sp., *Populus tremuloides* Michx., *Quercus* sp. y *Solanum* sp. Estébanes y Baker (1968) la colectaron en *Bixa orellana* L., *Bocconia arborea* Wats., *Crotalaria* spp., *Cucurbita* spp., *Pinus* spp., *Populus deltoides* Bartr., *Prunus* spp., y *Rosa* sp. Esta especie ha sido colectada anteriormente en *Ceiba acuminata* (Wats.) Rose, *Ipomoea* sp., *Mimosa laxiflora* Benth (Tuttle et al., 1976).

Observaciones: *E. lewisi* se localiza en el envés de las hojas, principalmente en la nervadura principal donde se pueden observar los huevos y todos los estados inmaduros así como también los adultos. Los daños que producen son puntuaciones de color amarillento y áreas cloróticas. Cuando las poblaciones son elevadas se produce marchitez. Es una de las especies de mayor importancia principalmente en plantas ornamentales y en frutales.

***Eotetranychus neolewisi* Tuttle, Baker y Abbatiello, 1976**
Figura 13 D

Esta especie es muy cercana a *E. lewisi* (McGregor); se ha registrado en el suroeste, oeste y parte central de México. Se diferencia de *E. lewisi* en el pene el cual es sigmoideo y tiene la porción terminal más larga (Tuttle et al., 1976) (Figura 13 D).

Diagnosis. Macho: Sedas de la parte dorsal del cuerpo más largas que el intervalo entre sus bases. Sensila terminal del pedipalpo diminuta e inconspicua, segmento terminal de los peritremas ligeramente curvado. Pene dirigido ventralmente; ligeramente sigmoideo, la porción distal larga y recta. Tarso **I** con cuatro sedas táctiles y tres solenidos proximales a la seda doble; tibia **I** con nueve sedas táctiles y tres solenidos; tarso **II** con cuatro sedas táctiles y un solenidio proximal a la seda doble; tibia **II** con siete sedas táctiles (Tuttle et al., 1976).

Hembra. Sedas dorsales del cuerpo como las del macho. Sensila terminal del pedipalpo de una a una y media veces tan larga como ancha; peritremas rectos o con la terminación ligeramente curvada. Estriás del área anterior a la cubierta genital transversas. Tarso **I** con cinco sedas táctiles y un solenidio proximal a la seda doble, tibia **I** con nueve sedas táctiles y un solenidio; tarso **II** con cuatro sedas táctiles y un solenidio proximal a la seda doble; tibia **II** con ocho sedas táctiles (Tuttle et al., 1976).

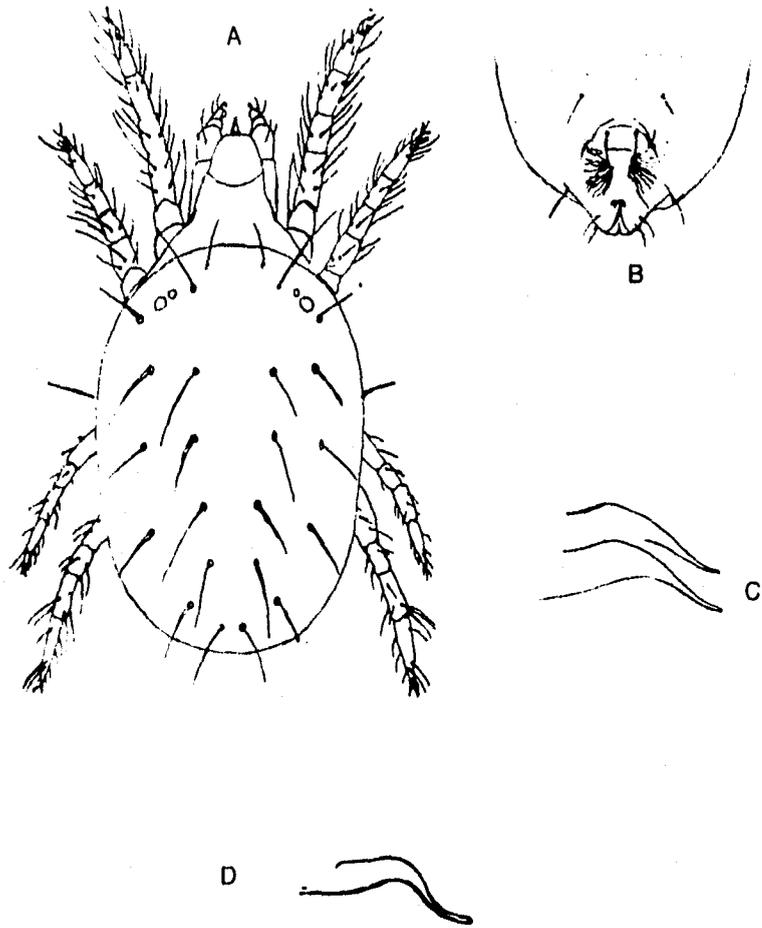


Figura 13 *Eotetranychus lewisi* (McGregor). A) aspecto dorsal de la hembra; B) área genital de la hembra; C) pene (Tomado de Kono *et al.*, 1977). D) *Eotetranychus nealewisi* T.. B. y A.: vista lateral del pene (Tomado de Tuttle *et al.*, 1976).

Distribución y huéspedes: *Quercus* sp., Zempoala, México; *Populus tremuloides* Michx., San Luis Potosí, SLP., *Quercus* sp. Tlaxco, Tlax. (Tuttle et al., 1976).

MATERIAL ESTUDIADO: Mineral de la Reforma, HGO., s/durazno, 13-II-1989; Mineral de la Reforma, HGO., s/chabacano (hoja), 13-II-1989; Calera, ZAC., s/durazno (follaje), 10-IV-1994; La Laborcilla, Calera, ZAC., s/durazno (follaje), 10-IV-1994; Los Pirules, Calera, ZAC., s/durazno (follaje), 10-IV-1994; La Lagunilla, Calera, ZAC., s/durazno (follaje), 10-IV-1994; Calera, ZAC., s/durazno (yemas), 16-III-1994; El Peñasco, Enrique Estrada, ZAC., s/durazno (yemas), 16-III-1994; Adjuntas del Peñasco, Enrique Estrada, ZAC., s/durazno (yemas), 16-III-1994; Cañaditas del Peñasco, Calera, ZAC., s/durazno (yemas), 16-III-1994.

Observaciones: En el caso del durazno se llevó a cabo un muestreo intensivo por parte de los productores del estado de Zacatecas, debido a la presencia de poblaciones muy elevadas que se encontraban en las yemas florales y en el follaje, provocando la caída de la yema, afectando de manera significativa la producción e incrementando los costos. Es importante señalar que de esta especie sólo existe la descripción taxonómica, no se conocen datos sobre el ciclo biológico.

***Eotetranychus* sp.**

MATERIAL ESTUDIADO: México, D.F. s/higo, 15-V-1985; Texcoco, EDO. DE MEX., s/chayote, VIII-1985; Durango, DGO., s/manzano (hoja), VII-1985; Xochimilco, D.F., s/nochebuena, 25-VII-1984; San Francisco Cheje, Mpio. Xicotitlán, EDO. DE MEX., s/manzano (hoja), 4-VI-1986; Huamantla, TLAX., s/durazno, VIII-1986.

***Oligonychus* Berlese 1886**

Oligonychus Berlese, 1886, Pritchard y Baker, 1955: 270; Wainstein, 1960.

Diagnosis. Presentan sólo un par de sedas paranales; empodio bien desarrollado con aspecto de uña, con las sedas proximovertrales en ángulo recto con la uña; seda doble del tarso I distal y adyacente, las sedas del cuerpo con algunas excepciones, no presentan tubérculos (Tuttle y Baker, 1968).

El género incluye cinco subgéneros que son: *Oligonychus (Wainsteiniella)*, *O. (Oligonychus)*, *O. (Pritchardinychus)*, *Oligonychus (Homonychus)* y *O. (Reckiella)*. Se distinguen basándose en: las estrias del histerosoma (aspecto dorsal), las sedas dorsales histerosomales y el número de sedas táctiles en la tibia I (Tuttle et al., 1976).

***Oligonychus (Oligonychus) punicae* (Hirst) 1926**

Paratetranychus punicae Hirst, 1926. *Oligonychus punicae* Baker y Pritchard, 1962; Estébanes y Baker, 1968. *Oligonychus viridis* (Banks) Beer y Lang, 1958. Identificación errónea.

Diagnosis. Hembra: Cuerpo de forma ovalada, con las sedas dorsales pubescentes mucho más largas que los intervalos longitudinales que las separan y con terminación en punta. La estriación tegumentaria histerosomal dorso-central es transversal. El primero y segundo par de sedas propodosomales muy cercanas y colocadas uno debajo del otro en línea casi recta. Estilóforo hendido en la parte media; peritrema con el extremo distal ensanchado. Tarso I con cuatro sedas táctiles y una sensorial muy cerca a la seda doble proximal; tibia I con siete sedas táctiles y una sensorial; tibia II con cinco sedas táctiles (Estébanes, 1964) (Figura 14 A y B).

Macho. Semejante a la hembra. Tarso I con tres sedas táctiles y tres sedas sensoriales próximas a las sedas dobles; tibia I con siete sedas táctiles y cuatro sedas sensoriales; tibia II con cinco sedas táctiles. Pene doblado hacia la región ventral, de un mismo ancho, excepto el tercio distal, el cual se adelgaza formando un declive y terminando en punta (Estébanes, 1964) (Figura 14 D).

Huéspedes y distribución. Byerly (1971) registra como huésped el capulín (*Prunus capuli*); aguacate y tejocote; Jeppson et al., (1975), al aguacate, vid y granado; Tuttle et. al., (1976), a *Chimaphila maculata*, *Chrysophyllum mexicanum*, *Juniperus* sp., *Persea americana*, *Prunus persica*, *Quercus* sp., *Rosa* sp. y *Turnera* sp.; Barbosa (1983), la cita en aguacate criollo. *Mangifera indica* L., Alajuela, Puntarenas y Cuanacaste, Costa Rica, CA. (Ochoa et. al., 1990)

Además se ha registrado en Puebla, Chiapas, Tamaulipas y Michoacán (Tuttle et. al., 1976).

MATERIAL ESTUDIADO: Copilco, D. F., s/piracanto (hoja), 5-IX-1986; Coatepec, EDO. DE MEX., s/aguacate (hoja, haz), 20-I-1988; Cautla, MOR., s/mango (hoja), 3-XII-1987; Tonatico, EDO. DE MEX., s/*Cupressus*, 2-IV-1983; México, D. F., s/liquidámbar, 25-III-1982; Altotonga, VER., s/gardenia, 9-VIII-1982; México, D. F., s/piracanto, 20-IX-1982; Tepic, NAY., s/aguacate, 13-VII-1983; Ocoaxtepec, MOR., s/capulín (haz), 7-VII-1986; Ocoaxtepec, MOR., s/peral (hoja, envés), 7-VII-1986; México, D. F., s/tejocote, 25-VIII-1986.

Observaciones: En aguacate se encontró en el haz, sobre la nervadura principal produciendo una coloración rojiza y la textura de la hoja acartonada.

***Oligonychus (Oligonychus) beeri* Eestébanes y Baker 1968**

Figura 14 E y F

Oligonychus beeri Estébanes y Baker, 1968.

Diagnosis. Macho. Peritrema distalmente recto. Sedas dorsales del cuerpo más largas que la distancia entre sus bases. Tarso **I** con rayos empodiales libres, con dos sedas táctiles dorsales y dos solenidios próximos a las sedas dobles; tibia **I** con siete sedas táctiles y cuatro solenidios (sólo tres en una pata). Tarso **II** con una seda táctil dorsal y un solenidio próximos a las sedas dobles; tibia **II** con seis sedas táctiles. Tarso **III** con siete sedas táctiles y un solenidio; tibia **III** con cinco sedas táctiles. Tarso y tibia **IV** semejantes a los de la pata **III**, excepto el tarso con ocho

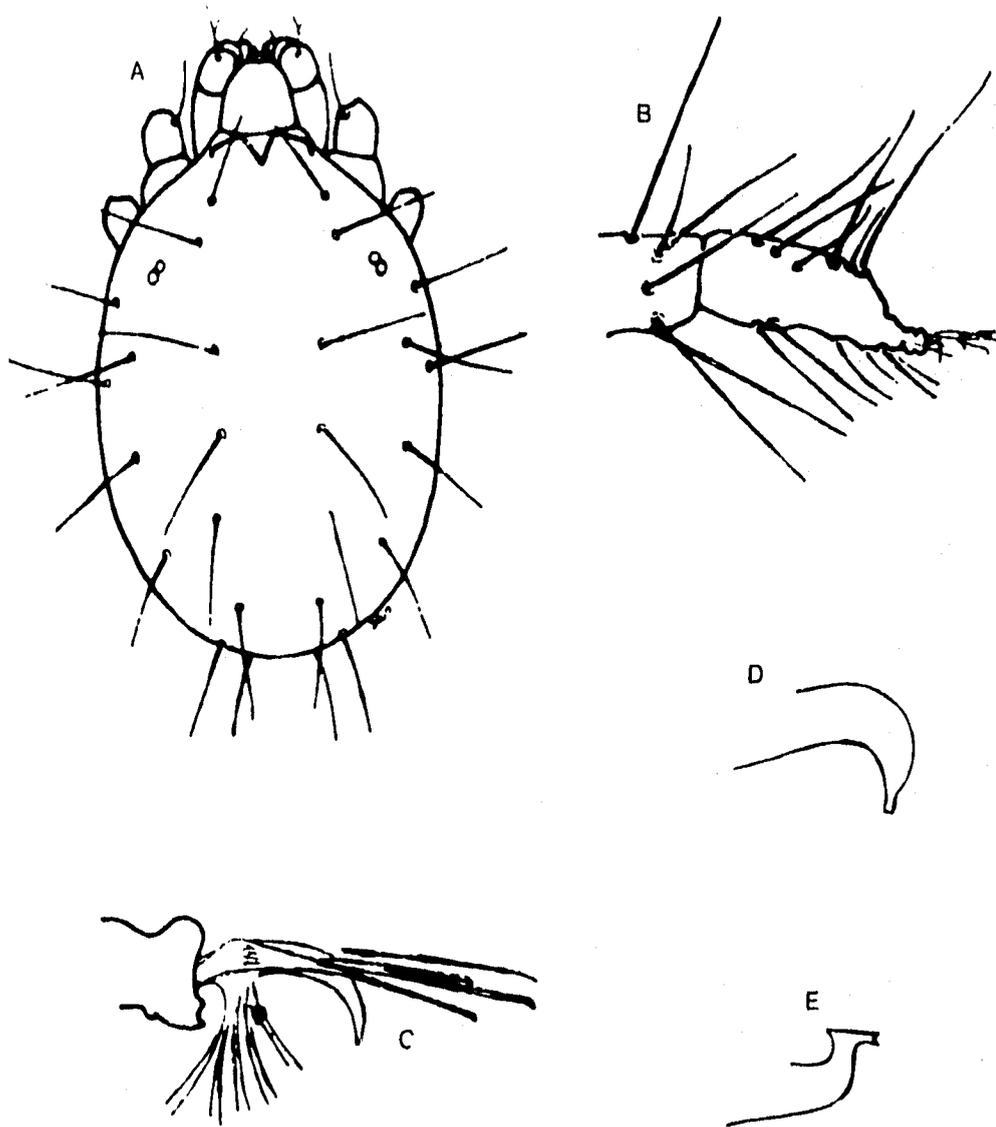


Figura 14. *Oligonychus (O.) punicae* (Hirst). A) aspecto dorsal; B) tarso I; C) empodio; D) vista lateral del pene (Tomado de Resendiz, 1989). *Oligonychus (O.) beeri* E. y B. E) tarso-tibia II; F) vista lateral del pene (Tomado de Estébanes y Baker, 1968)

sedas táctiles. El pene es característico encorvado dorsalmente con el cuello fuerte, la cabeza dorsalmente plana formando ángulos rectos con el cuello, siendo el anterior más marcado; posteriormente y con una fuerte hendidura dentada (Estébanes y Baker, 1968) (Figura 14 F).

Hembra. Peritrema encorvado distalmente en ángulo recto y sin terminar en bulbo. Sedas dorsales del cuerpo más largas que la distancia entre sus bases. Los artejos de la pata relativamente cortos; tarso I con cuatro sedas táctiles y un solenidio próximo a las sedas dorsales; tibia I con siete sedas táctiles y un solenidio próximo a las sedas dobles; tibia II con cinco sedas táctiles. (Estébanes y Baker, 1968).

Distribución y huéspedes: Inga laurina (Sw.) Wild., Nayarit (Tuttle et al., 1976).

MATERIAL ESTUDIADO: San Blas, NAY., s/plátano. Colección IBUNAM.

Oligonychus (Homonychus) perseae Tuttle, Baker y Abbatiello
1976 (Figura 15 A, B y C)

Oligonychus peruvianus (McGregor); Estébanes y Baker, 1968:
94. Identificación errónea.

Esta especie está relacionada con *Oligonychus peruvianus* (McGregor); que se localiza en Perú, Ecuador, Trinidad y California. La especie mexicana se separa de *O. peruvianus* en la forma de las estrias dorsales que tienen un patrón en forma de "V" invertida marcado entre las sedas DC3; es un patrón bastante más longitudinal, y en el que las sedas dorsales son mucho más largas y delgadas (Tuttle et al., 1976) (Figura 16 A).

Diagnosis. Hembra: Gnatosoma corto y ancho, estilóforo ligeramente emarginado en la parte anterior; peritremas rectos en la parte distal y con terminación en un bulbo simple. Las estrias del propodosoma son longitudinales y se alargan hasta las sedas DC1 del histerosoma; estrias del histerosoma transversales excepto en el patrón evidente en

forma de "W" invertida entre las sedas **DC3**. Las sedas dorsales del cuerpo son delgadas y solo con un ligero ensanchamiento en la parte basal y son lisas, excepto **P3**, humeral, **L4** y **L5**, las cuales tienen aserraciones finas y son más largas que las otras. El tarso corto y romo distalmente; tarso **I** con cuatro sedas táctiles y un solenidio próximo a la seda doble la cual presenta el miembro proximal mucho más corto que el miembro distal; tibia **I** con nueve sedas táctiles y un solenidio; tarso **II** con dos sedas táctiles proximales; tibia **II** con siete sedas táctiles (Tuttle et al., 1976) (Figura 16 B y C).

Macho. Estilóforo con una fisura muy pronunciada en la parte anterior. Sedas dorsales del cuerpo similares a las de la hembra. Pene con una curvatura ventral y aparentemente tiene más largo y delgado el cuello que *O. peruvianus* (Tuttle et al., 1976).

Distribución y huéspedes: *Persea* sp., Matehuala, SLP, *Bixa orellana* L., San Blas, Nay. y El Paso Texas, USA (Tuttle et al., 1976).

MATERIAL ESTUDIADO: Cuautla, MOR., s/aguacate, 4-XI-1980; Veracruz, VER., s/aguacate, 28-IV-1982; Km. 54 Carretera Tlacotepec-Chilpancingo, GRO., s/*Alnus* sp., 8-VIII-1982; San Juan Tezonco, EDO. DE MEX., s/aguacate, 26-I-1983; Ocuituco, MOR., s/cacahuate, 22-II-1983; Colección IBUNAM; Chamilpa, MOR., s/aguacate, XI-1985; Ocoaxaltepec, MOR., s/aguacate, 26-V-1986; Coatepec, EDO. DE MEX., s/aguacate (envés), 20-I-1988.

Oligonychus (Reckiella) zae (McGregor), 1955

Figura 15 D

Paratetranychus zae McGregor, 1955; *Oligonychus zae* (McGregor). Baker y Pritchard 1962, Estébanes, 1964.

Diagnosis. Hembra. Cuerpo de forma redondeada, las sedas dorsales más largas que los intervalos longitudinales que las separan y con pubescencia fina; la estriación tegumentaria

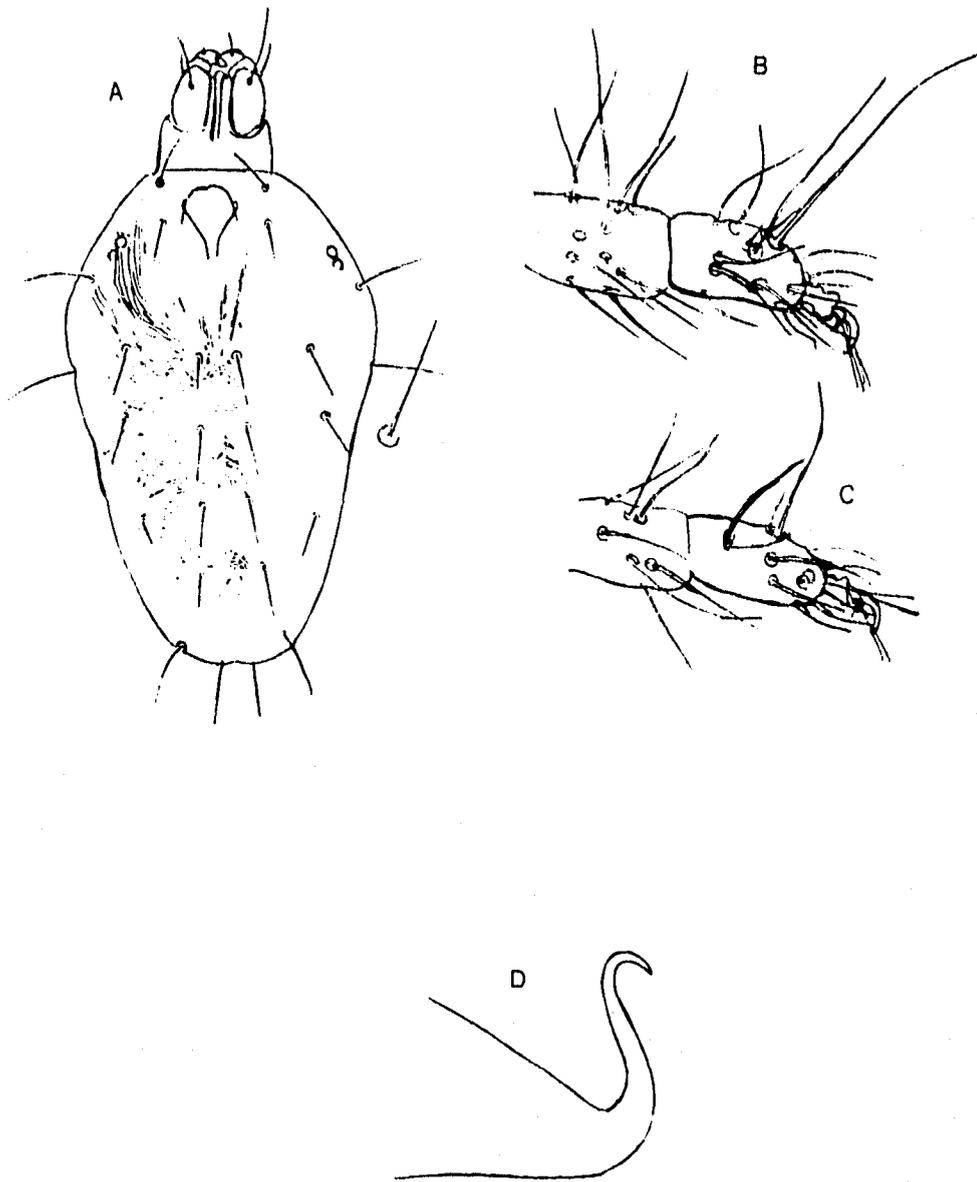


Figura 15. *Oligonychus (H.) perseae* T., B., y A. A) aspecto dorsal de la hembra; B) tarso-tibia I; C) tarso-tibia III (Tomado de Tuttle et al., 1976); D) *Oligonychus (R.) zeae* (McGregor) vista lateral del pene (Tomado de Jeppson et al., 1975)

entre las sedas histerosomales dorsocentrales es transversal, pero en las sedas sacras internas esta es longitudinal. Peritrema finalizando en un simple bulbo. Tarso I con tres sedas táctiles y una sensorial próximas a las sedas dobles; tibia I con nueve sedas táctiles y una sensorial; tibia II con siete sedas táctiles; tibias III y IV con seis sedas táctiles (Estébanes, 1964).

Macho. Similar a la hembra. La estriación tegumentaria del cuerpo es transversal. Empodio I unguiforme, tarso I con cuatro sedas táctiles y tres sensoriales próximas a las sedas dobles, tibia I con nueve sedas táctiles y cuatro sensoriales. Pene en forma de "cuello de cisne" (Figura 15 D).

Distribucion y huéspedes: *Saccharum officinarum* L. y *Zea mays* L. Khuzestan, southwestern, Iran (Kamali 1990).

MATERIAL ESTUDIADO: Tapachula, CHIS., s/plátano, 22-IV-1983.

***Tetranychus* Dufour 1832**

Tetranychus Dufour, 1832; Pritchard y Baker, 1955; Wainstein, 1960; Tuttle y Baker, 1968; Meyer, 1974; *Distigmatus* Donnadieu, 1876; *Tetranychus* (*Epitetranychus*) 1916; *Epitetranychus* Zacher, 1916; Oudemans, 1931; *Septanychus* McGregor, 1919; McGregor, 1950; *Amphitetranychus* Oudemans, 1931; Geijsker, 1939.

Diagnosis. Sólo posee un par de sedas para-anales; el empodio está formado por tres pares de sedas proximoventrales y arriba de ellos un espolón, el cual varía de tamaño y en algunas ocasiones es rudimentario, esto se observa en las hembras y los tarsos III y IV del macho (Estébanes, 1964).

Las sedas dobles en el dorso del tarso I están ampliamente separadas. El pene está doblado hacia la región dorsal y está dividido en tres regiones que son: el tronco o cuerpo, el cuello y la cabeza, ésta última es característica para cada especie. Las sedas dorsales del cuerpo son largas, delgadas y pubescentes, no se encuentran implantadas sobre tubérculos. La quetotaxia de las tibias es igual para las especies. Tibia I con nueve sedas táctiles y una sensorial; tibia II con siete sedas táctiles; tibia III con seis sedas táctiles,

tibia **IV** con siete sedas táctiles, exclusivo de la hembra (Estébanes, 1964).

En el caso del macho la tibia **I** con nueve sedas táctiles y cuatro sensoriales; tibia **II** con siete táctiles; tibia **III** con seis sedas táctiles y tibia **IV** con siete.

Empodios abiertos distalmente sin aspecto de uña; las sedas dobles ampliamente separadas dividiendo el tarso más o menos en tres partes iguales.

En muchas de las especies del género *Tetranychus*, la identificación se basa en el aspecto de los genitales del macho; para identificar subgéneros y grupos de especies se utilizan, principalmente, las características de la estriación de las hembras; éstas son con la estriación en forma de rombo entre el tercero y cuarto par de sedas histerosomales dorsocentrales; con estrias longitudinales entre el cuarto par de sedas histerosomales dorsocentrales y aqueél en el cual todas las estrias histerosomales son transversales (Estébanes, 1964).

***Tetranychus (Tetranychus) desertorum* Banks 1900**

Figura 16

Tetranychus desertorum Banks 1900; Estébanes y Baker, 1968; *Tetranychus (Tetranychus) desertorum*, Tuttle, Baker y Abbatiello, 1976; *Tetranychus opuntia* Banks, 1908; *Tetranychus thermophilus* Ewing, 1926; *Septanychus argentinus* McGregor, 1943; McGregor, 1950; *Tetranychus (Pseudonychus) desertorum* Banks, 1960; *Septanychus texazona* McGregor, 1950.

Diagnosis. Hembra. Cuerpo de forma redondeada (Figura 1a A), de color verde. La estriación tegumentaria entre las sedas sacrales internas es longitudinal. Estilóforo con el borde anterior redondeado; peritrema con la parte distal con nudosidades y doblado hacia la porción ventral, hasta la mitad del mismo. Tarso **I** con una seda sensorial en posición lateral, entre la seda doble proximal y la seda doble distal, cuatro sedas táctiles próximas a la seda doble proximal (figura 18 B); tarso **II** con una seda sensorial próxima a la seda doble (Tuttle et al., 1976).

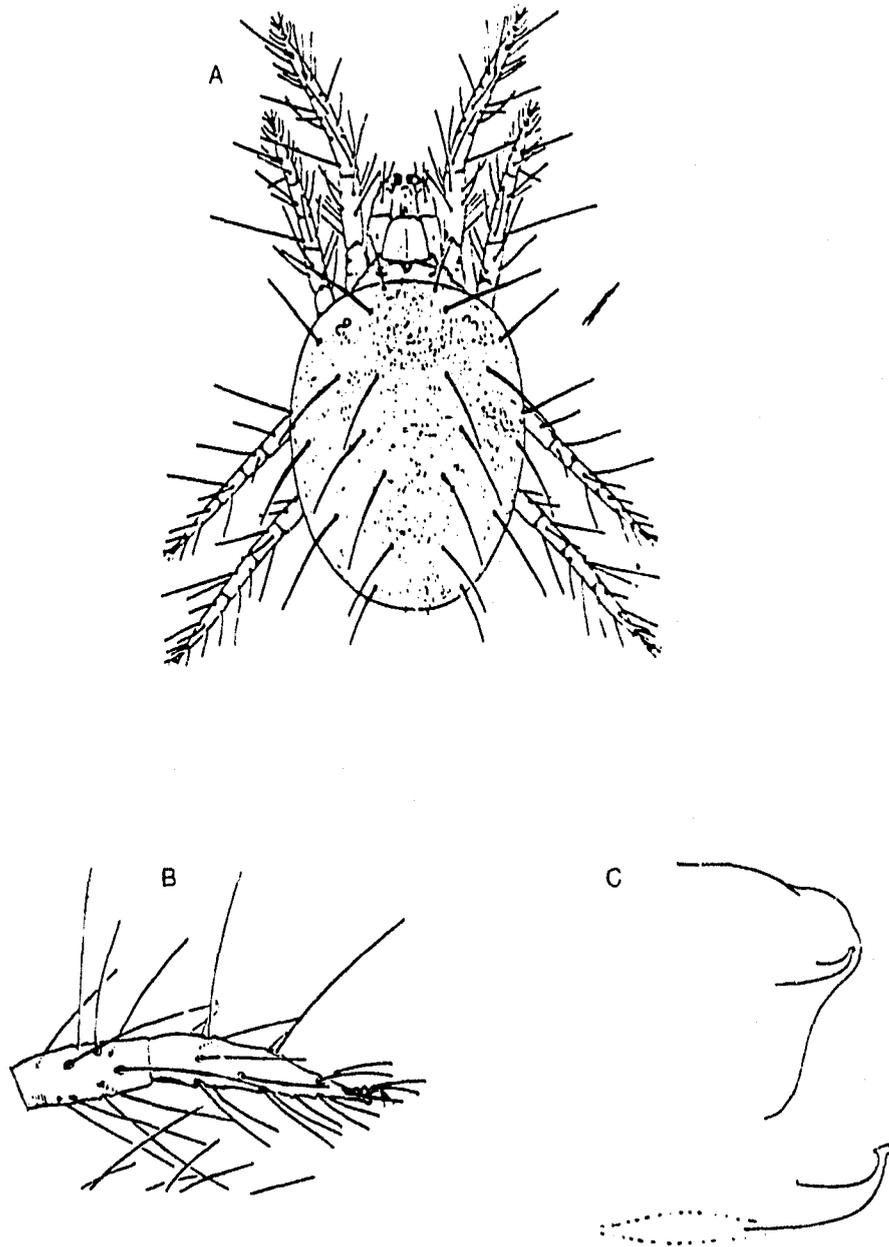


Figura 16. *Tetranychus (T) desertorum* (Banks). A) aspecto dorsal de la hembra (Tomado de Estébanes y Baker, 1968); B) tarso I de la hembra; C) vista lateral del pene (Tomado de Jeppson et al., 1975).

Macho. Semejante a la hembra. Pene con el extremo proximal de la cabeza angulado y el extremo distal encorvado; el cuello bien diferenciado (Tuttle et al., 1976) (Figura 16 C).

Distribución y huéspedes: *Larrea tridentata* (DC.) Coville, San Luis Potosí, SLP., *Phaseolus vulgaris* L., San Luis Potosí, SLP., *Phyla nodiflora* (Bauh.) Greene, Los Mochis, Sin., *Amaranthus hybridus* L., *Gossypium* sp., *Solanum nigrum* L., *Ambrosia confertiflora* DC., *Buddleia scordioides* H.B.K., *Cassia crotolarioidea* Kunth, *Encelia farinosa* Gray, *Marrubium vulgare* L., *Mentzelia pumila* (Nutt.) Torr. y Gray, *Parthenium hysterophorus* L., (Engelm. y Gray) Urban, y *Sphaeralcea angustifolia* (Cav.) D. Don, de Sonora, Chihuahua, Zacatecas, Coahuila, Sinaloa y Tamaulipas (Tuttle et al., 1976). *Phaseolus vulgaris* L., Pernambuco, Brasil (A-Holanda de, 1992)

MATERIAL ESTUDIADO: Cuautla, MOR., s/jitomate, 26-V-1986; Yautepec, MOR., 26-V-1986. Colección IBUNAM.

Observaciones: las hembras son de color verde con manchas oscuras, las de invierno son de color naranja brillante. se presenta en cultivos de importancia como melón, calabaza y alfalfa. En el caso del cultivo de jitomate también se recolectó *Aculops lycopersici* (Mass) (Eriophyidae) y cuando la población de esta especie es abundante disminuye *T. desertorum*

Tetranychus (Tetranychus) hydrangeae Pritchard y Baker 1955
Figura 17

Tetranychus hydrangeae Pritchard y Baker, 1955; Estébanes y Baker, 1968; *Tetranychus (Tetranychus) hydrangeae*, Tuttle, Baker y Abbatiello, 1976.

Diagnosis. Hembra. Cuerpo de forma ovalada. La estriación tegumentaria entre las sedas sacrales internas y cunales es longitudinal. Estiloforo con el borde anterior redondeado. Peritrema con el extremo distal doblado hacia la región

ventral llegando a la mitad del mismo. Tarso I con una seda sensorial próxima a las sedas dobles (Estébanes, 1964).

Macho. Similar a la hembra. Empodio I con la parte distal dividida en tres pequeños dientes; además, la espina empodial bien desarrollada, llegando a la mitad del empodio. Tarso I con tres sedas sensoriales próximas a las sedas dobles. El pene presenta el cuello bien diferenciado, la cabeza con el extremo proximal redondeado y el extremo distal en ángulo, el borde dorsal ligeramente arqueado (Estébanes, 1964) (Figura 17 A).

Distribución y huéspedes: *Citrus limon* L., *Gossypium* sp., *Ambrosia ambrosioides* Cav., *Clethra alnifolia* L. y *Cucumis melo*, de Sonora, Michoacán y Veracruz (Tuttle et al., 1976).

Daños: Estos ácaros se encuentran principalmente en el envés de las hojas, son de color rojo a guinda. Cuando las poblaciones son elevadas, se presenta un amarillamiento, marchitez y arrugamiento en las hojas y como consecuencia se presenta la caída de las mismas. (Estébanes y Rodríguez, 1991).

MATERIAL ESTUDIADO: Culiacán, SIN., s/chile, 25-II-1981; La Noria, Mpio. de Cd. Fernández, S.L.P., 21-VI-1988, Colección IBUNAM; Antúnez y Apatzingán, MICH., Colección IBUNAM.

***Tetranychus (Tetranychus) merganser* Boudreaux 1954**

Figura 17 B y C

Tetranychus merganser Boudreaux, 1954; Pritchard y Baker, 1955; *Tetranychus (Tetranychus) merganser*, Tuttle, Baker y Abbatiello, 1976.

Diagnosis. Macho. La cabeza del pene es moderadamente alargada con el margen dorsal convexo (Figura 17 C); es semejante a la de *T. hydrangeae*. Sin embargo, la proyección anterior redondeada del pene de *T. merganser* es muy ancha en comparación con el ángulo agudo.

Hembra. Es de color carmín. En contraste con *T. hydrangeae* y *T. atlanticus*, la porción anterior del tegumento de la

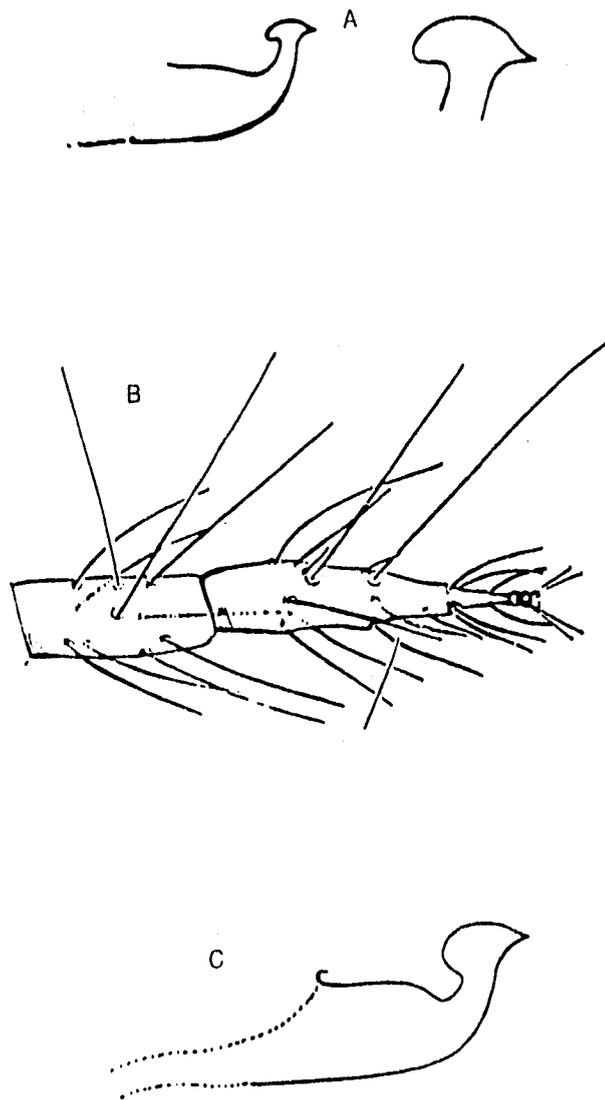


Figura 17. *Tetranychus (T.) hydrangeae* P. y B. A) aspecto lateral del pene (tomado de Tuttle et al., 1976); B) *Tetranychus merganser* Boudreaux, tibia-tarso II de la hembra; C) vista lateral del pene (tomado de Pritchard y Baker, 1955).

cubierta genital de la hembra con estriás longitudinales (Pritchard y Baker, 1955).

Distribución y huéspedes: *Solanum nigrum* L. y *S. rostratum* Dunal, Nayarit (Tuttle et al., 1976). *Thalictrum* sp. de Shanghai, China (Wang, 1993)

MATERIAL ESTUDIADO. Tejupilco, EDO. DE MEX., s/papaya hawaiana, 21-IX-1988; Ocuituco, MOR., s/cacahuete, 22-II-1983; Culiacán, SIN., s/chile dulce, 25-II-1982; Cuautla, MOR., s/cempazúchil, 9-VIII-1982; México, D.F., s/*Ficus* sp., 27-VII-1983; Viveros de Coyoacán, D.F., s/hoja elegante (ornamental), 17-X-1989; Iztapalapa, D.F. s/hortensia (hoja), 12-III-1987; México, D.F., S/hortensia, 11-III-1982, 17-X-1990; Las Lomas, Coyuca de Benítez, GRO., S/papayo, 2-IV-1981.

Observaciones: los daños son muy semejantes a los que produce *T. hydrangeae*, pudiéndose confundir la especie.

***Tetranychus (Tetranychus) urticae* (Koch) 1836**

Figuras 18

Tetranychus urticae Koch, 1836; *Tetranychus telarius*, Pritchard y Baker, 1955; Estébanes y Baker, 1968; *Tetranychus (Tetranychus) urticae*, Tuttle, Baker y Abbatiello, 1976.

En la revisión de la familia Tetranychidae realizada por Pritchard y Baker (1955) se encontraron 43 sinónimos de *Tetranychus telarius* L., se concluyó que era una especie politípica compuesta por varias subespecies.

Diagnosis. Hembra. Recién emergida es de color blanco con manchas dorsales bien limitadas. El histerosoma presenta dorsalmente 26 sedas dorsales lanceoladas y curvadas hacia atrás; los ojos son rojo carmín. Los peritremas son en forma de "U" (Tuttle et al., 1976). El tarso I tiene cuatro sedas táctiles próximas a las sedas dobles (Figura 18 B); la tibia I tiene nueve sedas táctiles y una sensorial; empodio terminado en un mechón de pelos; con dos pares de sedas anales y un par de sedas para-anales (Tuttle et al., 1976).

El tegumento es rugoso con lóbulos semi-oblongos en el filo de las arrugas (Figura 18 D).

Macho. Estébanes (1964) describe el macho de la siguiente forma: sedas dorsales pubescentes, más largas que los intervalos que los separan. Estilóforo con una pequeña depresión en la parte media del borde anterior. El peritrema en su parte distal se encuentra doblado hacia la región ventral del cuerpo y a la altura donde se inicia la curva presenta una saliente hacia la parte ventral. Pene con el cuello bien diferenciado; la cabeza es corta y presenta el extremo distal en ángulo; el borde dorsal presenta un ángulo en su parte central (Figura 18 A y E).

Distribución y huéspedes: *Acacia greggi* Gray. y *Rosa dilecta* Rehder de México, D.F., Coahuila y Jalisco (Tuttle et al., 1976). Solanaceae y Cucurbitaceae de Francia (Trottin et al., 1989). *Pyrus malus* L. en Oregon, USA (Croft et al., 1992). *Vitis vinifera* L. en California, USA (Karban et al., 1994). Hortalizas y plantas ornamentales en viveros de Ragusa, área de Sicilia, Italia (Vacante, 1985). *Pyrus malus* L. en Subotica, Serbia, Yugoslavia (Injac y Dulic, 1992), *Vitis vinifera* L. en Zulia, Venezuela (Gonzalez y Vilorio, 1991). *Zea mays* L. en Texas, USA (Archer y Bynum, 1993)

MATERIAL ESTUDIADO: Miacatlán, MOR., s/berenjena (fruto), 21-V-1986; Xochimilco, D.F., s/trimola; 12-VIII-1985; Xochimilco, D.F., s/rosal 19-V-1985; México, D.F., s/azalea, 13-V-1985; Armería, COL., s/limón, 2-VI-1985; Ejido Independencia, Tecomán, COL., s/limón, 30-VII-1984; El Chico, HGO., s/rosal, 19-VII-1983; Huauchinango, PUE., s/ornamental, 18-IV-1983; Altotonga, VER., s/chile, 9-VIII-1982; Paso de Ovejas, VER., s/papayo, 17-III-1981; México, D.F., s/dalia, 26-II-1982; México, D.F., s/belen, 2-II-1988; México, D.F., s/olmo, 30-IX-1988; Tulyehualco, D.F., s/campana dorada, 25-III-1988; Texcoco, EDO. DE MEX., s/crisantemo, 28-X-1987; Cuautla, MOR., s/nardo (hoja), 3-XII-1987; Hda. de Castilla, Uruapan, MICH., s/crisantemo, 6-XI-1986; Temixco, MOR., s/rosal, 19-II-1987; Tetecala, MOR., 21-V-1986, s/berenjena (hoja); Xochimilco, D.F., s/rosal, 30-V-1989; Metztitlán, HGO., s/crisantemo, 14-VII-1989; Iztapalapa, D.F., s/alcachofa, Colección IBUNAM; Zamora, MICH., s/fresa, Colección IBUNAM.

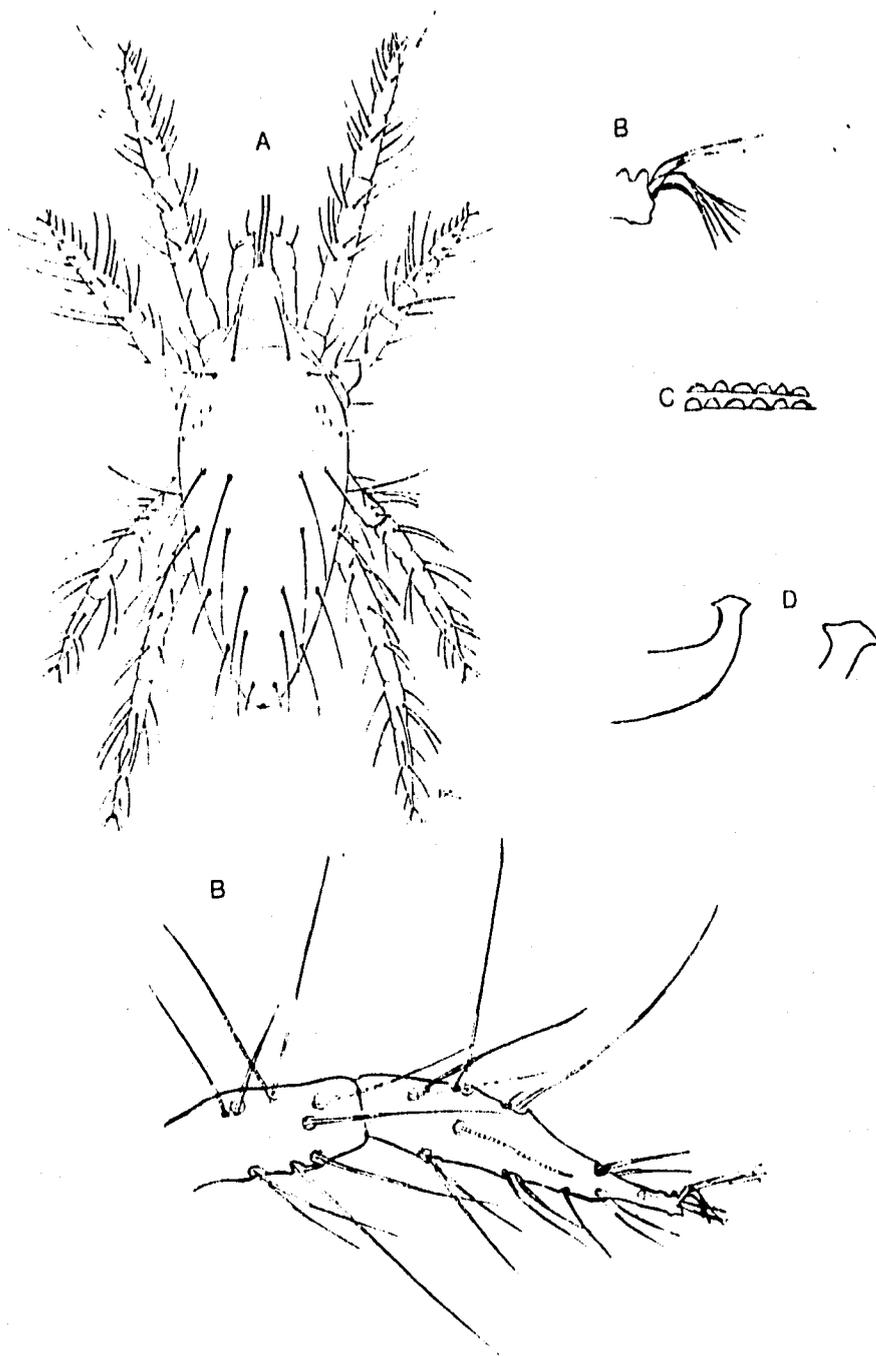


Figura 18. *Tetranychus (T.) urticae* (Koch). A) aspecto dorsal del macho (Tomado de Velasco, 1963); B) tibia-tarso I, empodio y tibia I, C) lóbulos de las estrias del tegumento; D) pene (Tomado de Tuttle et al., 1976).

En México, se encuentra en las zonas freseras de Tlapuato, Gto., y Zamora, Mich., y en menor grado en Jalisco, Edo. de México, Puebla y Querétaro (Teliz y Castro, 1973)

Observaciones: Es una de las especies más destructivas a sus huéspedes. Tiene preferencia por las hojas tiernas. Se encuentra en el haz y en el envés en la nervadura principal, produciendo una tela, las poblaciones se elevan con rapidez, producen amarillamiento y que la hoja se arrugue provocando la defoliación de la planta, se detiene el crecimiento y aparecen zonas necrosadas.

En el cultivo de berenjena los ácaros se recolectaron en el fruto debido a lo elevado de las poblaciones.

FAMILIA TENUIPALPIDAE, Berlese 1913

Figura 6

Phytoptipalpidae Ewing, 1922; Phytoptipalpinae Sayed, 1950; Pseudoleptidae Oudemans, 1928; Trichadenidae Oudemans, 1938; Pseudotetranychinae Sayed, 1938; Tenuipalpini Berlese, 1913; Tenuipalpidae Sayed, 1950; Baker y Tuttle, 1964; Pritchard y Baker, 1958. Tenuipalpini Berlese, 1913; Tenuipalpidae Sayed, 1950; Baker y Tuttle, 1964; Pritchard y Baker, 1958.

Diagnosis. Los miembros de la familia Tenuipalpidae se les conoce como "falsas arañas" y se distinguen de la familia Tetranychidae por presentar palpos simples; el penúltimo artejo sostiene un proceso en forma de pulgar y no de espuela. Son ácaros de tamaño pequeño, miden entre 200 y 300 micrones. Presentan las bases de los quelíceros fusionadas en un estilóforo del que salen los estiletes recurvados en su base y en forma de flagelo. Los pedipalpos son simples. Poseen patas cortas y arrugadas con los solenidios en el tarso I y II. Las hembras presentan un solenido en el tarso I y dos en el tarso II; en cambio los machos presentan un par en ambos tarsos. Su cuerpo es rojizo, generalmente ornamentado con estriás y sedas cortas, las que presentan un patrón característico (Baker y Tuttle, 1964).

***Brevipalpus* Donnadieu 1875**

Figura 19 B

Brevipalpus Donnadieu, 1875; Baker, 1949; Pritchard y Baker, (1951) 1952; Mitrofanov, 1973; Meyer, 1979.

Diagnosis. Pedipalpo generalmente con cuatro artejos; con una a tres sedas sobre el artejo distal; con placa rostral; con tres pares de sedas propodosomales (**Ve, Sci, Sce**); histerosoma con seis o siete pares de sedas laterales (**L1-6,7**) y de una a tres sedas dorsocentrales (**DC1-3**); sin sedas dorsolaterales; placa pregenital y cubierta genital bien desarrollada; un par de sedas pregenitales, dos pares de sedas genitales y dos pares de sedas anales; un par a cada lado de las sedas intercoxales, **IC3** e **IC4**, ambos pares situados sobre el histerosoma; sin sedas postanales; uñas

tarsales uncinadas, excepto para la hembra de *B. quecicolus* De Leon, las cuales tienen uñas de forma acojinada; el número de las sedas de las patas es el siguiente:

coxa: 2/2/1/1; trocánter: 1/1/2/1; fémur: 4/4/2/1; genua: 3/3/1/1; tibia: 5/5/3/3; tarso: 6/6/5/5. Forma del cuerpo ovalada (Baker y Tuttle, 1987).

MATERIAL ESTUDIADO: San Patricio, JAL., s/guanábano, 1°-VI-1984; Tezoyuca, MOR., s/limón agrio (fruto), 14-V-1988.

Observaciones: especie de importancia económica asociada principalmente a cítricos.

***Dolichotetranychus* Sayed 1938**

Dolichotetranychus Sayed, 1938; Pritchard y Baker, (1951) 1952; Pritchard y Baker, 1956; Mitrofanov, 1973; Meyer, 1979; Especie-tipo: *Stigmaeus floridanus* Banks, por designación original; *Stenotetranychus* Mitrofanov, 1973; Meyer, 1979.

Diagnosis: Pedipalpo con tres artejos; con dos o tres sedas en el artejo distal, una seda puede estar presente en el segundo artejo; sin placa rostral; con tres pares de sedas propodosomales (**Ve**, **Sci**, **Sce**); histerosoma con seis pares de sedas laterales (**L1-6**); un par de dorsolaterales (**DL1**), y dos pares de sedas dorsocentrales (**DC1-2**); placa pregenital ausente; cubierta genital rudimentaria; un par de sedas pregenitales y uno o dos pares de sedas genitales; uno o dos pares de sedas anales y sedas intercoxales **IC3** e **IC4** sobre el histerosoma; uñas tarsales uncinadas o acojinadas. Forma alargada oval (Baker y Tuttle, 1987).

***Dolichotetranychus floridanus* (Banks) 1900**

Figura 19 A

Stigmaeus floridanus Banks, 1900; *Pseudoleptus floridanus*, Oudemans, 1927; *Dolichotetranychus floridanus*, Sayed, 1938; Pritchard y Baker, 1958; Meyer, 1979; *Trichadenus floridanus*, McGregor, 1949.

Diagnosis. Hembra: Rostro extendiéndose ligeramente, más allá de la mitad del fémur **I**; pedipalpo con tres artejos; con una seda sobre el segundo artejo y dos sedas en el artejo distal; sedas propodosomales delgadas, finamente dentadas, cerca de 1/3 tan largas como la distancia entre las bases de **Ve**; propodosoma finamente estriado en la parte posterior a las sedas, con líneas que se tornan microtubérculos posteriormente; área anterior con estriás finas, formadas por líneas microtuberculadas (con microtubérculos); todas las sedas del histerosoma delgadas, no muy diferenciadas de las propodosomales; **L1** tan larga como **DL1** y **L6**; **L2-3** ligeramente más corta que **L4**; **DC1-2** tan largas como **L2-3**; sedas **L5** más largas y gruesas del histerosoma; histerosoma finamente estriado como el propodosoma, con líneas microtuberculadas; superficie ventral estriada, formada por líneas con microtubérculos; sedas pregenitales y genitales casi en forma de pelo; de longitud casi igual; la cubierta genital confusa; sedas genitales en pares lateralmente; dos pares de sedas anales más cortas que las sedas genitales. Las estriás de la placa genital son lisas y sin lóbulos. Sedas intercoxales **IC3** cerca de tres veces tan largas como **IC4**; espermateca redondeada, con la rama del conducto enrollada; sedas dorsales del fémur muy largas, dos veces tan largas como lo ancho del artejo; seda del fémur **II** más corta que el ancho del artejo; tarso **I** y **II** con un solenidio; uña tarsal uncinada (Baker y Tuttle, 1987).

Macho. Semejante a la hembra, excepto para las diferencias sexuales; pedipalpo con tres sedas en el artejo distal; opistosoma cónico, en la parte posterior termina en forma puntiaguda. Tarso **I** y **II** con dos solenidios (Baker, E.W. y Tuttle, 1987).

Distribución y huéspedes: Distribución: Se localiza en Florida, Cuba, Puerto Rico, Panamá, Honduras y México, América Central, Hawaii, Islas Filipinas, Japón, Okinawa y Java (Jeppson *et al.*, 1975). *Ananas comosus* L. en Puntarenas, Costa Rica, CA (Zoebisch *et al.*, 1992). *Ananas comosus* L. Queensland, Australia (Elder, 1988)

MATERIAL ESTUDIADO: Tuxtepec, OAX., s/piña, 17-V-1982.

Observaciones: en México se registra en las principales zonas productoras de piña. *D. floridanus* se localiza solamente en piña, estos ácaros se alimentan del tejido tierno blanco en la base de las plantas de piña. El daño por la alimentación parece ser insignificante, pero permite la entrada de bacterias y hongos, los cuales causan pudriciones a las yemas.

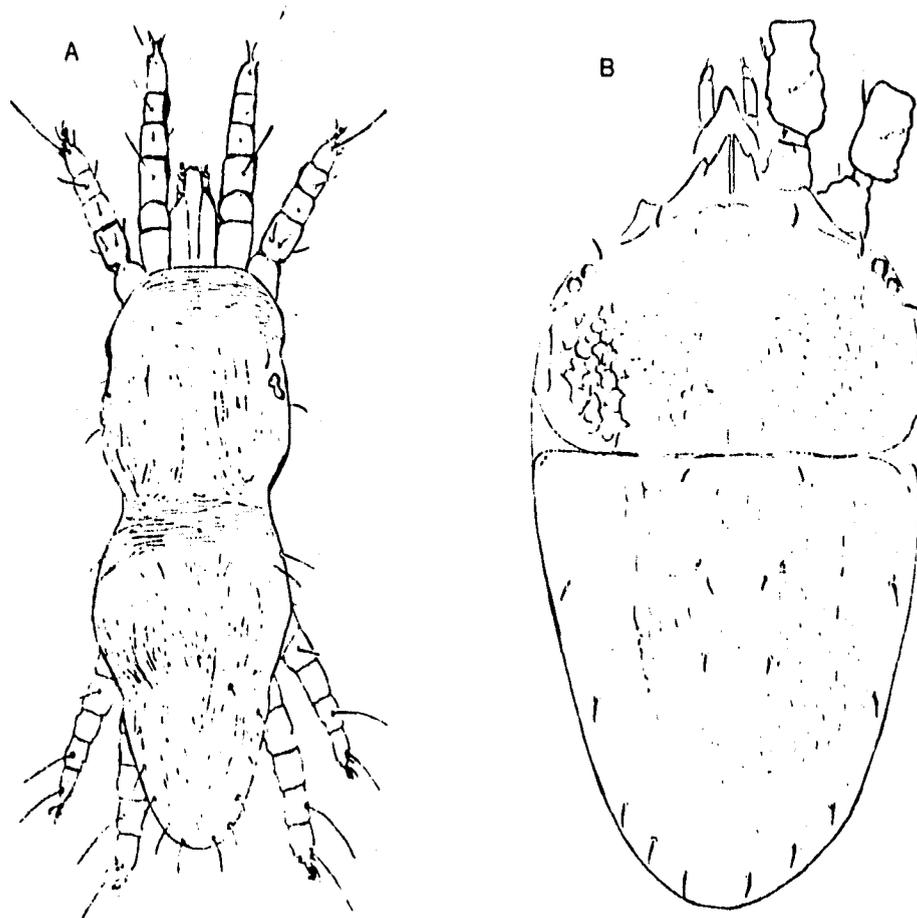


Figura 19. *Dolichotetranychus floridanus* (Banks). A) hembra: vista dorsal, patrón de estriación y sedas del cuerpo. B) *Brevipalpus obovatus* Donnadieu. aspecto dorsal de la hembra presentando las sedas y el patrón de estriación (Tomado de Jeppson et al., 1975).

FAMILIA ANYSTIDAE Oudemans, 1902

Figura 20

Diagnosis. Son ácaros de un color rojo a rojizo de tamaño medio (0.55 a 1.35 mm).

Su tegumento es suave con o sin escudo sobre el propodosoma. No presentan sutura entre el propodosoma y el histerosoma (Figura 20 A). Los peritremas están presentes, se localizan en la base de los quelíceros. El rostro es corto en forma de cono. El dígito móvil es distal y con aspecto de gancho. Las tibias de los pedipalpos poseen de una a tres, los tarsos se localizan distoventralmente sobre la tibia (Figura 20 A y D).

En la parte anterior del propodosoma existe una mancha que se proyecta con aspecto de tubérculo y presenta un par de sedas sensoriales.

Las patas están dispuestas en forma radial al cuerpo; las coxas pueden estar constituidas en uno o dos grupos; los tarsos pueden estar divididos en varios artejos o pueden estar fusionados, presentan dos uñas que pueden ser pectinadas, dentadas o pilosas, con un empodio que puede ser en forma de uña, de brocha o acampanado. Carecen de discos genitales.

Depredan a otros ácaros o insectos pequeños con movimientos rápidos. Se localizan sobre plantas, hojas y tallos de árboles y pasto. Se pueden encontrar ocasionalmente en grandes cantidades.

La especie *Anystis agilis* (Banks) está descrita para Estados Unidos de América y la especie *Walzia antiguensis* (Stol.) de Venezuela se ha encontrado también en Florida (Espinosa, 1976).

MATERIAL ESTUDIADO: Atotonilco, NAY., s/mango, Colección IBUNAM.

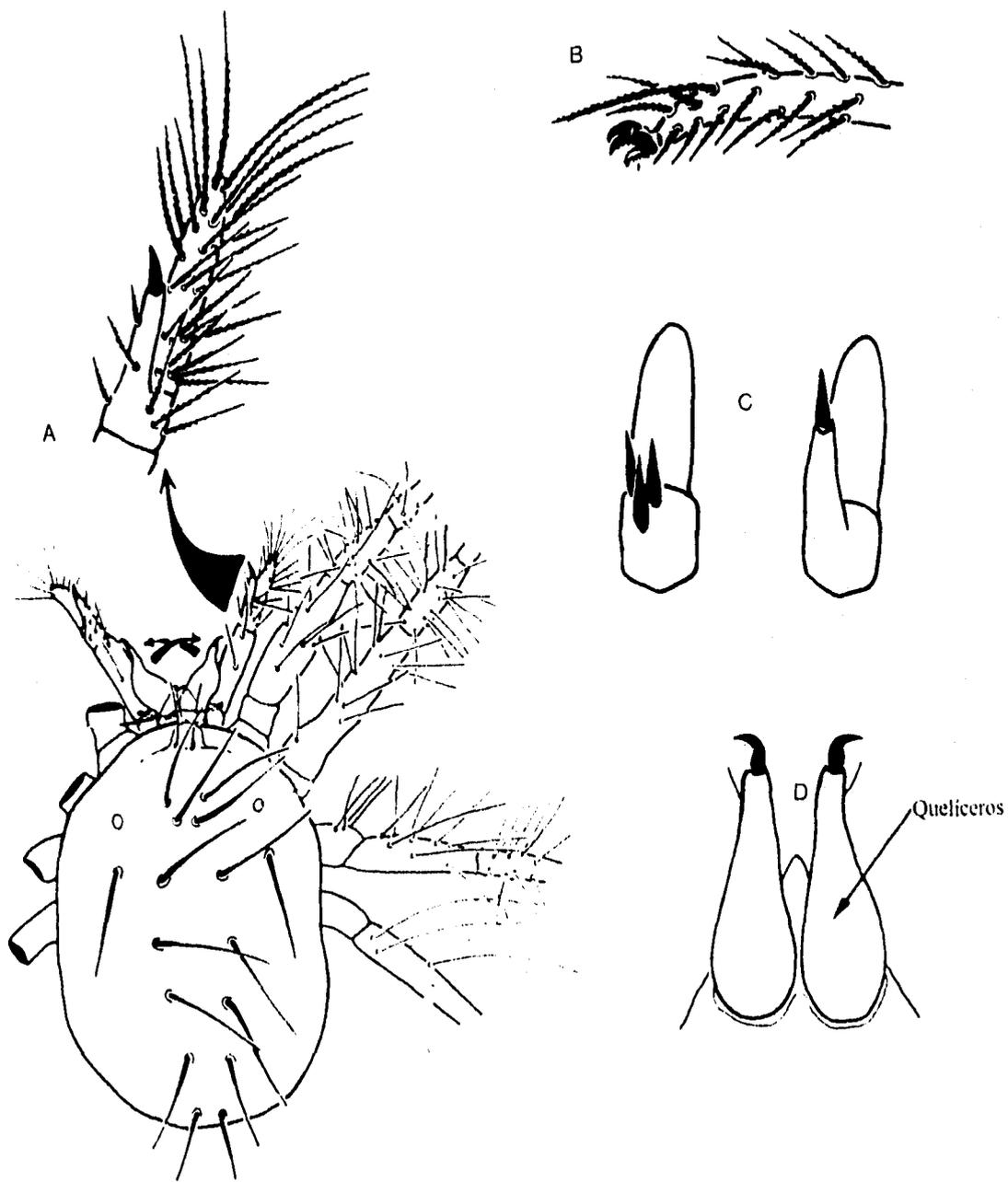


Figura 20. Familia Anystidae. A) *Bechstenia?* sp. aspecto dorsal y detalles del palpo; B) *Amxtis* sp. porción distal del tarso I; C) proceso palpal típico de la familia; D) aspecto dorsal de los queliceros (Tomado de Krantz, 1978).

FAMILIA ERIOPHYIDAE Nalepa, 1898

Diagnosis. Cuerpo alargado, con estrias transversales y únicamente dos pares de patas. El aparato bucal es de tipo chupador y presenta dos quelíceros estiletiformes, dos estiletos auxiliares y un estilete impar labial. Con placa dorsal, el histerosoma presenta pliegues dérmicos delgados con microtubérculos, placa genital localizada en la parte ventral posterior a las coxas II, con una uña plumosa (Otero-Colina, 1991) (Fig. 7).

Subfamilia Eriophyinae

Aceria Keifer, 1944

Bul. Cal. Dept. Agr. V. 33, p. 22, 1944.

Género tipo: *Aceria tulipae* K., BCDA V. 27, p. 185, 1938

Diagnosis. Son ácaros vermiformes, anillos opistosomales casi iguales, escudo dorsal sin lóbulo. Tubérculos del escudo dorsal sobre o cerca del margen posterior y las sedas dorsales se proyectan hacia la parte posterior de los tubérculos (Keifer, 1952).

Aceria granati (Canestrini & Massalongo), 1894*
(Figura 21)

Phytoptus granati Canestrini y Massalongo, Atti Soc. Veneto-Trent 1894.

Localidad Tipo: Italia.

Huésped Tipo: *Punica granatum* L., granado.

Nombre Común: "Acaro enrollador de la hoja del granado".

Daño: El ácaro produce el enrollamiento de la hojas, acentuándose en los bordes; las que están completamente dañadas pueden presentar malformaciones así como detener la extensión de las hojas, produciendo una apariencia de defoliación sobre las ramas más jóvenes (Keifer, 1952).

Diagnosis. Jeppson et al., (1975) lo describen como un ácaro algo robusto, hembras vermiformes, longitud mayor de 180

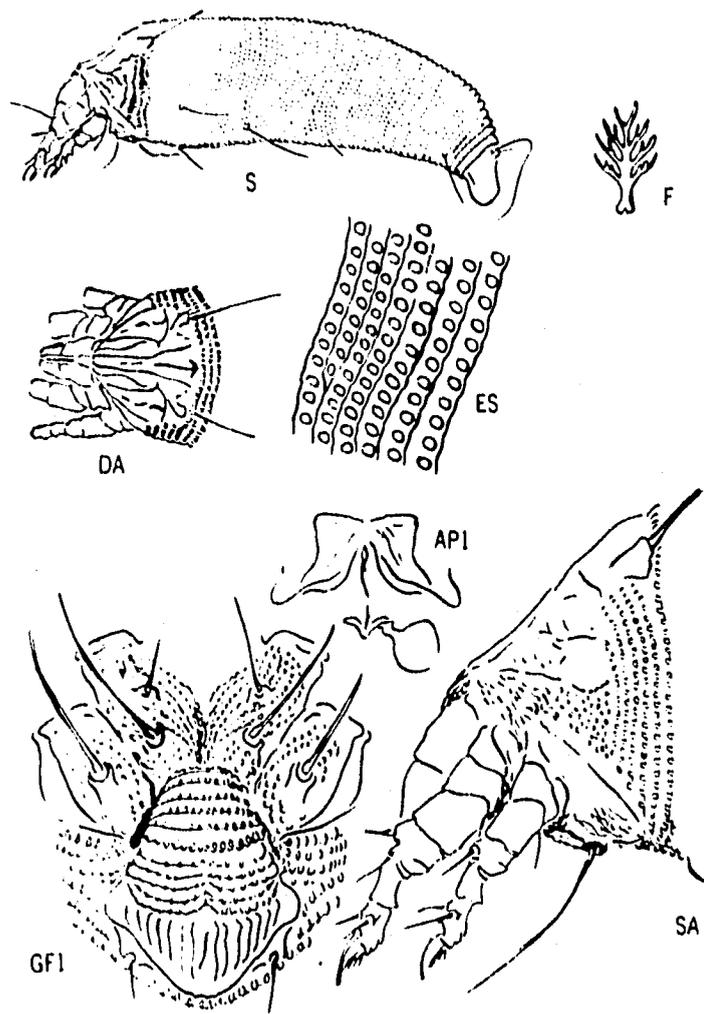


Figura 21. *Aceria granati* (C y M.): **S**: vista lateral; **DA**: vista dorsal de la sección anterior del cuerpo; **API**: Apodema anterior de los genitales de la hembra; **ES**: detalles de los anillos y microtubérculos de la región anterior del cuerpo; **F**: uña plumosa; **GFI**: área genital de la hembra y región coxal; **SA**: vista lateral de la sección anterior del cuerpo (Tomado de Keifer *et al.*, 1982).

micrones (Figura 21 S). La uña plumosa con cuatro divisiones (o ramificaciones) (Figura 21 F). La línea media de la placa es muy tenue en la parte anterior, pero su terminación es una marca en forma de flecha en el margen posterior de la placa. Las líneas medias son completas y divergentes gradualmente (Figura 21 DA). Las primeras submedias son cortas. Las segundas submedias están curvadas hacia atrás de las medias y hacia el frente de los tubérculos dorsales y además en un ángulo abrupto hacia afuera, pasando más allá de la pared frontal de los tubérculos. Gránulos gruesos sobre la coxa, obscurecen la línea esternal entre las coxas anteriores. Los anillos granulares del histerosoma son algo elípticos y situados justamente en frente de los anillos marginales (Figura 21 ES). La cubierta genital de la hembra tiene más o menos cinco líneas basales sumamente granulares, que son transversales y posteriores; con 14-16 surcos longitudinales sobre la cubierta (Figura 21 GF1).

(*Tomado de Keifer, 1952)

MATERIAL ESTUDIADO: Cuernavaca, MOR., s/granado (hoja), 3-V-1985; Tasquillo, Pachuca, HGO., s/granado (hoja), 17-VII-1985.

Distribución: *E. granati* se encuentra a través de la región del Mediterráneo y se ha extendido a plantaciones de granado en todas partes del mundo (Jeppson et al., 1975).

***Aceria guerreronis* Keifer 1965**

Figura 22

Aceria guerreronis, Keifer, 1965, Eriophyid Studies, B.14, Pag.7.

Localidad tipo: cerca de Coyuca, Guerrero.

Huésped: *Cocos nucifera* L., Palmaceae. Palma.

Daño: Los ácaros dañan las brácteas florales y cicatrizan el desarrollo de las nueces jóvenes.

Nombre Común: "Roña del fruto del cocotero".

De las plagas que atacan al cocotero, el eriófido *Eriophyes guerreronis* (K.), es la causa más importante en la reducción de su rendimiento (Keifer, 1962).

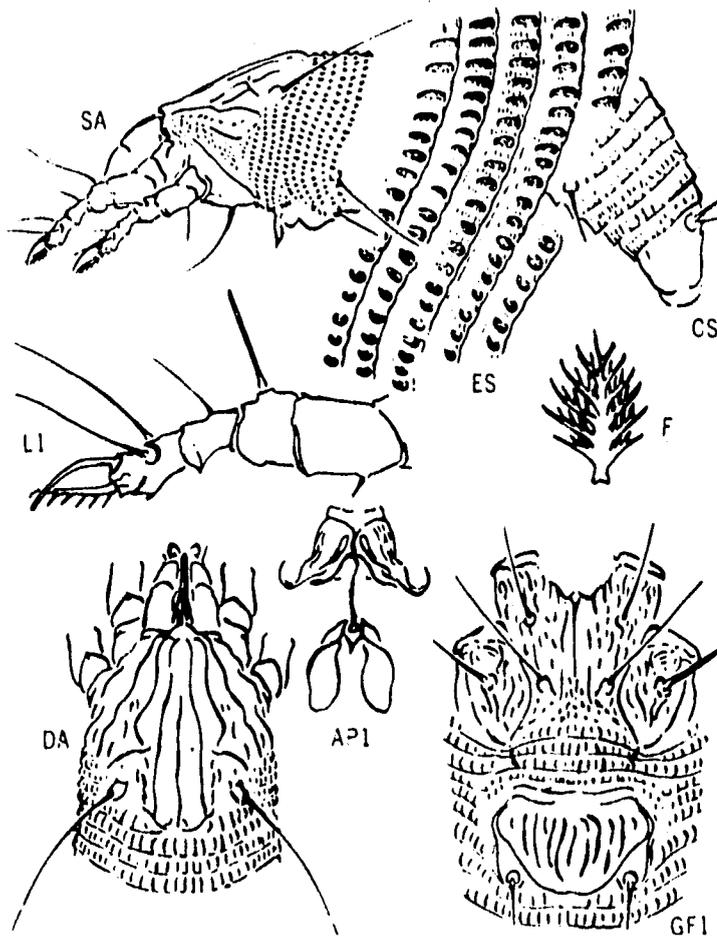


Figura 22. *Aceria guerreronis* (Keifer). SA: vista lateral de la sección anterior del cuerpo; LI: tarso I y estructuras asociadas; ES: detalles de los anillos y microtubérculos de la cubierta lateral del cuerpo; F: uña plumosa; DA: vista dorsal de la sección anterior del cuerpo; API: apodema anterior de los genitales de la hembra; GF1: área genital de la hembra y región coxal; CS: región posterior (Tomado de Keifer et al, 1982).

Diagnosis. Es un ácaro delicado, amarillento, con una apariencia vermiforme (Figura 22 SA), mide de 205-255 micrones. La uña plumosa con seis prolongaciones (Figura 22 F); el escudo dorsal está marcado con surcos longitudinales; los microtubérculos son mucho más alargados dorsal que ventralmente y la placa genital de la hembra tiene de nueve a doce hileras longitudinales (Jeppson et al., 1975) (Figura 22 GF1).

Biología: Se desconoce el ciclo biológico de éste ácaro, así como su dispersión; sin embargo, para que ocurra la infestación en otra planta es necesario ligar este hecho a la existencia de formas o estados resistentes del ácaro que pueden ser transportadas por cualquier otro agente, ya que los huevos y ninfas son muy sensibles a los efectos de la temperatura y la insolación (Hernández, 1977).

Los daños que describe Hernández (1977), son:

- La infestación del ácaro en el fruto ocurre durante la floración y en los primeros meses del desarrollo de la nuez. Presumiblemente, un ejemplar puede formar una colonia.
- La colonia se forma en la epidermis del extremo basal de la nuez, precisamente donde están los tejidos recién formados, protegidos por las brácteas del receptáculo de la flor femenina.
- Al alimentarse de los tejidos recién formados, el ácaro lesiona las células jóvenes que están próximas al meristemo. Estos tejidos, a medida que la nuez crece, escapan de la protección de las brácteas y quedan expuestos al daño de otros agentes, tales como hongos, bacterias y artrópodos.
- Al crecer la nuez y quedar descubierto el tejido afectado, aparece una mancha de color pardo claro, rodeada de un halo blanquecino. Posteriormente esta mancha se oscurece y se torna necrótica, la epidermis se agrieta y adquiere un aspecto de corcho y toda el área necrótica se torna muy seca y áspera al tacto.

Se estima que en el estado de Guerrero, las pérdidas anuales son de 4 a 5 kg de copra, de los 12 ó 15 kg que produce en condiciones normales, una palma sana (Hernández, 1977).

Esta especie de ácaro sólo se ha registrado en cocotero (Jeppson et al., 1975).

Estébanes (1978) menciona que en el área de Tecpan de Galeana, Gro., existen al menos cuatro especies de ácaros de hábitos depredadores sobre las poblaciones de *E. guerreronis*, que son: *Proctolaelaps bickleyi* (Acari:Blattisociidae); *Typhlodromips sabali* (De León) (Acari:Phytoseidae); *Tarsonemus* sp. (Acari:Tarsonemidae) y *Parralorryia* sp. (cercana a *chapultepecensis* (Baker) (Acari:Tydeidae).

Distribución y huéspedes: *Cocos nucifera* L. en Ivory Cost (Mariau, 1986).

MATERIAL ESTUDIADO: Tuxtla Gutiérrez, CHIS., s/coco, 15-X-1986; San Marcos, GRO., s/coco (brácteas), 6-III-1988; Tuxtla Gutiérrez, CHIS., 15-X.1986.

***Aceria lycopersici* (Wolffenstein) 1929.**

M. 125. 143; Lamb, (Ber) places, *calacladophora* Rolfs como sinónimo. (Keifer et al., 1982).

Nombre común: "Ácaro erinneo del tomate".

Diagnosis. Es una especie vermiforme robusta. Las hembras tienen una longitud entre 120 y 200 micrones. La uña plumosa con cuatro divisiones. La placa subtriangular con una línea media casi completa y las líneas anteriores medias son también casi completas aunque son más anchas. En ambos lados de la placa existe una banda granular lateral. Las coxas no presentan marcas, con una línea externa moderada que no se bifurca en la parte posterior. Los microtubérculos del histerosoma son elípticos, engrosados posteriormente y tocan los anillos marginales. Los anillos del histerosoma pueden presentar gránulos reprimidos o ser dorsalmente lisos. La cubierta de los genitales de la hembra tiene de 10 a 12 bordes longitudinales (Keifer, et al., 1982).

El daño que causa consiste en un crecimiento excesivo de vellocidades en hojas y tallos, los cuales algunas veces dan la apariencia de "polvo blanco". Los ataques de este ácaro son más frecuentes en las estaciones secas. El jitomate y la

berenjena están entre los principales huéspedes (Estébanes y Rodríguez, 1991).

Distribución y huéspedes: *E. lycopersici* tiene un rango casi pantropical en varias plantas solanáceas. Puede encontrarse en áreas más templadas en invernaderos (Jeppson et al., 1975). También está citado en *Solanum dulcamara*, *S. melongena*, *S. nodiflorum* (Davis, et al., 1982).

MATERIAL ESTUDIADO: Cuatla, MOR., s/jitomate (hojas, tallo, ramas y frutos); 26-V-1986, Colección IBUNAM.

***Aceria mangiferae* (Sayed) 1947**

Figura 23

Bull. Soc. Fovad Ier Entomol. XXX:7, 1947.

Diagnosis: La hembra es de color amarillento, con apariencia vermiforme (Figura 23 SA), la uña plumosa tiene seis ramificaciones (Figura 23 F), la del macho presenta cinco ramificaciones. En el escudo dorsal el área de los tubérculos está marcada con fuertes líneas longitudinales; la característica más distinguible son los tubérculos histerosomales, alargados dorsalmente y redondeados ventralmente (Figura 23 ES), así como la placa genital de la hembra con hileras longitudinales en dos filas desiguales (Jeppson et al., 1975) (Figura 23 GF1).

Biología. Morales y Rodríguez (1961) mencionan una duración de 10 a 15 días para el desarrollo de huevo, dos estados ninfales, (protoninfa y deutoninfa) y el adulto. *E. mangiferae* está asociada con otros organismos como hongos y bacterias para producir la "deformación" o "escoba de bruja del mango", generalmente, calificada como una enfermedad (Díaz, 1980).

La "escoba de bruja", se ha extendido rápidamente a todas las zonas productoras de mango y ocasiona pérdidas severas, pues ataca tanto plantas de variedades mejoradas como criollas de cualquier edad (Díaz, 1980).

Los síntomas típicos de la enfermedad pueden presentarse tanto en partes vegetales como florales; en el primer caso

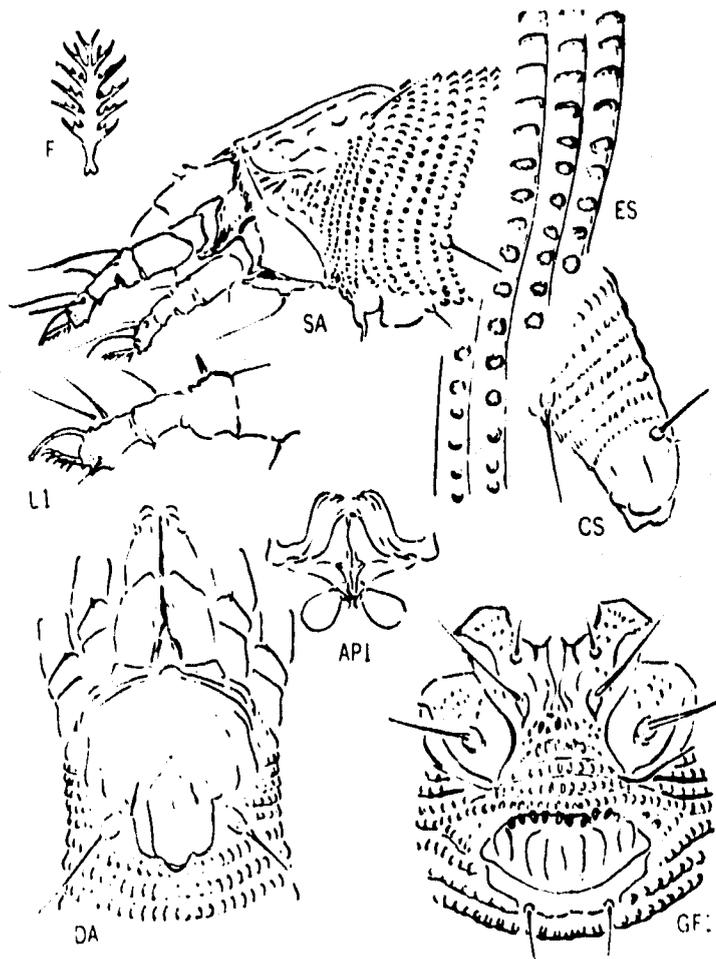


Figura 23. *Aceria mangiferae* (Sayed). SA: vista lateral de la sección anterior del cuerpo; LI: tarso I y estructuras asociadas; ES: detalles de los anillos y microtubérculos de la cubierta lateral del cuerpo; F: uña plumosa; DA: vista dorsal de la sección anterior del cuerpo; API: apodema anterior de los genitales de la hembra; GFI: área genital de la hembra y región coxal; CS: región posterior (Tomado de Keifer et al. 1982).

causa una reducción de los entrenudos y del área foliar; en los panículos florales, el síntoma característico es una disminución de la longitud del eje primario y de las ramas secundarias, lo que ocasiona que las flores presenten un aspecto de racimos apretados; como consecuencia, las inflorescencias continúan su crecimiento lentamente hasta que al final de la estación se marchitan y quedan como masas compactas de color negro (Díaz, 1980).

Ruiz (1986) considera que el daño a las inflorescencias es más importante, ya que el daño de hipertrofia e hiperplasia de las yemas ocasiona que el fruto se desprenda y la panícula quede estéril.

Distribución y huéspedes: Morales y Rodríguez (1961) citan a esta especie en Veracruz, Chiapas, Oaxaca, Morelos, Jalisco y Nayarit; en las tres últimas entidades se presenta con mayor incidencia. Jeppson et al., 1975, menciona al mango como único hospedero de *E. mangiferae*. Fue descubierto en Egipto, sobre mango, y ha sido registrado en Brasil, México, India, Venezuela y Florida. *Mangifera indica* L., en Egipto (Wahba et al., 1986), *Mangifera indica* L., en Alajuela, Puntarenas y Guanacaste, Costa Rica, CA (Ochoa et al., 1990).

MATERIAL ESTUDIADO: Ahuuetzingo, PUE., s/mango (inflorescencia), 6-V-1983; Santa Fé, Tepetlapa, GRO., s/mango (inflorescencia), 26-V-1989.

***Aceria tulipae* (Keifer, 1938)**

Figura 24

Eriophyes tulipae Keifer, BCDA V. 27, P. 185. 1938

Localidad Tipo: Sacramento, Calif. USA

Huésped Tipo: *Tulipa* sp.

Huéspedes Adicionales: *Allium cepa* L., cebolla; *Allium sativum* L., ajo

Nombre Común: "Acaro de la desecación de los bulbos".

Daños: Este ácaro infesta ciertos bulbos de liliáceas; vive entre las capas. El daño principal es ocasionado al inducir la desecación de los bulbos, principalmente en restos de ajo y cebolla almacenados.

Discusión: Estudios adicionales sobre éste ácaro interesante, han mostrado otros huéspedes. Por ejemplo, han sido colectados sobre carriceras, en este caso solo como agente de dispersión y procedentes de otro sitio (Keifer, 1952).

Diagnosís. Miden entre 210 y 250 micrones de largo. Son blanquecinos, alargados, vermiformes (Figura 24 SA), con escasa diferenciación entre las porciones dorsales y ventrales de los anillos del histerosoma; placa dorsal triangular, con ornamentación típica y un pequeño lóbulo sobre el gnatosoma; en la parte posterior de la placa dorsal se encuentra un par de sedas dirigidas hacia atrás y divergentes (Figura 24 DA); áreas laterales de la placa dorsal con granulaciones y anillos incompletos; coxas con granulos gruesos; histerosoma con 70 a 85 anillos (Figura 24 ES); empodios de la hembra con siete ramificaciones, raramente ocho; los del macho tienen seis ramificaciones (Larrain, 1986) (Figura 24 F).

Biología. El ciclo de vida de esta especie consta de los estados de huevo, larva, ninfa y adulto. Cada hembra deposita alrededor de 12 huevos, los cuales son incoloros, redondeados y con un diámetro aproximado de 0.6 mm. Las ninfas tienen apariencia similar a los adultos. La duración del ciclo de vida es de 8-10 días, a una temperatura de 24-27 °C (Manson, 1970 en: Larrain, 1986).

Otero-Colina (1991) menciona que el periodo de larva toma 2.25 días; el periodo ninfal 2.75 días, ambos incluyendo la muda.

El daño a los bulbos, descrito por Manson (1970) y por Keifer (1982), citados por Larrain 1986, es provocado por la alimentación del ácaro, en los tejidos, bajo las túnicas, con lo cual se produce deshidratación y oxidación de las zonas afectadas. Es uno de los eriófidos más dañinos, ya que no sólo produce daño por su alimentación, sino que también es capaz de transmitir a las plantas virus y, al parecer, toxinas (Otero, 1991).

En almacén, los eriófidos se presentan en la base del diente, cuando el daño se inicia, las colonias son reducidas, se observan puntuaciones pardo-rojizas, pero tan pequeñas que pueden pasar desapercibidas a simple vista, también la cáscara que protege al diente no presenta ningún síntoma, aunque las colonias sean numerosas en individuos,

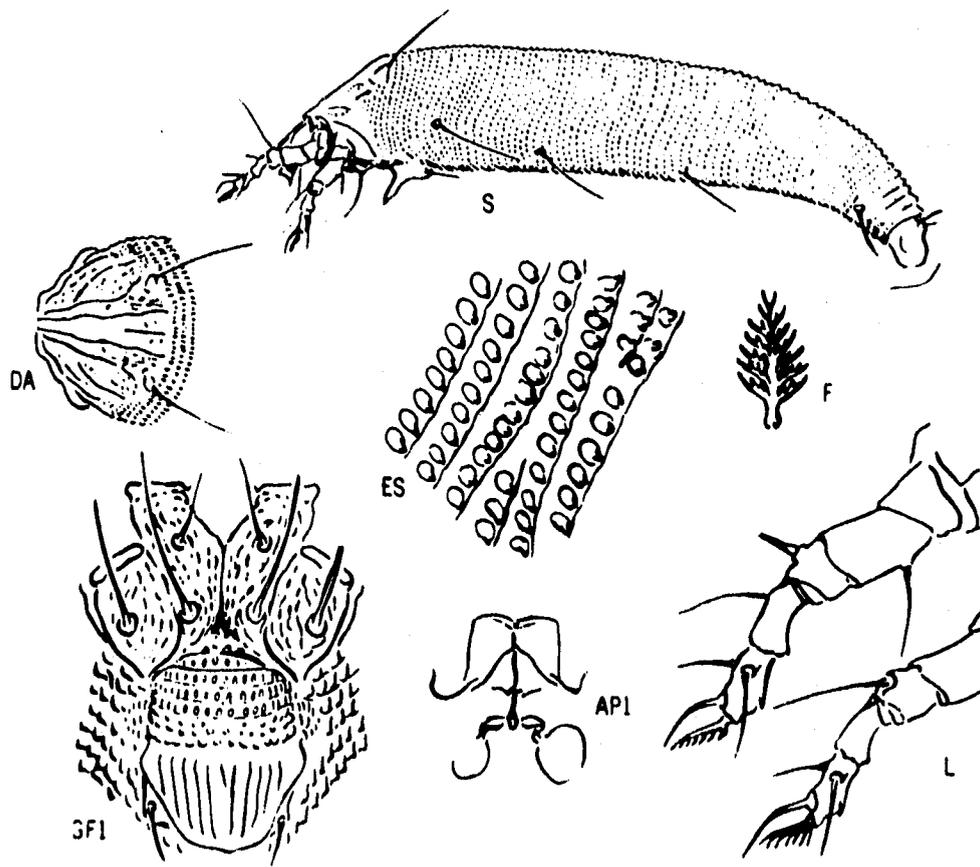


Figura 24. *Aceria tulipae* (Keifer). SA: vista lateral de la sección anterior del cuerpo; L: patas; ES: detalles de los anillos y microtubérculos de la cubierta lateral del cuerpo; F: uña plumosa; DA: vista dorsal de la sección anterior del cuerpo; API: apodema anterior de los genitales de la hembra; GFI: área genital de la hembra y región coxal (Tomado de Keifer *et al.*, 1982).

posteriormente se observan manchas de color pardo rojizo apenas perceptibles. En este momento son abundantes, habiendo invadido todo el diente. Asimismo, la cáscara empieza a presentar unas manchas de color pardo-rojizo fuera del diente, donde pueden encontrarse los ácaros como ejemplares errantes. (Estébanes y Rodríguez, observaciones personales, 1989).

Distribución y huéspedes: Este ácaro tiene una amplia distribución, se ha encontrado en Norteamérica y Europa (Jeppson et al., 1975). *Allium sativum* L., Egipto (Wahba et al., 1984).

MATERIAL ESTUDIADO: Rincón de Romos, AGS., s/ajo (bulbo almacén), 30-IX-1989; 27-X-1989; Celaya, GTO., s/ajo blanco (bulbo), 11-VIII-1989; Los Aguilares, Salamanca, GTO., s/ajo blanco (bulbo), 11-VIII-1989.

Subfamilia Phyllocoptinae

Acamina* Keifer, 1944

Figura 25

Bul., Cal., Dept., Agr., V. 33, p. 29, 1944.

Diagnosis. Cuerpo fusiforme (Figura 25 SA), algunas veces aplanado. Rostrum grande, los quelíceros ligeramente curvados. Placa subtriangular, el lóbulo anterior es ancho y obtuso y está sobre el rostrum; tubérculos dorsales hacia adelante del margen posterior, en dirección recta, así como las sedas están dirigidas hacia adelante y al centro.

Las patas carecen de sedas femorales, uña plumosa simple (Figura 25 F). Terguitos del histerosoma, casi tan numerosos como los microtubérculos de los esternitos, dorso con tres pliegues longitudinales ceríferos; el pliegue central termina en un canal central superficial y no tan largo como los pliegues laterales; las sedas ventrales I y II ausentes. Los genitales de la hembra a la distancia normal de las coxas posteriores; cubierta de la placa genital con surcos longitudinales con dos ramas; apodemas de longitud normal.

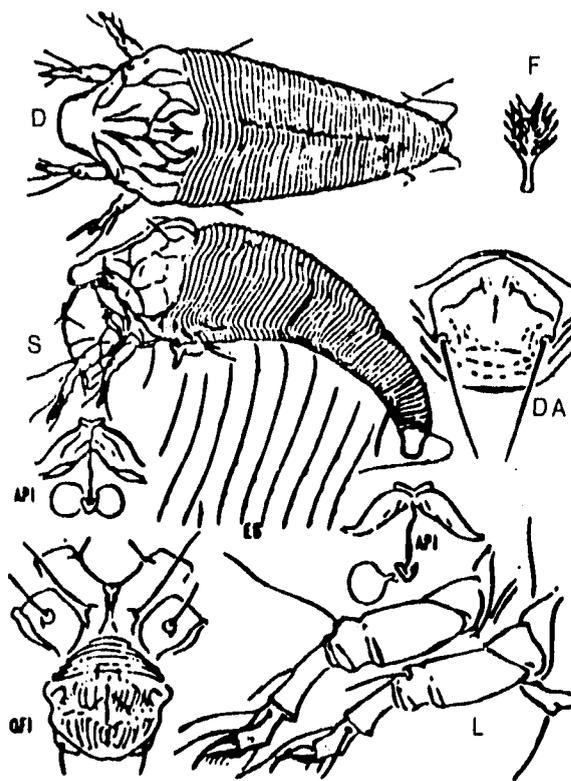


Figura 25. *Acamina* sp. SA: vista lateral de la sección anterior del cuerpo; LI: tarso I y estructuras asociadas; ES: detalles de los anillos y microtubérculos de la cubierta lateral del cuerpo; F: uña plumosa; DA: vista dorsal de la sección anterior del cuerpo; API: apodema anterior de los genitales de la hembra; GFI: área genital de la hembra y región coxal (Tomado de Lindquist, 1986 b).

Genotipo: *Calepitrimeus nolinae* Keifer, 1939.

(*Tomado de Lindquist, 1986 b)

MATERIAL ESTUDIADO: Plan del Río, VER., s/coco

***Phyllocoptruta* Keifer, 1938**

Bull. Cal. Dept. Agri. V. 27, P. ag. 193, 1938.

Diagnosis. Patas con seis artejos, uña plumosa simple, coxas anteriores adyacentes. Placa prolongándose sobre la base del rostro, con tubérculos setíferos definidos hacia adelante del margen posterior. Histerosoma dividido en terguitos y esternitos por pliegues laterales de los anillos como en *Phyllocoptes*; dorso del histerosoma ampliamente aplanado o cóncavo; esta área angostándose y desapareciendo en la parte caudal y limitada a cada lado por un puente longitudinal subdorsal; anillos medios dorsales sin microtubérculos; anillos medios ventrales con microtubérculos. Las sedas como se presentan en los eriófidos. Placa (u opérculo) genital de la hembra con surcos longitudinales sobre la cubierta de la placa genital que cubre completamente los genitales (Lindquist, 1986 b).

***Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) 1879**

Figura 26

Typhlodromus oliivorus Ashmead, Can Ent. V. 11, p. 160, 1879.

Localidad Tipo: Florida.

Huésped Tipo: *Citrus sinensis* (Osb), naranja.

Huéspedes adicionales: *Citrus limon* (Obs), limón

Nombre Común: "Arador" o "negrilla de los cítricos".

El ácaro conocido como "arador" o "negrilla" *P. oleivora* tiene gran importancia económica, ya que se encuentra en la mayor parte de las áreas citrícolas del mundo.

Diagnosis. Las hembras son de color amarillo a pardo claro, con forma de "huso aplanado" (Figura 26 A), de 150 a 165 micrones de longitud, poseen uñas plumosas con cinco

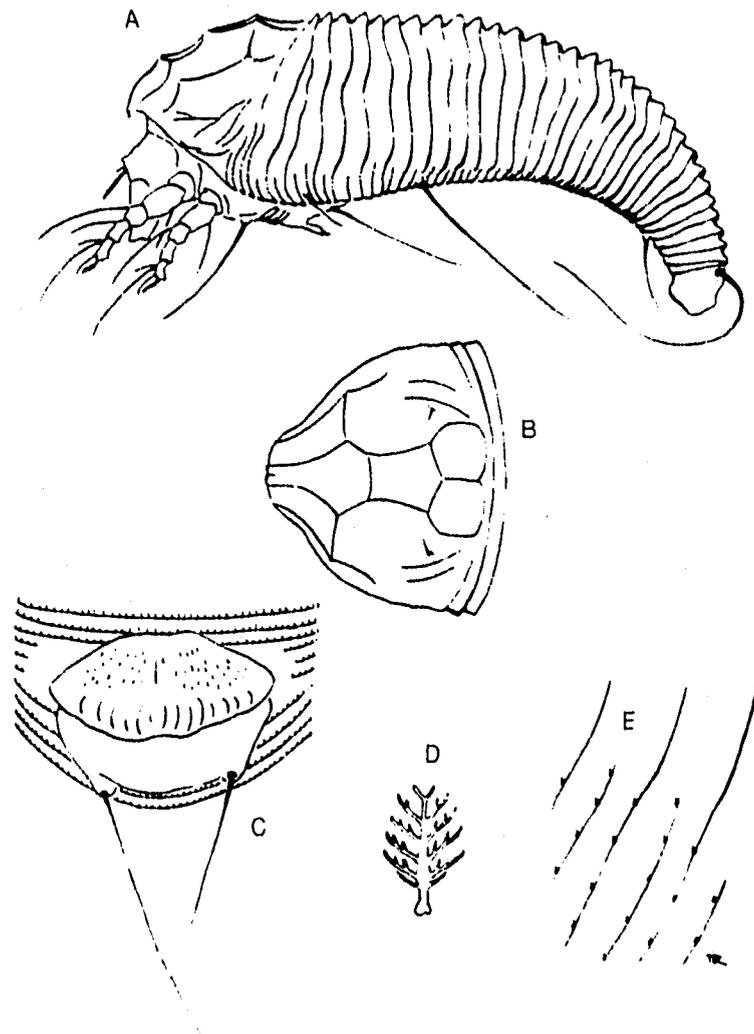


Figura 26. *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead). **A:** vista dorsal; **B:** vista dorsal de la placa y terguitos adyacentes; **C:** área genital de la hembra; **D:** uña plumosa; **E:** detalles de los anillos y microtubérculos de la región lateral del cuerpo (Tomado de Kono y Papp, 1977).

prolongaciones a cada lado (Figura 26 D), el escudo dorsal se prolonga anteriormente con una línea longitudinal curvada en la mitad bien definida (Figura 26 B), y las sedas dorsales están dirigidas hacia adentro. Una característica sobresaliente de éste ácaro es la presencia de una amplia estriación sobre el dorso del opistosoma. Los microtubérculos están presentes sólo ventralmente. La placa genital de la hembra, en su parte anterior, es granular con una línea media longitudinal, mientras que en la parte posterior presenta de 14 a 16 líneas longitudinales (Figura 26 C) (Jeppson et al., 1975).

Distribución y huéspedes: Citrus sp., en Santa Barbara, San Diego, Orange, Co., Ventura, Co., California, USA Keifer, 1952), Citrus spp., Sichuan, Póvincia de China (Tna, 1986).

MATERIAL ESTUDIADO: Acapulco, GRO., s/limón mexicano (fruto), 17-III-1988; Tecolutla, VER., s/naranja, 2-VIII-1983.

***Aculus* Keifer, 1958**

Figura 27

Diagnosis. Cuerpo generalmente fusiforme, algunas veces aplanado dorso-ventralmente como regla. Rostrum relativamente pequeño, proyectándose diagonalmente hacia abajo (Figura 27, SA, S); quelíceros cortos, casi rectos, estiletes orales cortos muy recurvados más abajo de la base de los quelíceros. Escudo subtriangular, con el lóbulo anterior cubriendo el rostrum (Figura 27, DA); protogíneas con un par de espinas dirigidas hacia adelante del punto anterior del lóbulo o en la parte de abajo. Tubérculos de la placa dorsal sobre la parte posterior del margen bien espaciados, proyectándose hacia atrás; sedas dorsales dirigidas hacia atrás y hacia afuera (Figura 27 DA). Coxas con tres pares de tubérculos setíferos. Patas normalmente con series de sedas. Histerosoma de las protogíneas generalmente con terguitos muy anchos y fuertemente diferenciados de los esternitos; siempre con un ligero surco subdorsal que se extiende a corta distancia caudal del surco marginal de la placa. Sedas ventrales del histerosoma presentes. La cubierta genital de la hembra generalmente con surcos (Figura 27 GF); apodema interno de longitud normal y ancho. Las deutogíneas sin espinas en el

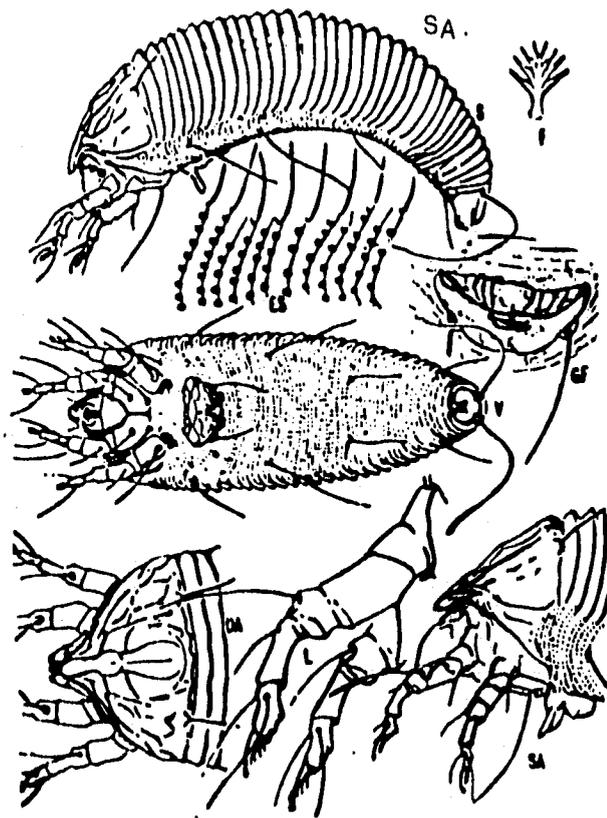


Figura 27. *Aculus* sp. SA: vista lateral de la sección anterior del cuerpo; LI: tarso I y estructuras asociadas; ES: detalles de los anillos y microtubérculos de la cubierta lateral del cuerpo; F: uña plumosa; DA: vista dorsal de la sección anterior del cuerpo; API: apodema anterior de los genitales de la hembra; GFI: área genital de la hembra y región coxa; V: vista ventral (Tomado de Lindquist, 1986 b).

lóbulo anterior con terguitos y esternitos menos diferenciados y los microtubérculos más o menos suprimidos (Lindquist, 1986 b).

Genotipo: *Phyllocoptes ligustri* Keifer (Protogínea, 1938)

***Aculus fockeui* (Nalepa y Trovessart) 1891**

Phyllocoptes fockeui Nalepa y Trovessart, Naturaliste, V. 13, p. 26, 1891.

Phyllocoptes fockeui Nalepa y Trovessart Das Tierreich, p.52. 1898.

Localidad Tipo: Austria.

Huésped Tipo: Probablemente *Prunus domestica* L.

Nombre Común: "Acaro herrumbroso de la ciruela" (Keifer, 1952).

Diagnosis. Es una especie fusiforme con protogíneas La uña plumosa presenta cuatro divisiones. La placa es subtriangular en general, con el lóbulo anterior algo acusado. El diseño de la placa es de líneas más oscuras en la parte central, excepto para la línea central sobre el lóbulo anterior (tanto *A. fockeui* como *A. cornutus* se caracterizan por la longitud de la línea central sobre el lóbulo anterior de la placa).

La placa de *A. fockeui* presenta una línea transversal fuertemente marcada a un cuarto. Las líneas hacia la parte media son poco visibles, comienzan de la línea transversal y corren hacia abajo de manera divergente, siendo mayor la separación cuando está por fuera de la línea media. El histerosoma tiene cerca de 30 terguitos y 50 esternitos. Los microtubérculos tergaes son alargados y casi desvanecidos. Sobre los esternitos, los anillos granulares son elípticos y tocan los márgenes. La cobertura de los genitales de la hembra presenta líneas transversas curvadas basalmente y con cerca de 16 bordes longitudinales subapicales (Jeppson et al., 1975).

La deutogínea es ligeramente más pequeña que la protogínea, tiene anillos más angostos sobre el histerosoma, especialmente en la parte dorsal. Los microtubérculos dorsales son oscuros pero más cortos que en las protogíneas. En las deutogíneas el lóbulo anterior de la placa es más

delgado que en las protogíneas y no presentan el par de puntos pequeños (Jeppson et al., 1975).

Distribución y huéspedes: Es considerada como plaga en huertos de ciruelos y también se ha encontrado en viveros sobre cerezos. Se desarrolla mejor en áreas más al norte, tales como Canadá y norte de Europa (Jeppson et al., 1975). Napa, Co. y Sacramento, California, USA (Keifer, 1952); *Prunus persicae* L., People's, República de China (Kuang, Hong, 1989); *Prunus persicae* L., var. "Flordaking" y "JuneGold", Florida, USA (Anderse y Mizell, 1987). *Prunus domestica* L., Libano (Bayan, 1988); *Prunus persicae* L., Taiwan, China (Huang et al., 1990)

MATERIAL ESTUDIADO: México, D.F. s/durazno; 15-X-1982.

***Aculops lycopersici* (Masse) 1954**

Figura 28

Lamb, 1954. Este ácaro ha sido descrito con los nombres de *Phyllocoptes lycopersici* y *Phyllocoptes destructor* y posteriormente trasladado a los géneros *Vasates*, *Aculus* y finalmente *Aculops* lo que le da el nombre válido actualmente (Otero-Colina, 1991).

Diagnosis. Cuerpo fusiforme con estrias transversales; placa dorsal con ornamentación característica y con un lóbulo en la parte anterior (Figura 28 DA); histerosoma con 27 terguitos (los que, a diferencia de otras especies, no forman un canal longitudinal) y 60 esternitos angostos y microtuberculados; placa genital localizada inmediatamente atrás de las coxas **II**, con surcos longitudinales (Figura 28 GF1); uñas plumosas con cuatro divisiones (Figura 28 F); parte posterior del idiosoma con dos largas sedas con las que se adhiere al sustrato (Otero, 1991).

Distribución y huéspedes: Cultivos hortícolas y plantas ornamentales en invernadero, Ragusa, área de Sicilia, Italia (Vacante, 1985); Solanaceae y Cucurbitaceae, bajo cubierta, Francia (Trottin et al., 1989); *Lycopersicum esculentum* L., var. cv. IPA-5, Pernambuco, Brazil (Haji et al., 1988); *Lycopersicum esculentum* L., Queensland, Australia (Kay, 1986; Ky y Shepherd, 1988); *Lycopersicum esculentum* L., Sacramento,

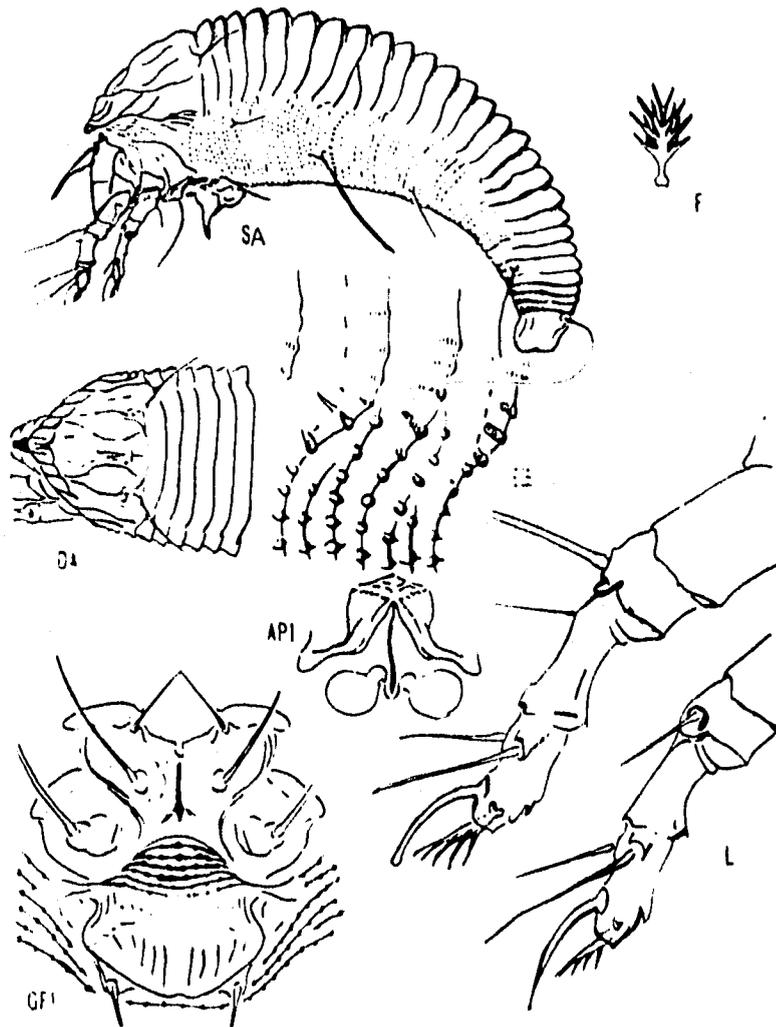


Figura 28. *Aculops lycopersici* (Masse). SA: vista lateral de la sección anterior del cuerpo; L: patas; ES: detalles de los anillos y microtubérculos de la cubierta lateral del cuerpo; F: uña plumosa; DA: vista dorsal de la sección anterior del cuerpo; API: apodema anterior de los genitales de la hembra; GFI: área genital de la hembra y región coxal (Tomado de Keifer et al, 1982).

Valle de California, USA (Zalom et al., 1986); *Lycopersicon esculentum* L., Palma Sola, Jujuy, Argentina (Costilla y Barberis, 1990); *Lycopersicum esculentum* L., Uzbekistan, Rusia (Cheremushkina et al., 1991); *Lycopersicum esculentum* L., Peninsula del Sinai, Egipto (Hassan et al., 1986).

MATERIAL ESTUDIADO: Cuautla, MOR., s/jitomate (hojas, tallo, ramas y fruto), 26-V-1986; Yautepec, MOR., s/jitomate (hojas, tallo, ramas y fruto), 26-V-1986: Colección IBUNAM.

***Abacarus* Keifer, 1944**

Figura 29

Bul. Cal. Dept. Agr., 1944.

El género *Abacarus* incluye ácaros del herrumbre, presentan un canal dorsal longitudinal en el histerosoma, formado por un borde subdorsal a cada lado y con un borde central longitudinal que finaliza antes de la terminación del canal. Esta estructura obscura está combinada con los tubérculos de la placa dorsal, los tubérculos están situados en el margen posterior y dirigidos hacia las sedas dorsales, las cuales se dirigen hacia la parte caudal (Figura 29 D, S).

Diagnosis. Cuerpo más o menos alargado. Rostrum de tamaño medio. Placa cefalotorácica subtriangular, con el lóbulo anterior acusado o acuminado sobre el rostrum; tubérculos dorsales dirigiéndose hacia las sedas caudales. Patas con todas las sedas. Uña plumosa simple (Figura 29 Fl). Terguitos del histerosoma casi tan numerosos como los microtubérculos de los esternitos; los microtubérculos suprimidos o ausentes dorsalmente, los tergitos integrados dentro de tres pliegues longitudinales serosos; el pliegue central es más corto que los pliegues laterales y terminan en el canal dorsal. Todas las sedas del histerosoma presentes. Los genitales de la hembra a una distancia regular de las coxas posteriores (Figura 29 GF1), la cubierta de la tapa con una hilera de surcos longitudinales; el apodema de longitud normal (Lindquist, 1986 b).

Genotipo: *Calepitrimerus acalyptus* Keyfer, 1939.

MATERIAL ESTUDIADO: Santiago Tepetlapa, MOR., s/quayabo, 16-IV-1985; 5 Km después de Río Frio, PUE., s/*Salix* sp. (hoja), 20-VI-1982.

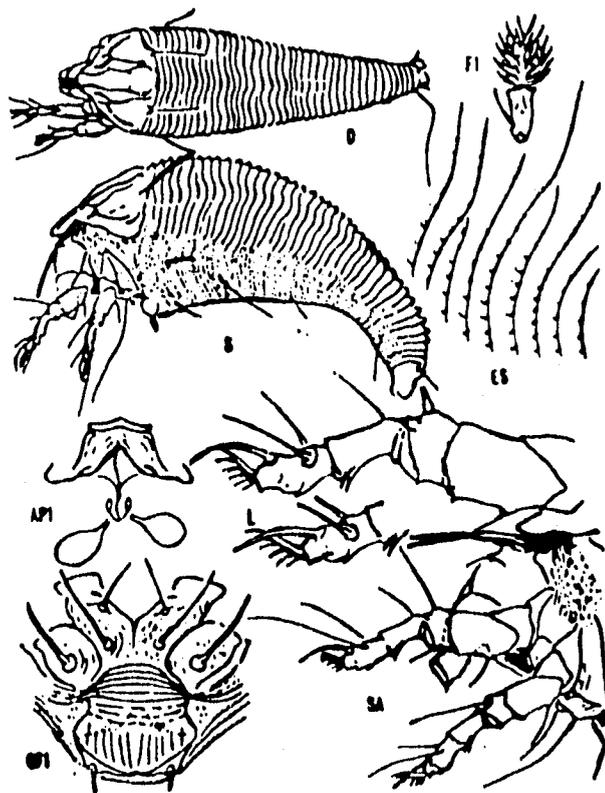


Figura 29. *Abacarus* sp. SA: vista lateral de la sección anterior del cuerpo. LI: tarso I y estructuras asociadas; ES: detalles de los anillos y microtubérculos de la cubierta lateral del cuerpo; F: uña plumosa. DA: vista dorsal de la sección anterior del cuerpo; API: apodema anterior de los genitales de la hembra; GFI: área genital de la hembra y región coxal; V: vista ventral (Tomado de Lindquist, 1986 b).

FAMILIA DIPTILOMIOPIIDAE Keifer, 1961

Figura 30

Diagnosis. Cuerpo corpulento o alargado, fusiforme y cónico, no aplanado (Figura 30 S). Placa cefalotorácica con dos o sin sedas, cuando están presentes las sedas se localizan cerca del margen posterior de la placa y están dirigidas hacia el frente en cierto grado. Sin sedas histerosomales subdorsales. Rostrum siempre grande generalmente curvado cerca de la base y cónico; porción apical del estilete oral más grande que la base de la bomba faríngea. Patas normalmente con los seis artejos completos, la tibia o patela están ausentes; seda femoral y otras frecuentemente ausentes; sin espina tibial lateral (Figura 30 L). Bordes sobre la cubierta genital de la hembra generalmente, pero no siempre, ausentes; apodemas internos extendiéndose hacia el frente, anchos o acuminados; espermateca corta, los pedúnculos son anchos lateralmente o hacia la parte posterior (Figura 30 GF1 y AP1) (Keifer, 1964).

Diptacus Keifer, 1951

Figura 30

Bul. Cal. Dept. Agr., 1951.

Diagnosis. Cuerpo alargado, fusiforme (Figura 30 D, S). Rostrum grande formando ángulos rectos en el proterosoma; los quelíceros grandes marcadamente hacia la parte posterior. Placa subtriangular con el lóbulo sobre la base del rostrum. Tubérculos dorsales presentes, colocados al frente del margen posterior y la dirección de las sedas hacia al frente. Coxas con tres pares de sedas; coxas anteriores separadas por un borde esternal. Patas con todos los artejos (Figura 30 L); sin sedas femorales, patas anteriores con sedas en la patela y tibia. Patas posteriores con sedas en la patela. Uña plumosa dividida (Figura 30 F). Histerosoma elíptico o redondeado en la sección transversal con más surcos ligeramente subdorsales. Esternitos más numerosos que los terguitos. Todas las sedas del histerosoma presentes. Los genitales de la hembra con la cubierta dentada (Figura 30 GF1).

Genotipo: *Diptacus sacramento* (Keifer)
(Lindquist, 1986 b).

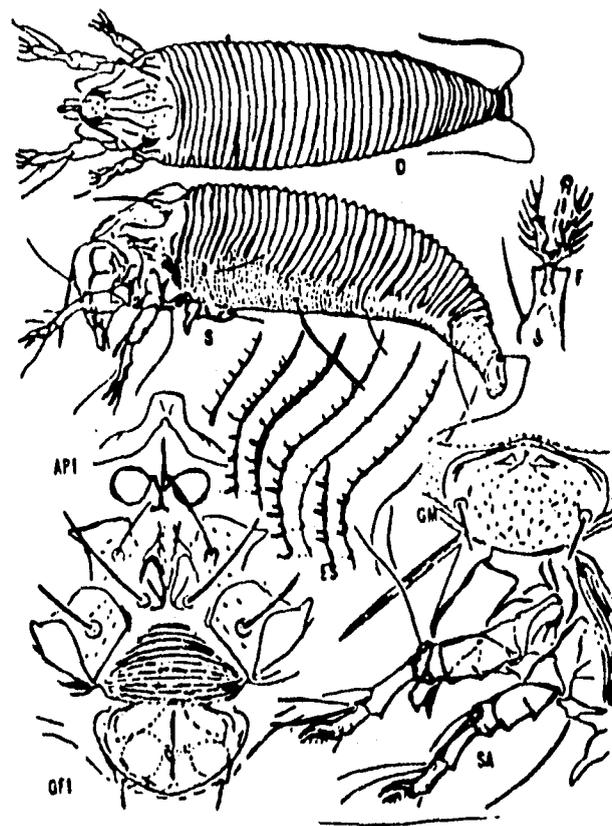


Figura 30. Familia Diptilomiopidae. Morfología general. *Diptacus* sp. SA: vista lateral de la sección anterior del cuerpo; LI: tarso I y estructuras asociadas; ES: detalles de los anillos y microtubérculos de la cubierta lateral del cuerpo; F: uña plumosa; DA: vista dorsal de la sección anterior del cuerpo; API: apodema anterior de los genitales de la hembra; GFI: área genital de la hembra y región coxal; GM: área genital del macho; D: vista dorsal; S: vista lateral (Tomado de Lindquist, 1986 b).

***Diptacus gigantorhynchus* (Nalepa) 1892**

Figura 31

Phyllocoptes gigantorhynchus Nalepa, 1892. *Epitrimerus gigantorhynchus* (Nal.), 1896. *Diptilomiopus prunorum* Keifer, 1939. *Rhyncaphytoptus gigantorhynchus* (Nal.), Liro, 1943.

Nombre Común: "Acaro grande picudo del ciruelo".

Prefieren los huéspedes de la familia de las Rosáceas, especialmente *Prunus* spp., pero se presentan en otros tipos de plantas. Algunas poblaciones de *D. gigantorhynchus* se han encontrado en huéspedes de otras familias que se localizan cerca de sus huéspedes preferidos, se han encontrado en Wyssa, en Virginia, USA. Las hembras de *D. gigantorhynchus* se han encontrado en ciruelo cultivado en el centro de California (Jeppson et al., 1975).

Diagnosis. Este ácaro es de forma robusta y brillante (Figura 31 A); uña plumosa con cinco divisiones que están sólo parcialmente divididos. Tienen el rostrum grande curvado hacia abajo (Figura 31 B). El lóbulo anterior de la placa es muy recto. El diseño de la placa es una red de líneas, con la línea media completa, pero cortada por líneas transversales a 1/4; 1/2 y 3/4. Las líneas medias más o menos curvadas, adaptadas al margen de la placa y elevadas, por encima de la parte adyacente del histerosoma (Figura 31 G). Los tubérculos de la placa dorsal están hacia el frente del margen posterior y las sedas son muy cortas. Existe un pliegue entre las coxas anteriores. Los microtubérculos son poco fuertes en los terguitos, pero fuertes sobre los esternitos. Existen cerca de 60 terguitos bastante angostos y 80 esternitos. La cubierta de los genitales de la hembra no está marcada (Jeppson et al., 1975) (Figura 31 H).

Huésped Tipo: *Prunus domestica* L. Rosaceae

Huéspedes adicionales: *Amygdalus persica* L., melocotón; *Prunus* sp. ciruelo; *Rubus vitifolius* C & S, zarzamora; *Prunus trilobus* Lindl., almendro en flor; *Vitis californica* Benth, uva nativa o silvestre (Jeppson et al., 1975).

Discusión: Las sedas cortas hacen esta especie bastante anormal en *Diptacus*. Nalepa originalmente señaló la uña plumosa de *gigantorhynchus* con dos divisiones. Posteriormente

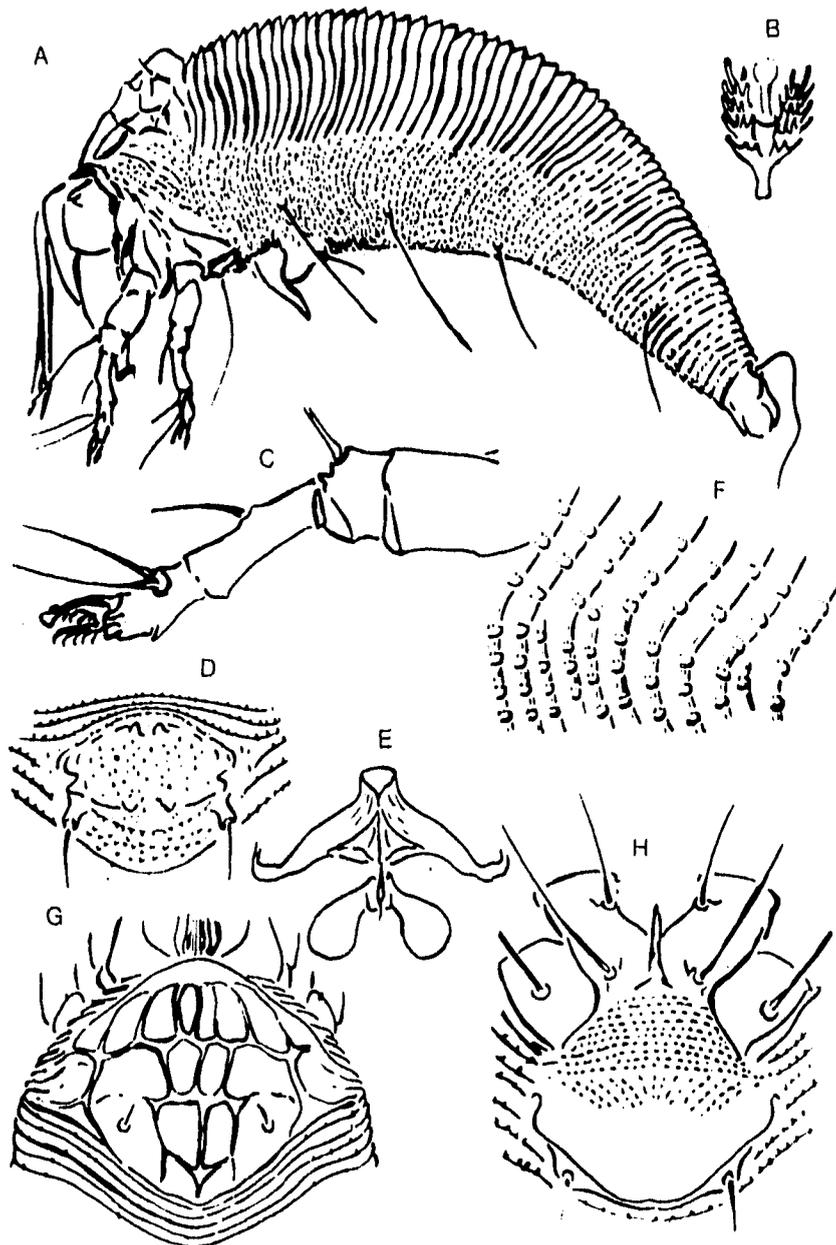


Figura 31. *Diptacus giganthorhynchus* (Nalepa). A: vista lateral; B: uña plumosa; C: pata; D: área genital de la hembra; E: apodema anterior de los genitales de la hembra; F: aspecto lateral del cuerpo; G: vista dorsal de la placa cefalotorácica; H: área genital externa de la hembra y coxas (Tomado de Jeppson *et al.*, 1975).

se determinó la forma de California, la cual presenta la uña plumosa con seis divisiones; el autor la describe como una nueva especie. El autor recientemente envió especímenes de California al Dr. Roivainen en Finlandia y éste afirmó que los ácaros europeos también tienen la uña plumosa dividida en cinco. Por esta razón, la sinonimia antes mencionada sería correcta (Jeppson et al., 1975).

Distribución y huéspedes: Los ácaros de esta especie tienen una amplia distribución en el Hemisferio norte (Jeppson et al., 1975); *Prunus domestica* L., en Libano (Bayan, 1988);

MATERIAL ESTUDIADO: Ocoaxaltepec, MOR., s/tejojote (hoja), 26-V-1986.

SUBORDEN ASTIGMATA

FAMILIA ACARIDAE Ewing y Nesbit, 1942.*

Figura 10

Diagnosis. La parte dorsal del idiosoma está claramente dividida por una constricción transversal en: propodosoma e histerosoma. Placa propodosomal dorsal, generalmente presente. La cutícula es lisa, rugosa o engrosada para formar placas. Con sedas generalmente lisas, algunas veces poco pectinadas o de apariencia laminar (Figura 10 A).

Las uñas están generalmente bien desarrolladas y la cutícula con un par de escleritos fusionados en la terminación del tarso; un pretarso alargado rodea a la uña y a los escleritos, la uña es bífida en las hembras. Sobre el tarso I y II el solenidio **omega 1** se localiza en la base del tarso (Figura 10).

La abertura de los genitales de la hembra es longitudinal y esta cubierta por un pliegue genital; en el macho están presentes dos pares de ventosas anales.

*Tomado de Hughes, 1976.

Tyrophagus Oudemans, 1924.

Diagnosis. Sedas **ve** tan largas como la longitud de la genua, pectinadas, surgen casi al mismo nivel que **vi** y están curvadas. Sedas **sci** son tan largas como **s c e**. Sedas **d₁** y **la** son, generalmente, casi de la misma longitud y más cortas que **d₃** y **d₄**. La seda dorsal terminal **e** en forma de aguja. Con 5 sedas tarsales ventrales, de las cuales las 3 centrales son engrosadas. Sobre la tibia I, **sigma₁** es menos de tres veces tan larga como **sigma₂**. La pata I de los machos no está alargada y el fémur sin una apófisis ventral.

Hasta el momento, los hipopodios no se conocen en ninguna especie de este género.

Especie tipo: *Acarus putrescentia* Schrank, 1781.

Tyrophagus putrescentiae (Schrank, 1781)

Figura 32

Acarus putrescentiae Schrank, 1781; *Tyrophagus longior* var. *castellanii* Hirst, 1912; *Tyrophagus noxius* Zachvatkin, 1941; *Tyrophagus brauni* E. and Türk, 1957, Consultar también Robertson 1959, Samsinak, 1962; Johnston and Bruce, 1965 (citados por Hughes, 1976).

Diagnosis. Es una especie pequeña con cutícula lisa, brillante, en la cual el grado de color bronceado de los apéndices varía con la naturaleza del alimento (Fig. 32 A.). En la harina, tienen menos color. Son de color blanco opalino. Las sedas dorsales del cuerpo no se proyectan tan rigidamente. La placa propodosomal no está claramente definida, dependiendo del bronceado se extiende hasta la parte posterior de las sedas escapulares, siempre con un margen posterior recto.

Un par de córneas menos coloridas, presentes en cada uno de los lados de la placa. Sedas **vi** proyectándose más allá del extremo de los quelíceros y semejantes en longitud a las otras sedas y son pectinadas; **ve** aparecen ligeramente posteriores a **vi** y son más largas que la longitud de la genua. Las sedas **sc** son más largas que el propodosoma, las sedas **sci** son más largas que **sce**. La seda supracoxal (Figura 32 G) es aplanada y con la base ensanchada, de la cual salen proyecciones laterales rígidas; la base ensanchada se prolonga en una punta larga delgada. El ancho de la base y la longitud de la proyección varía en los diferentes especímenes y también por el ángulo con el que sean observados.

Sobre la superficie dorsal del histerosoma **d1**, **la** y **hv** son cortas y siempre de igual longitud (8 a 10 % del idiosoma); **d2** son de dos a tres punto cinco veces la longitud de **d1**; **hi** son tan largas como **he** y se proyectan en ángulos rectos a los lados del cuerpo. Las sedas restantes son largas y juntas forman una "cola con forma de abanico". Sobre la superficie ventral, las ventosas anales en forma de cúpula se extienden ligeramente más allá del extremo posterior del ano; **pa** son más cortas y delgadas que **pa2** y **pa3** y aparecen desde el final del cuerpo (Figura 32 C). Las proporciones del cuerpo y la longitud de las sedas dorsales son variables dentro de las especies (Robertson, 1961 citado por Hughes, 1976).

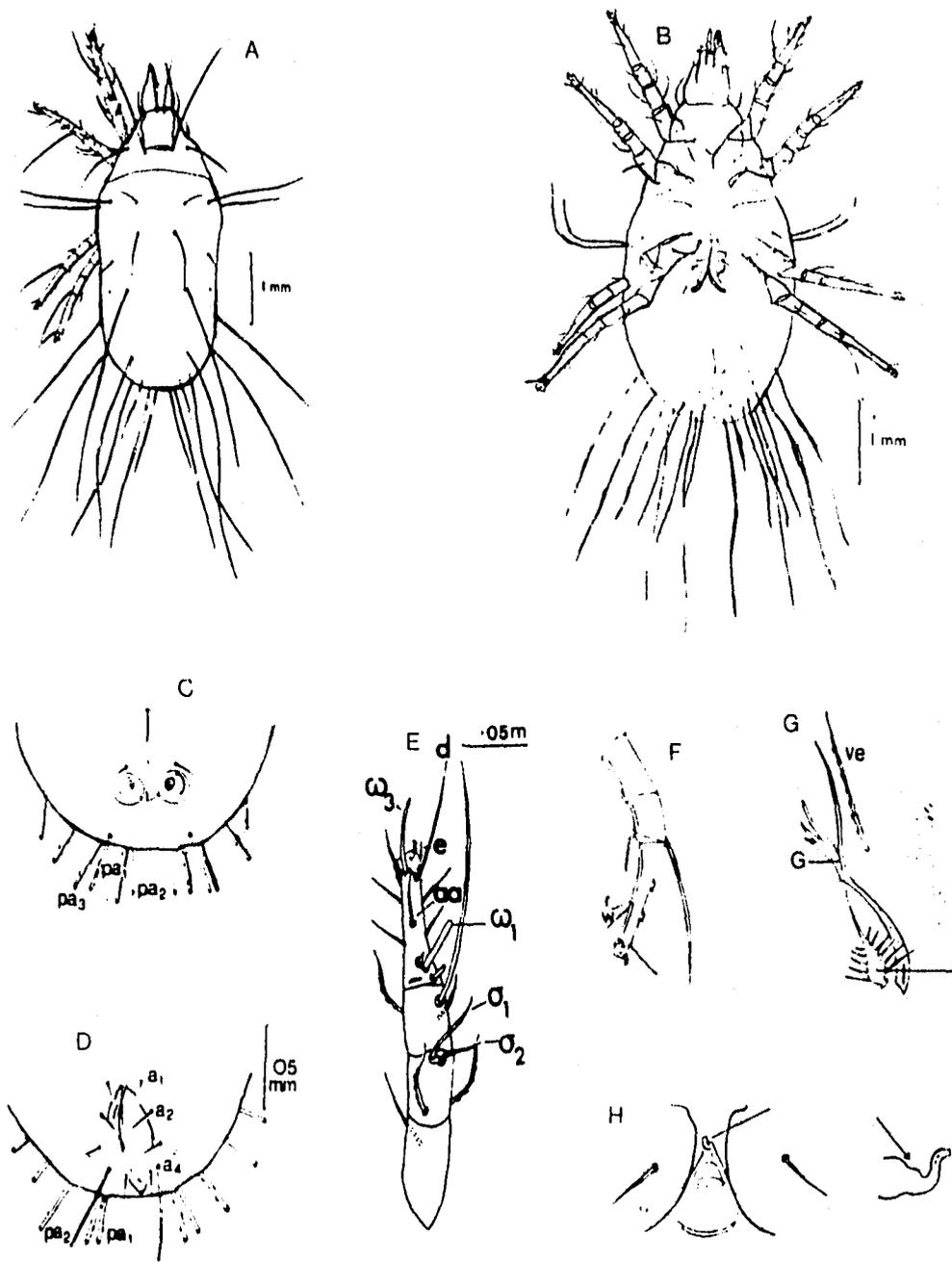


Figura 32 *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank). A) vista dorsal del macho; B) vista ventral de la hembra. Región anal: C) macho; D) hembra. Sedas anales: **a1**, **a2** y **a4**; sedas postanales: **p1-p4**; E) vista dorsal de la pata I derecha, solenidios: omega 1 y 3; sigma 1 y 2; sedas: **aa**, **d** y **e**; F) pata IV del macho; sedas tarsales: **r** y **w**; G) seda supracoxal (Ps). G: órgano de Grandjean; **ve**: seda vertical externa; H) región genital del macho y pene (Tomado de Hughes, 1976).

Los queliceros son dentados y tienen una excrecencia en forma de uña y una espina mandibular. Todas las patas terminan en una uña peduncular y pretarsos bien desarrollados. La longitud del tarso **I** no excede la longitud combinada de la genua y la tibia. Sobre el tarso **I**, **omega 1** está ligeramente ensanchada distalmente y se originan muy cerca a los famuli; el origen de **aa** es distal a **omega 1** (Figura 32 E), **omega 3** y **d1** extendidas más allá de la terminación de la uña y son tan largas como **e**; **u**, **v**, y **s** son espinas laterales rodeadas por las sedas delgadas **p** y **q**. Sobre la genua **I**, **sigma 1** es sólo ligeramente más larga que **sigma 2**. Las dos ventosas del tarso **IV** (Figura 32 F) están equidistantes de la base y ápice del segmento y proximal y distal respectivamente a las dos sedas **r** y **w**. Robertson (1961) citado por Hughes 1976, ha resaltado que existe una variación en tamaño, forma y posición de las ventosas en diferentes poblaciones. Los escleritos laterales sostienen el pene, el cual se dobla hacia arriba y es relativamente corto y doblemente encorvado en forma de "s" (Hughes, 1976) (Figura 32 H).

Hembras: La forma del idiosoma, la longitud y el arreglo de las sedas son muy semejantes a los de los machos. La abertura anal siempre se alarga hasta la parte terminal del cuerpo; está rodeada por cinco pares de sedas anales: **a2** son generalmente, más largas que **a1**, y **a4** son considerablemente más largas que **a2**; **pa1** y **pa2** (Figura 32 D) son también largas y forman parte del "tren de sedas" (Hughes, 1976). Los huevos tienen ligeras ornamentaciones (Figura 32 B).

Larva: Las sedas **sci** son tan largas como **sce**; **d3** son tan largas como **d1** y **d2**. Un par de sedas largas se proyectan desde el margen posterior del cuerpo. Los bastones coxales están presentes y la seda coxal está bien desarrollada (Hughes, 1976).

Biología. Hughes (1976), menciona que el ciclo de vida y la ecología de *T. putrescentiae* han sido ampliamente estudiados por Rivard (1958a, 1961), Robertson (1961), Baker (1967a), Cunnington (1969) y otros. De acuerdo con el último autor, el límite inferior de temperatura para el desarrollo va de 7 a 10 °C, el superior es de 35 a 37 °C. A una temperatura de 32 °C y una humedad relativa de 90%, él encontró que el periodo de desarrollo medio fue de 8.46 días, utilizando trigo germinado como alimento, mientras que Baker (1967 a), citado por Hughes (1976), encontró que el desarrollo más rápido fue

21 días a 32 °C y una humedad relativa de 98% y utiliza como sustrato levadura de cerveza; él también encontró que el 66% de los adultos fueron hembras. A 25 °C y una humedad relativa de 87%, utilizando trigo germinado como alimento, el ciclo de vida se llevó a cabo de dos a tres semanas (Hughes, 1961 en: Hughes, 1976). El límite inferior de humedad que esta especie puede tolerar es de 60% (Cunnington, 1969, citado por Hughes, 1976).

En climas templados *T. putrescentiae* aumenta su frecuencia en un número elevado de alimentos almacenados con un alto contenido de grasas y proteínas como: semillas secas, jamón, harina de arenque, copra, queso y diferentes tipos de nueces. Zdarková (1969), citado por Hughes (1976), encontró en una serie de pruebas de preferencia de alimento, que los cacahuates, semillas de girasol y semillas de nabo fueron preferidas a linaza, palma kernal, semillas de amapola y semillas de algodón, mientras que la soya no fue atractiva. Las nueces de manera general corresponden al material de mayor susceptibilidad para su desarrollo. *T. putrescentiae* también se presentó en plátanos secos, espigas de trigo, cebada, tabaco y harina.

Robertson (1961) (en: Hughes, 1976) cita que *T. putrescentiae*, junto con *T. longior* y *T. palmarum*, se localizan en queso a nivel mundial, aunque las tres especies tienden a ocupar diferentes zonas y pueden traslaparse en zonas geográficas; *T. longior* es una especie de zonas frías a templadas; *T. palmarum* es de zonas templadas y *T. putrescentiae* tiende a ser registrada en regiones semitropicales y tropicales.

MATERIAL ESTUDIADO: México, D.F. s/ jamón serrano, 5-VI-1988; Salamanca, Los Aguilares, GTO., s/ajo blanco (bulbo), 11-VIII-1989; Celaya, GTO. s/ajo blanco (bulbo); San. Miguel de Allende, Tabla Chetumal No.6, GTO., s/ajo (bulbo, campo), 15-XII-1989; San. Miguel de Allende, Tabla La Mina No. 2, GTO., s/ajo (bulbo, campo), 15-XII-1989; Rincón de Romos, AGS., s/ajo (bulbo), 9-II-1989; Crucero Bañon, ZAC., s/ajo (bulbo, campo); La Concepción, Mpio. Picaya, GRO., s/gladiola (bulbo), 2-VI-1987; Zamora, MICH., s/papa (tubérculo), Colección IBUNAM; Cuautla, MOR., s/pepino (raiz), 16-V-1992.

Observaciones: Es una especie micófaga, se alimenta principalmente de hongos del género *Penicillium* y otros

géneros más. Se encuentra en un número elevado de productos almacenados, con un alto contenido de grasas y proteínas. Esta especie se puede considerar como secundaria.

Tyrophagus longior (Gervais, 1844)

Figura 33

T. longior Gervais 1844; *T. infestan* Berlese, 1884; *T. tenuiclavus* Zachatkin, 1941.

Diagnosis. Macho: Una especie grande, con patas y quelíceros de color pardo intenso, los cuales, en ocasiones, presentan un patrón reticulado fino, aunque el tamaño y grado de coloración es variable. El arreglo de las sedas sobre el idiosoma y las patas es muy semejante a *T. putrescentiae* (Fig. 33 A) (Tomada de Hughes, 1976).

Las principales diferencias son: la seda supracoxal es curvada (Figura 33 B), base no ensanchada, con pequeñas aristas laterales de igual longitud y **d2** son de 1 a 2 veces más largas que **d1** y **la**. En los tarsos **I** y **II**, **omega 1** es largo y gradualmente se hace angosto hacia la parte distal (Figura 35 C). El tarso **IV** es más largo que la longitud unida de la genua y la tibia, y las dos ventosas tarsales están más cercanas a la base del artejo que el ápice, **r** y **w** están distales a las ventosas (Fig. 33 D).

Los escleritos laterales sostienen el pene y están dirigidos hacia el interior; el pene es cónico, con la terminación libre en forma de "pico de cafetera" (Figura 33 E).

Hembra: La estructura general de la hembra es muy similar a la del macho y solamente difiere en caracteres sexuales secundarios (Hughes, 1976).

Otros Estados: La larva es muy semejante a la de *T. putrescentiae*. El huevo se distingue del de *T. putrescentiae*, ya que está cubierto con una ornamentación evidente (Hughes, 1976).

Biología: El ciclo de vida tiene una duración de dos ó tres semanas a 23 °C y una humedad relativa del 87%.

T. longior está registrado en queso, especialmente en regiones del mundo con bajas temperaturas (Robertson 1961, en: Hughes, 1976); su frecuencia es mayor en granos

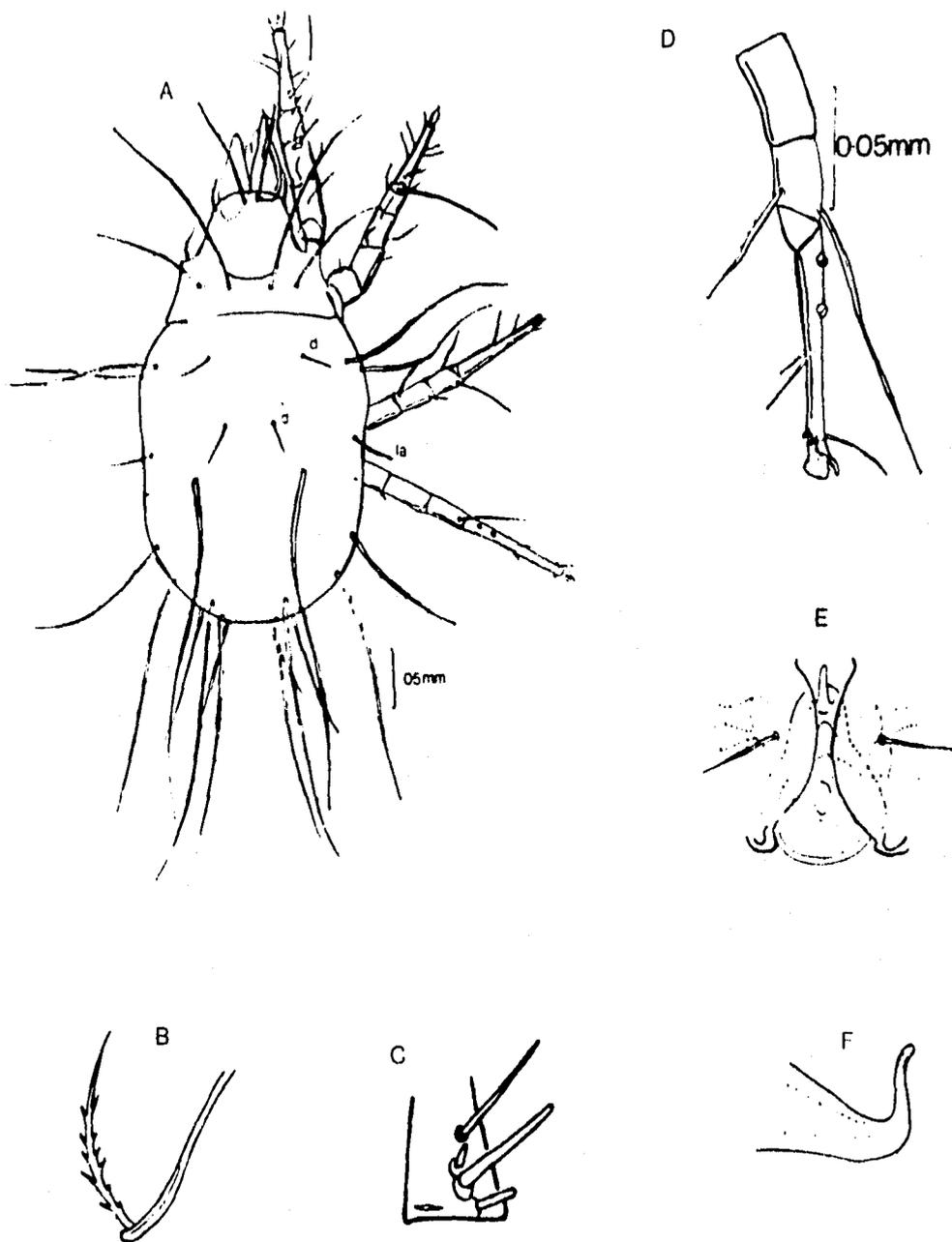


Figura 33. *Tyrophagus longior* Gervais. A) vista dorsal del macho, sedas del idiosoma: d1, d2 y la; B) seda supracoxal; C) base de la superficie dorsal de la pata I derecha; D) vista lateral de la pata IV del ancho, sedas tarsales: r y w; E) región genital del macho; F) pene (Tomado de Hughes, 1976).

almacenados en despensas, en paja y heno; sus poblaciones se incrementan de manera considerable a finales del otoño. Es una plaga frecuente de pescado almacenado en Islandia, además se ha localizado atacando plantas de pepino, remolacha, tomate y semillas de ciclamino (Hughes, 1976).

Distribución y huéspedes: *Lycopersicon esculentum* L., *Mangifera indica* L. y *Cocos nucifera* L, en Nadu, India (Mohanasundaram y Parameswaran, 1991).

MATERIAL ESTUDIADO: Pachuca, HGO. s/durazno (raíz), 12-III-1987; Chignahuapan, PUE., s/ajo, 2-V-1988.

Observaciones: En rábano se encuentra en la raíz en donde produce pequeñas cavidades que son invadidas por hongos y bacterias que provocan el deterioro de la planta.

***Tyrophagus similis* Volgin, 1949.**

Figura 34

Tyrophagus eudemansi Robertson, 1959; *T. dimidiatus* (Hermann, 1804) *sensu* Hughes, 1961. Consultar también Johnston y Bruce 1965 (Hughes, 1976).

Diagnosis. Macho: Esta especie tiene la misma apariencia que *T. longior*, con los apéndices de color más pardo que los de *T. putrescentiae*. El arreglo de las sedas en las patas y el idiosoma es muy semejante al de *T. longior*. Las diferencias principales son: **d1**, **d2**, y **la** son cortas, aproximadamente 6% del idiosoma y siempre de igual longitud. En los tarsos **I** y **II**, **omega 1** (Figura 34 B) es siempre angosto y alargado en el ápice. Sobre el tarso **IV** (Figura 34 C), las ventosas no se localizan cerca de la base del artejo como en *T. longior*; la ventosa distal se encuentra al mismo nivel que **r** y **w** (Figura 34 C). Los escleritos laterales sostienen el pene y están dirigidos hacia el interior como en *T. longior*, pero el pene (Figura 34 D) tiene una terminación truncada (Hughes, 1976).

Hembra: La estructura general de la hembra es similar a la del macho (Hughes, 1976) (Figura 34 A).

Biología: *T. similis* se ha encontrado en prados, suelos y plantas del género *Fhlox*, espinacas, hongos, también ha sido registrado para heno viejo (Hughes, 1976).

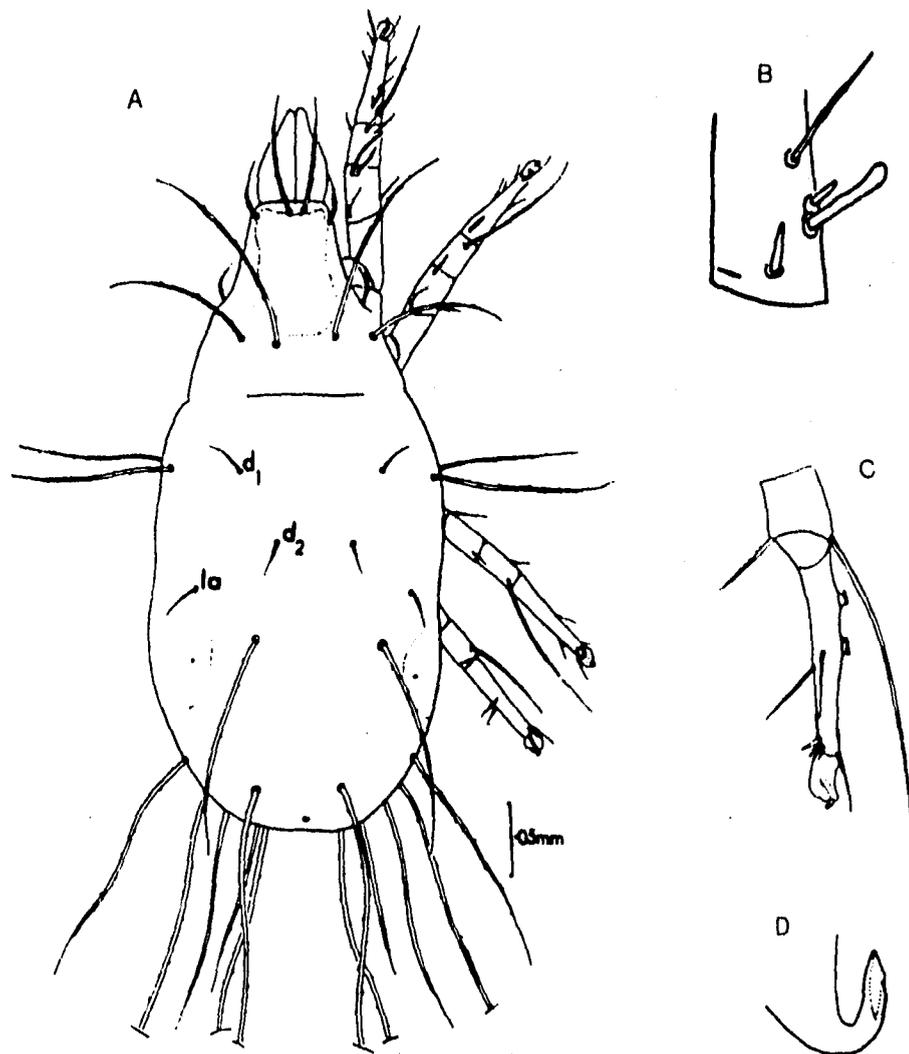


Figura 34. *Tyrophagus similis* Volgin. A) vista dorsal de la hembra y sedas del idiosoma: d₁, d₂ y la; B) base de la superficie dorsal de la pata I derecha; C) vista lateral de la pata IV del macho con sedas tarsales r y w; D) pene (Tomado de Hughes, 1976).

Distribución y huéspedes: *Spinacea oleraceae* L., *Cucumis melo* L., *Cucurbita pepo* L, en Hokkaido, Japon (Nakao, 1989, 1991). Islas Británicas, Nueva Zelanda, Estados Unidos de Norteamérica, México, Bélgica, Alemania, Islandia, Australia y Holanda (Hughes, 1976).

MATERIAL ESTUDIADO: Crucero Bañon, ZAC., s/ajo (bulbo, campo), 9-II-1990; Sn. Miguel Chalma, Tlanepantla, EDO. DE MEX., s/durazno criollo (ramas), 6-IV-1988; San Miguel de Allende, Tabla Lagos No. 4, GTO., s/espínaca (hojas), 15-XII-1989; Quetzalapa, Chignahuapan (parte alta), PUE., 20-VII-1988; 3-VIII-1988; San Miguel de Allende, San Antonio, GTO., s/espínaca (hojas), 15-I-1990; San Miguel de Allende, Palma Sola, GTO., s/espínaca (hojas), 15-I-1990; San Sebastián, Xochimilco, D.F., s/espínaca (hoja), 24-IV-1990.

Observaciones: Es una plaga importante en cultivo de espínaca en donde las poblaciones son abundantes ya que su ciclo de vida es corto, se localiza en las hojas tiernas del cogollo donde maceran el tejido joven, observándose espacios en las hojas y en el borde de color pardo-rojizo.

Tyrophagus brevicrinatus Robertson, 1959.

Figura 35

Diagnosis. Macho: Es muy semejante a *T. putrescentiae*, pero difiere en los siguientes caracteres: las sedas humerales, escapulares, **d3**, **d4** y **lp** son más cortas; **d3**, **d4**, y **lp** son aproximadamente el doble de la longitud de **d2** (Figura 35 A). La seda supracoxal (Figura 35 B) es corta y siempre lisa. **Omega I** en los tarsos I y II es ligeramente ensanchada en la punta. Las ramas que sostienen el pene están dirigidas hacia afuera; el pene tiene forma de "S" como en *T. putrescentiae* (Fig. 35 C) (Tomado de Hughes, 1976).

Hembra: Es muy semejante al macho.

Biología: Robertson (1959) (en: Hughes, 1976) la cita en copra (P. Davey, Col.); Hughes, lo menciona en copra importada de Londres.

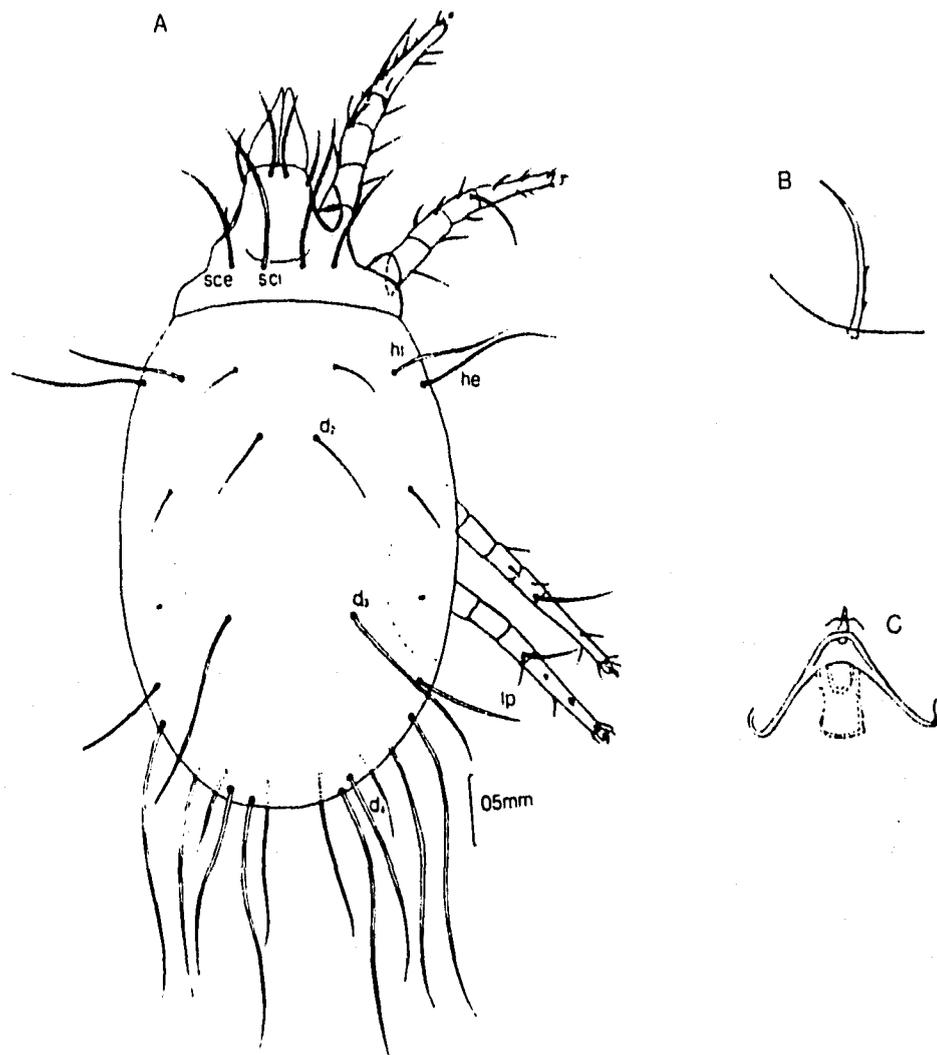


Figura 35 *Tyrophagus brevicrinatus* Robertson. A) vista dorsal del macho y sedas del idiosoma: sce, sci, hi, he, d2, d3 d4 y lp; B) seda supracoxal; C) región genital del macho (Tomado de Hughes, 1976).

MATERIAL ESTUDIADO: Topilejo, D., F., s/lechuga (cuello),
Colección IBUNAM

Distribución: Inglaterra, Ghana, oeste de Africa y México
(Hughes, 1976).

Observaciones: El daño en lechuga es principalmente en el
cuello donde macera el tejido, también se presenta en el
pasto que se encuentra en el cultivo.

***Caloglyphus* Berlese, 1923.**

Samsinak (1960) considera que *Caloglyphus* Berlese, 1923, es
un sinónimo de *Sancassania* Oudemans, 1916. La especie tipo es
S. chelone Oudemans, 1916, de la que sólo se conoce el estado
de hipopodio (Tomado de Hughes, 1976).

Diagnosis. Adulto. Las sedas **ve** están representadas por sedas
finas cortas que se originan cerca de la mitad del margen
lateral de la placa propodosomal, o están ausentes. Las sedas
sce son más largas que **sci**; **sci** están siempre presentes y
bien desarrolladas.

Superficie dorsal y lateral del histerosoma con un juego
completo de sedas, las sedas más grandes pueden estar
ensanchadas en la base. En las patas **I** y **II**, **ba** es delgada y
forma una espina cónica corta y siempre está bien separada de
omegal. En el tarso **I**, la seda **aa** está presente. En la
terminación distal de los tarso **I** al **III**, **e** es siempre en
forma de espina, **ra** y **f** son generalmente curvadas y sus
terminaciones distales pueden estar ensanchadas en forma de
placas laminares. Presentan cinco espinas ventrales
terminales, **p**, **q**, **u** y **v** son casi del mismo tamaño, **s** es
ligeramente más larga (grande).

Los machos son heteromórficos y los hipopodios son
frecuentes.

Caloglyphus berlesei (Michael, 1903)

Figura 36

Tyroglyphus mycophagus Mégnin, 1874; *sensu* Berlese, 1891;
Caloglyphus rodionovi Zachvatkin, 1935.

Diagnosis. Machos homeomórficos: La cutícula del cuerpo es ornamentada, con poco color y brillante, los apéndices son pardo claro. En ambientes húmedos, el cuerpo es fusiforme y ensanchado entre el tercer y cuarto par de patas.

La placa propodosomal dorsal es oblonga, el margen posterior es irregular o ligeramente cóncavo y los lados rectos. Con excepción de **vi**, todas las sedas de la superficie dorsal del idiosoma son completamente lisas, de longitud variable en cada individuo y más engrosadas hacia la base. Las sedas **ve** son cortas y finas, las cuales salen de la mitad lateral de la placa propodosomal. Las sedas **sc** son equidistantes una de otra y **sce** son tres o cuatro veces más largas que **sci**. La seda supracoxal está bien definida, muy escasamente pectinada y su tamaño es de más de la mitad de **d1** (Fig. 36 A). El órgano de Grandjean es una espina truncada con pequeñas pectinaciones alrededor de su superficie. La parte ventral de las placas epimerales está bien desarrollada, con el margen irregular y con poco color (Hughes, 1976).

Dorsalmente en el histerosoma, **d1** son cortas (del 5 al 10% de la longitud del idiosoma), **d2** son dos o tres veces más largas que **d1**, **la** y **hi** son de 1.5 a 2 veces tan largas como **d1**, **d3**, **d4** y **lp**; **d4** se alargan bastante más allá de la terminación del cuerpo (Figura 36 A). Ventralmente, **pa2** son de 3 a 5 veces más largas que **pa1**; **pa3** son más largas que **pa2** y todas angostas más allá del margen posterior (Figura 36 B). Con ventosas anales redondeadas y conspicuas (Hughes, 1976).

El gnatosoma es angosto y cónico, los quelíceros con dientes cortantes y una espina conspicua. Las patas son delgadas con una uña peduncular terminal y el pretarso bien desarrollado. En el tarso I (Figura 36 C y D), **omega 1**, tiene un ligero ensanchamiento en la parte distal y se origina de la misma depresión quitinosa que el famulus; el origen de **aa** es ligeramente distal al de **omega1** y **omega2**. Distalmente, **omega3** es en forma de bastón del mismo diámetro, mientras que **d** se extiende más allá de la terminación de la uña; **e** es una espina sólida conspicua y **f** y **ra** son sedas curvadas, en las cuales la terminación distal se ensancha en forma de hojas transparentes. Ventralmente, **la** y **wa** son espinas fuertes y la

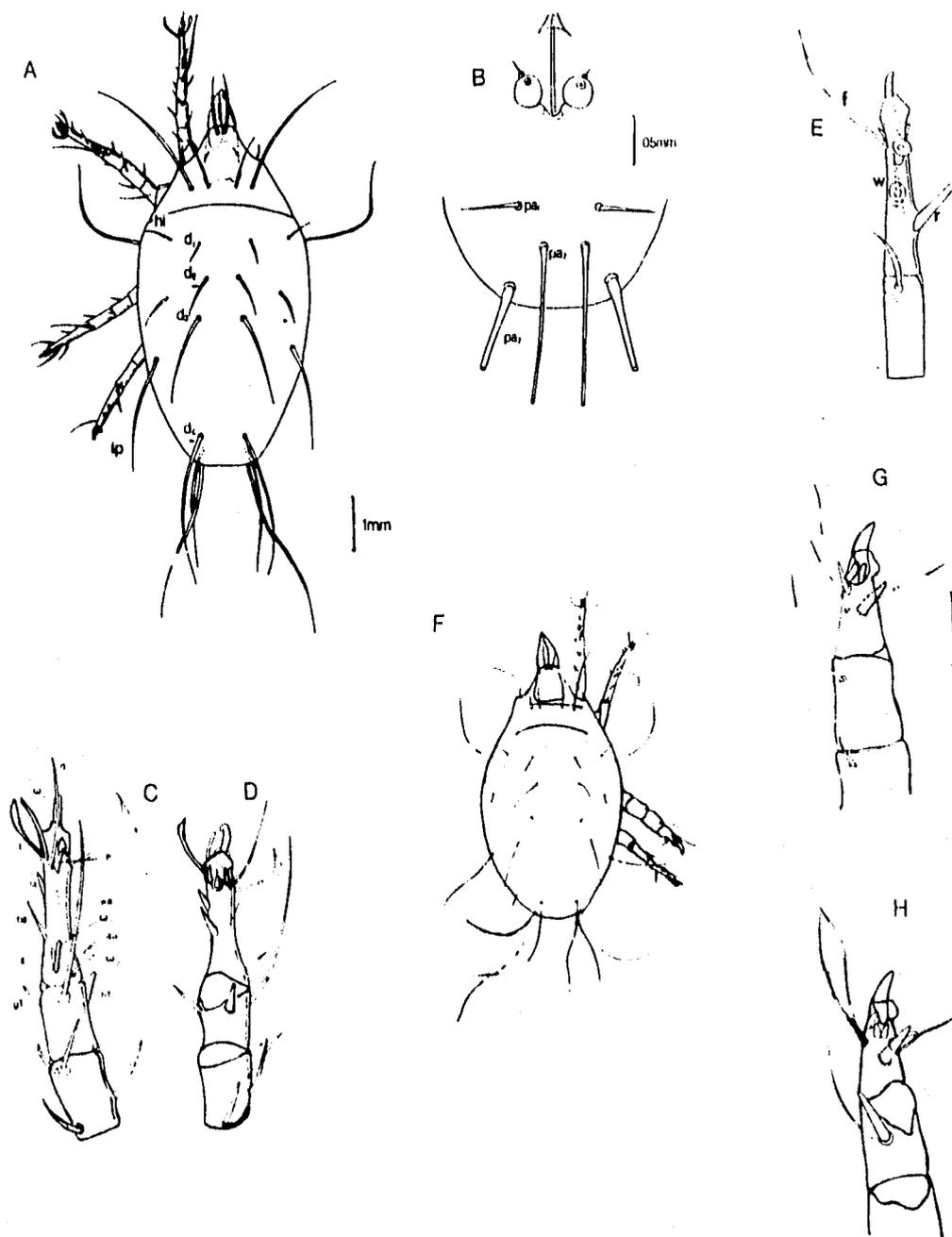


Figura 36. *Caloglyphus berlesei* (Michael). Macho: A) vista dorsal y sedas del idiosoma: **d1-d4**, **hi** y **lp**; B) región anal y sedas postanales: **pa1** a **pa3**; C) y D) vista dorsal y ventral de la pata I derecha: solenidios omega 1 a 3; famulus **phi**; sedas: **d**, **e**, **f**, **aa**, **ba**, **la**, **ra**, **wa**, **gT** y **hT**; E) vista dorsal de los artejos distales de la pata IV derecha; sedas tarsales: **f** y **w**. Macho heteromórfico: F) vista dorsal; artejos terminales de la pata III: G) vista dorsal; H) vista ventral (Tomado de Hughes, 1976).

base del ambulacro está rodeada por cinco espinas distinguibles. En la tibia, **gT** y **hT** son también espinas; **hT** es más gruesa que **gT**. Las sedas ventrales de la genua son ligeramente pectinadas. En el tarso **IV**, las ventosas copulativas se localizan en la mitad distal del segmento; **f** es una seda larga delgada y ligeramente ensanchada en la terminación libre; **r** y **s** son espinas robustas (Hughes, 1976) (Figura 36 E).

El pene es siempre un tubo recto bien esclerosado.

Macho heteromórfico: Sólo se presenta un tipo de machos heteromórficos en esta especie. Las sedas del idiosoma son más largas y son marcadamente más gruesas hacia la base (Figura 36 F). El tercer par de patas es visiblemente más grueso y terminan en una apófisis robusta (Hughes, 1976) (Fig. 36 G y H) (Figura 36 F).

Hembra. El cuerpo es más redondeado que el de los machos y puede volverse muy ensanchado, por el número elevado de huevos (Fig. 39). Las sedas de la superficie dorsal del idiosoma son más cortas que en los machos heteromórficos; **d4** son más cortas que **d3**, están ligeramente pectinadas y están truncadas en la parte terminal distal (Figura 37 A). Presentan seis pares de microsedas anales: dos pares se agrupan a un lado de la terminación anterior del ano y cuatro pares alrededor de la parte terminal posterior (Figura 37). Los órganos genitales son particularmente grandes y evidentes en esta especie. La quetotaxia de las patas es la misma que en los machos. La *bursa copulatrix* es terminal y está rodeada por pequeñas placas esclerosadas, está conectada con el saco del receptáculo seminal por un tubo angosto (Hughes, 1976) (Fig. 37 C).

Hipopodio: El idiosoma es de color pardo oscuro, curvado, con excepción de la parte anterior del propodosoma, cubierto con una cutícula ornamentada (Fig. 37 D y E). El propodosoma siempre es de forma triangular; la parte anterior termina en un ápice redondeado, el cual cubre la región basal del gnatosoma; las sedas **vi** están insertadas en la punta de este ápice y dos pares de **sc** forman una fila transversal curva que cruza el propodosoma. El histerosoma es de 4 a 5 veces más largo que el propodosoma y lleva sedas finas ligeramente visibles (Figura 37 D). Ventralmente, la placa esternal en la parte lateral está bien definida por los epimeritos **II**, los cuales presentan un contorno ligeramente curvado; las placas

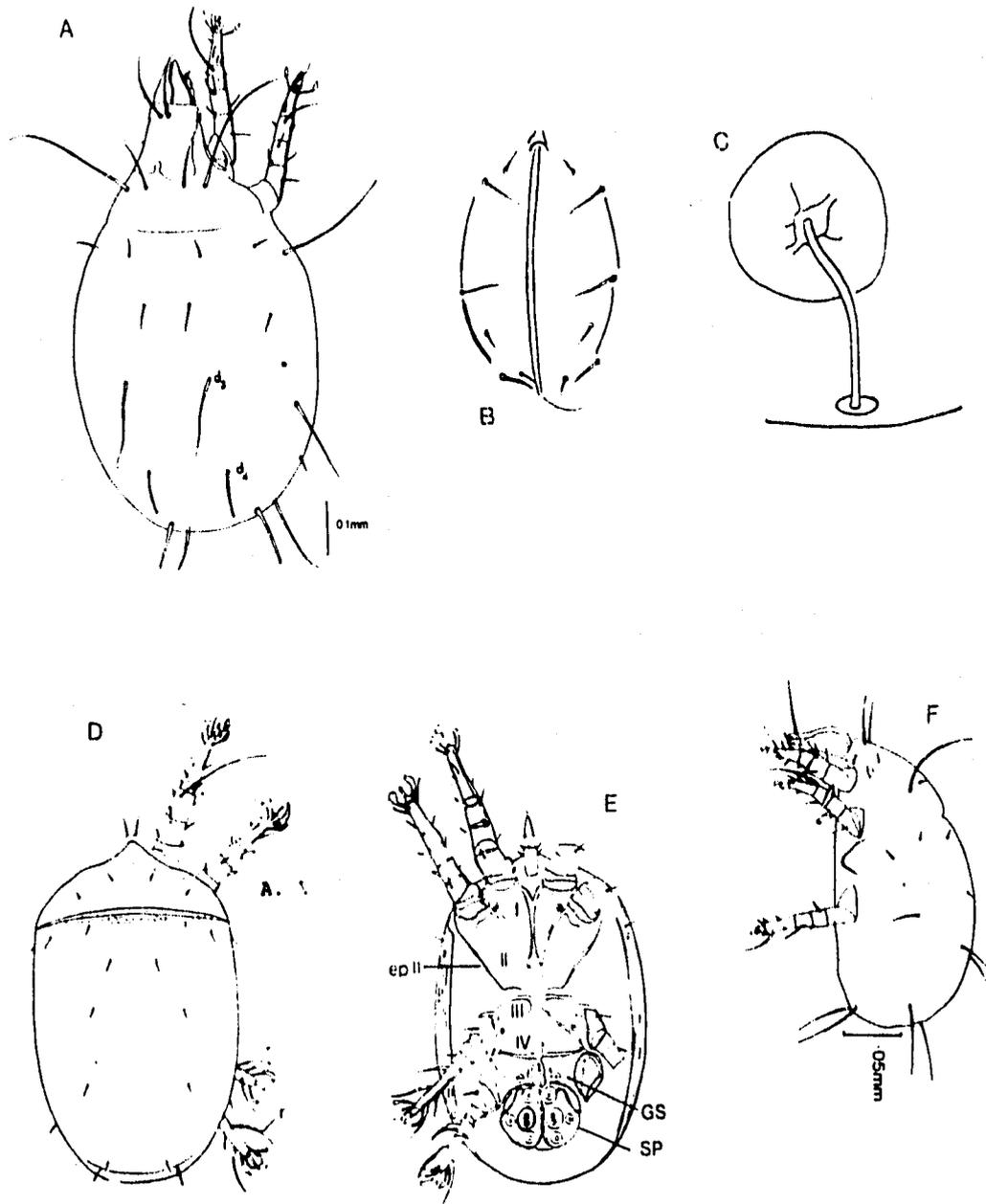


Figura 37. *Caloglyphus bertseii* (Michael) hembra: A) vista dorsal, sedas dorsales: **d3** y **d4**; B) región anal; C) sistema reproductor. Hipopodio: D) vista dorsal; E) vista ventral; placas coxales **I** a **IV**; ep **II**: epimerito **II**; GS: placa genital; sp: placa de las ventosas; r: seda aserrada; pata **I** derecha: vista dorsal: solenidio omega; sedas y espinas: **e**, **ba**, **gT** y **mG**; G) vista lateral de la larva (Tomado de Hughes, 1976).

coxales **II** están claramente fusionadas, aunque sus márgenes internos son muy poco evidentes. Las placas coxales **III** y **IV** están unidas y separadas a lo largo por una línea media. Todas las placas coxales tienen el borde engrosado. La placa genital y los discos de las ventosas están particularmente bien esclerosados. Las placas coxales **I** y **III** con ventosas (Figura 37 D). Un par de ventosas y sedas están situadas a cada lado de la abertura anal. La placa de las ventosas (Figura 37 D) está constituida por ocho ventosas; la central y anterior son de igual diámetro (Hughes, 1976).

Los artejos distales de las patas **I** y **II** son visibles en posición dorsal; los cuatro pares de patas presentan uñas y pretarsos bien desarrollados. En los tarsos **I** y **II**, la uña está rodeada por cinco sedas curvas y laminares (Figura 37 F), y una seda adicional tiene el extremo distal ensanchado en forma de copa; **omega 1** es más larga que el ancho del tarso en su base; pero más corto que **omega 1** del tarso **II**. La seda **ba** es lisa. Sobre la tibia y la genua **I** y **II**, **hT**, **gT** y **mG** son espinas más cortas que **omega 1** (Figura 37 F). En el **IV**, **r**, es una seda larga curvada con margen aserrado y llega casi a la terminación del tarso (Hughes, 1976).

Larva: Las patas carecen de sedas laminares, las coxas presentan sedas en forma de bastón bien desarrolladas (Hughes, 1976).

Biología: El ciclo de vida tiene una duración de 8 a 9 días a 22 °C, humedad a saturación y con trigo germinado como alimento. Con humedad alta, la velocidad de incubación es más alta, por ejemplo, una hembra puede depositar 1,034 huevos en 39 días, aproximadamente 213 huevos en 24 horas. Un número reducido de larvas que emergen de estos huevos, rara vez pasan a través del estado de hipopodio, aunque fueron abastecidas con suficiente alimento y agua (Hughes, 1976). *C. berlesei* se ha encontrado en productos almacenados, ocasionalmente en trigo húmedo enmohecido y sobre copra, linaza y cacahuates, los cuales han sido conservados en condiciones de humedad alta, cubiertos con una capa delgada de agua. También se ha registrado en cultivos de insectos, alimentándose de los huevos y larvas, causando daños considerables.

Los hipopodios son transportados por insectos de productos almacenados, particularmente por el escarabajo *Tenebrio molitor* L. (Hughes, 1976).

MATERIAL ESTUDIADO: Granja Maqueliza, Tepezala, AGS., s/ajo (bulbo, campo), 27-X-1989.

Distribución: Italia, Alemania, Holanda, Inglaterra, Australia, Antigua URSS, Estados Unidos de Norteamérica, México. Probablemente es cosmopolita (Hughes, 1976)

Observaciones: Especie que se localiza principalmente en ajo (en el bulbo) en el tejido dañado y donde la humedad es alta

Caloglyphus mycophagus (Mégnin)

Figura 38

Diagnosis. Macho: El cuerpo es más redondeado que el de *S. berlesei*. La placa dorsal del propodosoma tiene el margen posterior casi recto. El arreglo de las sedas dorsales es semejante al de *C. berlesei* (Figura 38 A) (Hughes, 1976).

Las sedas **vi** y **sci** son más claramente pectinadas y la seda supracoxal es considerablemente más corta, menos de la mitad de la longitud de **d1**. En el histerosoma, **d1**, **d2** y **la** son casi de igual longitud que **d3** y **lp3**, no son tan largas como en *C. berlesei* (Fig. 38 A). Ventralmente (Fig. 38 C), las sedas postanales están más ampliamente separadas y **pa2** es menos de la mitad que el largo de **pa1**. La quetotaxia del tarso I (Fig. 38 E) es semejante a la de *C. berlesei*, pero el tarso es más corto. En el tarso IV (Fig. 38 F), las dos ventosas están en la mitad distal de este segmento y la seda **f** terminal es larga y puede estar ligeramente ensanchada. A la fecha no se ha registrado ningún macho heteromórfico (Hughes, 1976).

Hembra: El idiosoma es de forma casi globular. Las sedas dorsales **d4** son iguales o más largas que **d3** y se extienden más allá del margen posterior del cuerpo (Fig. 38 B); el arreglo de las sedas es el mismo que el de *C. berlesei*. Con seis pares de sedas anales (Fig. 38 D). La *bursa copulatrix* es terminal y se abre dentro de un receptáculo seminal globular (Hughes, 1976).

El hipopodio de esta especie no ha sido descrito.

Biología: H.C. Gough y E.B. Brown s/a (en: Hughes, 1976) registraron a *C. mycophagus* sobre plántulas de *Asparagus*

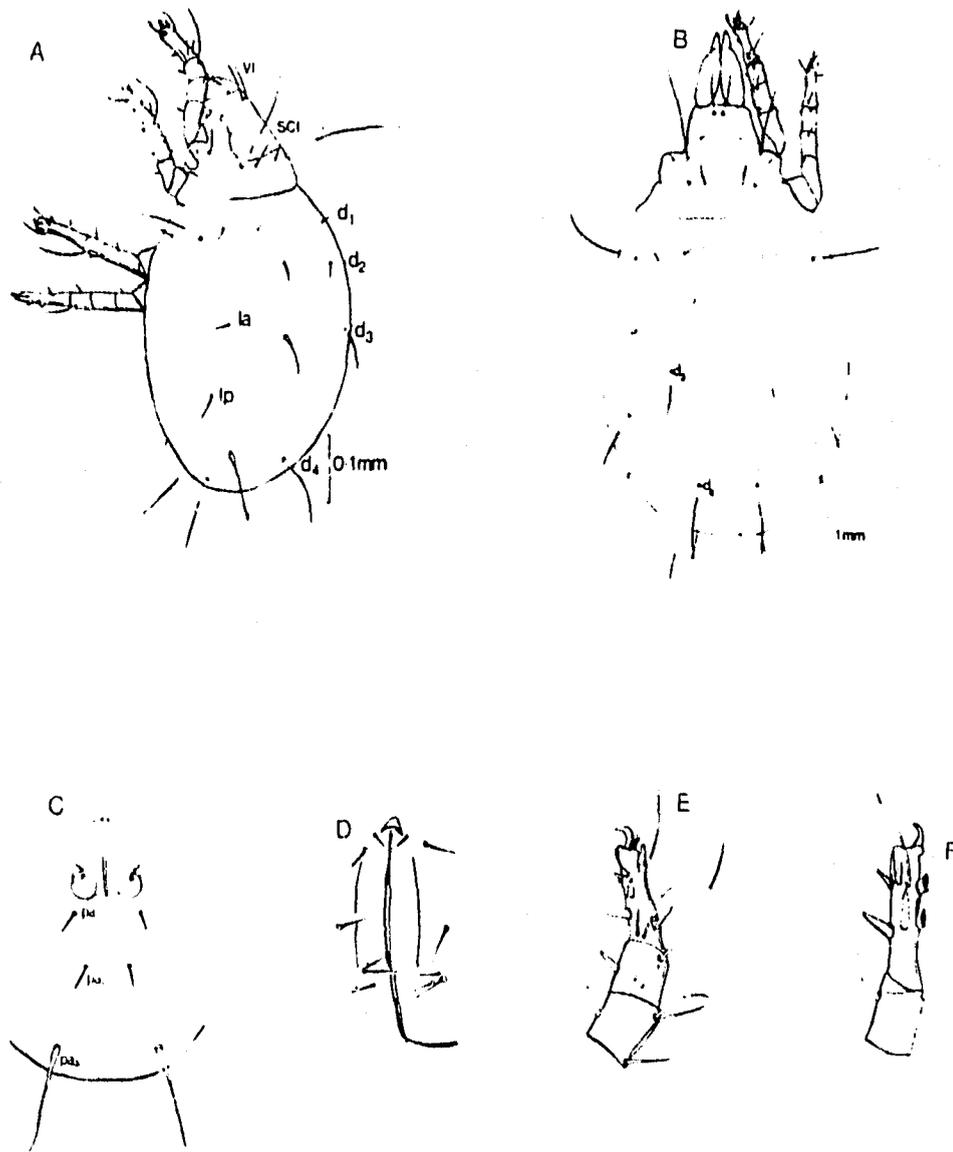


Figura 38. *Caloglyphus mycophagus* (Mégnin). A) vista dorso-lateral del macho; sedas del idiosoma: vi, sci, d1 a d4, la y lp; B) vista dorsal de la hembra y sedas dorsales: d3 y d4; C) región anal del macho y sedas postanales: pa1 a pa3; D) región anal de la hembra; E) vista externa de la pata I izquierda; F) vista externa de los artejos distales de la pata IV derecha del macho, sedas tarsales: f, r, y w (Tomado de Hughes, 1976).

plumosus almacenadas en cajas, los ácaros se localizaron en grandes cantidades en las cavidades de tallos y raíces de las plántulas, las cuales no mostraban evidencias de decaimiento anterior. Mégnin encontró a la especie en hongos (en: Hughes, 1976).

MATERIAL ESTUDIADO: Topilejo, D.F. s/rábano, IX-1984. Colección IBUNAM; Topilejo, D.F., s/lechuga. IX-1984, Colección IBUNAM; Cuautla, MOR.; s/pepino (raíz, "agallas"), 16-V-1992; Cd. Universitaria, D.F.; s/maíz (cuello); 30-IX-1981, Colección IBUNAM; Campeche, CAMP.; 13-III-1987, s/yuca Colección IBUNAM.

Distribución: Inglaterra, Francia y México (Hughes, 1976).

Observaciones: se encuentra en cavidades de la raíz en rábano, los daños que produce son amarillamiento y marchitez de las hojas. Otro dato importante es la presencia de esta especie en la raíz de pepino en las nudosidades que tienen aspecto tumoral.

***Rhizoglyphus* Claparede, 1869.**

Especie tipo *Rhizoglyphus robini* Clapared, 1869; Vitzthum, 1929; Zachvatkin, 1941; Baker y Wharton, 1952, Türk y Turk, 1957 y Hughes, 1961 b, designaron *Tyroglyphus echinopus* Fumouse y Robin, 1868, como la especie tipo de *Rhizoglyphus* más que *R. robini* (Hughes, 1976).

Diagnosis. Adulto: Las sedas **ve**, si están presentes, son sedas finas, cortas y se localizan cerca de la mitad del margen lateral de la placa dorsal del propodosoma, o pueden estar ausentes. Las sedas **sce** son más largas que **sci**; **sci** pueden estar ausentes. Presenta seda supracoxal. En el macho el margen posterior del cuerpo no presenta proyección en la placa opistosomal. En las patas **I** y **II**, **ba** es de forma cónica y está insertada junto a **omega**. El tarso **I** sin seda **aa**. Algunas de las sedas tarsales terminales pueden tener la terminación distal ligeramente ensanchada (Hughes, 1976).

Los machos heteromórficos y los hipopodios son frecuentes.

Manson (1972) describe el género como ácaros grandes y pesados, de movimientos lentos y con el cuerpo blanco brillante. Las patas son generalmente, cortas y robustas, de color pardo-rojizo y armadas con sedas y espinas. Las características taxonómicas que permiten separar las especies relacionadas son: la presencia de una espina (**ba**) corta, prominente y corta sobre la parte proximal del tarso **I** y **II**; las sedas propodosomales **ve**, cuando están presentes, se localizan en la parte media del margen lateral de la placa propodosomal; sedas **sce** y **sci** del propodosoma presentes, las **sce** siempre son más largas que **sci**, las cuales varían en longitud y en algunas especies son tan diminutas que pueden ser imperceptibles; la seda supracoxal y el órgano de Grandjean están siempre presentes. El histerosoma presenta todas las sedas **d1-d4**, **he**, **hi**, **la**, **lp**, **sae** y **sai**; los tarsos **I-III** en ambos sexos tienen un número constante de sedas distales. El tarso **I** lleva cinco sedas (incluyendo un solenidio); el tarso **II** presenta cuatro sedas y el tarso **III**, tres sedas. En las hembras, el tarso **IV** presenta dos sedas, en los machos sólo existe una seda y dos ventosas discales. Además de la presencia de machos y hembras normales, es frecuente la existencia de machos heteromórficos e hipopodios. Los machos heteromórficos se distinguen por tener la tercer pata ensanchada y con casi del doble del ancho de la pata **IV**. Esta pata se utiliza para caminar y también para adherirse al suelo.

Rhizoglyphus robini Claparede, 1869
(Tomado de Hughes, 1976).

Diagnosis. Machos homeomórficos: El cuerpo es liso, transparente y brillante, los apéndices son de color pardo-rojizo. La placa propodosomal es oblonga, su margen posterior ligeramente irregular en la parte externa. Las sedas **ve** pueden ser microsedas o estar ausentes, aunque su posición siempre está indicada. Las sedas dorsales del idiosoma son lisas. Las sedas **sce**, **he**, **d4** y **sai** exceden un cuarto de la longitud del idiosoma y las sedas restantes **sci**, **d1**, **d2**, **hi** y **la** son de menos del 10% de la longitud del idiosoma. Las sedas **d4**, **lp** y **sae** son más largas que **d1** y siempre están presentes (Fig. 39 A).

La seda supracoxal es semejante a un pelo y es más larga que **d1**. Ventralmente, los apodemas son de color pardo oscuro y están fijados a placas diferentes. La abertura genital está situada entre las coxas **IV** con un par de dobleces que envuelven el pene; estos soportes columnares son casi cónicos. La abertura anal es relativamente corta, la parte terminal está rodeada por ventosas anales; no presentan un anillo bien quitinizado. Tres pares de sedas postanales presentes; **pa** es mucho más corta que la última posterior **pa2** y **pa3**, las cuales se insertan en una línea transversal en la parte terminal ventral del histerosoma y se extienden más allá del margen posterior (Hughes, 1976).

El gnatosoma es una estructura normal, los queliceros son claramente dentados. Las patas son cortas, robustas y terminan en una uña robusta, su ápice remata en un pretarso reducido y ventralmente está rodeado por cinco espinas bien definidas. Tarso **I**, las sedas **d**, **f** y **ra** son curvadas y pueden estar ligeramente ensanchadas en la parte distal, mientras que **e** y **wa** son espinas; **ba** es una espina robusta insertada inmediatamente en frente de él famulus. Debido a lo pequeño del tarso, **omega 1**, **omega 2** y el famulus surgen juntos en la base del tarso. **Omega 3** ocupa su posición normal. En la tibia **phi** se alarga más allá de la terminación de la uña y la seda **gT** está engrosada. **Sigma 1** y **sigma 2**, en la genua son de longitud semejante y las sedas ventrales también están engrosadas como las espinas (Fig. 39 D). El tarso **IV** con un par de ventosas situadas en la mitad distal del artejo (Hughes, 1976).

Machos heteromórficos: Estos ejemplares son menos frecuentes que los machos homeomórficos; Woodring 1969 b (en: Hughes, 1976), encontró que en un cultivo patrón sano más del 99% de los machos eran del tipo homeomórfico. Los machos heteromórficos son variables en tamaño pero en apariencia son más grandes, las patas, el gnatosoma y los apodemas son de color más intenso (Fig. 39 B). Las sedas dorsales son largas y también las sedas terminales (**f**, **ra**, **d**) de las patas **I** a **III**, la parte terminal es de forma laminar. El tercer par de patas termina en un proceso curvado ocasionalmente, esta modificación se presenta sólo en un lado del cuerpo (Hughes, 1976) (Figura 39 A, B y C).

Hembra. Semejante al macho. La abertura genital se localiza entre las patas **III** y **IV** (Fig. 39 A). La abertura anal está rodeada por seis pares de sedas anales, el par posterior

externo es mucho más largo que los cinco restantes. La abertura para la *bursa copulatrix* es terminal y está rodeada por una placa ligeramente esclerosada. De la *bursa copulatrix* sale un conducto al receptáculo seminal, que está conectado a los ovarios por un par de conductos.

Hipopodio: Es de apariencia similar al hipopodio de *Sancassania berlesei*. Es de color pardo pálido a pardo oscuro; la cutícula está cubierta con pequeños orificios, más evidentes alrededor de las sedas verticales. La protrusión rostral es pronunciada y cubre completamente el gnatosoma. Todas las sedas que se encuentran en la parte dorsal del idiosoma son cortas y lisas (Figura 39 C). Ventralmente, la placa external está bien definida, los apodemas **II** y el *sternum* llegan al borde posterior, presentan una sutura poco profunda que se extiende de la terminación del *sternum* al margen posterior de la placa external y da la apariencia de una fusión. Las placas coxales **III** y **IV** están delimitadas y separadas de la placa genital. Las ventosas coxales están presentes sobre las coxas **I** y **III**; las ventosas genitales y las sedas están a cada lado de la abertura genital (Fig. 39 D). El disco de las ventosas tiene dos ventosas centrales grandes y seis periféricas de igual tamaño (Hughes, 1976).

Las patas son más cortas y abultadas que en *Sancassania berlesei* y solamente los tres segmentos terminales de la pata **I** son visibles en posición dorsal. En el tarso **I** la uña está rodeada por una seda con la terminación ensanchada y cinco sedas de forma laminar. **Omega 1** es más corta que la base del tarso y **ba** es semejante a una espina. Sobre la genua **I**, las espinas ventrales **gT** y **hT** sobrepasan la longitud de **omega 1**. En el tarso **IV**, **d** se extiende sólo ligeramente más allá de la terminación de la uña.

Larva: Las sedas **d3** y **la** son más largas en proporción al cuerpo que en los otros estados. Los bastones coxales están presentes y las terminaciones ligeramente redondeadas (Hughes, 1976).

Biología: El ciclo de vida, incluyendo el estado de hipopodio, puede durar de 7 a 27 días y una temperatura entre 13 y 26 °C (German, 1937, Zachvatkin, 1941 y Woodring, 1969 b en: Hughes, 1976).

R. robini se cita en bulbos y papas; Woodring (1969 b), citado por Hughes 1976, encontró que en condiciones de

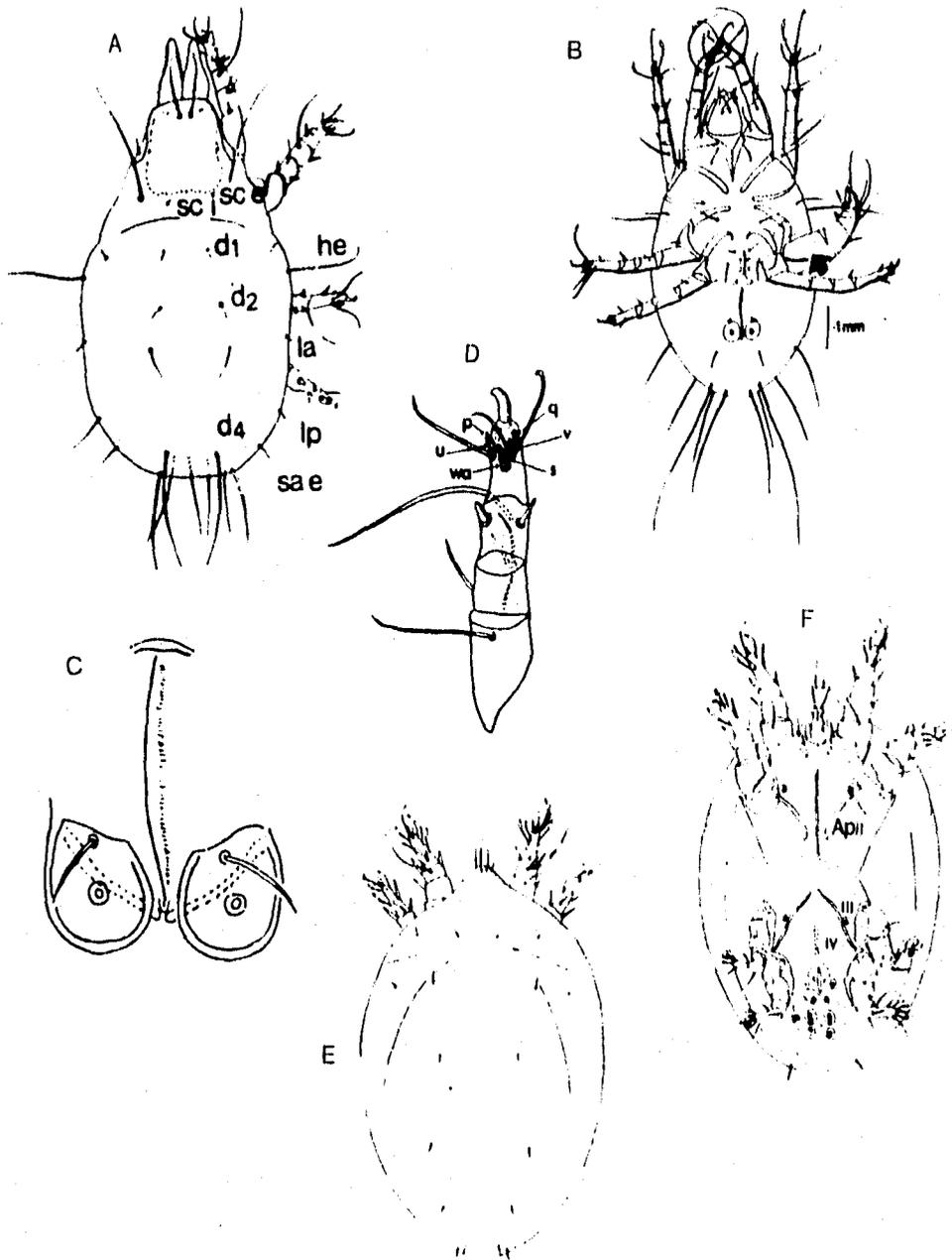


Figura 39. *Rhizoglyphus robini* (Clapared). A) vista dorsal del macho, sedas del idiosoma: ve, sce, sci, he, d1, d2, d4, la, lp, sae y sai; B) vista ventral del macho heteromórfico (pata III con crecimiento anormal); C) región anal del macho; D) vista ventral de la pata I derecha (macho). Espinas tarsales: e, p, q, s, u, v y ba; Hipopodio: E) vista dorsal; F) vista ventral. Ap II: apodema II; III y IV: placa coxal III y IV (Tomado de Hughes, 1976).

laboratorio se alimenta casi de cualquier tipo de materia vegetal o animal en descomposición, pero la alimentación y reproducción son más rápidas en alimento fresco, más que en alimentos pasados o en descomposición. Michael (1903), citado por Hughes (1976), también reporta que *R. robini* prefiere los bulbos sanos a los que están en descomposición y abandona el bulbo dañado si existe uno sano. Este autor además, sugiere que las ninfas jóvenes producidas a principios del año tienen más probabilidades de transformarse en hipopodios que la que se producen a finales del año. Woodring (1969 b) citado por Hughes 1976, menciona que en tubos de cultivo conteniendo menos de 20 huevos, larvas o protoninfas, nunca se formaron hipopodios en grupos aislados, pero en el cultivo madre, del 1 al 2% de la población, correspondieron a hipopodios. Ocasionalmente, el número de hipopodios se incrementó (arriba del 25% de la población), sin estar relacionado con las malas condiciones del cultivo.

Manson (1972) lo reporta en Nueva Zelanda en los cultivos de zanahoria (*Dacus carota*), ajo (*Allium sativum*), bulbos de gladiola (*Gladiolus* sp.), bulbos de iris (*Iris* sp.), bulbos de lirios (*Lilium* sp), bulbos de narcisos (*Narcissus* sp.), cebolla (*Allium cepa*) y papas (*Solanum tuberosum*).

MATERIAL ESTUDIADO: San Gregorio, Xochimilco; DISTRITO FEDERAL, s/alcatraz (bulbos), 26-II-1982; Calera, ZAC., s/ajo (bulbo, campo), 9-II-1990; El Vergel, ZAC., s/ajo (bulbo, campo), 9-II-1990; Sain Alto, ZAC., s/ajo (bulbo, campo), 9-II-1990; Granja La Virgen, Apaseo El Grande, GTO., s/ajo var. taiwan (bulbo, campo), 14-III-1990; Salamanca, La Escuela, GTO., s/ajo (enchufado), 27-II-1990; Salamanca, La Cuadrilla, GTO., s/ajo (enchufado), 27-II-1990; Guadalajara, JAL., s/cebolla (bulbo), Colección IBUNAM; Cd. Valles, SAN LUIS POTOSI, s/naranja (raiz), 31-VIII-1990.

Observaciones: *Rhizoglyphus robini* (Clapared), *R. callae* (Oudemans) y *R. setosus* Manson son las especies más frecuentes en cultivos como el ajo y la cebolla (bulbos tunicados) o bulbos sólidos como el gladiolo. Los quelíceros grandes y fuertes con dientes que utilizan para masticar los tejidos, causando pequeñas perforaciones que facilitan la entrada de hongos y bacterias que dañan aún más los tejidos.

Además, en la época de lluvias y en los suelos poco drenados de tipo arcilloso y limoso las poblaciones se incrementan de manera significativas.

Rhizoglyphus callae Oudemans 1948

Figura 40.

Rhizoglyphus lucasii Hughes, 1948; *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze and Robin, 1868) *sensu* Van Eyndhoven, 1968 y Manson, 1972, citados por Hughes, 1976.

Diagnosis. Macho: Es muy semejante a *R. robini*, pero se distingue de él porque las sedas dorsales son de longitud más larga. Las sedas **ve** están presentes como microsedas colocadas en la parte media del borde de la placa propodosomal. Las sedas dorsales son lisas y exceden el 10% de la longitud del idiosoma. Las columnas que sostienen el pene son ampliamente divergentes (Fig. 40 A).

Hembra. Es muy semejante al macho. La *bursa copulatrix* está rodeada por un anillo fuertemente esclerosado y se comunica directamente con el receptáculo seminal que es de forma irregular y grande (Van Eyndhoven 1968, citado por Hughes, 1976).

Distribución y huéspedes: *R. callae* está reportado en bulbos de *Narcissus* y *Freesia* (Rack, 1968, en: Hughes, 1976), bulbos de tulipán y gladiola. Los especímenes registrados en bulbos de tulipán se localizaron dañando las capas internas húmedas de los bulbos. Van Eyndhoven (1961), citado por Hughes 1976, ha obtenido ejemplares de bulbos de narcisos, lirios y ajos; los ejemplares de Oudemans se obtuvieron de bulbos de *Calla*, importados a Holanda y procedentes de Java. También han sido registrados en espigas de trigo en descomposición (con alto grado de humedad), además en restos de grasa, en una fábrica de manteca (G. Hosie, col.). *R. callae* está reproductivamente aislado de *R. robini* (Hughes, 1976).

Distribución: Inglaterra, Holanda, Hungría, Alemania, Egipto, Japón, Nueva Zelanda, México (Hughes, 1976).

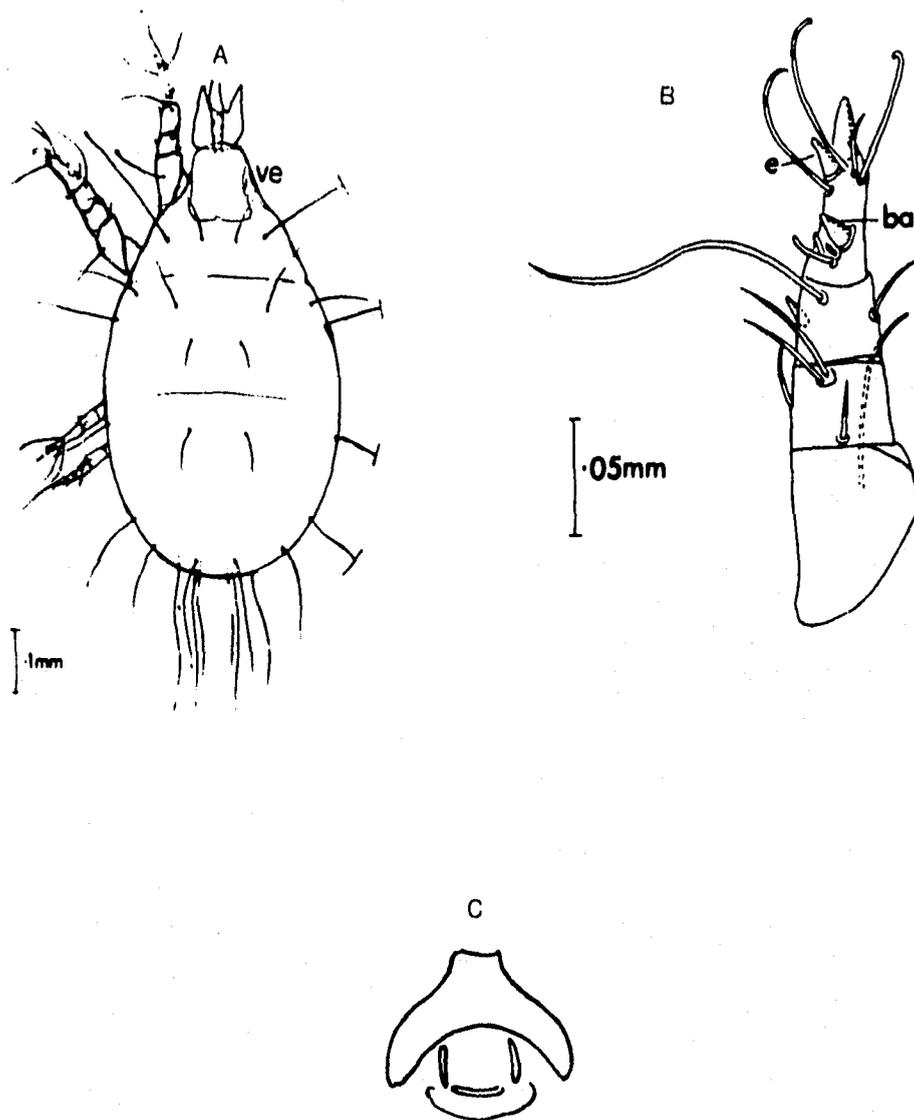


Figura 40. *Rhizoglyphus callae* Oudemans. A) vista dorsal del macho; B) vista dorsal de la pata I derecha. Espinas tarsales: e. **ba** ; C) base del pene (Tomado de Hughes, 1976).

MATERIAL ESTUDIADO: Quetzalapa, Chignahuapan, (parte alta), PUE., s/ajo (las cabezas se localizaban en el suelo), 20-VII-1988; Pabellón de Arteaga, AGS., s/ajo (bulbo), 17-XI-1987.

***Rhizoglyphus setosus* Manson 1972**

Figura 41

Esta especie puede distinguirse porque las hembras presentan dos pares de sedas anales muy alargadas en el extremo posterior de la abertura anal, particularmente, el par interior (figura 41 A). En otras especies, estas sedas son completamente cortas. Los machos tienen dos pares de sedas postanales cortas (Manson, 1972) (Fig. 41 B).

Diagnosis. Machos homeomórficos. Sedas propodosomales **vi**, **ve**, **sce** y **sci** presentes; seda supracoxal curvada y delgada; órgano de Grandjean bifurcado distalmente. Sedas del histerosoma: **d1**, **d2**, **d3**, **d4**, **hi**, **he**, **hv**, **la**, **lp**, **sae** y **sai** presentes.

La estructura y sedas de las patas son semejantes a *R. robini*. Pene de forma cónica muy semejante al de *R. robini*. Discos anales sin líneas radiadas. Sedas postanales: **pa1**; **pa2** y **pa3** presentes (Figura 41 B).

Hembra. Sedas propodosomales: **vi**, **ve**, **sci** y **sce** presentes. La seda supracoxal y el órgano de Grandjean son semejantes a los del macho homeomórfico. Sedas histerosomales: **d1**, **d2**, **d3**, **d4**, **hi**, **he**, **hv**, **la**, **lp**, **sae** y **sai** presentes. Número promedio de huevos en la cavidad del cuerpo: cinco.

Las sedas de las patas semejantes a las del macho. El receptáculo seminal es más redondeado que en *R. robini*. La abertura *copulatrix* sobresale ligeramente como un cono en forma de lanza. La cobertura anal está rodeada por seis pares de sedas cortas, los tres pares posteriores son considerablemente alargados, particularmente el par interno. Sedas postanales **pa**, presentes (Fig. 41 B) (Manson, 1972).

Hipopodio. De forma oval, color pardo, liso, brillante, convexo y con puntos diminutos débilmente coloreados. Sedas **vi** prominentes; sedas **sci** y **sce** presentes, como pelos cortos delgados. El propodosoma y el histerosoma con una división transversal. Sedas dorsales **d1-d4**, **h.i.**, **h.e.**, y **la** presentes,

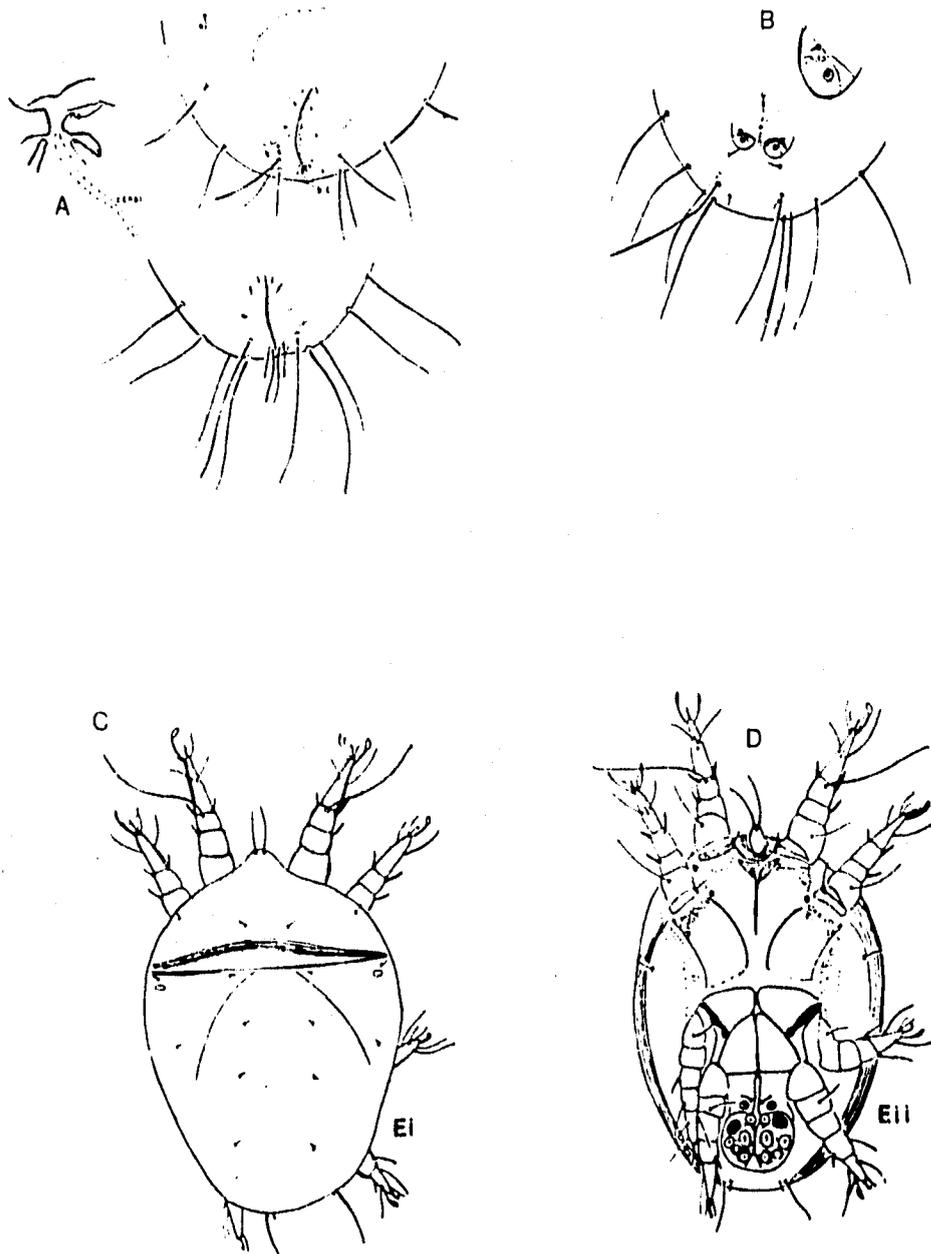


Figura 41. *Rhizoglyphus setosus* Manson. A) vista ventral de la parte posterior de la hembra y abertura del receptáculo seminal, bc: bursa copulatrix; B) vista ventral de la parte posterior del cuerpo (macho). Hipopodio: C) vista dorsal; D) vista ventral (Tomado de Hughes, 1976).

en forma de pelos cortos delgados (Fig. 41 C). Ventralmente, el gnatosoma es semejante al de *R. echinopus*. Sedas apicales presentes. *Sternun* bifurcado en la parte anterior, terminando abruptamente al nivel con la coxa **II**. Apodemas **II** curvados hacia la línea media, paralelos y separados por una distancia corta. Apodemas **III** dirigidos diagonalmente en la parte inicial anterior, se doblan abruptamente para alargarse transversalmente hacia la línea media y en la parte final se doblan posteriormente para unirse con los apodemas **IV**. Las ventosas de la coxa **III** frecuentemente presentan franjas de color oscuro que corren diagonalmente hacia al frente para unirse con los apodemas **IV** (Manson, 1972) (Fig. 41 D).

Distribución y huéspedes: Nueva Guinea, Hong Kong, Estados Unidos de América y México (Hughes, 1976); *Gadiolus* sp. *Lirium* sp. y *Allium sativum* L., en Taiwan, China (Ho y Chen, 1987); *Theobroma cacao* L., en Guantanamo, Cuba (Suarez, 1991).

MATERIAL ESTUDIADO: Cuautla, MOR., s/chayote (raíz), 10-XII-1987; El Jicamán, Mpio. Cuautla, MOR., s/gladiola (bulbo), 1°-VII-1986; Rincón de Romos, AGS., s/ajo, 7-III-1986; "Miramar", Chignahuapan, PUE., s/ajo (bulbo), 3-VIII-1988; Querétaro, QRO., s/manzano (raíz), 30-IX-1988; Villa Guerrero, EDO. DE MEX., s/gladiola (bulbo), VI-1970, Colección IBUNAM; Coatepec, EDO. DE MEX., s/gladiola (bulbo), VI-1970, Colección IBUNAM.

Histiogaster Berlese, 1883.

Figuras 42-44

De acuerdo con los trabajos de Zachvatkin (1941) citado por Woodring, 1966, todas las especies de *Histiogaster* Berlese, 1883, fueron incluidas en una sola especie, *Histiogaster carpio* (Kramer, 1881). Zachvatkin sólo proporcionó la clave para machos (tres especies) y para hipopodios (tres especies), Cooreman (1953), presentó una clave modificada incluyendo cinco especie (en: Woodring, 1966).

Diagnosis. El género *Histiogaster* se distingue fácilmente de los otros tiroglífidos, debido a que los machos presentan una proyección característica de la placa opistosomal, la cual

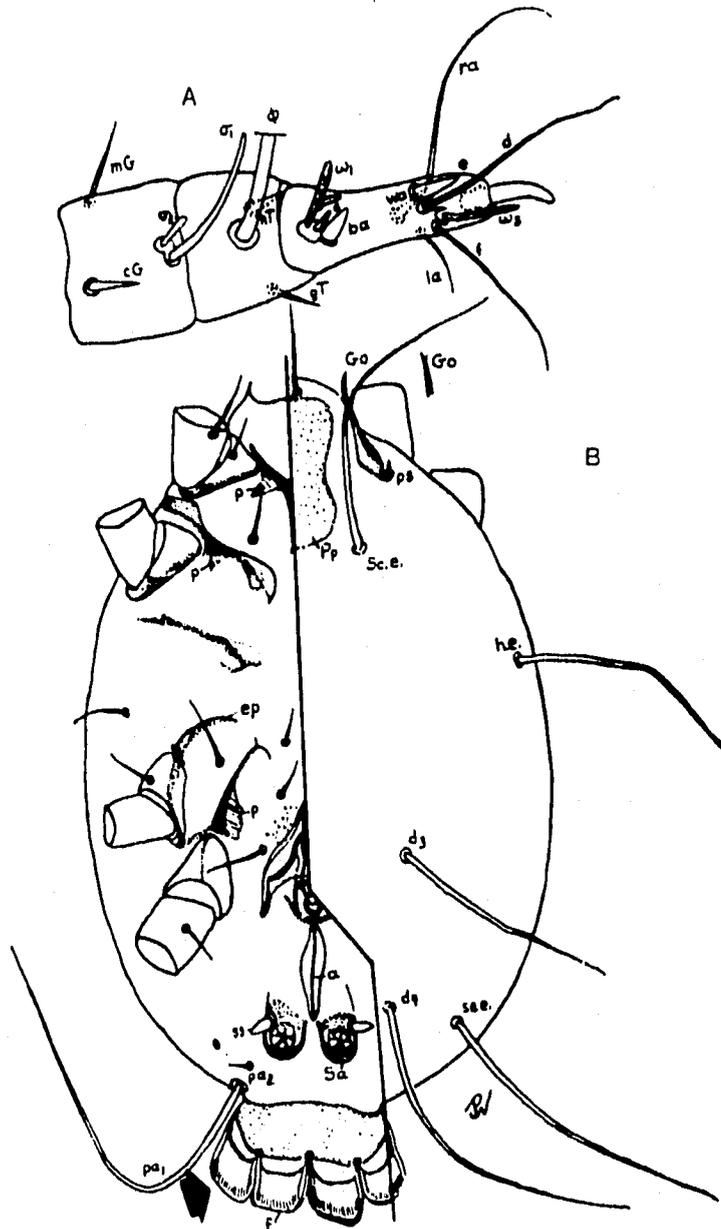


Figura 42. *Histiogaster robustus* Woodring. Macho: A) vista dorsal de la pata I: solenidos tarsales: sigma 1 y 2; omegas 1 3 y phi; espinas y sedas tarsales: mG, cG, hT, gT, ba, wa, e, ra, d, f y la; B) vista ventro-lateral: Go: órgano de Grandjean, ps: seda supracoxal; Pp: placa propodosomal; p: placas asociadas con los epímeros; ep: epímeros; a: abertura anal; Sa: ventosa anal; ss: seda de la ventosa; f: abanico; Sa.a.: apodema de la ventosa anal y l.p: placa lateral (Tomado de Woodring, 1966).

presenta, en la terminación, una estructura con cuatro lóbulos en forma de abanico (Figs. 42 B), (excepto en *H. stammeri* Türk y Türk, 1957, la cual carece de los cuatro lóbulos) (Woodring, 1966).

Hipopodio: Presentan un par de ojos en forma de mancha, característicos y muy cercanos, sobre la porción muy anterior del proterosoma, los cuales pueden llevar o no una córnea, (excepto *H. anops*, Griffiths, 1963, la cual carece de ojos). La placa de las ventosas presenta tres pares de ventosas (no existe el par anal), todas las sedas dorsales son pequeñas o diminutas, y en el ápice de la genua **I** y **II** lleva una seda sensorial (Woodring, 1966) (Fig. 43).

Hembras: Son más difíciles de distinguir, pero pueden ser determinadas por el idiosoma dividido; las sedas dorsales **sce**, **he.e** y **d4** (algunas veces **d3**) son generalmente más de un 25% de la longitud del idiosoma; en el tarso **I**, **ba** es una espina robusta que se localiza inmediatamente en frente de **w1**; una espina tarsal **e** de tamaño medio se localiza en la punta y las patas son cortas y delgadas (Fig. 44).

MATERIAL ESTUDIADO: El Rosario, SIN., s/mango (corteza), 22-I-1987.

Observaciones: los ejemplares se localizaron en la corteza del árbol, donde se presenta excoriación con presencia de exudado. Es el primer registro para México.

Schwiebia Oudemans, 1916.

Figura 45

Según Manson (1972), el género *Schwiebia* fue descrito por Oudemans (1916), la descripción se realizó a partir de una hembra capturada en hojarasca en descomposición, en las cercanías de Bonn. La especie tipo es *S. talpa*; su descripción fue inadecuada pero posteriormente fue redescrita por Hughes (1957). Zachvatkin (1941) presentó una relación de los géneros y los dividió en dos subgéneros: *Megninietta* y *Schwiebia str.*; pero Hughes (1957) y Woodring (1966) coinciden en que esta división fue injustificada. Woodring (1966) describió cuatro nuevas especies de este género y presentó una lista de todas las especies conocidas.

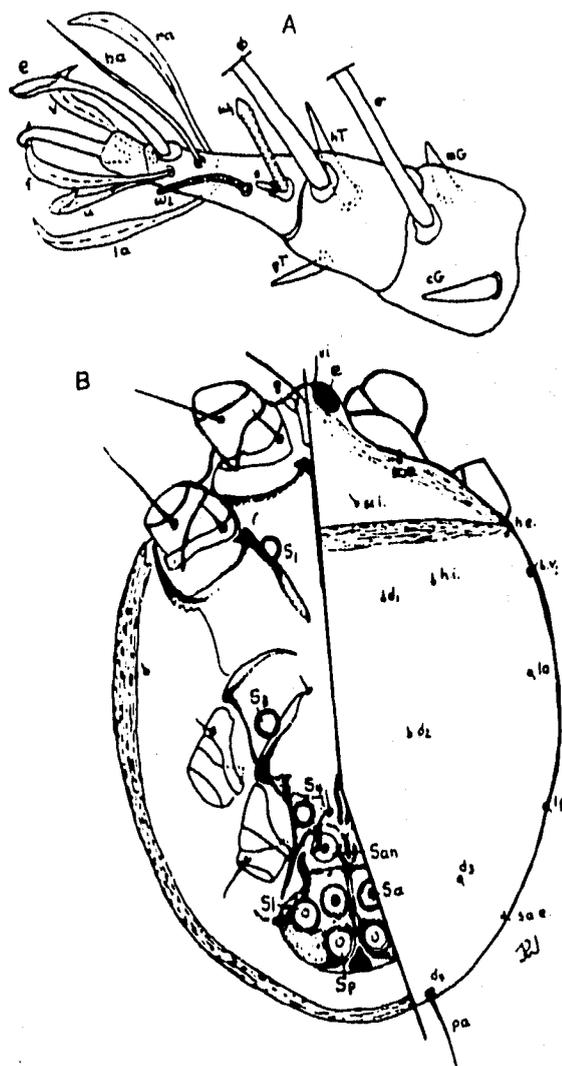


Figura 43. *Histogaster robustus* Woodring. Hipopodio: A) vista dorsal de la pata I: solenidos tarsales: sigma 1 y 2; omegas 1 3 y phi; espinas y sedas tarsales: mG, cG, hT, gT, ba, wa, e, ra, d, f y la; B) aspecto ventro-dorsal: g: gnatosoma (pedipalpos fusionados); e: ojo; S1: coxa I y ventosa; S3: coxa III y ventosa; S4: coxa IV y ventosa; San: ventosa anal; S1: ventosa lateral y Sp: ventosa posterior (Tomado de Woodring, 1966).

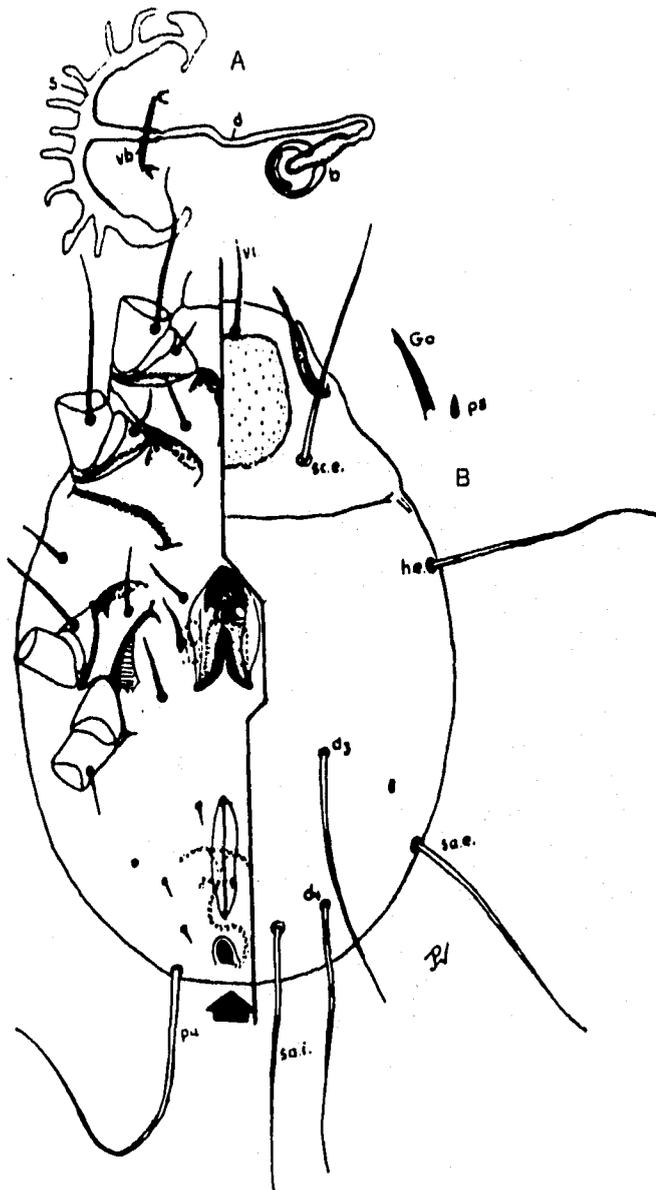


Figura 44. *Histogaster robustus* Woodring. Hembra. A) receptáculo seminal: s: espermateca; vb: valva; d: conducto; b: bursa copulatrix; B) aspecto dorsa-ventral. Sedas de la parte dorsal: scc, hc, sae; sai; d3 y d4 (Tomado de Woodring, 1966)

Diagnosis. Adulto: En apariencia los ácaros del género *Schwiebia* son muy semejantes a un *Rhizoglyphus* pequeño, pero difieren de éstos en los siguientes puntos: muchas de las sedas del cuerpo están ausentes, por ejemplo: la seda suproxal, **sci**, **d1**, **d2**, **h.i.**, **h.v.** y **sa.e** pueden faltar (Figura 45 A). Generalmente sólo existe un par de sedas anales (Fig. 47 C), comparadas con las dos o más pares que existen en *Rhizoglyphus*. El número de sedas sobresalientes apicales del tarso **I** y **II** difiere en los dos géneros. Van Eynhoven (citado por Manson, 1972), fue el primero en sugerir esta posibilidad y en una revisión del género confirmó esta diferencia. En *Rhizoglyphus* existen cinco sedas apicales en el tarso **I** y cuatro sedas apicales (en cada caso se incluye la seda sensorial de forma de látigo) sobre el tarso **II**, mientras que en *Schwiebia* existen cuatro o más sedas apicales en el tarso **I** y generalmente tres sedas apicales en el tarso **II** (Manson, 1972) (Figura 45 E).

MATERIAL ESTUDIADO: Ciudad Altamirano, GRO., s/camote (raíz), 22-VI-1989; Rancho La Luz, Mpio. de Tezontepec de Aldama, HGO., s/durazno (raíz), 3-XII-1986; Querétaro, QRO., s/manzano (raíz), 30-IX-1989.

Observaciones: vive en pequeñas nudosidades que forma en las raíces. Es el primer registro para México

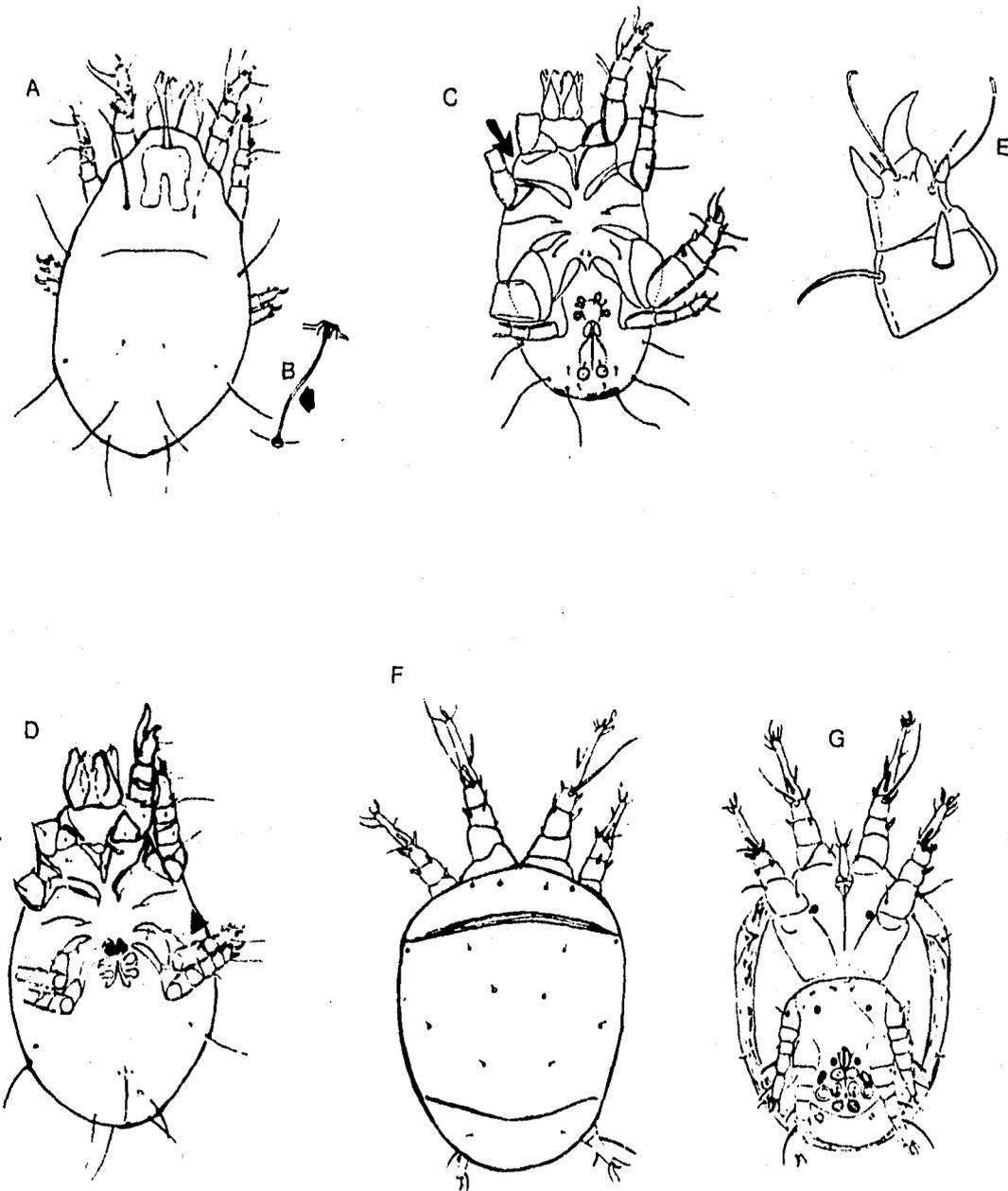


Figura 45. *Schwiebia zingiberi* Manson. Hembra: A) aspecto dorsal; B) alargamiento de la espermateca; C) aspecto ventral. Macho (heteromórfico): D) aspecto ventral; E) tarso y tibia III. Hipopodio: F) aspecto dorsal; G) aspecto ventral (Tomado de Manson, 1972).

FAMILIA HISTIOSTOMATIDAE Oudemans, 1904

Anoetidae Oudemans, 1904; Nodipalpidae, Oudemans, 1924. *Anoetus* Oudemans, 1898, está reconocido como sinonimia de *Histiostoma* Kramer, 1876, así que la familia de nombre *Anoetidae*, podría ser cambiada a *Histiomidae* (Según Hughes, 1976).

Diagnosis. Los ácaros de la familia *Histiostomatidae* tienen el gnatosoma muy modificado y adaptado para alimentarse de partículas pequeñas en suspensión. Los quelíceros son aserrados y los pedipalpos tienen un segmento distal libre, movable y aplanado (Figura 46 C). Presentan dos pares de anillos esclerosados ovalados o circulares en la parte ventral del idiosoma (Figura 46). Estos ácaros son de vida libre y de hábitats semiacuáticos. Tienen desarrollado frecuentemente un hipopodio móvil, el cual se adhiere a los insectos para ser transportado cuando las condiciones ambientales son desfavorables; tienen las patas **III**, y algunas veces las patas **IV**, dirigidas hacia el frente. El tercer par de patas está dirigido anteriormente; es considerado por Hall (1959), citado por Hughes 1976, como el responsable de que el hipopodio de *Histiostoma laboratorium* brinque; además observó que la articulación coxal del tercer par de patas tiene más libertad de movimiento, y cuando estas patas se dirigen anteriormente y con un rápido empujón, el hipopodio puede salir disparado por el aire, permitiendo que se sujete a cualquier insecto que pase. Muchas especies se encuentran sobre materia vegetal húmeda en donde se está llevando a cabo la descomposición (Hughes, 1976).

Histiostoma Kramer, 1876

Anoetus Oudemans, 1938, *Phyllostoma* Kramer, 1876; *Zschachia* Oudemans, 1929.

Diagnosis. La abertura genital de la hembra es una hendidura situada transversalmente entre el par anterior de anillos quitinosos. Los anillos quitinosos posteriores están en el mismo nivel que las coxas **IV**, ó entre las coxas **III** y **IV**. Los machos no tienen órganos sensitivos y el pene es ligeramente protusible (Hughes, 1976).

En el tarso **I**, todas las sedas, excepto **d** son delgadas como espinas. El solenidio **phi** en la tibia **I** y **II** es corto y no sobresale. El hipopodio, generalmente, tiene una placa de ventosas, con ocho pares de ventosas; las ventosas son frecuentes en las coxas **I** y **II**. Las patas **III** y **IV** son, normalmente dirigidas anteriormente (Hughes, 1976).

Especie Tipo: *Hypopus feroniarum* (Dufour, 1839).

Histiostoma feroniarum (Dufour, 1839)

Figuras 46-47

Hypopus feroniarum Dufour, 1839; *Hypopus dugesi* Clapared; *Tyroglyphus rostro-serratum* Mégnin, 1873; *Histiostoma pectineum* Kramer, 1876; *Acarus mammilaris* Canestrini, 1878; *Histiostoma sapromyzarum* (Dufour, 1839) sensu Cooreman, 1944.

Diagnosis. Hembra: El idiosoma es de color blanquecino y generalmente contiene grandes cantidades de guanina en forma de depósitos de yeso. El gnatosoma es bastante pequeño en proporción al resto del cuerpo. Cada quelícero consta de un dígito móvil y alargado, el cual tiene el borde dentado y puede moverse libremente en diferentes direcciones como un canal pre-oral extensivo. La pared lateral de este canal está formada por la base de los pedipalpos y el segmento terminal del palpo es una placa quitinosa aplanada y bilobulada que presenta dos pares de espinas: una dirigida lateralmente, la otra posterior y lateralmente (Figura 46 C). La placa quitinosa es de movimientos libres, estos movimientos sirven para arrastrar las partículas en los fluidos hacia la terminación anterior del gnatosoma. Los movimientos alternos hacia adelante y atrás de los quelíceros arrastran las partículas sólidas hacia la boca (Hughes, 1953 en: Hughes, 1976).

La cutícula del idiosoma está cubierta con proyecciones finas, para que las pequeñas partículas de las hifas de los hongos y los restos finos se adhieran fácilmente. Una sutura transversal separa el propodosoma del histerosoma y el margen posterior está escasamente dentado (Figura 46 A). Sobre la superficie ventral, los dos pares de anillos quitinosos son circulares o casi circulares; el par anterior situado entre las coxas **II** y **III** a cada lado de la abertura genital

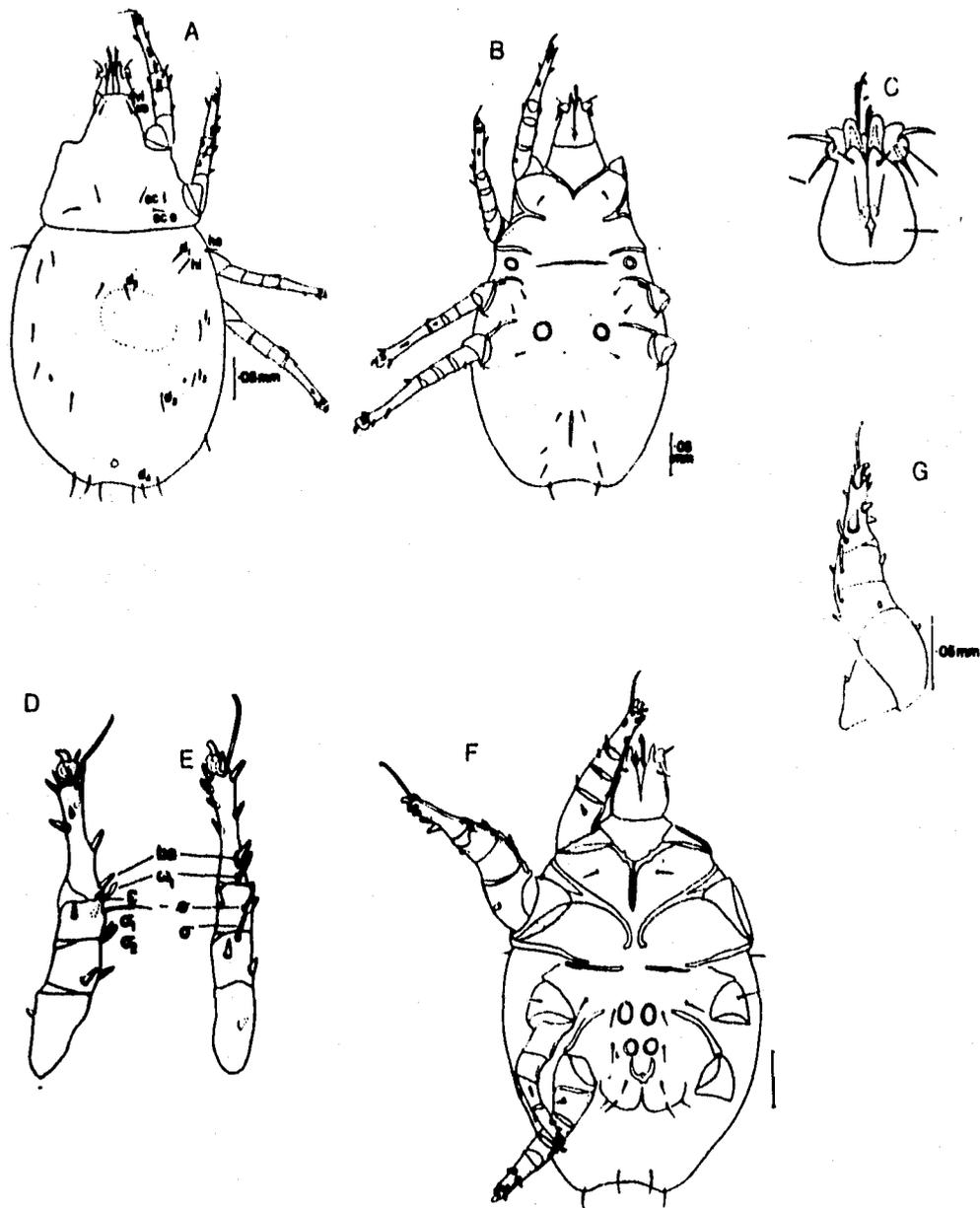


Figura 46. Familia Histiotomatidae. *Histiotoma feroniarum* (Dufour). Hembra: A) aspecto dorsal, sedas del idiosoma: vi, ve, sci, sce, he, hi, dl a d4, l₁ y l₂; B) vista ventral; C) vista ventral del gnatosoma: ch: quelíceros; pp: artejo terminal del pedipalpo; pb: base de los pedipalpos; s: espinas de los pedipalpos; D) vista lateral de la pata I derecha; E) vista lateral de la pata II, solenidios: omega 1, signa 1 y 2, seda tarsal ba. F) macho: vista ventral; G) vista dorso-lateral de la pata II derecha (Tomado de Hughes, 1976).

transversal; el posterior está más cercano y situado en el mismo nivel que las coxas **IV** (Figura 46 B). De acuerdo con Perrón (1954) (en: Hughes 1976), éstos pueden funcionar como órganos de osmo-regulación; alternativamente, podrían indicar la posición de la inserción de los músculos. Los apodemas de las patas **I** se encuentran justamente en la línea media de las patas **II** a las **IV** y son cortos. El ano raramente es pequeño, posiblemente correlacionado con la naturaleza del alimento y alejado de la pared del margen posterior del cuerpo.

Todas las sedas del idiosoma son cortas, **ie** casi de la misma longitud que la tibia **I**. Las sedas **vi** son anchas, a un lado, casi a la misma distancia una de otra, pero más posteriores de **ve**. Las sedas escapulares están ampliamente separadas de **ve**, mientras que **he**, **hi** y **d1** se localizan cerca, junto a las esquinas laterales anteriores del histerosoma, y **d2** están casi tan juntas como están **d3** y **d4**. Las sedas **d4** están insertadas cerca del margen posterior del cuerpo y dos pares de sedas laterales (**l₁** y **l₂**) están enfrente de las glándulas latero-histerosomales. Las sedas coxales se encuentran sobre la coxa **I** y **II**. La región genital presenta dos pares de sedas genitales localizadas enfrente de y por atrás de los anillos quitinosos posteriores. Cuatro pares de sedas están arregladas a cada lado y atrás del ano (Hughes 1976).

Las patas son cortas y gruesas, muy semejantes a las de *Rhizoglyphus*; cada una termina en una uña robusta sosteniendo un par de estructuras, su base envuelve un pretarso corto. Como en *Rhizoglyphus*, también las sedas están engrosadas para formar espinas, sobre el tarso **I** y **II** (**ba**) se encuentra inmediatamente enfrente de **omega 1**, la cual se localiza en el extremo de la base del tarso **I** y se curva hacia atrás por encima del margen de la tibia **I**, el famulus se origina del mismo orificio que es bastante profundo (Hughes, 1976) (Figura 46 D y E). En el tarso **II** **omega** en posición normal, sólo ligeramente curvada. En la terminación distal de todos los tarsos las espinas ventrales están bien desarrolladas. En la tibia **I** y **II**; **phi** es más corta que la tibia **II**, y sobre la genua **I**: **sigma 1** y **sigma 2** son de igual longitud. **Sigma** falta en la genua **III** (Figura 46 E).

Macho. Los machos varían en tamaño y en el grosor de las patas (Figura 46 F); en algunos, las patas y las espinas son casi del mismo tamaño que en la hembra, en otros están considerablemente engrosadas y llevan las espinas

correspondientes bien desarrolladas, las cuales son particularmente notables en el tarso II (Figura 46 G). En la parte ventral de idiosoma, los apodemas están más desarrollados que en la hembra, los de la pata I, están desarrollados y se encuentran enfrente del *sternum*. Los apodemas de la pata II se extienden casi hasta la línea media y dirigidos posteriormente en su terminación interna. Los cuatro anillos circulares quitinosos están muy juntos, en posición anterior a la abertura genital. Los escleritos genitales están poco desarrollados y situados entre las coxas IV; inmediatamente atrás de ellos están los lóbulos, posiblemente se utilizan como ventosas para la cópula. La quetotaxia de la superficie dorsal es similar a la de la hembra (Hughes, 1976).

Hipopodio. Los hipopodios son casi aplanados y angostos hacia la terminación posterior del cuerpo. La cutícula está bien esclerosada (Figura 47). El propodosoma es siempre de contorno triangular. Con seis pares de sedas muy finas sobre la parte dorsal del idiosoma y en su posición, corresponden a las escapulares y dorsales (Figura 47 A). Ventralmente, los apodemas tocan la línea media; las placas esternal y ventral están separadas por una línea en forma de arco. Las placas coxales I y II se distinguen una de otra, los apodemas II casi llegan a ésta línea. Las placas coxales III están casi siempre fusionadas y, al igual que las placas coxales I, llevan ventosas. La placa de las ventosas está bien desarrollada y mediante ella se proyectan ocho ventosas, arregladas en el siguiente orden: 2, 4, 2 (Hughes, 1976) (Fig. 47 B).

Todas las patas son largas y delgadas; los dos pares posteriores están dirigidos hacia el frente para mantener la posición del ácaro. Las patas presentan uñas y la parte terminal de la pata I proyecta una seda ensanchada; en la base se encuentra la seda *d* que es transparente y de forma laminar (Fig. 47). La pata II también presenta, en su terminación, la seda de forma laminar. En la pata I, **omega 1** es recta y ensanchada en la parte distal; sólo ligeramente más larga que **phi** en la misma pata; **sigma** en la pata I es más corta que la seda en forma de espina que se origina de la genua I. En la pata II, **omega 1** es sólo ligeramente más larga que **phi** y **sigma** en la tibia y en la genua respectivamente (Hughes, 1976).

Ninfa. Las protoninfas y tritoninfas son semejantes a las hembras y se pueden distinguir una de otra por el número de anillos quitinosos, la protoninfa tiene un par y la tritoninfa tiene dos pares (Hughes, 1976).

Larva. La larva presenta un par de anillos quitinosos entre las coxas **I** y **II**. En la parte dorsal del idiosoma se proyecta una serie de lóbulos, de los cuales salen las sedas dorsales (Hughes, 1976) (Fig. 47).

Biología. De acuerdo con Scheucher (1957), citado por Hughes 1976, el ciclo de vida se completa muy rápidamente, toma de dos a tres y medio días; la temperatura óptima es entre 25 a 30 °C. Esta especie, es semejante a *H. laboratorium* R.

Histiostoma feroniarum ocasionalmente se encuentra en material alimenticio en descomposición, como granos o harinas muy húmedos, pueden encontrarse junto con poblaciones de *Rhizoglyphus* y *Caloglyphus* (Hughes, 1976).

MATERIAL ESTUDIADO: Aguascalientes, AGS., s/ajo (bulbo), 2-VI-1988; Rancho Los Aguilares, Salamanca, GTO., s/ajo, 11-VIII-1989; Rincón de Romos, AGS., s/ajo var. taiwan, 27-X-1989; Tabla # 37, Los Rodríguez, San Miguel de Allende, GTO., s/ajo, 15-XII-1989; Crucero Bañon, ZAC., s/ajo (bulbo), 9-II-1989; Saín Alto, ZAC., s/ajo, 9-II-1990; Calera, ZAC., s/ajo, 9-II-1990.

Observaciones: es una especie que se considera como indicadora de exceso de humedad.

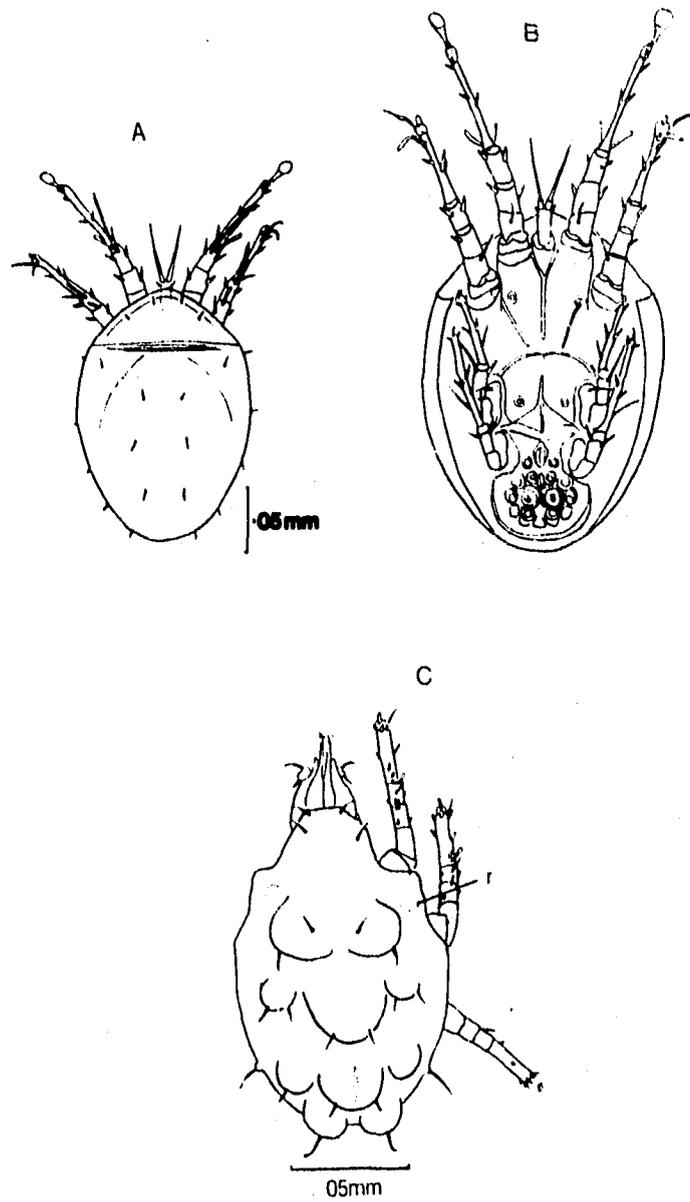
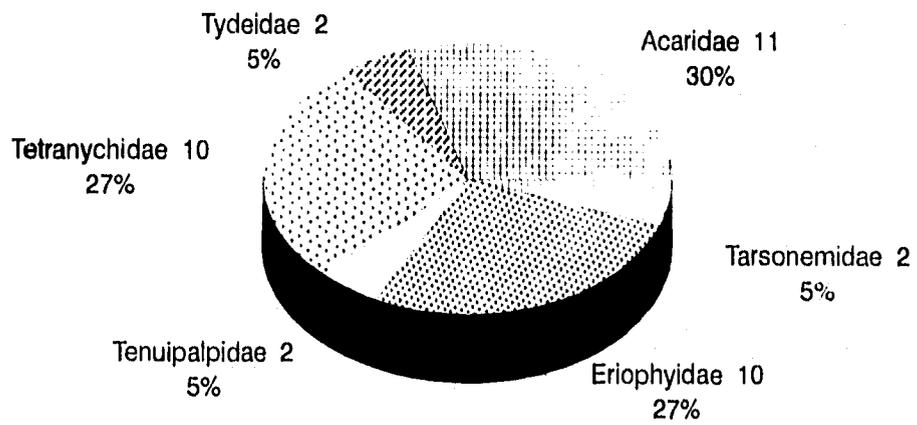


Figura 47. *Histiastoma feroniarum* (Dufour). Hipopodio: A) vista dorsal; B) aspecto ventral. C) larva: r: anillo quitinoso (Tomado de Hughes, 1976).

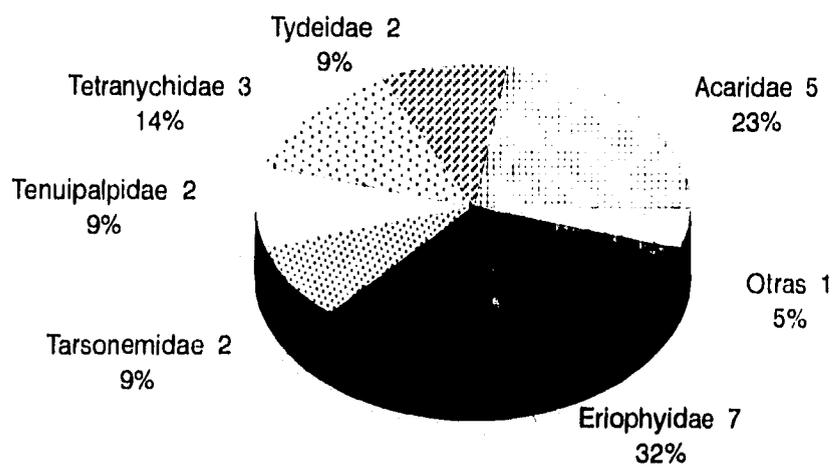
**B. ANALISIS DE FRECUENCIA DE ESPECIES Y HUESPEDES
RECOLECTADOS**

Gráfica 1. Análisis de las frecuencias sobre el total de ácaros recolectados

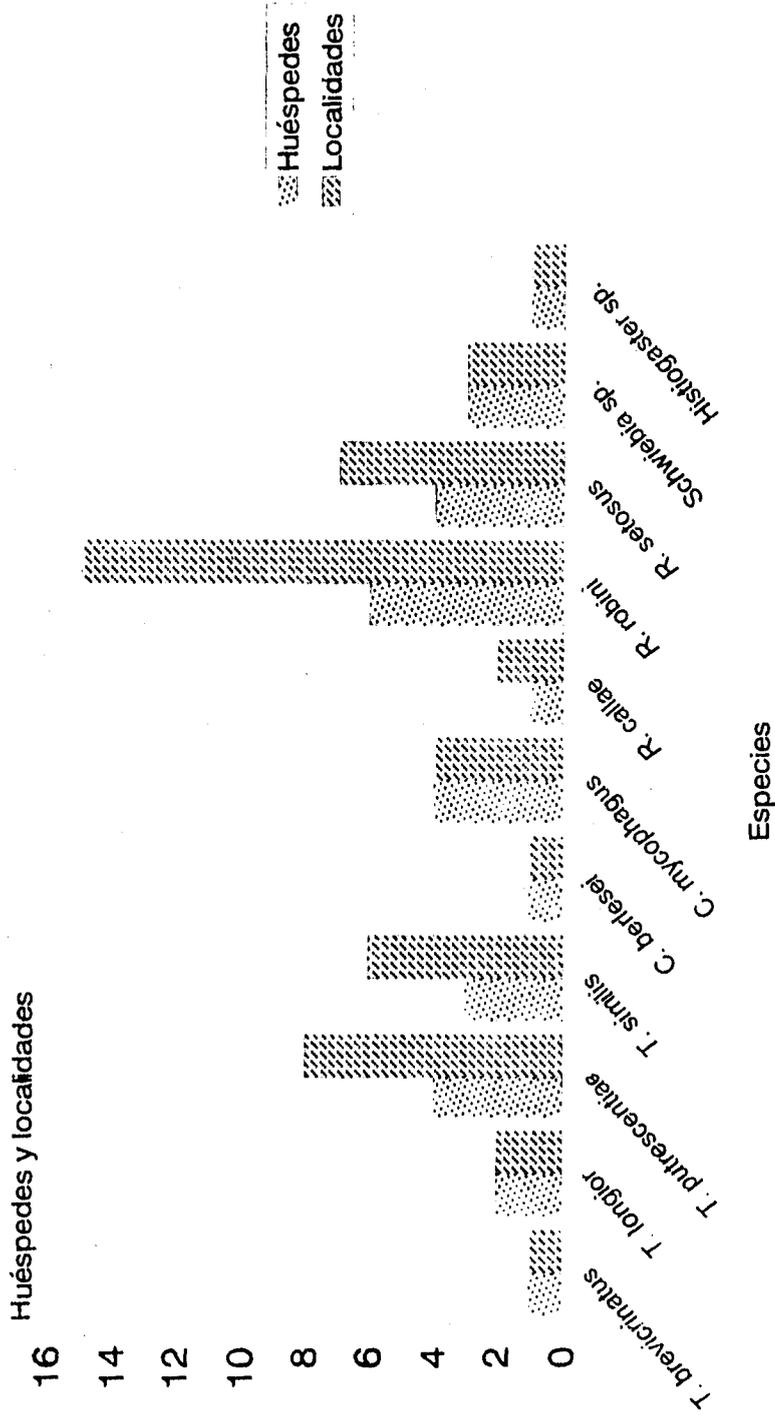


Numero de especies por familias

Gráfica 2. Porcentaje de géneros en las familias de ácaros fitófagos recolectadas

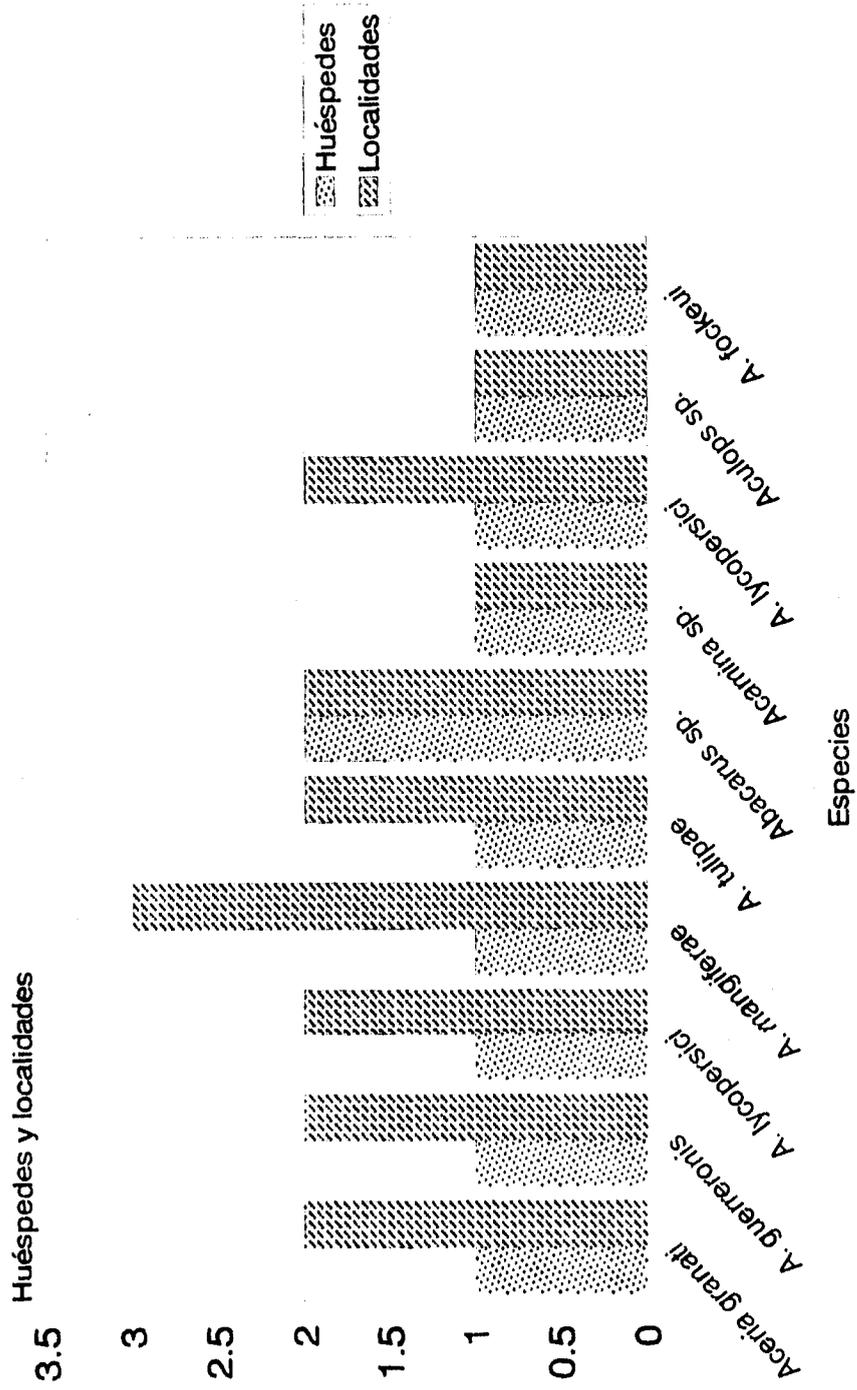


Gráfica 3. Familia Acaridae
Frecuencia y ubicación de las especies recolectadas



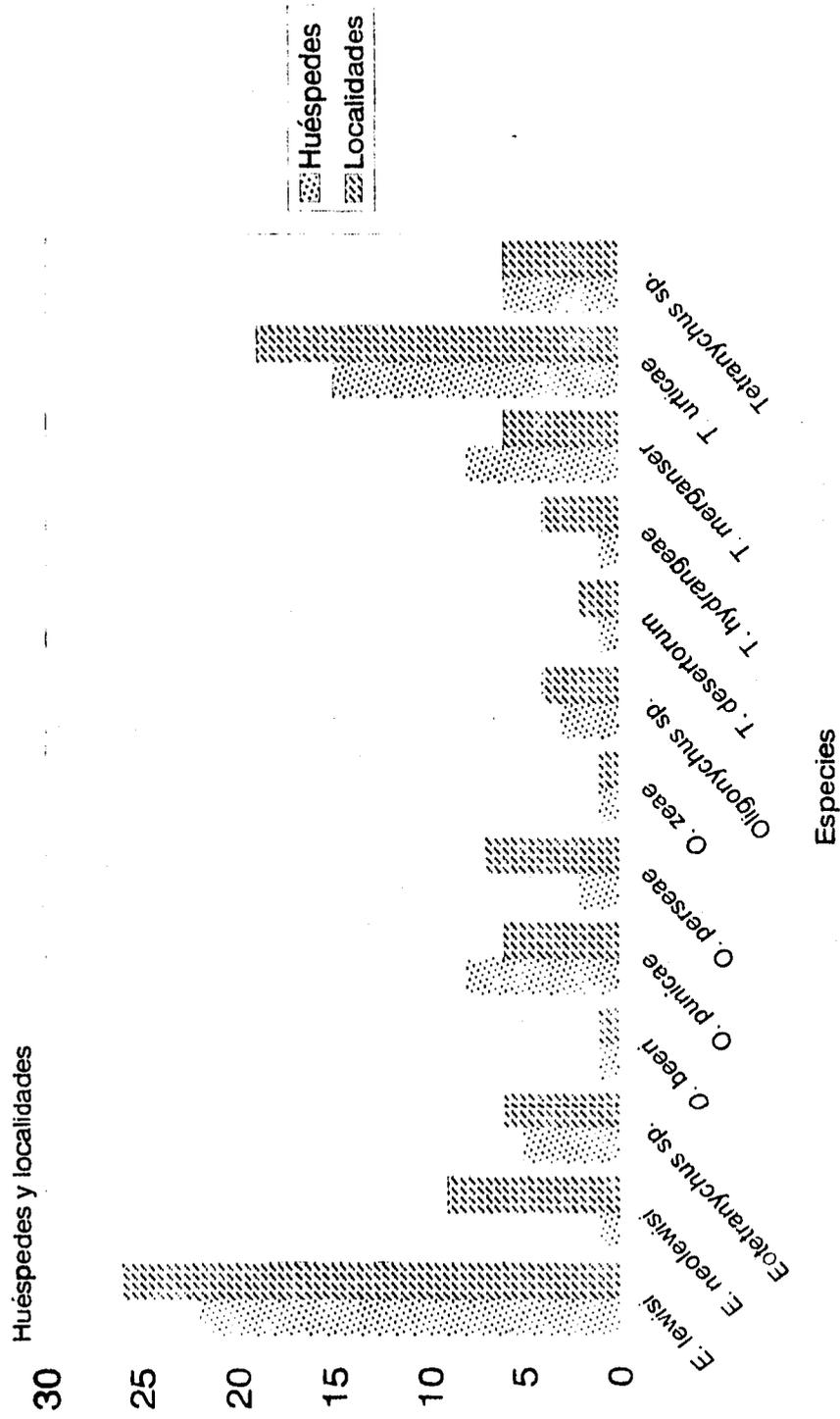
Especies de la familia Acaridae por número de huéspedes y localidades

Gráfica 4. Familia Eriophyidae
Frecuencia y ubicación de las especies recolectadas



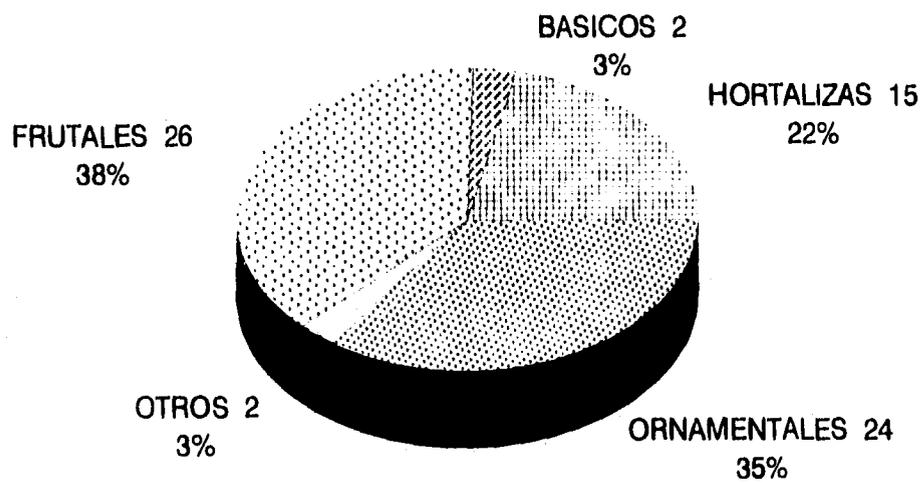
Se presenta el número de huéspedes y localidades en donde se recolectó el material

Gráfica 5. Familia Tetranychidae
Frecuencia y ubicación de las especies recolectadas



Especies de la familia Tetranychidae por número de huéspedes y localidades

Gráfica 6. Análisis de las Frecuencias de los Huéspdes



Se presenta el porcentaje de los cultivos infestados

VIII. DISCUSION Y CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos podemos decir, lo siguiente:

Las especies de ácaros fitófagos se encuentran incluidas en las familias Acaridae, Eriophyidae, Tarsonemidae, Tetranychidae Y Tenuipalpidae (Gráfica 1, Cuadro 1).

Las familias Acaridae, Eriophyidae y Tetranychidae, son las que tienen el mayor número de géneros y especies que producen daños significativos a las plantas cultivadas de importancia económica (Gráfica 1 y 2). Para el caso de las familias Tarsonemidae y Tenuipalpidae se citan las especies consideradas específicas para fresa y piña, que con anterioridad ya han sido registradas provocando daños importantes en éstos huéspedes (Cuadros: 2 al 5). En Tydeidae, se colectó una especie y dos géneros; éstos ácaros se localizaron en la hoja sin determinarse su actividad como fitófagos, ya que las hojas no presentaban ninguna sintomatología de daños.

FAMILIA ACARIDAE

Es la que presenta el mayor número de especies recolectadas; esto se debe a que se efectuaron muestreos dirigidos en cultivos específicos y durante todo el desarrollo fenológico del cultivo y en diferentes localidades; colectándose especies que no se habían registrado (Gráficas 1 y 3, Cuadros 1 al 5).

Rhizoglyphus robini (Clapared). Es la especie con mayor número de hospederos y localidades (Cuadros 3 al 5, Gráfica 3); *R. robini* es considerada como plaga importante en ajo, cebolla y gladiola, se ha requerido de la utilización de más de un método de control cuando las poblaciones son elevadas, en el caso de ajo, el daño lo producen tanto en el campo como en el almacén. Mastican los tejidos haciendo pequeñas perforaciones, que permiten la entrada de hongos y bacterias deteriorando aún más los tejidos.

Tyrophagus putrescentiae (Schrank) es otra especie considerada de importancia, se localiza en bulbos y tubérculos, se alimenta de productos almacenados con un alto

contenido de grasas y proteínas, además Hughes (1976), menciona que puede alimentarse de hifas y esporas, deteriorando el estado físico del huésped. En pepino se encuentra en la raíz, en el interior de pequeñas nodulaciones. Es el **primer reporte de esta especie en este huésped.**

Tyrophagus similis Volgin. Produce un "enchinamiento" marcado en los brotes de espinaca y pequeñas perforaciones que produce el ácaro al masticar las hojas tiernas, también es el **primer registro para México.**

Histiogaster sp. y *Schwiebia* sp. Son **géneros que se registran por vez primera, como formadores de pequeñas nodulaciones** en la raíz de frutales como durazno, manzano, camote, naranjo y pepino. Las especies no están aún determinadas, porque no coinciden con las ya descritas hasta el momento, y posiblemente sean nuevas para la ciencia (Cuadros 2 al 5).

En general, los ácaros de la familia Acaridae viven en cavidades de las raíces, lo que provoca un deterioro en el tejido que trae como consecuencia la invasión de bacterias y hongos dando como resultado la pudrición de las raíces. La población de estos ácaros se eleva cuando existe gran cantidad de agua en el suelo, cuyo drenaje es deficiente o suelos mal nivelados, lo que provoca inundaciones o encharcamientos que son favorecidos por lluvias abundantes en el lugar o por riegos excesivos. Así mismo, los suelos arcillosos son los que más retienen agua y por lo tanto favorecen la presencia de éstos ácaros. A simple vista, en el campo se observan manchones de plantas con las hojas amarillentas y mal formadas.

Pocos grupos de ácaros se adaptan para alimentarse de tejidos de plantas en el suelo. Las especies fitófagas del suelo se alimentan de tejidos de raíz y bulbos. A menudo son responsables de daños económicos a plantas ornamentales y vegetales utilizados en la alimentación.

Así mismo, cuando los ácaros no encuentran el alimento primario, se alimentan de otros tejidos de la planta. Es evidente el daño que producen los ácaros fitófagos en las raíces de las plantas, ya que dañan todo el tejido y por último, en un mismo huésped se encuentra más de una especie.

FAMILIA ERIOPHYIDAE

En esta familia existe un número elevado de géneros y especies, correspondiendo cada especie a un huésped ya registrado y específico (Gráfica 1 y 2; Cuadros: 2 y 5).

Las especies de mayor importancia son *Phyllocoptruta oleivora*, que es citada en diversos cítricos, esto se debe a la alta producción y al alto mercado tanto interno como externo de naranja y limón; para el caso de *Aceria guerreronis* Keifer produce pérdidas considerables ya que disminuye la cantidad de copra y *A. mangiferae* Sayed, el daño esta asociado con la producción de fruto, ya que esta disminuye.

La gran mayoría de las especies de eriófidos son específicos de cada huésped (Gráfica 4), como es el caso de *A. guerreronis* (Keifer), en coco, *A. granati* (Can. & Mass) en granado, *A. mangiferae* Sayed en mango, *A. tulipae* en ajo, es una plaga potencial, ya que las poblaciones son muy abundantes, y cuando se incrementan forman un polvo blanquecino sobre el diente, principalmente en almacén, y la consecuencia es la disminución del valor comercial del producto.

Aculops lycopersici (Mass), especie en donde el daño se inicia en la parte basal de la planta, sobre el tallo y las ramas, en las que se produce un bronceado, posteriormente coloniza las hojas, produciendo una textura acartonada, esta especie es la mas frecuente y de amplia distribución.

Los género *Abacarus* sp., *Acamina* sp. y *Aculps fockeni* (Nalepa), son **registrados por primera vez** en frutales de México.

FAMILIA TETRANYCHIDAE

En esta familia, el número de géneros es reducido y el número de especies es elevado (Gráficas: 1, 2 y 5, Cuadros: 2 al 5). *Eotetranychus lewisi* es la especie con el mayor número de localidades (26), y mayor número de huéspedes, es considerada como una especie polífaga muy agresiva con sus huéspedes, su frecuencia es mayor en plantas ornamentales y frutales (Cuadro 4 y 5).

Eotetranychus neolewisi T.B. & A. Representa un serio problema para el cultivo de durazno, principalmente en el estado de Zacatecas; las poblaciones son muy elevadas, se localizan en las yemas florales, dañándolas por completo; impiden la formación de flores, ya que la gran mayoría se desprenden debido al daño tan agresivo de los ácaros, posteriormente se localizan en el follaje, donde producen un enchinamiento y también en este caso las poblaciones son muy elevadas; en esta región se ha requerido de la aplicación de cantidades significativas de acaricidas, ya que en varios huertos comerciales la especie se encuentra presente como un serio problema. Se desconoce el ciclo de vida de este ácaro, así como datos relacionados con su ecología y biología (Gráfica 5; Cuadro 4 y 5).

Oligonychus punicae (Hirst). Otra especie con una incidencia significativa, ya que se colectó en ocho huéspedes y ocho localidades, principalmente en frutales y ornamentales, en el estado de Morelos (Gráfica 7; Cuadros: 3 al 5).

Tetranychus urticae (Koch). Se encontró en 15 huéspedes y 19 localidades, los huéspedes más frecuentes son plantas ornamentales y hortalizas. Es considerada una de las especies más agresivas en flor de corte (invernaderos), ya que debido a las condiciones estables de humedad relativa y temperatura, las poblaciones se disparan en breves periodos de tiempo. En los casos de invernaderos, se cuenta con un calendario de aplicaciones de acaricidas para evitar daños cuantiosos y, en fechas recientes, se han implementado programas para la aplicación de depredadores, principalmente de la familia Phytoseiidae, para tratar de evitar los problemas de resistencia (Gráfica 5; Cuadros: 2, 4 y 5).

Con respecto a los Registros de localidades, se puede concluir que los estados con el mayor número de familias de ácaros fitófagos fueron: el **Distrito Federal** y **Morelos**, lo cual se debe a que en éstas entidades es en donde existe una variedad significativa en cuanto a huéspedes, ya que encontramos el cultivo de ornamentales, hortalizas y frutales, tanto con fines comerciales como también huertos familiares y de decoración; es importante mencionar que es en estas dos entidades en donde los climas son favorables para el crecimiento de estos cultivos y, hasta cierto punto benignos para el desarrollo de ácaros fitófagos; además es en donde se lleva a cabo una movilización, concentración y

comercialización de vegetales de importancia agrícola y económica considerable ya que estos sitios pueden ser definidos como centros de acopio y distribución de productos agrícolas (Gráfica 6; Cuadros: 3 al 5) Por otra parte, son sitios donde se recolectó mayor cantidad de material acarológico y también se recibieron muestras de agricultores con una problemática específica.

En el caso específico del **estado de Morelos**, cabe mencionar que en los huertos donde se realizaron los muestreos, no se efectuaron las labores culturales propias para una óptima producción, ya que algunos de los huertos son de tipo familiar, por lo que no tienen la misma atención, favoreciendo la presencia de los ácaros, además de que en estas dos localidades se realizaron muestreos dirigidos y programados para el caso de hortalizas (Distrito Federal) y frutales (Morelos), razón por la cual se eleva el número de familias, géneros y especies de ácaros recolectados (Cuadros: 3 al 5).

En los estados de **Aguascalientes** y **Guanajuato** se efectuaron muestreos en ajo y espinaca; es importante señalar que en el estado de Guanajuato se colectaron cuatro familias de ácaros fitófagos, registradas como de importancia económica en la región. En estas entidades se determinaron las especies de importancia económica en el cultivo de ajo, así como también la etapa de desarrollo del cultivo en la cual son más dañinas, lo cual permite aplicar de una manera eficiente el método de control más adecuado.

Los registros de las otras localidades que se mencionan para las especies de ácaros fitófagos corresponden a muestras presentadas por particulares con problemas específicos provocados por la presencia de ácaros.

Al analizar los datos obtenidos, tomando en cuenta los huéspedes, se tiene un total de 69 (Gráfica 6, Cuadro 5); en donde los frutales representan el porcentaje más elevado (37.68%), las ornamentales el 34.78% y las hortalizas el 21.73%, estos resultados se pueden explicar considerando que en la gran mayoría de los estados, se cuenta con huerto familiar, con diferentes especies de frutales y también existen grandes áreas dedicadas a la fruticultura, lo mismo puede ocurrir en el caso de las ornamentales y hortalizas.

FRUTALES. El **durazno** es el huésped con más géneros y especies registrados (Cuadro 5); aunque también es el que se encuentra distribuido en un número elevado de localidades (Cuadro 4). Es un frutal que tiene diferentes usos, se emplea como elemento ornamental y en otros casos con fines comerciales, es muy susceptible al ataque de especies de ácaros fitoparásitos, ya que se localizaron ácaros en la raíz, (Acaridae), follaje (Eriophyidae y Tetranychidae), ramas (Acaridae) y yemas (Tetranychidae) (Cuadros 4 y 5).

El **mango** es el siguiente huésped en relación con el número de familias, géneros y especies presentes, aunque los daños mas significativos son los que produce *Aceria mangiferae* Sayed.

En el **aguacate** (Cuadros 4 y 5), se encontraron tres familias, dos géneros y registros de 14 localidades, las especies de mayor importancia corresponde a *Oligonychus perseae* T. B. & A., ya que producen daños importantes, así como también *Oligonychus punicae* (Hirts), que también causa pérdidas elevadas, ya que en ambos casos se utilizan acaricidas y se afecta la producción.

En la **piña** sólo *Dolichotetranychus floridanus* (Banks) ocasiona pérdidas considerables en las zonas de producción de México.

La **fresa**, cultivo importante, ya que grandes áreas se dedican a la producción para satisfacer el consumo y la exportación, es afectada por *Steneotarsonemus pallidus* (Banks) (Tarsonemidae) y *Tetranychus urticae* (Koch) (Tetranychidae), ambas especies presentes en las zonas freseras del país, reportando pérdidas en la producción y causando un desequilibrio económico y social. Este hecho resalta el papel que un cultivo de este tipo tiene en la generación de empleos, tanto para su cultivo, manejo y recolección como en las actividades de comercialización e industriales relacionadas, por lo que tiene un valor eminentemente social.

ORNAMENTALES. El rosal, es el cultivo más afectado por ácaros fitófagos, con un número importante de localidades (Cuadros 2 y 5), las especies más frecuentes se localizan en el follaje y son principalmente *Eotetranychus lewisi* y *Tetranychus*

urticae, ambas de la familia Tetranychidae, localizadas principalmente en invernaderos.

En el gladiolo los daños son producidos por ácaros de la familia Acaridae, principalmente en la parte subterránea, ya sea en el campo o cuando se encuentran almacenados los bulbos.

HORTALIZAS. El daño inicial producido por ácaros en las hortalizas puede pasar inadvertido, pero cuando ya es manifiesto a simple vista, con amarillamiento en la nervadura principal de las hojas, puntos decolorados y arrugas de color pardo, entonces sus poblaciones son tan grandes, que hacen necesaria la aplicación de acaricidas, para evitar una disminución en la calidad de los productos y un retraso en el crecimiento del cultivo. Para poder detectar las plagas es necesario hacer un muestreo cuidadoso y una identificación precisa del ácaro, que ayude a tomar medidas preventivas adecuadas. El ajo es el cultivo que presenta mayor incidencia de ácaros fitófagos, ya que se registraron 11 especies y 6 géneros (Cuadro 5). Esta incidencia elevada se explica tomando en cuenta que se efectuó un muestreo periódico durante todo el desarrollo fenológico del cultivo, así como también en almacén.

La especie más frecuente en las hortalizas es *Tetranychus urticae* (Koch) (Cuadro 4 y 5) y la que ocasiona mayores pérdidas. Por otra parte, el jitomate, melón y pepino son cultivos que se ven seriamente afectados debido a la presencia de ácaros.

Uno de los factores importantes en las hortalizas es el económico, ya que su producción y cosecha está en función del precio que tienen en el mercado, tanto nacional como de exportación. Cuando en el mercado tienen un precio bajo, al productor no le es costeable cosechar, y suele abandonarla en el campo. Esto trae como consecuencia que se convierta en focos de infección e infestación para cultivos cercanos, o bien para siembras posteriores. Un problema en este renglón es la comercialización de los productos, ya que éste es un factor definitivo para el cuidado del cultivo.

Es indispensable aclarar que es necesario realizar un muestreo dirigido a zonas agrícolas importantes y de alta tecnificación y económicamente importantes, como sería el caso del estado de Sinaloa, con hortalizas y cultivos básicos; Chihuahua para frutales y básicos, Nuevo Leon,

cítricos, etc., lo cual permitiría conocer de manera precisa sus acarofaunas, sus huéspedes y distribución precisa a nivel nacional.

Finalmente, se puede decir, que las especies identificadas en el presente trabajo corresponden a plagas que en diferentes lugares se han citado, ocasionado pérdidas considerables, que han requerido un programa de aplicación de acaricidas específicos. Así mismo, no se ha establecido el monitoreo de poblaciones de ácaros fitófagos en los cultivos para determinar la resistencia a los diferentes plaguicidas, con el fin de hacer aplicaciones de productos que realmente controlen a dichas poblaciones. Por lo complejo que resulta su control y por el poco apoyo que se les da a este tipo de investigaciones, en que hay un desconocimiento de la plaga, de su biología y de su control, los resultados son escasos. Por otra parte, debido a la falta de atención a problemas causados por estas plagas, no se ha elaborado un catálogo de especies de ácaros fitófagos por cultivos en la República Mexicana.

En relación con su biología, si se conocen los sitios en donde se encuentran y como están protegidos, cuales son sus depredadores y cuanto tiempo dura su ciclo de vida, se tendrán las bases para dictar medidas de protección y de control de estas plagas.

IX. LITERATURA CITADA

- ALVARADO, M. L. 1980. Acaros de Importancia en la Citricultura del Estado de Veracruz. Tesis Profesional. Depto. de Parasitología. U.A.CH. México.
- Andersen, P.C. y R.F. Mizell. 1987. Impact of the peach silver mite, *Aculus cornutus* (Acari:Eriophyidae), on leaf gas exchange of "Flordaking" and "June Gold" peach trees. *Envir.Entomol.* 16(3):660-663 pp.
- ARCHER, T.L. Y DE, BYNUM. 1993. Yield loss to corn from feeding by the Banks grass mite and two-spotted spider mite (Acari:Tetranychidae). *Exp. and Appl. Acarology.* 17(12): 895-903 pp.
- BAEZ, L. A. 1979. Identificación y Biología del Acaro del Maíz en Chapingo, México. Tesis Profesional. Depto. de Parasitología. U.A.CH. México.
- BAILEY, S. F. Y H. H. KEIFER. 1943. The Tomato Russet Mite *Phyllocptes destructor* Keifer: its present status. *J. Econ. Entomol.* 36: 706-712.
- BAKER, W. E. Y G. W. WHARTON. 1952. An Introduction to Acarology. The Mcmillan Co., NewYork. USA. 465 pp
- BAKER, W. E., J. H. CAMIN, F. CUNLIFFE, T.A. WOOLLEY AND C. E. YUNKER. 1958. Guide to the Families of Mites. Contribution No. 3. The Institute of Acarology. Univ. of Maryland, USA. 242 pp
- BAKER, W. E. 1960. Mites of Importance to Agriculture. Memoria del Segundo Congreso de Entomología y Fitopatología, México.
- BAKER, W.E. 1965. A Review of the Genera of Family Tydeidae (Acarina). *Advances in Acarology* Vol. II: 95-135. Cornell University Press. Ithaca, NewYork, USA.
- BAKER, W. E. 1968. The Genus *Pronematus* Canestrini. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 61(5): 1091-1097

- BAKER, W. E. AND M. D. TUTTLE. 1964. The false spider mites of Arizona (Acarina:Tenuipalpidae). Agr.Exp.St., Univ. Arizona. Tech.Bull.No.168.
- BAKER, W. E. AND M. D. TUTTLE. 1987. The False Spider Mites of Mexico (Tenuipalpidae: Acari). U. S. Department of Agriculture, Technical Bulletin No. 1706. Washington, USA 237 pp
- BARBOSA, G. A. M. 1983. Ciclo Biológico de la "Araña Roja del Aguacatero" *Oligonychus punicae* (Hirst), en estudio de Laboratorio. Tesis Profesional. Depto. de Parasitología. U.A.CH. México.
- BAYAN, A. 1988. Mites on plum trees in Lebanon. A general survey and diagnostic key. Arab-Jour.of Plant Protection. 6(1):1-6 pp.
- BEER, R. E. AND LANG, D. S. 1958. The Tetranychidae of Mexico. Univ. Kansas. Sci. Bull., 38(2): 1231-1259
- BYERLY, M.F. 1971. Contribución al Estudio de algunos Acaros Fitoparásitos de México. Tesis Maestría en Ciencias. Colegio de Posgraduados, Chapingo. México. 90 pp
- CETENAL, 1971. Carta Climática. Chignahuapan. 14-Q-VI. Escala: 1:250000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- CETENAL, 1971. Carta Climática. Xochimilco. 14-Q-V. Escala: 1:250000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- CETENAL, 1971. Carta Climática. Zacatecas. 13-Q-II. Escala: 1:250000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- CETENAL, 1970. Carta Climática. Celaya. F-14-C-64. Escala: 1,50000. INEGI. México.
- CETENAL, 1970. Carta Edafológica. Cd. de México. E-14-2. Escala: 1:1,250000. INEGI. México.
- CETENAL, 1970. Carta Edafológica. Cuautla. E-14-B-51. Escala: 1:50000. INEGI. MEXICO.
- CETENAL, 1970. Carta Edafológica. Cuernavaca. E-14-5. Escala 1:50000. INEGI.

- CETENAL, 1970. Carta Edafológica. Cuernavaca. E-14-A-49.
Escala: 1:50000. INEGI. México.
- CETENAL, 1970. Carta Edafológica. Milpa Alta. E-14-A-49
Escala: 1:50000. INEGI. México.
- CETENAL, 1970. Carta Edafológica. Ojo Caliente. F-13-B-51
Escala: 1:50000. INEGI. México.
- CETENAL, 1970. Carta Edafológica. Sain Alto. F-13-B-26.
Escala: 1:50000. INEGI. México.
- CETENAL, 1970. Carta Edafológica. Salamanca. F-13-C-63.
Escala: 1:50000. INEGI. México.
- CETENAL, 1970. Carta Edafológica. Zacatecas. F-13-D-46.
Escala: 1:50000. INEGI. México.
- CHERMUSHKINA, N.P.; N.Kh. ARAMOV; A.A. MAKARENKOVA Y N.M. GOLYSHIN. 1991. The rust mite from tomato. *Zashchita-Rastenii* No. 11:44-45 pp.
- COLLI, F. I. 1970. Control Químico del Arador de los Citricos *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead), en Martínez de la Torre, Ver. Tesis Profesional. E.N.A., Chapingo. México.
- COSTILLA, M.A. Y E.G. BARBERIS. 1990. Importancia y control del ácaro *Aculops lycopersici* causante del bronceado o amarronado del tomate. *Avance-Agroindustrial* No.11:41 pp
- CROFT, B.A.; I.V. MACRAE Y K.G. CURRANS. 1992. Factors affecting biological control of apple mites by mixed populations of *Metaseiulus occidentalis* and *Typhlodromus piry*. *Exp. and Applied Acarology*:14(3-4):343-355 pp
- CRUZ, M. Y. P. 1984. Acaros que atacan al Cultivo de la Fresa. En: Seminario de Acarología Agrícola. Centro de Entomología y Acarología. Colegio de Posgraduados, Chapingo, Edo. de México. 251-289 pp
- CUEVAS, G. J. J. 1984. Acaros de Importancia Económica en Maíz. En: Seminario de Acarología Agrícola. Centro de Entomología y Acarología. Colegio de Posgraduados, Chapingo Edo. de Méx. 31-69 pp

- DAVIS, R.; H.W. FLECHTMAN; J.H. BOCZEK Y A.E. BARKÉ. 1982. Catalogue of Eriophyid Mites (Acari:Eriophyiodea). Warsaw Agricultural University Press, Warsawa, Poland. 254 pp.
- DE LA GARZA, J. y C. B. CABALLERO. 1955. La Araña Roja del Algodón. Boletín de Divulgación No. 2. Patronato para la Investigación, Fomento y Defensa Agrícola, Delicias, Chih. México.
- DE LEON, M. J. R. 1980. Evaluación de la Efectividad de Diversos Acaricidas contra el Arador del Naranja *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) en Veracruz. CIAGOC, INIA. Méxco.
- DEL BOSQUE, B. R. 1945. La Herrumbre o Tostado de los Frutos Cítricos Causado por *Phyllocoptes oleivorus*, ácaro que es conocido como "Arador de la Naranja", en la Región de Río Verde, S. L. P. Tesis Profesional, E.N.A., Chapingo, México.
- DIAZ, C. G. 1975. Control Químico de la "Araña Ciclamina", *Steneotarsonemus pallidus* Banks, en la fresa en el Estado de Guanajuato. X Congreso Nac. Soc. Mex. Entomología
- DIAZ, B. V. Y ROMERO, C. S. 1980. Etiología de la Deformación o Escoba de Bruja del Mango en el Estado de Morelos. Agrociencia No. 39: 35-40.
- DORESTE, S.E. 1984. Acarología. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Sn. José Costa Rica, C.A. 391 pp.
- ELDER, R.J. 1988. pesticide Control of *Dolichotetranychus floridanus* (Banks) (Acarina:Tenuipalpidae) on pineapples. Queensland Jour.Agrcultura and Animal Sciences:45(2):179-184 pp.
- ELIAS, C. E. 1960. Evaluación de diferentes Materiales Tóxicos para el Control del Arador de la Naranja *Phyllocoptruta oleivora* y Datos a cerca de su biología. Mem. II Congreso Nacional de Entomología y Fitopatología. México.

- ESPINOSA, C. P. 1976. Apuntes de Acarología. Parte I. Depto de Parasitología, E.N.A. Chapingo, Edo. de México. 180 pp
- ESPINOSA, C. P. 1984. Arañas Rojas de Importancia Agrícola en México. Claves Ilustradas para géneros. Depto. de Parasitología. Universidad Autónoma Chapingo. México. 45 pp.
- ESTEBANES, G. L. 1964. Contribución al Conocimiento de los Tetranychidae de México (Arachnidae: Acarina). Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 119 pp
- ESTEBANES, G. L. Y BAKER, W. E. 1968. Arañas Rojas de México (Acarina: Tetranychidae). An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Mex. 15: 61-133.
- ESTEBANES, G.L. 1978. Acaros Depredadores de *Eriophyes guerreronis* (Keifer) en la zona de Tecpan de Galeana, Gro. Fol.Ento.Mex.39-40:41-42
- ESTEBANES, G. L. Y RODRIGUEZ, N. S. 1990. Estudio Acarológico del Ajo en Aguascalientes, Guanajuato y Puebla. Resúmenes XXV Congreso Nacional de Entomología, Oaxaca, Oax.
- ESTEBANES, G. L. Y RODRIGUEZ, N. S. 1991. Observaciones sobre algunos ácaros de las familias Tetranychidae, Eriophyidae, Acaridae y Tarsonemidae (Acari), en Hortalizas de México. Fol. Entomol. 83: 199-212.
- EVANS, O.G., 1992. Principles of Acarology. C.A.B. International. Oxon OX10 8DE. UK. 563 pp
- GARCIA, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Larios. México. 218 pp
- GARCIA, M. C. 1979. Relación de Acaros Fitoparásitos de México. 2d. Fitófilo XXXII(80): 9-32
- GISPERT, G. C. 1984. Generalidades de Acarología. En Seminario de Acarología Agrícola. Centro de Entomología y Acarología, Colegio de Posgraduados, Chapingo, Edo. de Mex.1-30 pp

GONZALEZ, M.Q. Y Z. VILORIA. 1991. *Tetranychus urticae* Koch and *Olygonychus bagdasarjani* Baker and Pritchard in the state of Zulia: taxonomic description and damage. Rev. de la Fac. de Agronomía, Universidad del Zulia, 8(1): 1-14 pp

GONZALEZ, S. A. 1974. Comercialización del Mango. México. FIRA. Dirección de Planeación. 40 pp

HAJI, F.N.P.; G.J. MORAES; C.A. DE LACERDA Y R.S. NETO. 1988. Controle químico do Acaro do bronzeamento de tomateiro *Aculops lycopersici* (Masse, 1937). Anais da Soc. Entomol. do Brasil, 17(2): 437-442 pp.

HASSAN, M.F.; A.M. AFIFI Y M.S. NAWAR. 1986. Mites inhabiting plants and soil in Sinai and newly reclaimed lands. Bull. of Soc. Entomol. d' Egypto. No. 66: 211-225.

HERNANDEZ, M. R. 1978. Ciclo Biológico de la "Araña Roja" *Tetranychus urticae* (Koch), en el laboratorio sobre el cultivo de crisantemo *Chrysanthemum morifolium*. Tesis Profesional. Depto. de Parasitología. E.N.A., Chapingo, Edo. de Mex. 79 pp

HERNANDEZ, R. F. 1966. Daños de *Aceria guerreronis* Keifer en cocotero y pruebas con acaricidas en el Estado de Guerrero. Tesis Profesional. Depto. de Parasitología. E.N.A. Chapingo, Mex. 89 pp

HERNANDEZ, R. F. 1977. Combate Químico del Eriófido del Cocotero *Aceria guerreronis* Keifer, en la Costa de Guerrero. Agric. Tec. Mex. 4(1): 23-38

HO, C.C. Y J.S. CHEN. 1987. A new record of bulb mite *Rhizoglyphus setosus* Manson, (Acarina: Acaridae) from Taiwan. Journ. of Agricultural Research of China. 36(2): 237-238.

HOFFMANN, A. 1991. Animales Desconocidos. Relatos Acarológicos. La Ciencia Desde México No. 60. Fondo de Cultura Económica. México. 127 pp.

HOLANDA, A.C. DE; J.V. OLIVIERA. 1992. Populations fluctuations of *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) and *Tetranychus desertorum* Banks, 1900 (Acari: Tetranychidae) on *Phaseolus vulgaris* L. and *Vigna unguiculata* Walp. Anais da Soc. Entomological do Brasil. 21(1): 5-14.

- HUGHES, A. M. 1976. The Mites of Stored Food and Houses. Tech.Bull.No.9. Min. Agr. Fisheries and Foods. London. 402 pp
- INJAC, M Y K. DULIC. 1991. Population of phytophagous mites and occurrence of predators in apple orchards. Acta Phyto pathologica et Entomologica Hungarica.27(1-4):299-304.
- JEPPSON, L. R., KEIFER, H. H. Y BAKER, W. E. 1975. Mites Injurious to Economic Plants. Univ. of California, Press. California, USA. 614 pp
- KAMALI, K. 1990. A Checklist of plant mites (Acari) of Khuzestan, southwestern Iran. Scientific Jour. of Agriculture. 13(13):73-83.
- KARBAN, R.; D. HOUGEN-EITZMANN Y G. ENGLISH-LOEB. 1994. Predator-mediated apparent competition between two herbivores that feed on grapevines. Oecologia 97(4):508-511.
- KAY, I.R. 1986. Tomato russet mite: a serious pest of tomatoes. Queensland Agricultural Jour.112(5):231-232.
- KAY, I.R., y R.K. SHEPHERD. 1988. Chemical control of the tomato russet mite on tomatoes in the dry tropics of Queensland. Queensland Agricultural Jour. and Animal Sciences 45(1):1-8.
- KEIFER, H. H. 1952. Eriophyid Mites of California (Acari: Eriophyidae). Bull. Calif. Ins. Survey 2(1):1-123
- KEIFER, H. H. 1962. Eriophyid Studies. B-14. Bureau of Entomology. Cal. Depart. of Agriculture. Pag. 7.
- KEIFER, H. H. 1964. Eriophyid Studies. B-11. Bureau of Entomology Cal. Depart. of Agriculture. 1-20 pp
- KEIFER, H. H.; BAKER, W. E.; KONO, T.; DELFINADO, M.; STEYER, W. E. 1982. An Illustrated Guide to Plant Abnormalities Caused by Eriophyid Mites in North America. U. D. Department of Agriculture Handbook No. 573. Whashington, D. C. USA. 179 pp

- KONO, T. Y PAPP, S. CH. 1977. Handbook of Agricultural Pests. Aphids, Thrips, Mites, Snails and Slugs. Department of Food and Agriculture. Division of Plant Industry. State of California. USA. 205 PP.
- KRANTZ, G. W. 1978. A Manual of Acarology. Oregon State University, Corvallis, USA. 335 pp. 2 De.
- KUANG, H.Y. Y X.Y. HONG. 1989. One new genus, seven new species, and a new record of the subfamily Phyllocoptine (Acari:Eriophyidae) from the People's Republic of China. Int.Jour.Acarology 15(3):135-143.
- LARRAIN, S. P. 1986. Incidencia del Ataque del Acaro de los Bulbos, *Eriophyes tulipae* Keifer (Acari:Eriophyidae) en el Rendimiento y Calidad del Ajo (*Allium sativum* L.). Agricultura Técnica (Chile) 46(2):147-150. (Abril-Junio, 1986).
- LEYVA, M. C. 1978. Acaros de Importancia Agrícola Asociados con el Durazno (*Prunus persicae*), en la Región de Chapingo, México. Tesis Profesional. Depto. de Parasitología, ENA, Chapingo. 82 pp.
- LINDQUIST, E. E. 1986. The World Genera of Tarsonemidae (Acari: Heterostigmata): A Morphological Phylogenetic and Systematic Revision, with a Reclassification of Family-Group Taxa in the Heterostigmata. Memoir of the Entomological Society of Canada. No. 136. Ottawa, Ontario, Canada 517 pp.
- LINDQUIST, E. E. 1986 b. Biología y Taxonomía de Acaros Fitófagos. Apuntes del Curso Intensivo de Acarología Agrícola. Colegio de Posgraduados, Chapingo, México.
- MANSON, D. C. 1972. A Contribution to the Study of the Genus *Rhizoglyphus* Clapared 1869 (Acarina:Acaridae). Acarologia t. XIII, fasc. 4:621-650.
- MANSON, D. C. 1972. Three New and Redescription of Mites of the Genus *Schwiebia* (Acarina:Tyroglyphidae). Acarologia 14(1):71-80.

- MARIAU, D. 1986. Behaviour of *Eriophyes guerreronis* Keifer with respect to different varieties of coconut. *Oleagineux* 41(11): 499-505.
- McCOY, C. W. AND ALBRIGO, T. L. 1975. Feeding injury to the Orange Cause by Citrus Rust Mite *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) (Prostigmata: Eriophyidae). *Ann. Ent. Soc. Ame.* 289-297.
- McGREGOR, E. A. Y ORTEGA, A. 1953. Una Nueva Especie de Araña Roja de México *Paratetranychus mexicanus* sp. nov. Folleto Técnico No. 10: 1-7. Ofna. de Estudios Especiales SAG. México, D.F.
- McGREGOR, E. A. 1955. Estudio de las Arañas Rojas Existentes en las Zonas Agrícolas de Delicias, Jiménez y Aldama, Chih. *Fitófilo* 10: 4-16.
- MEZA, R. R. 1978. Efecto de Temik 10G, a Diferentes Dosis y épocas de Aplicación, en *Tetranychus urticae* (Koch), en el cultivo del crisantemo (*Chrysanthemum moriflorum*) bajo condiciones de Invernadero. Tesis Profesional, Depto. de Parasitología, ENA Chapingo, Méx. 51 pp.
- MOHANASUNDARAM, M. Y S. PARAMESWRAN. 1991. Record of four mites associated with decaying or rotting agricultural crops in Tamil Nadu. *Madras Agricultura Jour.* 78(1-4):88.
- MORALES, E. Y RODRIGUEZ, H. 1961. Breves Anotaciones sobre una Nueva Plaga en Arboles de Mango. *Fitófilo* 1(30): 7-11
- NAKAO, H. 1989. Studies on acarid mites injurious to vegetable plants (Acari: Astigmata) I. Occurrence of damage to spinach by acarid mites. *Bull. of Hokkaido Prefectural Agricultural Experiment Stations.* No. 59:41-47.
- NAKAO, H. 1991. Studies on acarid mites (Acari: Astigmata) damaging vegetable plants. II. Damage to vegetable seedlings. *Japanese Jour. of Applied Entomology and Zoology* 35(4):303-309.
- NESBITT, H. H. 1945. A Revision of the Family Acaridae (Tyroglyphidae), Order Acari, based on Comparative Morphological Studies. *Can. Jour. Research D.* 23:139-188.

- OCHOA, R.; H. AGUILAR Y C. SANABRIA. 1990. Acaros fitoparásitos asociados al cultivo del mango (*Mangifera indica* L.) en Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas. No. 16: 32-37.
- ORTEGA, C.A.; MALLORY, B. G. Y DOUGLAS, B. 1957. La Araña Roja del Maíz (*Paratetranychus stickneryi*), una Estudio de su Biología y Combate en Jalostoc, Morelos. Boletín Técnico No. 21: 1-28. Ofna de Estudios Especiales, SAG.
- ORTEGA, C. A.; RODRIGUEZ, V. J. Y GARIBAY, V. C. 1965. Investigaciones Preliminares sobre el Eriófido del Fruto del Cocotero *Aceria guerreronis* Keifer, en la Costa Grande de Guerrero. Agricultura Técnica 2(25): 222-225. INIA, SAG.
- ORTIZ, B. O. 1984. Biología de la "Araña lewisi" *Eotetranychus lewisi* (McGregor) en Condiciones de Laboratorio. Tesis Profesional. UACH, Méx. 84 pp.
- OTERO, C. G. 1986. Acaros colectados sobre Plantas Cultivadas en el estado de Tabasco, México y su importancia. Fol. Entomol. 69: 127-147.
- OTERO, C. G. 1991. Acaros Plaga de Hortalizas. En Anaya, R. S. y Bautista, M. N. (Eds.). "Plagas de Hortalizas y su Manejo en México". Centro de Entomología y Acarología. Colegio de Posgraduados y Sociedad Mexicana de Entomología. México. 136-151 p.
- PARDO, P. J. M . 1980. Efecto de la Emergencia de *Trichogramma minutum* (Rieley) por la presencia del Acaro *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) y Algunas Medidas de Control. Tesis Profesional. Depto. de Parasitología, UACH Chapingo, Méx. 39 pp.
- PRITCHARD, A. E. AND BAKER, W. E. 1955. A Revision of the Spider Mites Family Tetranychidae. Pacific Coast Ent.Soc. Mem.Ser.2 San Francisco, Cal. USA. 472 pp.
- PRITCHARD, A. E. AND BAKER, W. E. 1958. The False Spider Mites. Univ. Calif.Pub. Entomol.14(3):1-247. Univ. Calif. Press. Berkeley and Los Angeles, USA.

- RESENDIZ, G. B. 1989. Tetránquidos de Importancia Frutícola. En "Plagas de Frutales". Bravo, M. H.; GONZALEZ, H. H. Y LOPEZ, C. J. EDS. Centro de Entomología y Acarología. Colegio de Posgraduados, Méx. 363 pp.
- RUIZ, V. M. 1984. Acaros de Importancia Económica en el Cultivo del Mango (*Mangifera indica* L.). En Seminario de Acarología Agrícola. Centro de Entomología y Acarología. Colegio de Posgraduados, Méx. 217-250 p.
- SMILEY, R. L. 1991. Mites (Acari). Pag. 3-44- En: Gorham, R. J. (Ed.), Insect and Mites Pests in Food. An Illustrated Key. Agriculture Handbook No. 655. USDA. Washington, D.C.
- SUAREZ, A. 1991. Acaros detectados sobre cultivo del cacaotero (*Theobroma cacao* L) en la provincia de Guantánamo. Protección de Plantas 1(1):59-65.
- TELIZ, O. D. Y CASTRO, J. 1973. El Cultivo de la Fresa en México. Folleto de Divulgación No. 48. INIA, SAG. México.
- THEWKE, E. S. AND ENNS, R.W. S/F. The Spider-Mite Complex (Acarina:Tetranychidae) in Missouri. Monography No. 1. Museum Contributions. University of Missouri. 106 pp.
- TIRADO, T.A. 1977. Identificación de Algunos Acaros Asociados con Plantas Ornamentales en Tenango de las Flores, Pue. Tesis Profesional. Depto. de Parasitología. ENA. Chapingo, México. 65 pp.
- TNA, D.J. 1986. Field experiments on the integrated control of citrus mites. Chinese Jour. of Biological Control 2(4):181.
- TROTTIN, CAUDAL, Y.; D. GRASSELLY; M. TRAPATEAU Y M. VILLEVIEILLE. 1989. The principal mites found on Solanaceae and Cucurbitaceae grown under glass in France. Infos Paris No. 57:9-13.
- TUTTLE, D. M. AND BAKER, W. E. 1968. Spider Mites of Southwestern United States and Revision of the Family Tetranychidae. The University of Arizona Press. Tucson, Arizona, USA.

- TUTTLE, D. M.; BAKER, W. E. AND ABBATIELLO, M. J. 1976. Spider Mites of Mexico (Acari:Tetranychidae). Intl. Jour. Acar.2(2):1-102 pp.
- VACANTE, V. 1985. Acari present in horticulture and floriculture in greenhouses of the Ragusa area and considerations on the possibility of chemical, biological and integrated control. Tecnica Agricola 37(3-4):299-321.
- VAZQUEZ, J. T. 1958. Acaricidas para el Combate de la Araña Roja del Maíz. Mem. I Congreso Nac. de Entomología y Fito patología. México.
- VELASCO, P. H. 1963. Biología, Morfología y Evaluación Tóxica de Acaricidas en "Araña Roja" de la Fresa: *Tetranychus urticae* (Koch). Tesis Profesional. Depto. de Parasitología. ENA, Chapingo, Méx. 68 pp.
- WAHBA, M.L.; S.A. DOSS Y A.M.I., FARRAG.1984. Source of reinfestation by *Eriophyes tulipae* K. for garlic plant with some biological aspects. Bulletin de la Societe Entomologique d'Egypte No.65:179-182.
- WAHBA, M.L.; M.A.M. EL-ENANY; Y A.M.I., FARRAG.1986. Five mangoes varieties as affected by malformation phenomenon and bud mite infestation in Egypt. Agricultural Research Review. 61(1):193-201.
- WANG, D.S.; MA-EP. 1993. New species and records of tetranychid mites from Eastern China. Acta Entomologica Sinica. 36(3):379-381.
- WELCH, N.; C. C. PICKEL; D. WALSH, S.; Y S-VAN NOUHUYS. 1989. Cyclamen mite control in strawberries. California Agriculture. 43(4):14-15.
- WILSON, N. S. 1970. Some Eriophyid Species (Acarina:Eriophyidae). from Mexico. Ann.Ent.Soc.Amer.63(4):1125-1136.
- WOODRING, J. P. 1966. North American Tyroglyphidae: III. The Genus *Histicaster*, with descriptions of four new species. Proc.Louisiana Acad.Sci.29(December):113-136-

ZALOM, F.G.; J. KITZMILLER; L.T.WILSON Y P. GUTIERREZ. 1986.
Observation of tomato russet mite (Acari:Eriophyidae) damage symptoms in relation to tomato plant development. Jour. Econm.Entomol.79(4):940-942.

ZOEBISCH, T.G.; C., VARGAS; R. OCHOA Y A. GAMBOA. 1992. Identificación y potencial del hongo *Hirsutella thompsonii* F. para el control de ácaros de importancia económica en AméricaCentral. Manejo Integrado de Plagas. No. 23: 9-12.