



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**Escuela Nacional de Estudios Profesionales  
" IZTACALA "**

**LA ACAROFUNA DE FRUTALES Y SU FLUCTUACION  
POBLACIONAL DURANTE 1981-1982 EN TETELA  
DEL VOLCAN, MORELOS.**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**B I O L O G O**

P R E S E N T A :

**BLANCA ESTELA MARTINEZ RIOS**

Los Reyes Iztacala, México

1985



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

A mis padres, Plinio y Hermelinda  
que con su cariño y apoyo hicieron posible mi carrera.

A Octavio, quien con su cariño  
y comprensión me ha ayudado a  
la realización de este trabajo.

A mis hermanos: Jorge, Arturo y  
Humberto, por su constante apoyo.

A Ma. Elena, por su apoyo durante  
mi carrera y por el cariño que nos  
une.

A todos mis familiares y  
amigos.

Un agradecimiento especial a la Biol.  
Silvia Ramirez Vázquez, mi directora  
de tesis, por su apoyo y participa-  
ción incondicional durante el de-  
sarrollo del presente trabajo.

A los doctores Edward W. Baker y  
Evert E. Lindquist por su valio-  
sa cooperación en la identifica-  
ción del material acarológico.

El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de Entomología y Acarología, de la Dirección General de Sanidad Vegetal, bajo la dirección de la Biol. Silvia Ramírez Vázquez

## CONTENIDO

	Pág.
1. RESUMEN	
2. INTRODUCCION.....	1
3. OBJETIVOS.....	4
4. ANTECEDENTES.....	5
5. DATOS GEOGRAFICOS.....	9
5.1 Descripción del área de estudio.....	9
5.2 Datos climatológicos.....	9
6. MATERIALES Y METODOS.....	14
7. RESULTADOS.....	19
7.1 Sistemática.....	23
7.2 Plantas silvestres como posibles hospederas..	76
7.3 Estudio de fluctuación poblacional.....	80
8. DISCUSION.....	92
9. CONCLUSIONES.....	97
10. LITERATURA CONSULTADA.....	101
11. INDICE DE ILUSTRACIONES.....	109

## 1. RESUMEN

El presente trabajo se efectuó en el poblado de Tetela del Volcán, Morelos y comprende un estudio acarofaunístico del follaje de los principales frutales que se producen en la región (aguacate var. Hass y criollo, durazno "de guía" y granada china), así como del follaje de algunas plantas silvestres presentes en las Huertas H-1, H-2 y H-3. Las especies colectadas en los frutales son: *Oligonychus* (*Oligonychus*) *punicae* (Hirst), *Oligonychus* (*Homonychus*) *perseae* Tuttle, Baker y Abbatiello, *Eotetranychus lewisi* (McGregor) (ACARI : TETRANYCHIDAE); *Amblyseius hibisci* (Chant), *Typhlodromus cornus* De Leon (PHYTOSEIIDAE); *Calepitrimerus mueesebecki* Keifer (ERIOPHYIDAE); *Tydeus* (*Tydeus*) *caudatus*, Duges *Paralorryia* sp (TYDEIDAE) y *Agistemus arcypaurus* (STIGMAEIDAE).

En este trabajo se reporta por primera vez a *Oligonychus perseae* sobre durazno y a *Eotetranychus lewisi* sobre granada china.

El estudio de fluctuación poblacional se realizó con los miembros de las familias Tetranychidae y Phytoseiidae presentes en los frutales, obteniendo los siguientes resultados: *Oligonychus perseae* registró sus mayores incrementos en enero (H-1), mayo (H-2) y octubre (H-3); sus depredadores en mayo (H-1), abril (H-2) y diciembre (H-3); *Oligonychus punicae* en marzo (H-1 y H-2), sus depredadores en mayo (H-1) y abril (H-2) y finalmente *Eotetranychus lewisi* en febrero (H-1 y H-2) y sus depredadores en abril (H-1) y enero (H-2).

Se considera que esta investigación aporta nuevos conocimientos sobre la acarofauna mexicana, sobre los datos de distribución y hospederas, así como del estudio de fluctuación poblacional realizado en esta zona fructícola.

## 2. INTRODUCCION.

En la República Mexicana se presentan una gran diversidad de climas, que van desde el tropical lluvioso hasta el frío, dominando el cálido y templado, lo que favorece el cultivo de casi todo tipo de productos alimenticios como son los básicos, hortícolas, frutícolas, industriales, forrajeros y otros. A los tres primeros se les ha dado gran importancia por ser la base alimenticia del pueblo mexicano, entre los más importantes tenemos al maíz, frijol, trigo, jitomate, chile, aguacate, durazno, cítricos, etc.

Morelos es uno de los Estados que presenta gran importancia agroeconómica ya que ahí se cultivan casi todo tipo de productos, ocupando primordial importancia los frutales, además, es de los pocos Estados que tiene una variedad climática tan amplia. En la región Sur es donde se obtienen abundantes cosechas de frutos tropicales como el mango, mamey, etc., mientras que en la región Noroeste prosperan aquellos de climas templados como el durazno, aguacate, granada china y chirimoya, comprendiendo en esta última zona los Municipios de Jumiltepec, Ocuituco, Tetela del Volcán y Hueyapan. (García y Falcon, 1977).

Por la importancia socioeconómica de la zona, se escogió el poblado de Tetela del Volcán para realizar el presente trabajo, además por su ubicación en las faldas del Volcán Popocatepetl y sus características ecológicas hacen a este lugar interesante para investigar problemas fitosanitarios como son la proliferación de plagas y enfermedades. Entre las plagas más importantes están los insectos y ácaros.

Actualmente, en Acarología se ha observado un aumento

considerable de investigaciones, lográndose trabajos de éxito, ya que existen muchos ácaros que se han convertido en verdaderas plagas causando serios problemas tanto en animales como en plantas y hasta en el hombre mismo, situación que ha resultado en estudios más amplios sobre su ubicación taxonómica, biología, comportamiento, distribución, etc.

Dentro del área de la Acarología Agrícola encontramos varias familias que presentan hábitos fitófagos y que de alguna manera han provocado pérdidas agrícolas de consideración. Entre las familias más importantes de este grupo está la Tetranychidae que presenta una distribución muy amplia y que por sus características biológicas, influidas por el medio ambiente puede reproducirse rápidamente, constituyéndose en una plaga potencial para cualquier cultivo.

Estos artropodos se alimentan del jugo que extraen de la planta por medio de su aparato bucal estiletiforme, este tipo de alimentación provoca clorosis y debilitamiento general, existiendo asimismo la posibilidad de transmisión de enfermedades. (Jeppson, et.al., 1975).

Actualmente los tetraníquidos o arañas rojas se han constituido como una plaga potencial para diferentes cultivos, haciéndose difícil su control por el tamaño tan reducido y su potencial biótico alto, así como la carencia de conocimientos sobre su biología, comportamiento poblacional y enemigos naturales.

El control natural está dado por algunos ácaros depredadores de las familias Phytoseiidae, Ascidae, Cheyletidae y Stigmaeidae, consideradas las dos primeras como las más importantes, ya que existen algunos organismos susceptibles de ser cultivados masivamente y así llevar a cabo un control bioló-

gico. También se han observado insectos depredando sobre arañas rojas, tales como catarinitas, neurópteros, chinches y algunos escarabajos de la familia Staphylinidae.

### 3. OBJETIVOS.

La principal producción frutícola de Tetela del Volcán es el aguacate, durazno y granada china, aunque también encontramos chirimoya, higo y algunos cítricos. Dada la importancia socioeconómica que representan los primeros frutales en el área de estudio, es de interés efectuar un trabajo con la acarofauna para realizar los siguientes objetivos:

- 1) Determinar la acarofauna asociada al aguacate var. Hass y criollo, durazno "de guía" y granada china.
- 2) Estudiar la fluctuación poblacional tanto de ácaros fitófagos como de depredadores durante un ciclo anual.
- 3) Colectar ácaros asociados a las plantas silvestres para saber si en algún momento éstas pudieran actuar como hospederas silvestres.

#### 4. ANTECEDENTES

Entre las actividades agrícolas que se desarrollan en México, la fruticultura es una de las más importantes, se encarga del cuidado y mejoramiento de los frutales para así obtener producciones abundantes ricas en especies y variedades. De los frutales que representan importancia económica para México se citan a los cítricos, el aguacate, durazno, mango, manzana, etc., cultivándose el aguacate y durazno en la zona de Tetela del Volcán.

Con respecto al aguacate, Carvalho (1976) nos dice que " las mayores posibilidades de cultivo se tienen en zonas con elevaciones de cierta consideración, entre los 1 000 y 2 000 msnm ya que los frutos producidos en altitudes reducidas tendrán serios problemas de comercialización, debido a que se establecerá una competencia en cuanto a calidad de frutos con las zonas de gran altitud."

Con base en algunos estudios, se ha comprobado que de todas las variedades de aguacate la más comercial es la Hass (variedad con la que se trabajó), cuya característica es que el árbol es un fuerte productor de frutos de alta calidad, su capacidad de adaptación a diferentes condiciones ecológicas es muy grande, además porque el fruto puede permanecer en el árbol durante un tiempo prolongado sin que se caiga ni se reduzca su calidad.

Del durazno también existen algunas variedades importantes, cultivándose en la zona de estudio la llamada " de gufa"; Sánchez (1975) realiza un estudio preliminar sobre este frutal en Tetela del Volcán, haciendo énfasis en los hábitos vegetativos tan especiales, ya que siempre presenta follaje, su época de floración es en el verano y la mayor produc-

ción se registra en la época invernal, situación que no coincide con los cultivares de otros Estados del país, que pierden el follaje y nunca hay producción en la temporada de invierno; esta situación permite que las cosechas se vendan a precios altos reeditando ingresos considerables a los agricultores.

En lo que se refiere a la granada china, existe poca información sobre su cultivo y desarrollo, así como de las plagas y enfermedades que la atacan, por lo que este trabajo se encamina a un estudio más profundo de los ácaros asociados y observaciones de los insectos que se alimentan de ella, situación que se hace extensiva a los cultivos antes mencionados.

Para una adecuada producción de los cultivos, es necesario tomar en cuenta factores físicos y medio ambientales que van a ser determinantes para la obtención de una buena cosecha, entre estos, los de mayor relevancia son:

- a) labores culturales (rastreos, barbechos, deshierbes constantes, etc).
- b) los abióticos (temperatura, humedad relativa, precipitación, etc).
- c) los bióticos (plagas y enfermedades).

En la parte correspondiente a plagas, existen varios grupos importantes, siendo los insectos y ácaros en los que se han realizado numerosos trabajos sobre ecología, fisiología, etc.

Como primer punto en cualquier trabajo es conocer la clasificación taxonómica del organismo, lo que ha generado la elaboración de diversos trabajos en los que se describe la familia, los géneros y las especies, nombrándose además las plantas hospederas en que se colectaron. Entre las investigaciones de mayor relevancia tenemos la de Pritchard y Baker (1955), (1962-63); que dieron pauta a la realización de diversos estudios con acarofauna mexicana como son los de Estebanes (1964), Estebanes y Baker (1968) y Tuttle, Baker y Abbatello (1976) entre otros.

A la par con estos trabajos, se efectuaron observaciones sobre comportamiento y enemigos naturales, esto debido a que se observó que las poblaciones de tetranquidos eran controladas por ciertos factores bióticos desconocidos, iniciándose así diversos estudios en los que se pudo apreciar que otros ácaros actuaban como depredadores de arañas rojas. Entre estos, los más importantes son los miembros de la familia Phytoseiidae, de los que se han realizado trabajos taxonómicos como el de De León (1957, 1958 y 1959 A y B), Chant y Baker (1965), entre otros. La importancia de estos trabajos radica en el conocimiento de las especies depredadoras, ya que existen algunas que se pueden cultivar masivamente y liberarlas como control biológico. (Titich, 1956; McMurtry y Scriven, 1966 A).

Con base en los trabajos anteriormente descritos se han realizado estudios ecológicos que nos proporcionan un panorama amplio sobre los ácaros perjudiciales y su control natural, como es el de McMurtry y Johnson (1966) quienes trabajan con el ácaro del aguacate *Oligonychys punicae* (Hirst) y su depredador *Amblyseius hibisci* (Chant); además se han realizado otras investigaciones sobre la interacción de fitófagos y depredadores bajo condiciones específicas, asimismo so

bre algunos factores de la planta hospedera que podrian limitar el crecimiento de la poblacion de fitofagos y depredadores. (McMurtry y Johnson, 1965; McMurtry y Scriven, 1966, 1968; McMurtry, 1970.)

En México se han hecho diversos trabajos con ácaros fitofagos, algunos de ellos han aportado conocimientos sobre la acarofauna de distintas zonas agrícolas, haciendo énfasis en las hospederas, así tenemos a Byerly (1971) quien trabajó con la acarofauna de árboles frutales, plantas de sombra, ornamentales, etc., en la Mesa Central y otros Estados de la República; De Abiega (1981) trabaja sobre el control químico de la araña roja del durazno en la zona de Aguascalientes; Ramírez, Martínez y Palacios (1981) realizan un estudio acarofaunístico en Tetela del Volcán, Mor., realizando también ensayos de control químico contra los ácaros presentes en los frutales.

Por otra parte, la Dirección General de Sanidad Vegetal (1979, 1981) proporciona una lista de ácaros fitoparásitos tanto por familias como por cultivos, mencionando su distribución en la República Mexicana.

Otro trabajo realizado en la zona de Tetela del Volcán es el de Martínez y Ramírez (1983) quienes trabajan con miembros de la familia Phytoseiidae, realizando un estudio poblacional de estos depredadores, en el que se conoce los meses de mayor o menor incidencia.

## 5. DATOS GEOGRAFICOS.

### 5.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

El presente trabajo se realizó en Tetela del Volcán, Morelos, este poblado es cabecera municipal y colinda con los Municipios de Ocuilutco y Zacualpan de Amilpas, su superficie es de 98.5 Km<sup>2</sup>, y se localiza en la región Noreste del Estado, a los 18°54' latitud Norte y a los 98°45' longitud Oeste, con una altitud de 2 200 msnm. (Ver Mapa 1) (Vidal, 1976; Ramírez, Martínez y Palacios, 1981).

El sistema orográfico está constituido por un conjunto de serranías que se desprenden del Volcán Popocatepetl, encontrándose por el Norte la Sierra de Yocontepec que se prolonga hasta el Sur para dar lugar a los estrechos Valles de Zacualpan. Al Oeste se localizan los cerros de Jumiltepec y Oaxaltepec; por el Sur están varios cerros que se destacan por su vegetación de encino que marca una zona de transición del clima cálido al templado.

El tipo de vegetación que predomina en Tetela del Volcán y sus alrededores son asociaciones de pino-encino hacia las partes más altas, encontrándose también madroño (*Arbutus* sp), sabinos (*Taxodium* sp), ailes (*Alnus* sp) y diversas plantas herbáceas y arbustivas. (Rzedowski, 1981; Sánchez, 1975).

### 5.2 DATOS CLIMATOLOGICOS.

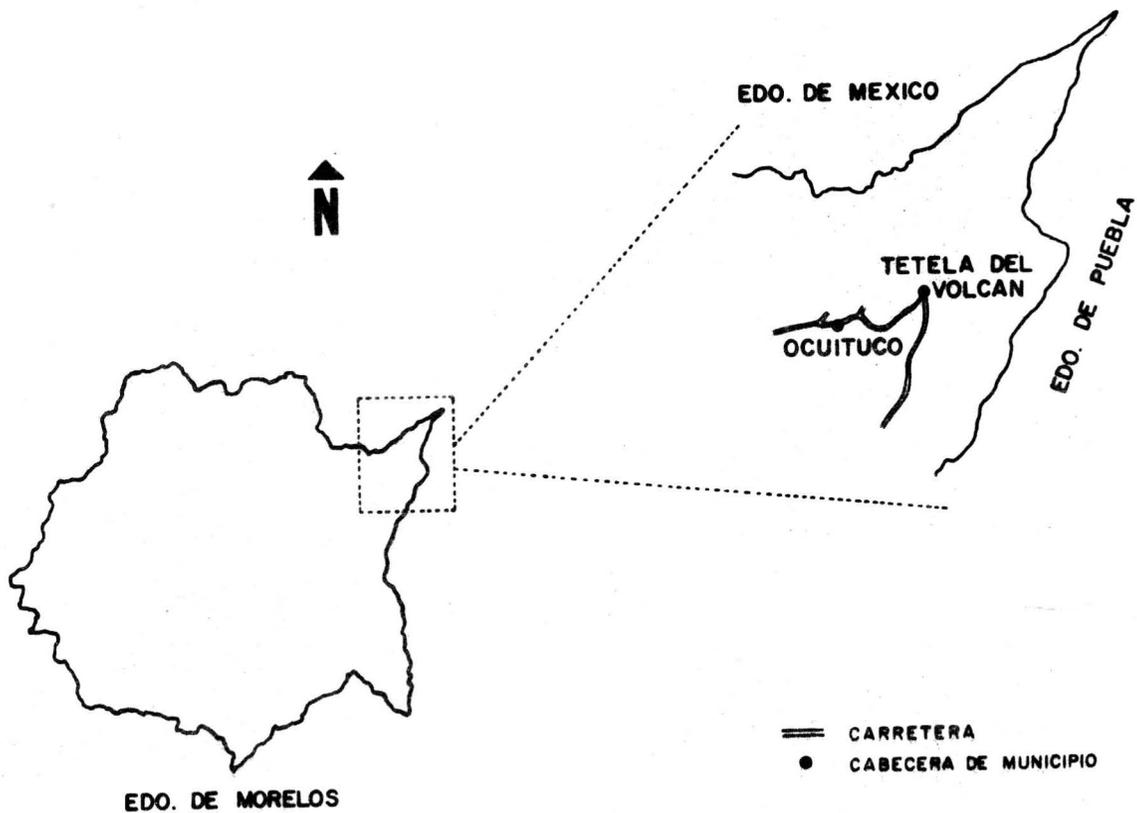
La mayor precipitación se registra durante los meses de mayo a septiembre, siendo septiembre el de mayor precipi-

tación, con un total de 262.12 mm; los meses de secas son de octubre a abril, siendo febrero el que registra la menor precipitación con 5.24 mm, la precipitación anual es de 1 239.05 mm. (García, 1981).

Los datos de temperatura se tomaron de un promedio de 10 años, registrándose el mayor incremento en el mes de mayo y el menor en diciembre. (Sánchez, 1975).

Asimismo, García (1981) cita que en Tetela del Volcán se presenta un tipo de clima (A)c(w<sub>2</sub>)(w)ai que corresponde al semicálido con temperatura media anual entre los 18° y 22°C con poca oscilación y es el más húmedo de los subhúmedos. (Ver Cuadro 1 y Gráfica 1).

Dada la importancia que representa para una investigación los datos climatológicos del área de estudio, se considera necesario mencionar que los utilizados en este trabajo fueron tomados de bibliografía (Sánchez, 1975; García, 1981), debido a que en Tetela del Volcán ya no existe la estación climatológica que había anteriormente y no se encontró otra cercana en la que por lo menos coincidiera la altitud en que se localiza Tetela del Volcán.



MAPA 1.- LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO  
EN EL ESTADO DE MORELOS

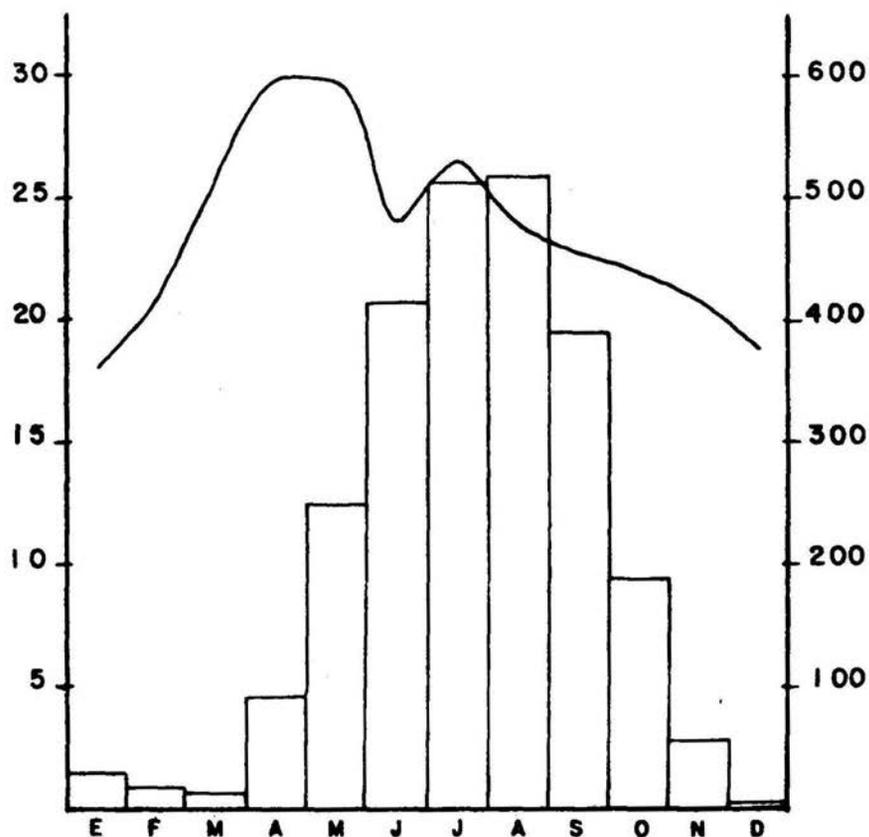
MESES	TEMPERATURA	PRECIPITACION
ENERO	15.2	28.6
FEBRERO	16.3	16.2
MARZO	18.3	11.2
ABRIL	19.9	92.9
MAYO	19.9	249.3
JUNIO	17.6	414.0
JULIO	18.6	513.2
AGOSTO	17.6	517.2
SEPTIEMBRE	17.1	390.3
OCTUBRE	16.8	189.5
NOVIEMBRE	16.3	55.9
DICIEMBRE	15.5	2.6

**CUADRO 1.** Registro de temperatura y precipitación media anual en Totote del Volcán, Morelos.

(De acuerdo con García, 1981; Sánchez, 1975)

TEMPERATURA (°C)

PRECIPITACION (mm)



GRAFICA 1. Climograma de Tetela del Volcán, Morelos, que contempla datos de temperatura y precipitación de la zona. (Sánchez, 1975 y García, 1981)

## 6. MATERIALES Y METODOS

Para establecer un programa adecuado de colectas, se realizaron muestreos previos en Tetela del Volcán, con el fin de determinar el número de huertas por trabajar y si en cada una se encontraban los frutales problema que son aguacate var. Hass y criollo, granada china y durazno "de gufa". Se designaron un total de tres huertas familiares, por haber mayor facilidad de acceso y por presentar las características peculiares de la presencia de ácaros, además que era menos probable que las asperjaran por ser de tipo familiar. La descripción de las tres huertas se cita a continuación:

### HUERTA 1.

Es una huerta familiar que se encuentra dentro del poblado, de aproximadamente una hectárea de superficie cultivable, los agricultores realizan asociaciones de frutales como aguacate var. Hass, granada china, chirimoya, durazno, higo, cítricos, etc., en ese orden de importancia, aparte en el terreno libre siembran algunas veces maíz, frijol, alfalfa, chícharo, etc.

### HUERTA 2.

Se encuentra dentro del poblado, es una pequeña huerta familiar de aproximadamente media hectárea, cercana a casas habitación, aquí únicamente encontramos aguacate criollo y durazno, no se siembra otro tipo de cultivo en el terreno libre.

### HUERTA 3.

Esta huerta se encuentra en los alrededores del poblado, se

localiza en el Km. 11 del camino Tetela del Volcán-Zacualpan de Amilpaş, está distribuída entre la ladera de un monte pequeño, cercana al bosque de pino-encino; los agricultores siembran diversos frutales como el aguacate criollo, durazno, capulín, perón, granada china y anualmente maíz y frijol, aunque cabe aclarar que por lo mismo agreste del terreno estos cultivos no están lo suficientemente cuidados, además, la maleza crece rápidamente e invade casi todo el terreno cultivable. En forma silvestre encontramos zarzamora.

A cada huerta se le asignó una sigla para el mejor manejo de la información, quedando como H-1, H-2 y H-3; posteriormente se procedió a determinar las UNIDADES DE MUESTREO. en cada una para así realizar un muestreo al azar simple, mostrando estos datos a continuación:

- H-1 - Ocho UNIDADES DE MUESTREO (árboles) de aguacate var. Hass y cuatro de granada china.
- H-2 - Tres UNIDADES de aguacate criollo y dos de durazno.
- H-3 - Cuatro UNIDADES de durazno.

Posteriormente se estableció un calendario de muestreos, saliendo de colecta cada quince días, realizando esto durante un período de año y medio, los primeros seis meses se utilizaron para la identificación de las especies tanto fitófagas como depredadoras, lo mismo de frutales como de plantas silvestres y en el año restante se desarrolló el estudio de fluctuación poblacional de los ácaros.

De cada UNIDAD DE MUESTREO se tomaron diez UNIDADES MUESTRALES (hojas) las cuales se trasladaron al laboratorio en bolsas de polietileno con aire para evitar la maceración de la acarofauna; cada bolsa llevaba su etiqueta con todos

los datos de colecta, se hicieron además anotaciones en la libreta de campo sobre las características de las huertas, la presencia de plantas silvestres, de insectos perjudiciales a los cultivos, etc.

Las plantas silvestres se colectaron en H-1 y H-3 siendo esta última la que presentó mayor cantidad de plantas, en H-2 no se colectaron ya que estaba libre de maleza. Este material se dividió en dos partes; el follaje se introdujo en bolsas de polietileno con sus datos de colecta y así se trasladó al laboratorio, la otra parte se colocó en prensas botánicas, con una etiqueta para la anotación de datos y características correspondientes, para facilitar su manejo se enumeraron y se registraron en la libreta de campo.

Cuando las plantas estuvieron secas se montaron en papel cartulina blanco de 30 x 40 cms y se enviaron a identificación con la Biol. Gilda Ortiz del Departamento de Botánica de la Universidad Nacional Autónoma de México. La colecta de malezas se llevó a cabo sólo durante los meses de lluvia, época en que fué más notoria su presencia.

Cuando el material colectado se encontró en el laboratorio, los ácaros se extrajeron de las hojas con ayuda de un microscopio estereoscópico Carl Zeiss, estiletes muy finos y pinceles del No. 00000; los ácaros extraídos fueron montados en laminillas con líquido de Hoyer, este medio de montaje es el más adecuado para ácaros, siendo sus componentes citados a continuación:

Agua destilada	20 ml.
Goma arábiga amórfica	30 gr.
Hidrato de cloral	200 gr.

Glicerina

20 ml.

Todas las sustancias se mezclan en ese orden, dejando que la Goma arábica amórfica se diluya lentamente por sí sola.

Los ácaros que se separaron fueron montados tanto dorsal como ventralmente, a excepción de los machos de la familia Tetranychidae, los cuales fueron colocados lateralmente, con el fin de que el aparato genital (edeago) saliera y quedara bien definido su contorno, ya que es la estructura de mayor importancia taxonómica.

Las laminillas se colocaron en una estufa a una temperatura aproximada de 40°C, por un lapso de 4 o 5 días, esto se hizo con la finalidad de que la grasa que quedaba en el cuerpo se disolviera y quedaran aclaradas todas las estructuras, asimismo, las laminillas se etiquetaron con todos los datos de colecta. Después de uno o dos meses, las preparaciones se sellaron con Bálsamo de Canadá para evitar la deshidratación.

Los ácaros fueron identificados con ayuda de un microscopio de contraste de fases Carl Zeiss y claves taxonómicas adecuadas, los que no pudieron ser identificados en el laboratorio se enviaron con el Dr. Edward W. Baker del Insect Identification and Beneficial Insect Introduction Institute, en Beltsville, Maryland, E.U.A. y con el Dr. Evert E. Lindquist del Biosystematics Research Institute de Ottawa, Canadá.

Una vez conocidas las especies asociadas a cada cultivo, se decidió trabajar con las familias de mayor importancia económica y que con mayor frecuencia se colectaron, siendo en

este caso la Tetranychidae y Phytoseiidae.

A partir de junio de 1981 hasta mayo de 1982 se realizaron censos de todos los ácaros en sus diversos estados de vida, para llevar una estadística poblacional por mes y así determinar cuando fueron más abundantes o cuando bajó el nivel poblacional, esto se facilitó con la elaboración de cuadros de número total de individuos, de porcentajes y gráficas. Como en ocasiones hubo mucho material acarológico y era casi imposible montar todo, se extrajo con el pincel a los ácaros y se conservaron en frascos viales con alcohol al 70%.

Otras actividades fueron la observación y colecta de insectos perjudiciales a los cultivos, estos se mataron en frascos con acetato de etilo o directamente en alcohol al 70%, su identificación a familia se llevó a cabo con ayuda del microscopio estereoscópico y claves taxonómicas, las especies fueron determinadas por comparación con la Colección Entomológica de la Dirección General de Sanidad Vegetal y otras especies de lepidópteros se enviaron al Dr. Carlos Beutelspacher del Departamento de Zoología del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

## 7. RESULTADOS

De la acarofauna colectada se obtuvieron 22 especies, algunas de ellas fitófagas y otras depredadoras, siendo las familias Tetranychidae y Phytoseiidae más abundantes que otras, por lo que se decidió seguir con un estudio de fluctuación poblacional durante un ciclo anual.

En los cuadros 2, 3 y 4 se proporciona la lista de las especies colectadas en los diferentes frutales de las tres huertas estudiadas; los cuadros se dividieron en ácaros fitófagos y depredadores. De estos cuadros, podemos apreciar que en H-1 fué donde se presentó la mayor cantidad de especies, siguiendo en orden decreciente H-3 y H-2.

Se observó que en H-1 y H-3 los agricultores solían hacer asociaciones de maíz y frijol en el terreno libre, lo que provocaba la proliferación de las plagas, por otra parte, la competencia por alimento y luz impedía el desarrollo adecuado de los cultivos. En estas dos huertas se colectaron ácaros en plantas silvestres, indicándose sus especies en el cuadro 6.

# H U E R T A I

A C A R O S   F I T O F A G O S	A C A R O S   D E P R E D A D O R E S
<p>A G U A C A T E :</p> <p><u>Oligonychus</u> (<u>Oligonychus</u>) <u>punicae</u> (Hirst)</p> <p><u>Oligonychus</u> (<u>Homonychus</u>) <u>persea</u> Tuttle, Baker y Abbatiello</p> <p style="text-align: center;">TETRANYCHIDAE</p> <p><u>Colepitrimerus</u> <u>muesebecki</u> Keifer</p> <p style="text-align: center;">ERIOPHYIDAE</p> <p style="text-align: center;">TARSONEMIDAE</p> <p style="text-align: center;">CAMEROBIIDAE</p> <p>G R A N A D A   C H I N A :</p> <p><u>Eotetranychus</u> <u>lawia</u> (McGregor)</p> <p style="text-align: center;">TETRANYCHIDAE</p>	<p>A G U A C A T E :</p> <p><u>Typhlodromus</u> <u>cornus</u> De Leon</p> <p><u>Amblyseius</u> <u>hibisci</u> (Chant)</p> <p style="text-align: center;">PHYTOSEIIDAE</p> <p><u>Tydeus</u> (<u>Tydeus</u>) <u>caudatus</u> (Dugès)</p> <p style="text-align: center;">TYDEIDAE</p> <p>G R A N A D A   C H I N A :</p> <p><u>Typhlodromus</u> <u>cornus</u> De Leon</p> <p><u>Amblyseius</u> <u>hibisci</u> (Chant)</p> <p style="text-align: center;">PHYTOSEIIDAE</p> <p><u>Tydeus</u> (<u>Tydeus</u>) <u>caudatus</u> (Dugès)</p> <p style="text-align: center;">TYDEIDAE</p> <p style="text-align: center;">ERYTRAEIDAE</p>

CUADRO 2. Presencia de ácaros fitófagos y de-  
predadores en aguacate y granada -  
china en H-I.

# H U E R T A 2

ACAROS FITOFAGOS:	ACAROS DEPREDAORES:
<p><b>A G U A C A T E :</b></p> <p><u>Oligonychus</u> (<u>Oligonychus</u>) <u>punicos</u> (Hirst)  <u>Oligonychus</u> (<u>Homonychus</u>) <u>persea</u> Tuttle,                      Baker y Abbatiello  <b>TETRANYCHIDAE</b></p> <p><b>D U R A Z N O :</b></p> <p><u>Eotetranychus</u> <u>lewisii</u> (McGregor)  <b>TETRANYCHIDAE</b></p>	<p><b>A G U A C A T E :</b></p> <p><u>Amblyseius</u> <u>hibisci</u> (Chant)  <b>PHYTOSEIIDAE</b></p> <p><u>Tydeus</u> (<u>Tydeus</u>) <u>caudatus</u> (Dugès)  <b>TYDEIDAE</b></p> <p><b>D U R A Z N O :</b></p> <p><u>Amblyseius</u> <u>hibisci</u> (Chant)  <b>PHYTOSEIIDAE</b></p>

**CUADRO 3.** Presencia de ácaros fitófagos y depredadores en aguacate y durazno en H-2.

# H U E R T A 3

ACAROS FITOFAGOS	ACAROS DEPREDADORES
<p><b>A G U A C A T E :</b></p> <p><u>Oligonychus</u> (<u>Homonychus</u>) <u>perseeae</u> Tuttle, Baker y Abbotiello</p> <p><u>Oligonychus</u> (<u>Oligonychus</u>) <u>punicae</u> (Hirst)</p> <p style="text-align: center;">TETRANYCHIDAE TARSONEMIDAE</p> <p><b>D U R A Z N O :</b></p> <p><u>Oligonychus</u> (<u>Homonychus</u>) <u>perseeae</u> Tuttle, Baker y Abbotiello</p> <p style="text-align: center;">TETRANYCHIDAE</p>	<p><b>A G U A C A T E :</b></p> <p><u>Amblyseius</u> <u>hibisci</u> (Chant)</p> <p style="text-align: center;">PHYTOSEIIDAE</p> <p><u>Agropyemus</u> <u>arcycodurus</u> Gonzalez</p> <p style="text-align: center;">STIGMAEIDAE</p> <p><b>D U R A Z N O :</b></p> <p><u>Amblyseius</u> <u>hibisci</u> (Chant)</p> <p style="text-align: center;">PHYTOSEIIDAE</p> <p><u>Paragerrya</u> sp.</p> <p><u>Tydeus</u> (<u>Tydeus</u>) <u>caudatus</u> (Dugès)</p> <p style="text-align: center;">TYDEIDAE</p>

CUADRO 4. Presencia de ácaros fitófagos y depredadores en aguacate y durazno en H-3.

## 7.1 SISTEMATICA.

A continuación se citan las diagnosis de las especies colectadas, siguiendo el orden filogenético señalado por Krantz, 1978.

### Familia Phytoseiidae Berlese

DIAGNOSIS: Esta familia es cosmopolita, presentan diversos hábitos alimenticios, algunos son estrictamente carnívoros pero otros se pueden alimentar de néctar o polen de las plantas, últimamente se les ha dado gran importancia en el control biológico de ácaros fitófagos. (Krantz, 1978).

La quetotaxia dorsal es de gran importancia taxonómica, tanto para la diferenciación de tribus como para la de los géneros; las sedas son denominadas: verticales, prolaterales, sublaterales I, dorsocentrales, mediolaterales, sublaterales II, postlaterales y clunales, otras estructuras importantes son la disposición de las placas y sedas ventrales, así como la espermateca que se localiza entre las coxas 3 y 4. ( ver Figs. 1 y 2).

De esta familia se colectaron cinco especies, *Amblyseius hibisci* (Chant), *Typhlodromus cornus* De Leon, *Metaseiulus prox. occidentalis* (Nesbitt), *Amblyseius lugubris* Chant y Baker y *Amblyseius sabali* (De Leon).

*A. hibisci* fué la más abundante y estuvo presente en todos los frutales y en algunas plantas silvestres, *T. cornus* sólo se presentó en algunos frutales; mientras que las tres especies restantes se colectaron en plantas silvestres.

El estudio de fluctuación poblacional se realizó con las especies presentes en frutales, *A. hibisci* y *T. cornus* que fueron observadas alimentándose de tetraníquidos.

#### Género *Typhlodromus* Scheuten

DIAGNOSIS: El género *Typhlodromus* contiene un gran número de especies de un tipo generalizado de fitoseidos. Pueden tener de 15 a 20 pares de sedas sobre el escudo dorsal, generalmente simples pero algunas veces aserradas. El escudo ventrianal es generalmente rectangular, triangular o en forma de vaso y pueden tener de uno a cuatro pares de sedas preanales. Las patas pueden tener o no microsedas, la mayoría de las especies tienen siete sedas sobre la genua II, sin embargo, tres especies, *transvaalensis*, *pilosus* y *longipilis*, tienen ocho sedas sobre la genua II.

#### *Typhlodromus cornus* De Leon

DIAGNOSIS: Tiene ocho sedas laterales sobre el escudo dorsal de la hembra y L6 alineándose con D4.

HEMERA: Cuerpo oval; escudo dorsal de 285  $\mu$  de longitud, 155  $\mu$  de ancho, suavemente imbricado con 16 pares de sedas. De 5 a 7 pares de poros (algunos especímenes tienen menos, un poro puede estar presente sobre un lado y no en el otro); en algunos especímenes S2 en ocasiones está sobre el escudo. El extremo anterior del peritrema alcanzando a D1. La placa esternal poco esclerosada posteriormente, aparentemente con dos pares de sedas; la placa genital de 64  $\mu$  de ancho en su extremo posterior; placa ventrianal de 82  $\mu$  de longitud, 65  $\mu$  de ancho con cuatro pares de sedas preanales y un par de poros grandes. El dígito fijo con dientes, el dígito movable con un pequeño diente en la base de la curva interna. Las patas

relativamente cortas; tarso IV con una macroseda terminando en punta sobre el basitarso de 23  $\mu$  de largo, longitud del tarso excluyendo el pretarso 89  $\mu$ .

MACHO: Parecido a la hembra, pero S2 siempre sobre el escudo; escudo dorsal con 217  $\mu$  de longitud y 138  $\mu$  de ancho. Espermátóforo con el pie de 7  $\mu$  de longitud y la flecha de 12  $\mu$  de longitud. (Ver Fig.3) (De León, 1957; Chant y Baker, 1965).

*T. cornus* se colectó en H-1 sobre aguacate (*Persea americana* Mill.) y granada china (*Passiflora edulis* Sims), sin encontrarse en las otras huertas, también se colectó sobre la planta silvestre *Anoda cristata* (L.) en esta misma huerta. Chant y Baker (1965) la citan para Cuernavaca y Cuautla, Morelos, sin indicar hospedera; De León (1959) la cita sobre *Persea schideana* Nees, *Sida acuta* Burn, *Quercus* sp., *Verbesina* sp. y *Perseeae americana* en Tuxtla Gutiérrez, Chis., P. de Vacas, Hitos, Oax. Tzintzuntzan, Mich. Guadalajara, Jal. y Tepic, Nay.

#### Género *Metaseiulus* Numa

DIAGNOSIS: Escudo posterior con el cuarto par de sedas post-laterales presentes, el tercer par ausente, las sedas sublaterales II están ausentes.

#### *Metaseiulus* prox. *occidentalis* (Nesbitt)

DIAGNOSIS: HEMBRA: Quelíceros con dos dientes subapicales sobre el dígito fijo. Escudo dorsal de 315  $\mu$  de largo y 216  $\mu$  de ancho, particularmente reticulado entre las sedas medio-laterales. Las sedas verticales y clunales relativamente cortas; sedas dorsocentrales 1 - IV alargándose progresivamente

de 25 a 60  $\mu$ ; quedando las sedas dorsales de 48 a 65  $\mu$ , las sedas posteriores más largas. Peritrema no extendiéndose hacia adelante más allá de la seda prolateral IV. Placa ventrianal 60  $\mu$  de ancho, 100  $\mu$  de largo, básicamente con cuatro pares de sedas preanales. Con dos pares de sedas ventrolaterales sobre el tegumento blando. Placas metapodales primarias de 14  $\mu$  de largo y 4 de ancho. Cuello y atrio de la espermateca con una longitud total de 26  $\mu$  y 4  $\mu$  de ancho. Basit tarso IV sin macroseda.

MACHO: Placa ventrianal con tres pares de sedas preanales. (Ver Fig.4) (Schuster y Pritchard, 1963).

En la descripción de la especie, Schuster y Baker no señalan la presencia de un pequeño diente subapical en el dígito movable del quelícero, el cual está presente en nuestro ejemplar, por lo que se consideró especie próxima. *M. prox. occidentalis* fué colectado sobre las plantas silvestres *Sida acuta* y *Solanum* sp. en H-1 y sobre *Anoda cristata* en H-3, el número de ejemplares fué reducido.

#### Género *Amblyseius* Berlese

DIAGNOSIS: Hembras con cuatro pares de sedas anterolaterales sobre el escudo dorsal en todos los estados, de larva a adulto. Escudo ventrianal con uno a tres pares de sedas preanales, nunca más. Machos con espermadactilo simple, escudo ventrianal generalmente con tres pares de sedas preanales. En la mayoría de las especies, la genua II tiene sólo siete sedas, sin embargo, en tres especies *mirandai*, *evansi* y *laetus*, la genua II tiene ocho sedas, la genua III siempre tiene siete sedas. Es un género con varias especies, de tipo generalizado y separadas unas de otras por caracteres como son el número y longitud de las sedas, tamaño y forma de la espermateca

ca. (Chant y Baker, 1965).

*Amblyseius hibisci* (Chant)

DIAGNOSIS: Quelíceros de 25  $\mu$ , de largo, con cerca de tres pequeños dientes subapicales sobre el dígito fijo y uno sobre el dígito movable. Escudo dorsal de 315  $\mu$  de longitud y 210  $\mu$  de ancho, con cuatro pares de sedas dorsocentrales. Sedas verticales de 28  $\mu$ , dorsocentrales I-III de 17  $\mu$ , IV de 19  $\mu$ ; clunales 8  $\mu$ , prolaterales I 36  $\mu$ , II 28  $\mu$ , III 34  $\mu$ , IV 48  $\mu$ ; postlaterales I 16  $\mu$ , II y III 28  $\mu$ , IV 34  $\mu$ , V 60  $\mu$ ; sedas promediolaterales de 17  $\mu$ ; postmediolaterales 25  $\mu$ ; sublaterales I y II 16  $\mu$ ; todas las sedas simples, excepto las postlaterales V, que son débilmente aserradas. Peritremas ex tendiéndose a la base de la prolateral I. Placa ventrianal de 70  $\mu$  de ancho, 110  $\mu$  de largo, con tres pares de sedas preanales y un par de poros elípticos. Placas metapodales primarias de 25  $\mu$  de longitud, 4  $\mu$  de ancho, placas accesorias de 8 por 2  $\mu$ . Placa genital de 95  $\mu$  de ancho. Sedas me tapodales, pero no las placas, visibles con microscopio de luz ordinaria. Longitud del cuello y atrio de la espermateca de aproximadamente 50  $\mu$ . Patas IV con la macroseda sobre el basitarso de 65  $\mu$ , macroseda de la genua de 50  $\mu$ .

MACHO: Quelíceros peculiarmente cortos y obcónicos (forma de cono invertido), similares a los de las hembras pero con un único gran diente subapical. Escudo dorsal de 245  $\mu$  de longitud, 180  $\mu$  de ancho; placa ventrianal con el mismo patrón de las sedas preanales y poros como en la hembra. (Ver Fig. 5) (Schuster y Pritchard, 1963).

A. *hibisci* se colectó ampliamente en H-1, H-2 y H-3 sobre aguacate, durazno y granada china, así como en las plantas silvestres *Verbesina* sp., *Melampodium perfoliatum* H.B.K.

*Eupatorium* sp., *Anoda cristata*, *Solanum* sp., *Rumex* sp., *Lobelia laxiflora* H.B.K. y una planta de la familia Verbenaceae.

Schuster y Pritchard (1963) mencionan haber colectado a esta especie sobre *Dicentra formosa*, *Platanus* sp., *Prunus domestica* L., *Prunus* sp., *Quercus* sp., *Umbellaria* sp., y *Vitis* sp.

Durante el tiempo de colecta se observó que este ácaro actuaba como depredador de las tres especies de tetraníquidos detectadas en los frutales; aquellos que se alimentaban de *Oligonychus punicae* adquirieron una coloración rojiza a los lados del histerosoma, lugar donde se encuentra el intestino, mientras que aquellos que no lo hacían la presentaban amarilla. McMurtry (1966) también realizó esta observación con *A. hibisci*, por lo que esta especie puede ser considerada como el depredador-indicador de *O. punicae*.

En un principio, debido a su alimentación, se pensó que se trataba de otra especie depredadora, pero al realizar el montaje se observó que lo diferente era la coloración adquirida por alimentarse de *O. punicae*, ya que las características taxonómicas eran las de la misma especie. *A. hibisci* se colectó durante casi todo el año, siendo abundante durante unos meses y escaso en otros; además, se observó que dependiendo del frutal y de la cantidad de tetraníquidos, su número aumentaba o disminuía. Cabe aclarar que esta condición no fué definitiva en cuanto a la abundancia de depredadores, ya que existen otros factores que influyen en el incremento poblacional como es el caso del polen (McMurtry y Scriven, 1966A).

*Amblyseius lugubris* Chant y Baker

DIAGNOSIS: HEMBRA: Longitud 360  $\mu$ , ancho 240  $\mu$ . Escudo dorsal conspicuamente ornamentado con 17 pares de sedas, 9 laterales, 2 mediales, 6 en coronas dorsales. Sedas  $L_1$  a  $L_8$  cortas, aproximadamente iguales. Sedas  $L_9$  y  $M_2$  más largas y ligeramente aserradas (en algunos especímenes muy aserradas). Un pequeño poro asociado con la seda  $L_8$ . Sedas  $S_1$  y  $S_2$  sobre la membrana interescutelar, cortas. Escudo externo con tres pares de sedas. Cuarto par de sedas externas sobre placas metasternales. Escudo genital corto, angosto, con sedas genitales de sedas trianales y un par de poros. Cuatro pares de sedas sobre la membrana que rodea al escudo, seda  $VL_1$  larga. Dos pares de placas metapodales alargadas. Placa peritremal angosta, peritrema extendiéndose al nivel de la seda  $D_1$ , cercanamente unidos, espermateca simple. Dígito fijo del quelícero multidentado; dígito móvil con tres dientes. Patas cortas con macrosedas sobre las genuas I, II y III. Patas IV con tres macrosedas, sobre la genua, tibia y basitarso. MACHO: Escudo ventrianal con tres pares de sedas preanales. Quelícero con el espermadactilo en forma de espolón. ( Ver Fig. 6). (Chant y Baker, 1965).

*A. lugubris* fué colectado sobre las plantas silvestres *Melampodium perfoliatum* y *Mimosa albida* H.B.K. en H-3; fué poco abundante, colectándose dos veces al año, una en enero y otra en agosto, tiempo en el que se encontraron las plantas en el área de estudio. Chant y Baker (1965) citan a la especie sobre hojas de *Hibiscus* sp y cítricos en Fortín de las Flores y Córdoba, Veracruz.

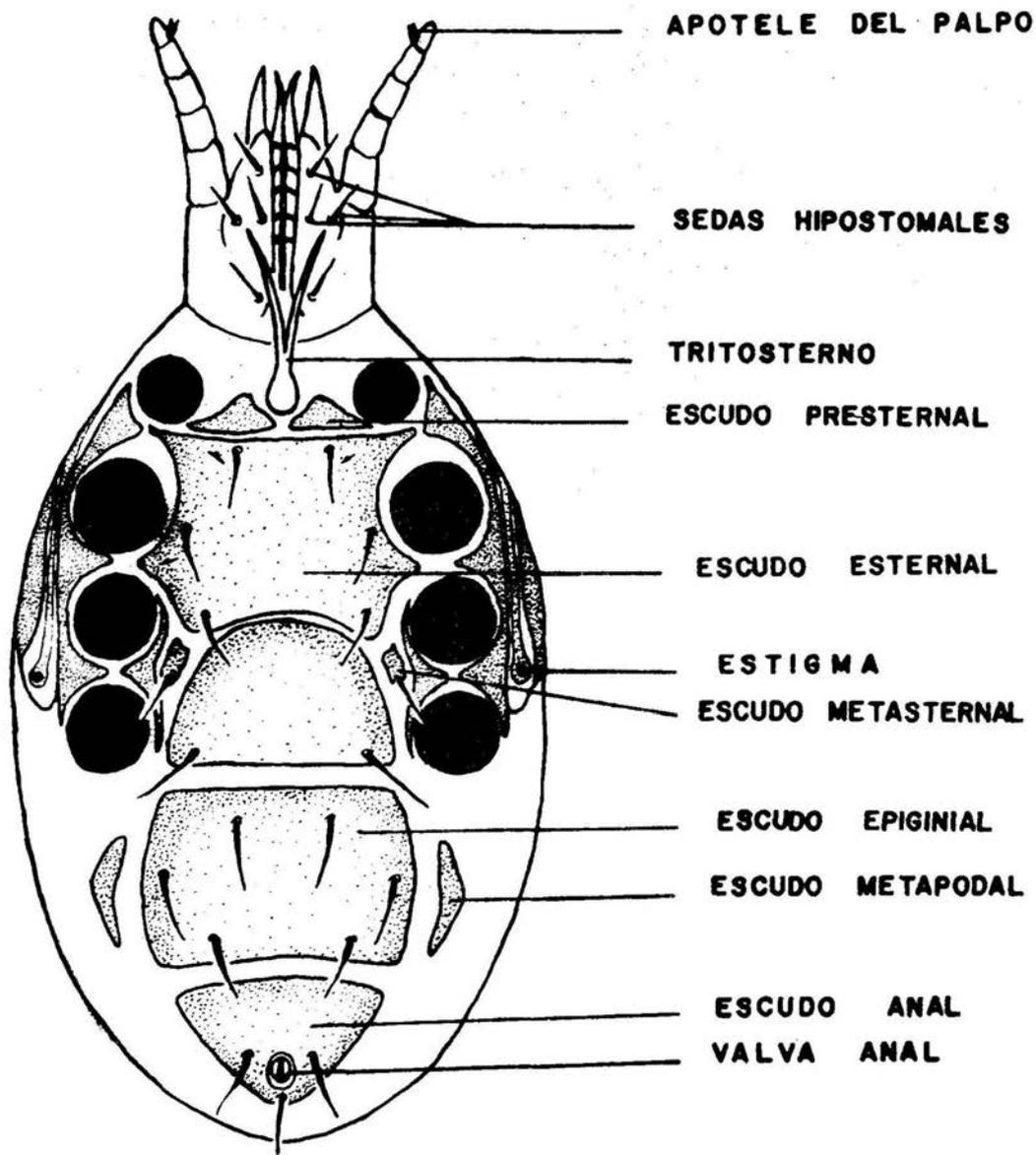
*Amblyseius sabali* (De Leon)

DIAGNOSIS: HEMBRA: Escudo dorsal fuertemente imbricado 327  $\mu$  de largo y 197  $\mu$  de ancho, con nueve pares de sedas laterales, dos mediales y seis dorsales. La longitud en micras de la mayoría de estas sedas es como sigue:  $L_1$  24-36,  $L_2$  13-19,  $L_3$  13-19,  $L_4$  22-36,  $L_6$  20-33,  $L_9$  72-81;  $M_2$  46;  $D_1$  23,  $D_3$  17,  $D_5$  20. Escudo esternal con tres pares de sedas, el par posterior no fijo sobre pequeños brazos dirigidos posteriormente; escudo genital de 73  $\mu$  de ancho; escudo ventrianal de 105  $\mu$  de largo, 95 de ancho con tres pares de sedas preanales, un par de grandes poros y bordeado por cuatro pares de sedas interescutelares incluyendo  $VL_1$  la cual tiene 45  $\mu$  de largo; dos pares de escudos metapodales. Dígito fijo con " pelo dental " y con ocho dientes, más bien de tamaño uniforme e igualmente espaciados entre el gancho terminal y la base del dígito; dígito movable con tres pequeños dientes. Genua I-IV cada una con una macroseda de 18, 18,26 y 44  $\mu$  de longitud respectivamente, tibia IV y Metatarsa IV cada uno con una macroseda de 27 y 48-60  $\mu$  de longitud respectivamente, las macrosedas de las patas IV ligeramente alargadas en las puntas. MACHO: Parecido a la hembra. Escudo dorsal de 261  $\mu$  de longitud, 185  $\mu$  de ancho, escudo ventrianal con tres pares de sedas preanales y un par de poros. Gancho del espermatóforo en forma de L, el pie de 17  $\mu$  de longitud, la pierna o soporte de 15  $\mu$  de largo. (Ver Fig.7) (De Leon, 1959).

Con respecto a esta especie, se encontró dificultad para su identificación, por lo que se envió al especialista Dr. Evert E. Lindquist, del Biosystematics Research Institute de Ottawa, Canadá, quien dice que por unificación de criterios de él y del Dr. Chant, determinaron que se trata de una especie cercana a *A. sabali*, difiriendo nuestro ejemplar en que

las sedas dorsocentrales en el cuerpo son más cortas, la macrosesta del tarso es claramente más larga así como otra más corta sobre la tibia de la pata IV. Cabe aclarar que ellos pertenecen en la determinación *Amblyseius sabali* y no especie próxima, por lo que nosotros seguimos el mismo criterio.

Esta especie se colectó sobre la planta silvestre *Mimosa albida* en la huerta H-3; De Leon (1959) la cita en el área de San Blas, Nayarit, sobre *Sabal* sp., *Casaria* sp., *Citrus* sp., *Tabebuia* sp. y *Rhizophorus* sp. sirviéndole este material para la descripción de la especie.



**FIGURA 1. Vista ventral de un ácaro gamásido, mostrando las principales estructuras ventrales. (Krantz, 1975)**

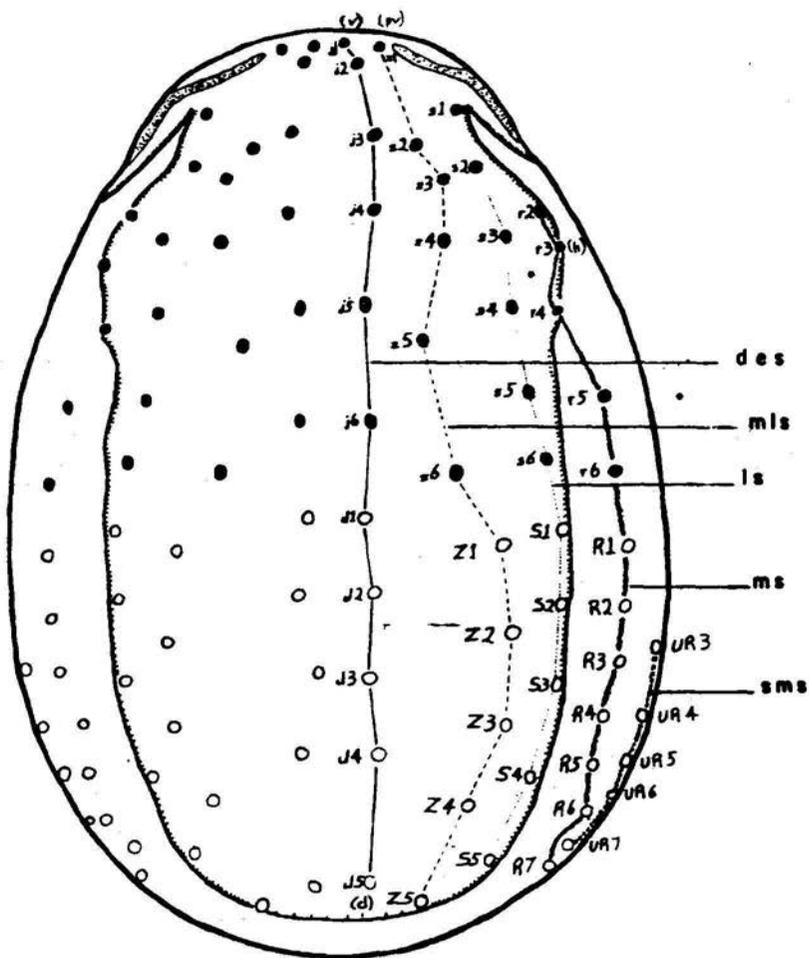


FIGURA 2. *Lasioseius allii* Chant ♀: representación diagramática de la quetotaxia dorsal del cuerpo. Abreviaciones: cl, seda clunal (J5); h, seda humeral (r 3); pv, seda paraverticial (z 1); v, seda vertical (j 1); des, serie dorsocentral (j-J); mls, serie mediolateral (z-Z); ls, serie lateral (s-S); ms, serie marginal (r-R); sms, serie submarginal (UR). (Lindquist y Evans, 1965)

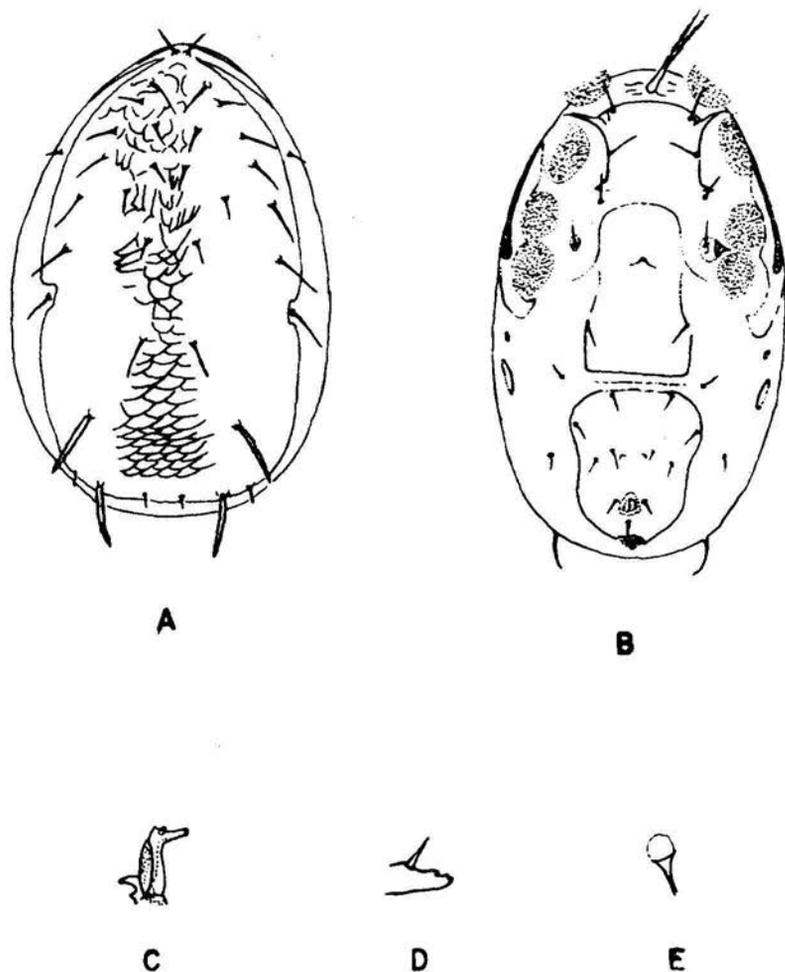


FIGURA 3. Typhlodromus cornus De Leon: A) escudo - dorsal, B) aspecto ventral, C) espermatóforo, D) diente del dígito fijo del quelí-cero de la hembra, E) espermateca. (Chant y Baker, 1965)

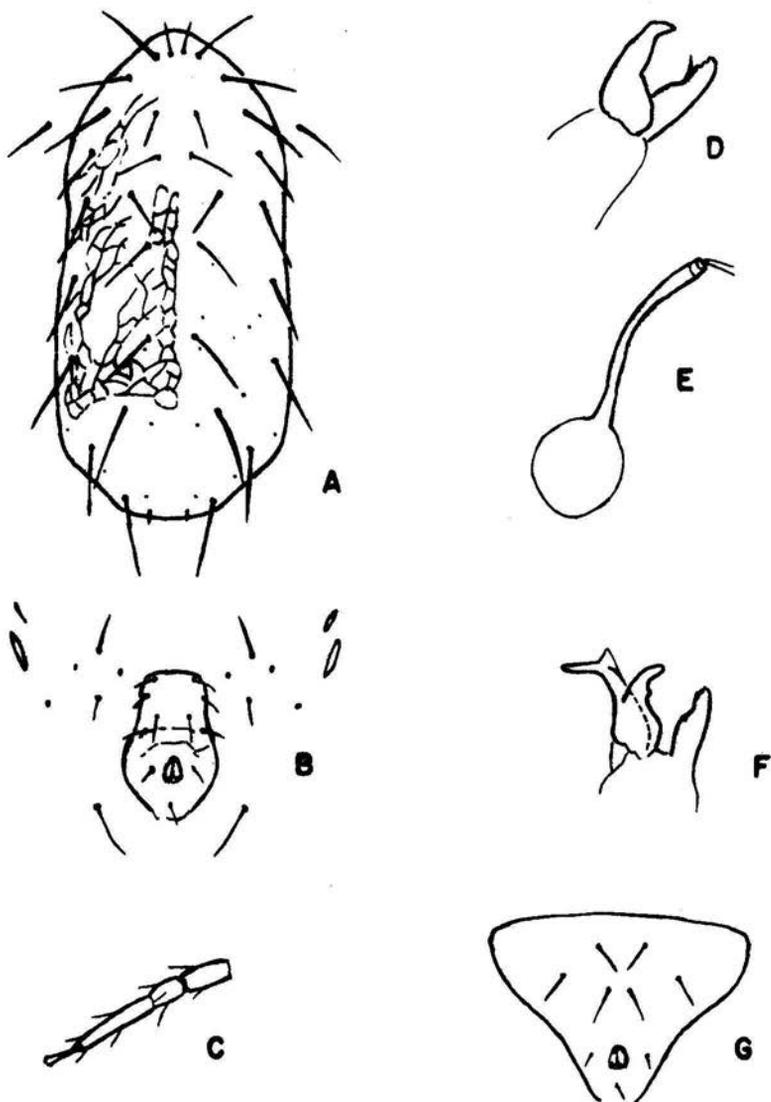


FIGURA 4. Metaculus occidentalis (Nesbitt): A) escudo dorsal, B) placa ventral de la hembra, C) pata I de la hembra, D) quelcero de la hembra, E) espermateca, F) espermatóforo, G) placa ventral del macho. (Schuster y Pritchard, - 1963)

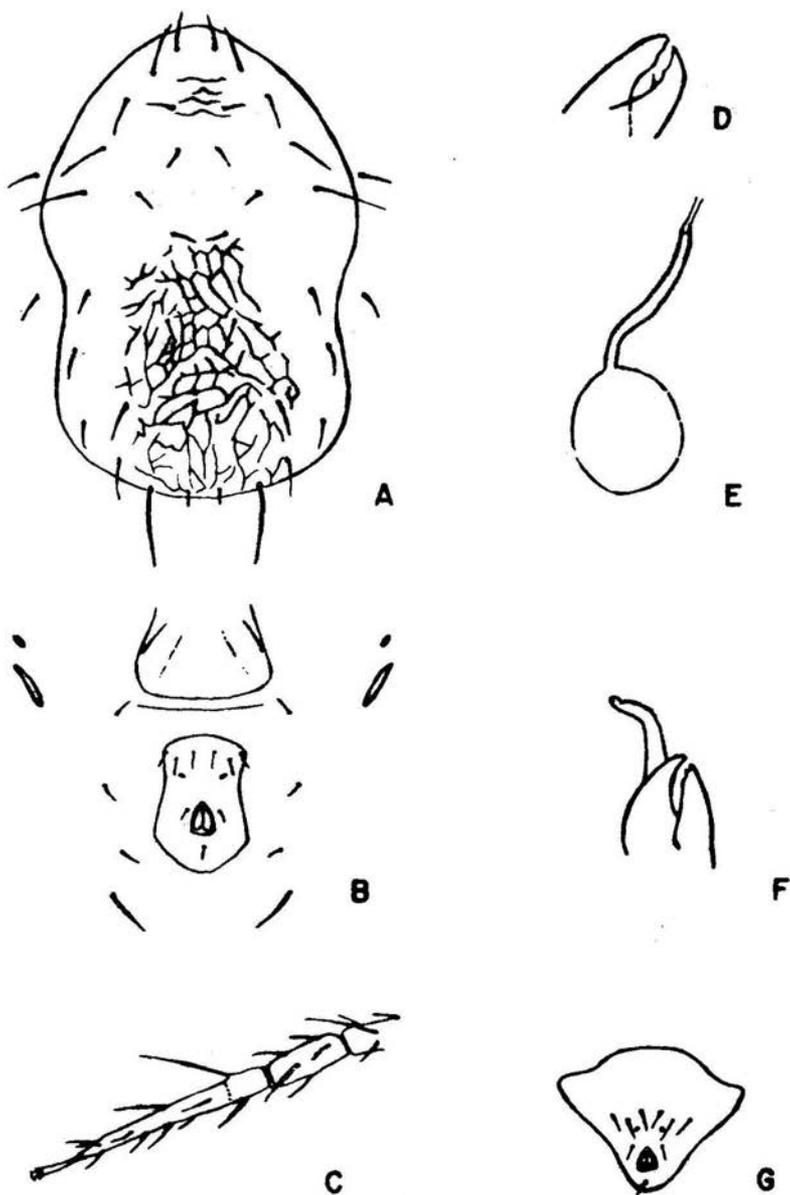


FIGURA 5. Amblyseius hibisci (Chant): A) escudo dorsal, B) placa ventral de la hembra, C) pata I de la hembra, D) quíñero de la hembra, E) espermatozoa, F) espermatóforo, G) placa ventral del macho. (Schuster y Pritchard, - 1963)

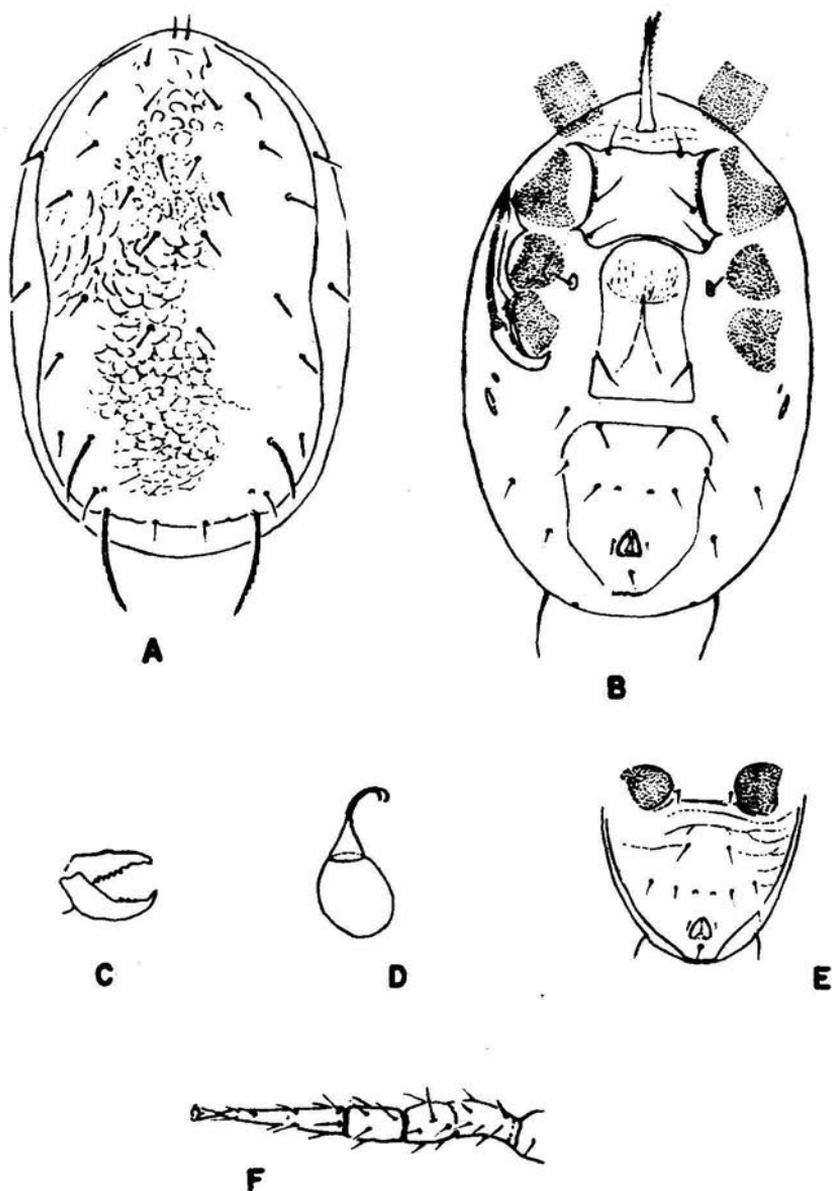


FIGURA 6. *Amblyseius luubris* Chant y Baker: A) escudo dorsal, B) aspecto ventral, C) quelícero de la hembra, D) espermatoca, E) escudo ventrianal del macho, F) pata II de la hembra. (Chant y Baker, 1965)

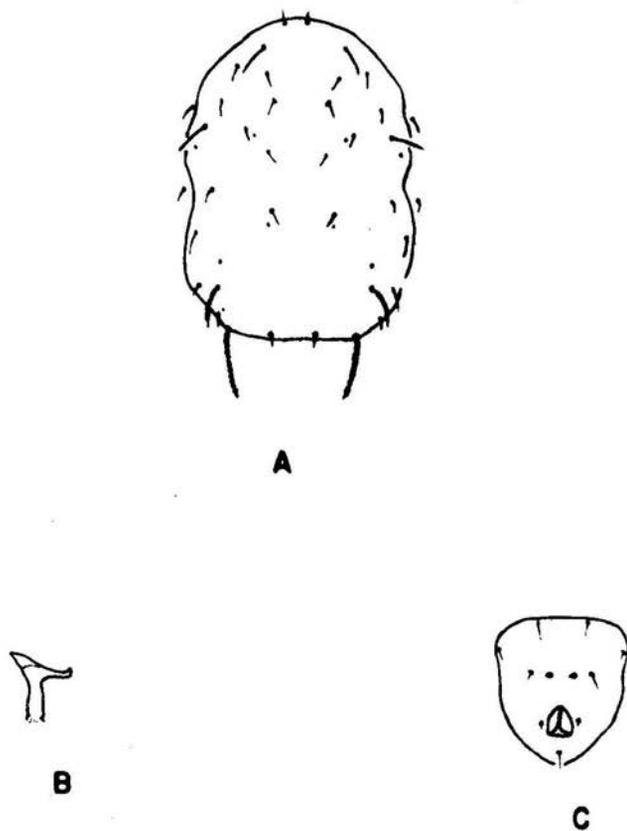


FIGURA 7. Amblyseius sabali (De Leon): A) escudo dorsal, B) espermatóforo, C) escudo ventral del macho. (De Leon, 1959)

## Familia Eupodidae Koch

DIAGNOSIS: Cuerpo blando o débilmente esclerosado, ojos laterales a menudo presentes; con un par de sensilas propodosomales. Dígido queliceral movable quelado y opuesto al dígito fijo o en forma de aguja e insertado subapicalmente sobre la base queliceral. Abertura anal, dirigida hacia la parte ventral, fémur IV a menudo más desarrollado. Generalmente están confinados a suelos húmedos, humus o moho. (Krantz, 1978).

Baker y Wharton (1959) mencionan que algunos miembros de esta familia se alimentan del jugo vegetal que absorben de la superficie de algunas hojas, pero no mencionan géneros; existen otros organismos que se alimentan de los hongos que se producen en ciertas casas comerciales, constituyéndose como plagas.

### Género *Eupodes* Koch

DIAGNOSIS: Pequeños, de cuerpo blando, herbívoros, de patas delgadas. Todas las sedas del cuerpo con ciliaciones cortas. Fémur IV generalmente ensanchado. (Strandtmann y Somme, 1977).

Baker y Wharton (1959) reportan a miembros del género como saltadores y como modificación a esto, tienen el cuarto par de patas adaptado para este propósito. (Ver Fig.8).

Este género fué colectado sobre las hojas de *Melampodium perfoliatum* en H-1, situación que se consideró extraña, ya que casi todos los especímenes colectados por diversos autores los describen como fauna del suelo, como lo indican Strandtmann y Goff (1978) quienes colectaron especímenes del suelo de bosques de *Metrosideros*, savana de *Metrosideros*, etc.,

pero ya existen antecedentes de ejemplares colectados en follaje como lo indican Baker y Wharton (1959).

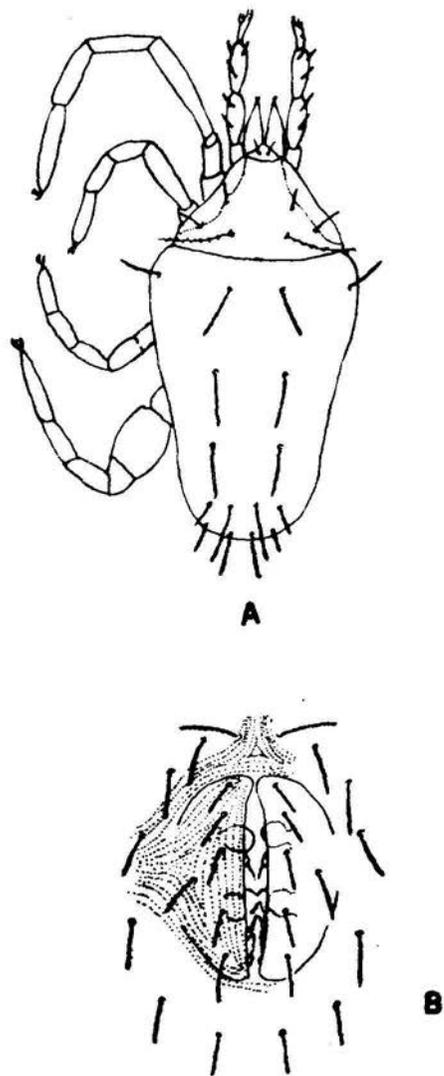


FIGURA 8. *Eupodes* sp.: A) aspecto dorsal del ácaro, mostrando el fémur IV ensanchado, B) aspecto de la genitalia.  
(Strandmann y Goff, 1978)

## Familia Tydeidae Kramer

DIAGNOSIS: Son ácaros pequeños a muy pequeños; los adultos alcanzan un tamaño de 150 a 500  $\mu$ , pueden estar o no débilmente esclerizados. El palpo tiene cuatro segmentos y de forma típica, la cantidad de sedas varía entre los géneros; tienen cinco sedas sobre el segmento distal (tarso) y algunas veces uno de estos segmentos puede poseer una pequeña seda basal (sedas dobles), un solenidio puede estar presente ventral o proximalmente sobre este segmento; la tibia tiene también una o dos sedas simples, en el fémur-genua siempre tiene dos sedas; en el trocanter no tiene ninguna. Las quelas movibles de los quelíceros son en forma de aguja y no opuestas. La quetotaxia del cuerpo es simple. Tienen tres pares de sedas dorsales más un par de sedas sensoriales sobre el propodosoma; las sedas sensoriales son generalmente claras y colocadas en un gran pseudoestigma; sin embargo, en pocas especies todas las sedas propodosomales y sus bases son similares. El patrón de sedas histerosomales es también simple, consiste en cinco coronas transversas de cuatro sedas cada una o cuatro coronas y media, el par lateral posterior falta. Las sedas dorsales del cuerpo pueden ser simples y desnudas, lanceoladas, pilosas o aserradas, en forma de maso, con varias combinaciones posibles. Hay siempre tres pares de sedas ventrales pero las sedas genital y anal pueden variar en número de acuerdo con los géneros y especies; las sedas representadas son: sedas anales, genitales, paragenitales y ventrales. Sus hábitos varían, pueden ser depredadores de pequeños insectos y ácaros, así como fitófagos sin importancia agrícola, a excepción de pocas especies. (Jeppson et al., 1975).

Para facilitar la comprensión de la quetotaxia del cuerpo, la Fig. 9 muestra la disposición de las sedas, siendo el significado de las abreviaturas como sigue: D<sub>1</sub> a D<sub>5</sub>, se-

das dorsales; L<sub>1</sub> a L<sub>5</sub>. sedas laterales; P<sub>1</sub> a P<sub>3</sub> sedas propodosomales, S, sedas sensoriales.

### Género *Tydeus* Koch

DIAGNOSIS: Las sedas L<sub>2</sub> en posición lateral normal, ligeramente atrás y lateral de las sedas D<sub>2</sub>. Cinco pares de sedas D y cuatro pares de sedas L. Cuerpo cubierto con finas estrías; lóbulos de las estrías generalmente pequeños y puntiagudos. Con cuatro, cinco o seis pares de sedas genitales, cuatro pares de sedas paragenitales, un par de sedas anales y tres pares de sedas ventrales. La cantidad de sedas del palpo son 5-2-2; palpos generalmente largos y delgados. Todos los tarsos poseen uñas y empodio y en algunos casos el empodio tiene uñas ventrales. El patrón de quetotaxia de las patas es: I. 8-3-3-3-1-2; II. 6-2-2-2-0-1; III. 5-2-1-1-1-3; IV. 5-2-1-1-0-1-. Patas relativamente largas y delgadas; fémur IV no dividido.

### *Tydeus (Tydeus) caudatus* (Duges)

DIAGNOSIS: Tiene el solenidio I corto y delgado, las sedas dorsales de las patas son ligeramente lanceolado-aserradas; las sedas dorsales de la genua III, tibia III y tibia IV están engrosadas distalmente; la coxa puede tener patrones reticulados no claros; no tienen uñas empodiales. El palpo es alargado, típico. Las estrías dorsales del cuerpo son típicas; las estrías histerosomales ventrales son longitudinales. Las tricobotrias propodosomales son fuertes, ligeramente aserradas y no más largas que las otras sedas dorsales del cuerpo; las sedas dorsales son ligeramente lanceoladas y aserradas, a excepción de las sedas D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub> y L<sub>4</sub>, las cuales son es

patuladas distalmente. Hay una tendencia de las hembras grávidas para contener huevecillos. (Ver Fig.10) (Baker, 1970).

Para la identificación de esta especie, el material colectado se envió al Insect Identification and Beneficial Insect Introduction Institute, (IIBIII), para ser identificados por el Dr. E.W. Baker. Esta especie se detectó sobre aguacate, durazno y granada china en las tres huertas y en la planta silvestre *Eupatorium* sp.

Según Jeppson et al. (1975) *T.caudatus* podría actuar como fitófago o depredador, pero su biología y comportamiento aún no han sido estudiados.

#### Género *Paralorryia* Baker

DIAGNOSIS: La forma del cuerpo y tamaño relativo de las patas son, en general, similares a aquellos del género *Lorryia*, anteriormente varias especies de este género habían sido asignadas a este género. Las sedas  $L_2$  están en posición lateral y hay cuatro y media coronas de sedas histerosomales; sedas  $L_5$  están ausentes. El cuerpo puede estar enteramente cubierto con estrías o puede poseer algunas áreas reticuladas; las estrías son longitudinales entre las sedas  $D_2$ ; los lóbulos son generalmente bajos y anchos o redondeados. Hay seis pares de sedas genitales, cuatro pares de sedas paragenitales, un par de sedas anales y tres pares de sedas ventrales. El patrón de quetotaxia del palpo es 5-2-2; el tarso del palpo es generalmente largo y delgado. La quetotaxia de la pata I parece ser constante, pero la quetotaxia de las otras patas puede variar en pocas especies. La quetotaxia típica general de las patas es: I. 8-3-3-3-1-2, II. 6-2-2-3-0-1, III. 5-2-1-2-1-3, IV. 5-2-1-1-0-1. (Baker, 1968).

*Paralorhynchia* sp. se colectó escasamente sobre durazno y la planta silvestre *Eupatorium* sp. en H-3.

Del material enviado al IIBIII, se encontró una especie de *Tydeus* que según del Dr. Baker aún no está descrita, dejando su identificación para estudios posteriores. *Tydeus* sp. prob. no descrita se colectó sobre aguacate y granada china en H-1 y H-2 respectivamente.

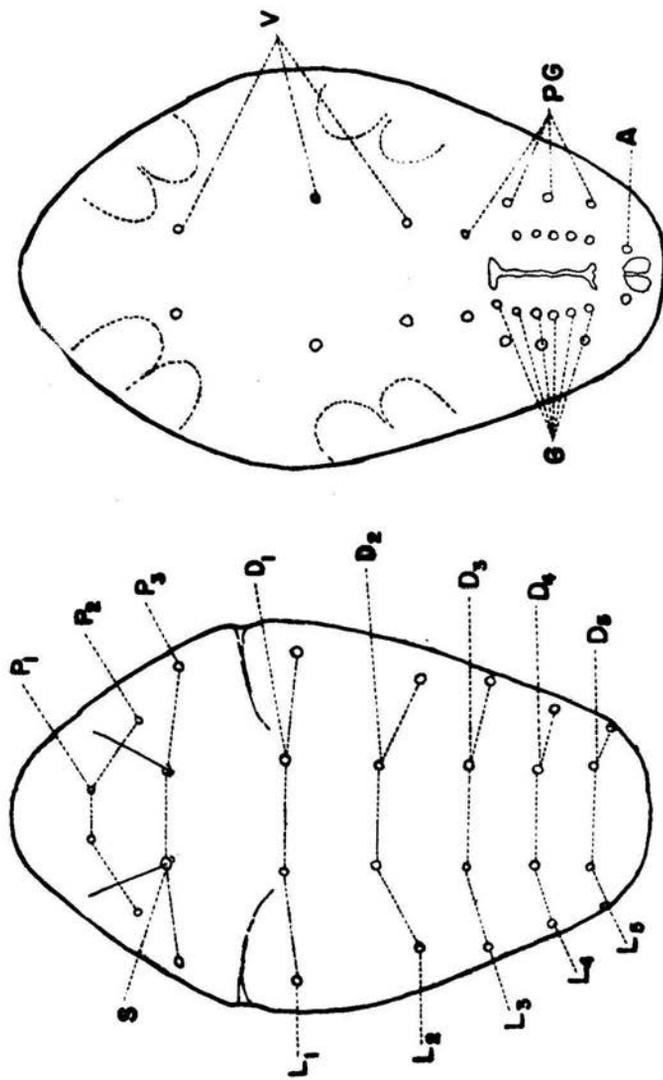


FIGURA 9. Quetotaxia dorsal y ventral de los miembros de la familia Tydeidae:

R<sub>1</sub>-R<sub>3</sub>, propodosomales; S, sensorial; D<sub>1</sub>-D<sub>5</sub>, dorsocentrales; L<sub>1</sub>-L<sub>5</sub>, dorsolaterales; V, ventrales; PG, paragenitales; G, genitales y A, anales. (Baker, 1965)

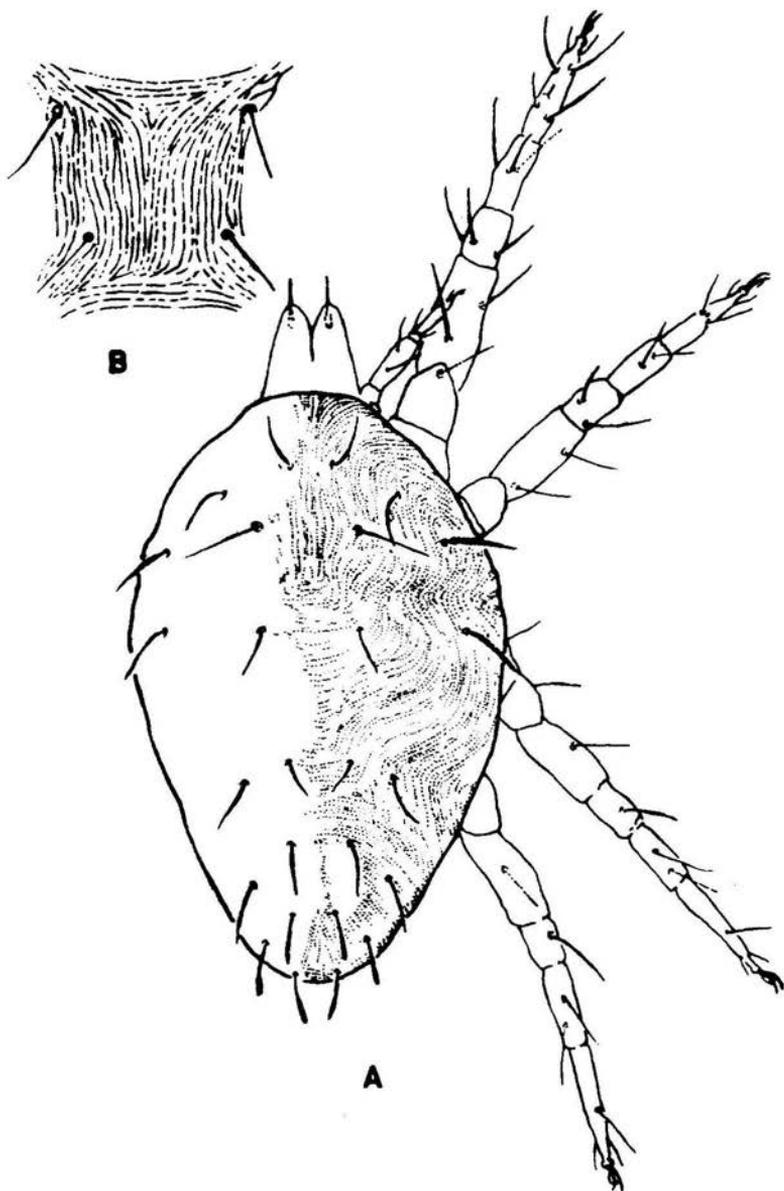


FIGURA 10. Tydeus (Tydeus) caudatus (Dugès): A) aspecto dorsal de la hembra, B) patrón de estriación ventral. (Japson, et al., 1975)

## Familia Tarsonemidae Kramer

DIAGNOSIS: Son ácaros muy pequeños, de 100 a 300  $\mu$  de longitud. Las partes bucales están contenidas en una clara estructura capsular llamada capitulum y consisten en palpos fuertes pareados de segmentación no clara y quelíceros pareados, delgados y estiletiformes. Los tarsonemidos se caracterizan por el pronunciado desarrollo de apodemas sobre la porción ventral del cuerpo. El idiosoma está claramente dividido en propodosoma e histerosoma. Las hembras se caracterizan por poseer órganos especiales localizados dorsolateralmente entre las coxas I y II. Estos órganos varían algunas veces en tamaño y forma, son de función incierta y han sido llamados órganos sensitivos clavados y órganos pseudoestigmáticos. Probablemente estas estructuras pareadas son sensilas tricoideas altamente modificadas, y son más propiamente referidas como órganos sensitivos especializados ya que parecen no tener relación con el sistema traqueal. Parece ser que los machos pueden tener o no una pequeña evidencia de su sistema traqueal, mientras que las hembras poseen sus aberturas estigmas o traqueales muy claras, las cuales están situadas dorsolateralmente cerca del margen anterior del propodosoma. El dimorfismo sexual pronunciado es característico; los machos no sólo son mucho más pequeños que las hembras, sino que el contorno del cuerpo es marcadamente diferente, además el cuarto par de patas está modificado en ambos sexos; el último segmento de las hembras posee un par de sedas alargadas mientras que los machos pueden poseer o no un par de uñas fuertes que son consideradas como órganos accesorios para la copulación; además estas estructuras son de gran importancia taxonómica. (Ver Fig.11) (Jeppson et al., 1975).

Los hábitos de esta familia son muy variados, Krantz (1978) los reporta como fungívoros, entomófagos, nidícolas, ficófagos y fitófagos.

En las colectas sólo se obtuvieron ejemplares hembras, motivo que nos impidió la determinación de la especie ya que los caracteres genéricos y específicos se presentan en las patas IV de los machos, por lo que se identificaron a nivel familia. Por otra parte no se observaron daños provocados por los tarsonemidos, es posible que su alimentación haya sido del jugo vegetal, hongos o simplemente ácaros.

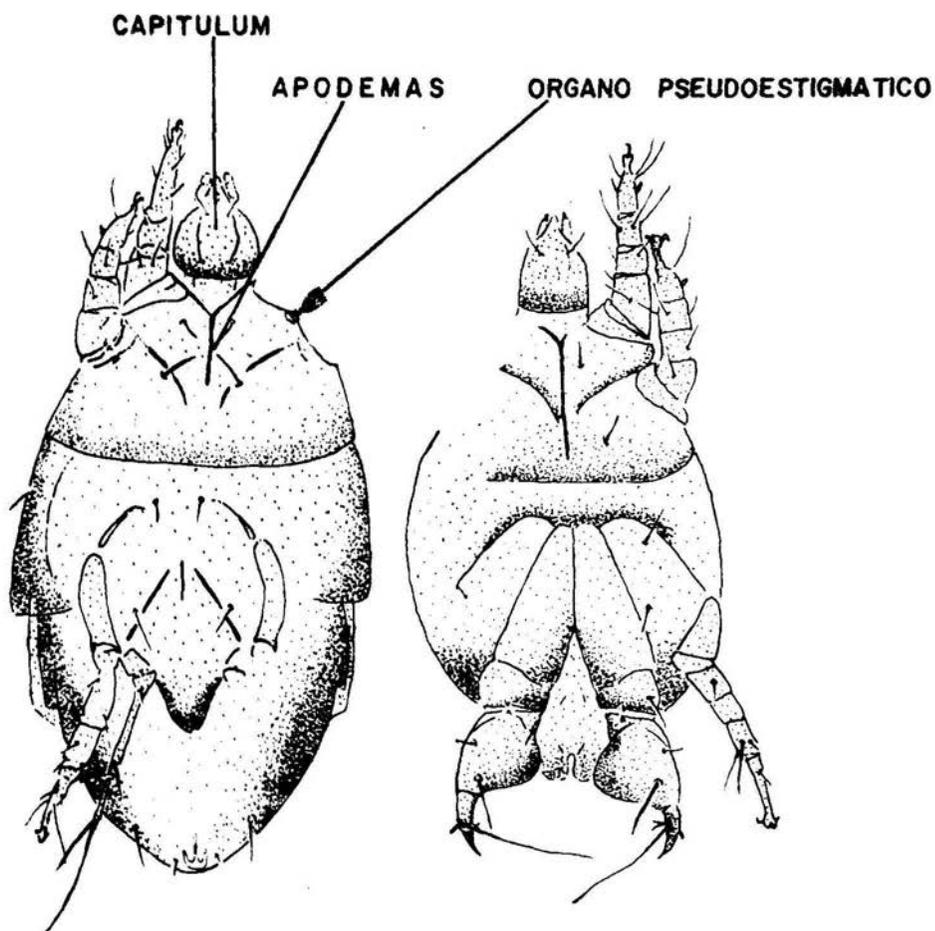


FIGURA 11. Características generales de la familia Tarsonemidae: A) ♀ vista ventral, B) ♂ vista ventral. (Jeppson, et al., 1975)

## Familia Stigmaeidae Grandjean

DIAGNOSIS: Es un grupo cosmopolita cuyos miembros pueden ser identificados por sus claras configuraciones dorsales, dadas por la presencia de escudos que se distribuyen en todo el cuerpo, en algunos miembros, éstos pueden estar ornamentados, lisos o bien reducidos; en algunos géneros varía el número de escudos o bien pueden estar ausentes; generalmente encontramos los siguientes: a las tres placas impares se les llama Propodosomal (P), medial (M) y suranal (SA); esta designación cambia con las especies del género *Mediolata*. Las placas apareadas son denominadas: auxiliares, humerales, marginales, zonales e intercalares. La quetotaxia dorsal es simple, encontrándose las sedas generalmente sobre los escudos; a aquellas que se encuentran sobre la placa propodosomal se les denomina: verticales (ae), preoculares (be) y postoculares (ce); a las que nacen sobre las placas humerales, se les llama humerales (he); aquellas que se localizan en el histerosoma son: dorso-centrales (a,b y c) y dorsolaterales (la, lm); la última serie de sedas dorsales se compone por las intercalares (li); centrales (e) y laterales suranales (le). En la parte ventral se presenta una corona de cuatro sedas situadas sobre cada cubierta anogenital de la hembra, y son llamadas sedas anogenitales ( $g_1$  a  $g_4$ ). Las sedas laterales nacen sobre placas genitales independientes, llamadas sedas paragenitales ( $pg_1$  y  $pg_2$ ). Un tercer par de éstas ( $pg_3$ ), se encuentra en especies del género *Mediolata*. La quetotaxia de las patas es constante; el pretarso presenta un par de uñas y un empodio ramificado o con " tenent hairs ". (Ver Fig. 12) (Krantz, 1978; González-Rodríguez, 1965; Summers, 1962).

Estos ácaros presentan cierta semejanza con los tetránquidos, su coloración va de amarillento a naranja claro,

más brillante que las arañas rojas; sus movimientos son más o menos rápidos; algunos estigmeidos son considerados como depredadores, pocos como fitófagos, pero realmente son mínimos los conocimientos sobre su biología y comportamiento, ya que los diversos autores se han dedicado más a los aspectos taxonómicos.

De esta familia se colectó la especie *Agistemus arcy-paurus* sobre aguacate criollo en H-3; una observación que se realizó fué que no se presentó en ningún otro frutal ni de esa huerta, ni de las dos restantes, así como en ninguna planta silvestre; siempre se detectó sobre el mismo árbol, su presencia fué escasa, colectándose en los meses de diciembre 1980, enero, junio y noviembre de 1981, en marzo y abril de 1982. González (1965) considera que se trata de una especie depredadora, pero no se han estudiado ampliamente sus hábitos alimenticios.

#### Género *Agistemus* Summers

DIAGNOSIS: Con tres placas impares, la propodosomal, medial y suranal, que cubren la mayor parte del dorso. Dos pares de placas pareadas, humerales e intercostales. La placa principal es lisa o reticulada. La placa propodosomal lleva sedas verticales (ae), preoculares (be) y postoculares (ce). Placa media generalmente entera, algunas veces incompletamente dividida en mitades derecha e izquierda, pero no de otra manera subdividida; cinco pares de sedas sobre la placa media; tres dorsomediales (a, b, c) y dos dorsolaterales (la, lm). Dos pares de sedas sobre la placa suranal, una central (e) y una lateral suranal (le). Placas humerales e intercalares con una seda cada una. Un par de ojos rojo brillante en especímenes observados en vivo; un par de cuerpos postoculares situados entre los ojos y las sedas postoculares (ce). La

tibia del palpo con una fuerte uña primaria más larga que la mitad del tarsopalpal; la uña accesoria a menudo tan larga como, o más larga que la mitad del tarsopalpal. Con un proceso trifido en la sensila terminal. Con dos pares de sedas subcapitulares lisas m y n. La placa anogenital lleva cuatro pares de sedas de las cuales  $g_1$  y  $g_2$  son flageliformes, las otras fuertes y barbadas. Sedas paragenitales; uno o dos pares nacen sobre placas independientes o sobre una placa integral. Número de sedas y sensilas especiales sobre los segmentos del palpo coxa 1, fémur 3, genua 1, tibia 2, tarso 6. Los segmentos tarsales sobre las patas I a IV con una quetotaxia de 13-10-8-7. En machos, placas intercalares integradas a la placa medial. Sedas dorsales c y e reducidas, cubierta anogenital terminal, con sólo tres pares de sedas,  $g_1$  y  $g_2$  notablemente delgadas y barbadas,  $g_3$  reducidas a un proceso espiniforme desplazado dorsalmente.

*Agistemus arcypaurus* González

DIAGNOSIS: HEMBRA: De color amarillento con la placa dorsal principal bien esclerosada, ornamentada con un patrón irregular de pequeños alveolos ovoides o bastas puntuaciones. Cuerpo postocular pequeño, menos de dos veces el diámetro de los ojos. Sedas dorsales relativamente largas, delgadas, fijadas sobre tubérculos. Radio  $ae / ae - ae = 2.6$ ; preocular be y dorsocentral c más largas que las dorsales; ce y lm subiguales; he más corta que la vertical ae; radio  $a / a - a = 1.4$ , esta seda se extiende hacia la base de b; distancia entre las bases del par c menos que la distancia que separa al par a. Dos pares de sedas paragenitales, estas sedas de igual longitud,  $pg_1$  no alcanzando la base de  $pg_2$ ; anogenital  $g_1$  16  $\mu$  de longitud, extendiéndose sobre  $g_2$ ;  $g_3$  barbada y más larga que las otras anogenitales. Sensila apical del tarsopalpal tan larga

como una mitad de la longitud de este segmento. La seda más dorsal sobre el fémur palpal y la tibia I a IV débilmente barbadas; correspondiendo la seda sobre la genua I cerca de 1.5 veces más larga que la mesal. La fórmula para las sedas de las patas es: fémur 5-4-2-2, genua 4-1-0-0, tibia 6-6-6-6. Medidas (Número de especímenes = 10), longitud del cuerpo  $446 \pm 11.5$ ; idiosoma  $310 \pm 8.0$ , pata 1  $230 \pm 10$ , seda ae  $58 \pm 2.4$ , be  $90 \pm 3.5$ , ce  $84 \pm 5.0$ , he  $43 \pm 3.5$ , a  $80 \pm 2.5$ , b  $78 \pm 4.6$ , c  $88 \pm 3.5$ , lm  $86 \pm 3.0$ , li  $68 \pm 2.8$ , e  $48 \pm 0.5$ , le  $36 \pm 1.5$ . MACHO: Placas ornamentadas como la hembra; radio ae /ae-ae = 1.75; a /a-a = 1.0. Paragenitales pg<sub>1</sub> y pg<sub>2</sub> subiguales, tan largas y delgadas como la suranal lateral le. Solenidio del macho sobre el tarso I moderadamente largo, cerca de un tercio tan largo como w, ambos solenidios separados por un medio de la longitud del solenidio w. (Ver Fig.13) (González-Rodríguez 1965).

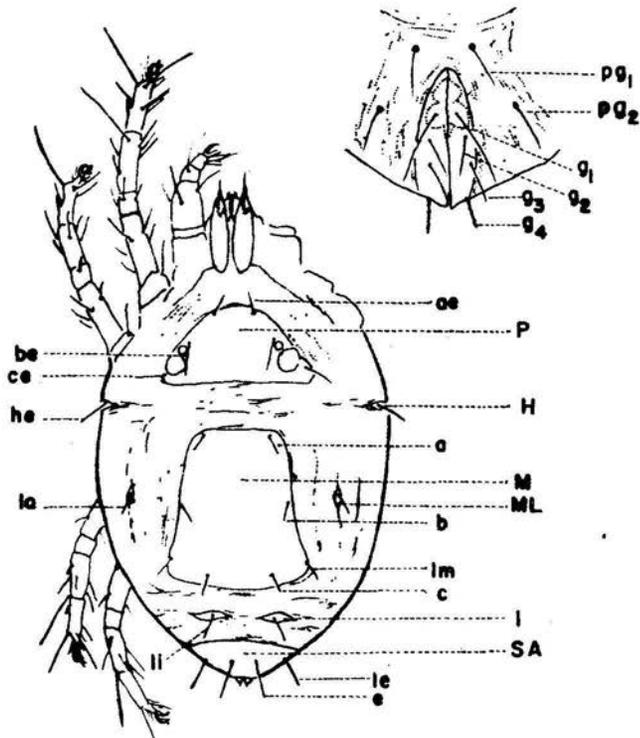
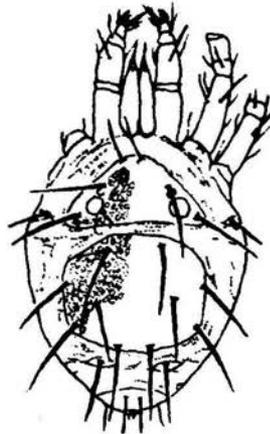


FIGURA 12. Quetotaxia dorsal y ventrocaudal así como distribución de placas en la familia Stigmaeidae: P, propodosomal; H, humeral; M, medial; ML, mediolateral; I, intercalar; SA, suranal; sedas dorsales, ae, vertical; be, preocular; ce, postocular; he, humeral; a, b, c, dorsocentrales; la, lm, dorsolaterales; li, intercalares; e, central y le, lateral. (González-Rodríguez, 1965)



A



B

FIGURA 13. *Acistemyx arcypaurus* Gonzalez: A) ♀ aspecto dorsal, B) detalle de la genitalia. (González - Rodríguez, 1965)

## Familia Tetranychidae Donnadieu

DIAGNOSIS: Todos los miembros de esta familia son fitófagos. Su coloración varía de amarillento, verdoso, naranja a rojizo. De tamaño medio, miden cerca de 500 $\mu$  de longitud. Son piri-formes, con la porción angosta hacia el margen posterior. El propodosoma no está separado o sólo débilmente separado del histerosoma por una débil sutura. La superficie dorsal del cuerpo está generalmente arqueada, pero es aplanada en *Bryobia*. El tegumento es suave y no tiene placas. Un par de ojos se localizan a cada lado del propodosoma. La quetotaxia de la región consiste normalmente en tres pares de sedas propodosomales, cuatro pares de dorsolaterales, cinco pares de dorsocentrales y un par de humerales. La quetotaxia ventral de la familia es constante, exceptuando la opistosomal ya que en algunas hembras encontramos dos o tres pares de sedas y normalmente en los machos encontramos cuatro pares, algunas veces hay cinco pares de sedas genitoanales, en algunos géneros podemos encontrar dos pares de sedas paraanales. Peritreme presente. El palpo presenta un proceso en forma de dedo, llamado " thumb claw ". Los quelíceros están fusionados en la base, formando el estilóforo y las quelas movibles están altamente modificadas en órganos en forma de látigo, largos, que les sirve para penetrar en la hoja y absorber el jugo; esto es una característica del grupo. Los tarsos tienen uñas o pulvilias modificadas. Las uñas poseen " tenent hairs " y son usadas en la clasificación genérica del grupo. El tarso I generalmente tiene un par de sedas sensoriales llamadas dobles. No presenta ventosas genitales. Los machos poseen un edeago el cual es utilizado en la clasificación de especies (Ver Figs. 14 y 15).

Pritchard y Baker (1955) proporcionan una lista de caracteres importantes para la identificación de los miembros

de esta familia:

- a) el tipo de empodio y uña que presentan.
- b) los peritremas, que pueden terminar en un simple bulbo, en gancho o en patrón anastomosado.
- c) el patrón dorsal de sedas y el tipo de las mismas.
- d) el tipo de estriación histerosomal en el dorso de las hembras.
- e) el número y posición de las sedas de las patas.
- f) la forma del edeago del macho.
- g) la presencia y tipo de lóbulos sobre las estrías de las hembras.

La familia Tetranychidae es considerada como una de las más importantes desde el punto de vista agrícola, debido a que todos sus miembros presentan hábitos fitófagos y se desarrollan tanto en plantas cultivadas como en silvestres.

Algunas especies presentan un potencial biótico bastante alto, incrementándose la población de tal manera que cubren la planta con una fina telaraña que abarca las hojas y en ocasiones hasta tallos.

Los tetránquidos presentan un aparato bucal altamente modificado; sus quelíceros son estiletiformes y son introducidos en la epidermis de las hojas para absorber el jugo de la planta. Este tipo de alimentación trae en ocasiones consecuencias letales, ya que producen amarillamiento, caída prematura de hojas, deformaciones, etc.; se ha observado que algunos tetránquidos actúan como vectores de enfermedades virales o bacterianas a las plantas cultivadas (Jeppson et al., 1975).

Actualmente se han realizado gran número de investigaciones sobre taxonomía, biología y hábitos alimenticios de los tetraníquidos, lo cual nos proporciona la información básica para seguir adelante con estudios de tipo ecológico, que nos ayudarán a conocer el comportamiento de la plaga en determinado cultivo.

De esta familia se colectaron dos géneros, que se describen a continuación.

#### Género *Oligonychus* Berlese

DIAGNOSIS: Con un único par de sedas paraanales; empodio bien desarrollado, en forma de uña, con los pelos proximoventrales en ángulo recto a la uña; sedas dobles del tarso I relativamente distantes del cuerpo y adyacentes una de otra; sedas dorsales del cuerpo, con pocas excepciones, no están dispuestas sobre tubérculos. (Tuttle, Baker y Abbatiello, 1976).

De este género se colectaron dos especies, una perteneciente al subgénero (*Oligonychus*) y otra a (*Homonychus*).

#### *Oligonychus (Oligonychus) punicae* (Hirst)

DIAGNOSIS: La hembra posee 7 sedas táctiles (una seda sensorial) sobre la tibia 1 y cuatro sedas táctiles (una seda sensorial) sobre el tarso I cercanas a las sedas dobles. Las hembras son muy semejantes a las especies de *Oligonychus* (*O. gothersi* y *O. (O.) mangiferae*, además todas se encuentran en árboles tropicales de hoja ancha. El macho se distingue claramente entre este grupo de especies en que el gancho del edeago está dirigido ventralmente y es más bien ancho y el final distal abruptamente angosto para formar una proyección en forma de dedo. (Ver Fig.16) (Pritchard y Baker, 1955).

Este ácaro fué colectado en las huertas H-1, H-2 y H-3 sobre aguacate, se le conoce comúnmente como el ácaro rojo del aguacate y se considera como plaga exclusiva del haz de las hojas, ya que ahí se establecen las colonias que se alimentan del jugo vegetal, esta extracción del jugo provoca alteraciones físicas y metabólicas, ya que empieza a notarse una decoloración de la hoja; generalmente el daño empieza con la aparición de pequeñas manchas café rojizas a lo largo de la nervadura central y conforme avanza el tiempo y aumenta la población, la mancha se extiende hacia las nervaduras secundarias, casi abarcando toda la hoja, proporcionándole una coloración café rojiza. Cabe hacer notar que esta especie fué abundante durante todo el año de colectas por lo que se tomó en cuenta para desarrollar el estudio de fluctuación poblacional.

*Oligonychus (Homonychus) perseae* Tuttle,  
Baker y Abbatiello

DIAGNOSIS:HEMERA: Gnatosoma corto, ancho; estilóforo suavemente emarginado anteriormente; peritrema recto distalmente y terminando en un simple bulbo. Estrías del propodosoma longitudinales y alcanzando a las sedas dorsocentrales I del histerosoma; estrías del histerosoma transversas excepto por un obvio patrón en V-invertido entre las sedas dorsocentrales 3. Sedas dorsales del cuerpo delgadas, sólo ligeramente expandidas en la base, desnudas excepto para la propodosomal 3, humeral, laterales 4 y 5, las cuales son finamente aserradas y más largas que las otras. Tarsos cortos y truncados distalmente; tarso I con cuatro sedas táctiles y un solenidio proximal a las sedas dobles; las sedas dobles con el miembro proximal mucho más corto que el distal; tibia I con nueve sedas táctiles y un solenidio; tarso II con dos sedas táctiles proxima

les; tibia II con siete sedas táctiles. Longitud del cuerpo 319 u, incluyendo gnatosoma 383 u, ancho 204 u.

MACHO: Estilóforo con una clara hendidura anterior. Sedas dorsales del cuerpo similares a las de la hembra. Edeago curvado centralmente y parece tener el cuello más largo y más delgado que *O. peruvianus*. (Ver Fig.17).

Es conocido como el ácaro del envés de las hojas y fué colectado en las huertas H-1 y H-2 sobre aguacate y en H-3 sobre durazno. Es de color verde amarillento, sus colonias se encuentran distribuidas en la base de las nervaduras tanto central como secundarias, las colonias se encuentran relegadas a un pequeño círculo, protegido con una fina telaraña, de bajo de ésta se encuentran los huevecillos, larvas, ninfas y hembras, los machos casi siempre se encuentran en otro círculo, en compañía de una hembra, para dar origen a una nueva generación.

Estos ácaros se alimentan dentro de su colonia, provocando amarillamiento y cuando el daño está muy avanzado, este pequeño círculo se torna color café claro a café oscuro, dándole un aspecto " cacarizo " a la hoja; cuando el daño empieza, las colonias recién formadas dan una apariencia plateada a la hoja, producto de los círculos tejidos por los ácaros. La presencia de *O. perseae* en durazno se considera como nuevo reporte ya que la mayoría de los ácaros plaga en durazno coinciden con la presencia de *Eotetranychus lewisi* y en menor escala con *E. uncatatus* Garmar, *Oligonychus* (*Reckiella*) *mexicanus* (McGregor y Ortega) y *Oligonychus* (*Oligonychus*) *punicae* (Hirst). (Dirección General de Sanidad Vegetal, 1979).

El daño en las hojas de durazno principia de igual manera que en el aguacate;, pero por la consistencia de la hoja el daño llegó a causar pequeñas perforaciones, lo que no

ocurrió en aguacate por la dureza de las hojas.

La presencia de esta especie en aguacate coincide con los reportes de Tuttle, Baker y Abbatiello (1975) y la Dirección General de Sanidad Vegetal (1979).

#### Género *Eotetranychus* Oudemans

DIAGNOSIS: Las sedas dobles del tarso I son distales y aproximadas; el empodio está dividido en tres pelos dirigidos ventralmente; tienen dos pares de sedas paraanales. Las estrías son longitudinales sobre el propodosoma y transversas sobre el histerosoma. Las estrías del fleco genital y el área anterior a este es de importancia taxonómica en la hembra. Las sedas dorsales del cuerpo son largas y delgadas en ambos sexos. Las especies de *Eotetranychus* son pequeñas, delgadas, de color pajizo o amarillento o algunas veces verduzcas con varios puntos de pigmentación oscura a lo largo de cada lado del cuerpo.

#### *Eotetranychus lewisi* (McGregor)

DIAGNOSIS: Tienen 9 sedas táctiles sobre la tibia I de la hembra y 8 sedas táctiles sobre la tibia II; tibia I del macho tiene 9 sedas táctiles; el tarso I lleva 5 sedas táctiles próximas a las sedas dobles. El peritrema está en forma de gancho distalmente; el patrón de estriación es transverso sobre el fleco genital y sobre el área anterior al fleco. El edeago del macho gradualmente termina en punta hacia la parte distal y forma una curva ventral sigmoide ancha. (Ver Fig.18) (Jeppson et al., 1975).

*Eotetranychus lewisi* fué colectada sobre granada china

y durazno en H-1 y H-2; *E. lewisi* se encuentra actualmente reportada en gran cantidad de plantas cultivadas y de ornato, además de estar ampliamente distribuida en la República Mexicana. Esta plaga se encuentra en rosáceas, principalmente durazno, ciruelo y manzano, provocando graves daños que en ocasiones induce a la caída de las hojas, al debilitamiento de la planta, etc. Esto puede tener como consecuencia la baja producción de frutos o deformación de éstos.

En el presente trabajo *E. lewisi* es considerado como primer reporte para la granada china, en este cultivo se presentó durante todo el año, su población siempre fué muy alta; el daño presentado en el follaje es parecido a una oxidación, que se inicia en la base del peciolo, expandiéndose por casi toda la hoja, cuando el daño fué severo provocó la marchitez y caída prematura de hojas, observándose una baja producción de frutos.

Durante el mes de febrero (1982) en H-1 los agricultores sembraron maíz y frijol y aproximadamente en marzo-abril podaron las granadas chinas por encontrarse en mal estado, al encontrarse sin alimento *E. lewisi* inició su ataque al maíz, desarrollándose su población a tal grado que afectó el crecimiento de la gramínea.

En H-2 se colectó *E. lewisi* sobre durazno, se observaron pocos individuos durante casi ocho meses, el incremento poblacional se dió durante los meses de enero a abril, aunque cabe aclarar que su número nunca fué tan alto como los que se encontraron en granada china, pero sí afectó al follaje, provocando una especie de enchinamiento en las hojas.

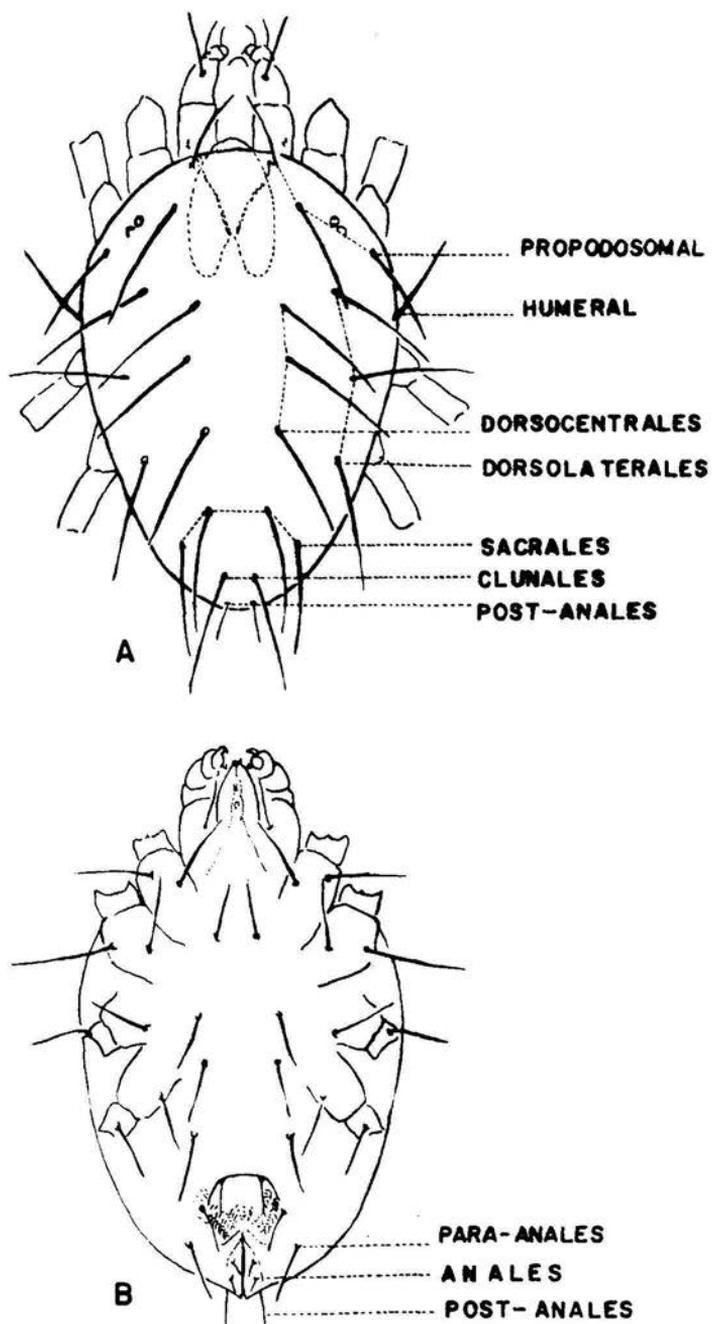


FIGURA 14. Aspecto dorsal (A) y ventral (B) de un tetranfquido, mostrando la nomenclatura de la quetotaxia. (Pritchard y Baker, 1955)

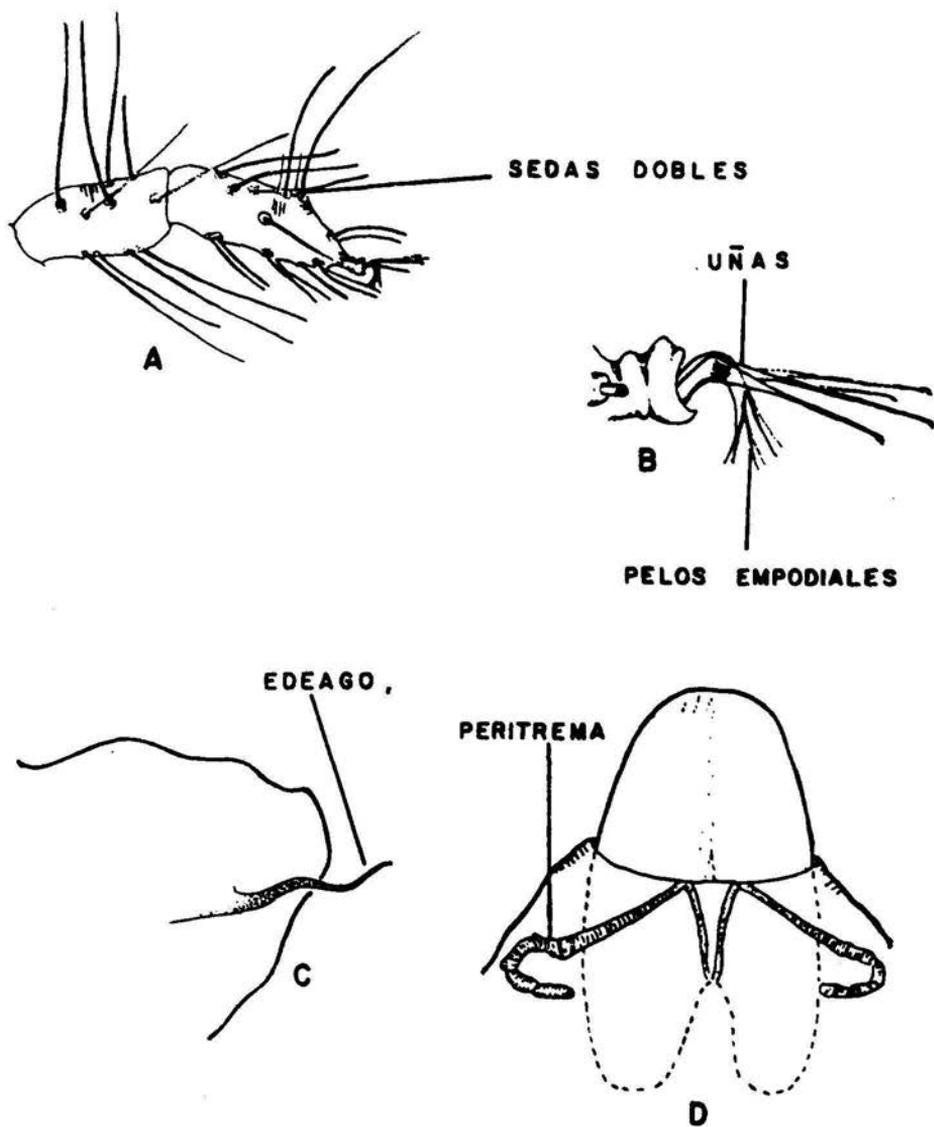


FIGURA 15. Estructuras de importancia taxonómica en tetraníquidos: A) pata I de la hembra, B) detalle del apéndice tarsal, C) edeago, D) peritrema. (Pritchard y Baker, 1955)

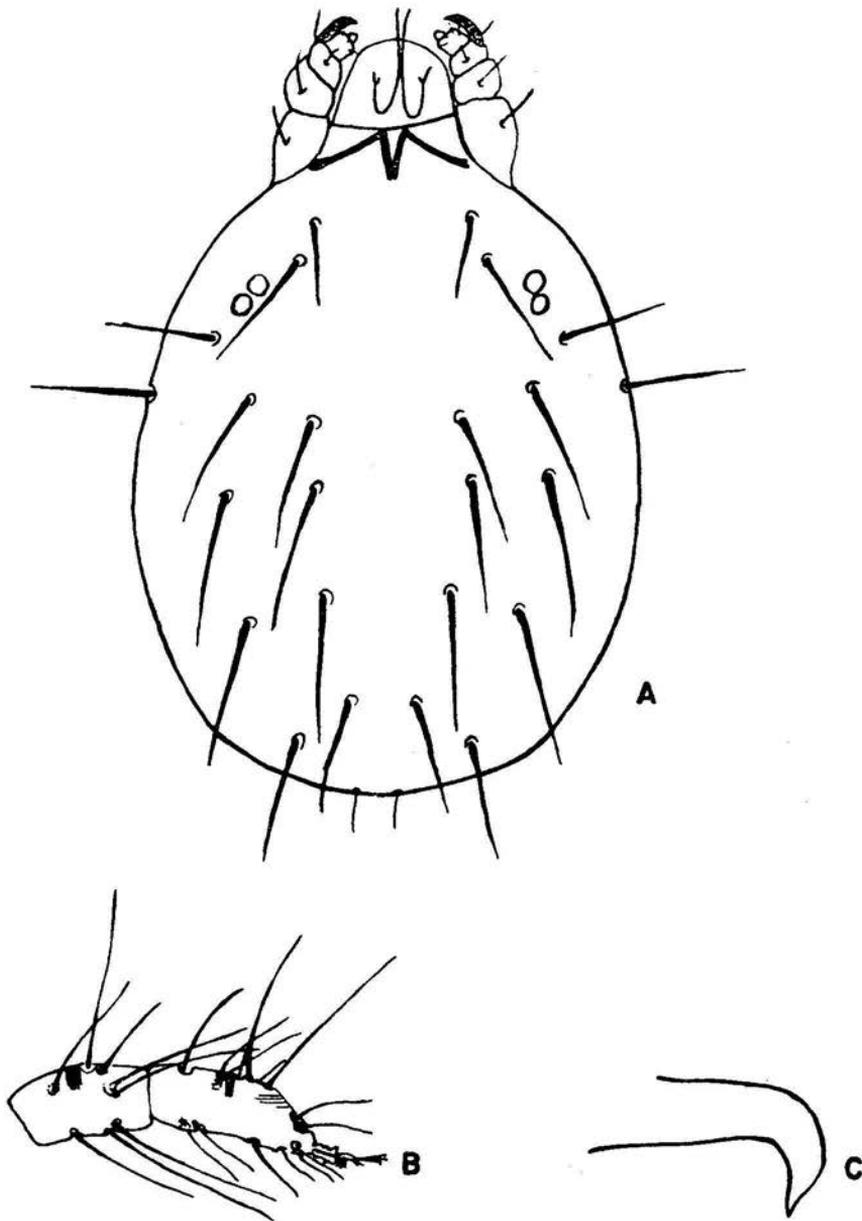


FIGURA 16. Oligonychus (Oligonychus) punicae (Hirst): A) ♀ aspecto dorsal, B) ♀ pata I, C) ♂ aedeago. (B y C tomado de Pritchard y Baker, 1955; A, tomado del microscopio)

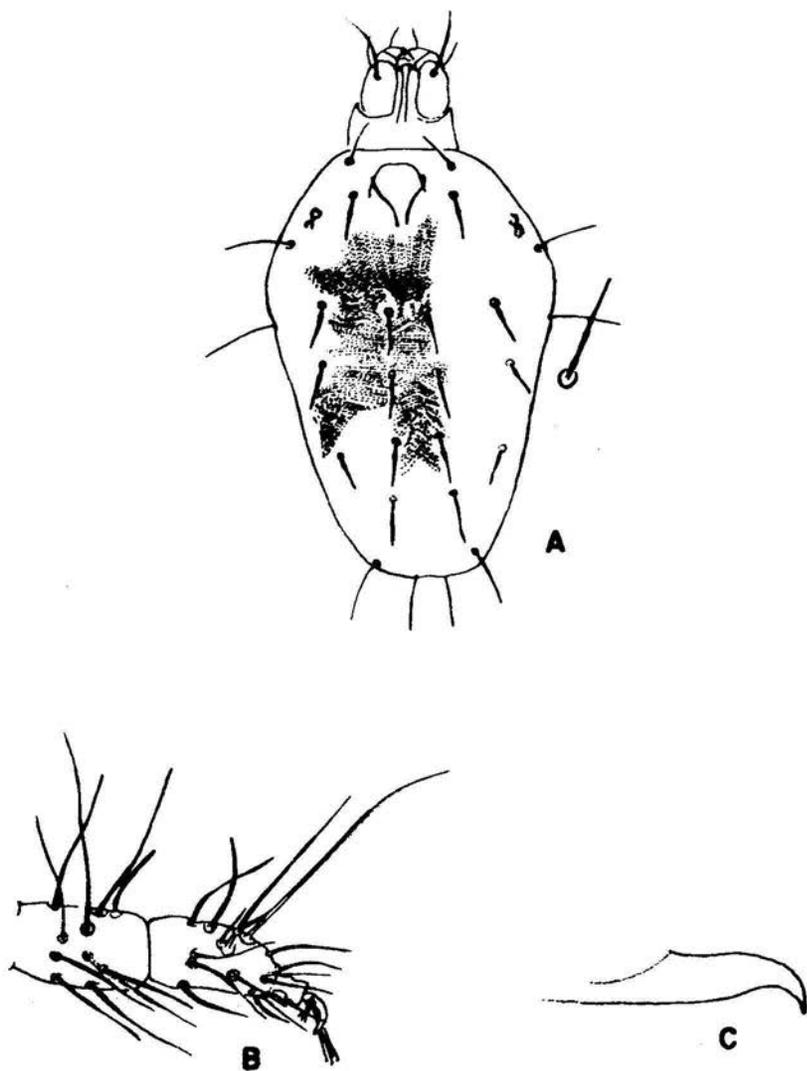


FIGURA 17. *Oligonychus (Homonychus) perseae* Tuttle, Baker y Abbatiello:  
 A) ♀ aspecto dorsal, B) ♀ pata I, C) edeago ♂. (Tuttle,  
 Baker y Abbatiello, 1976)

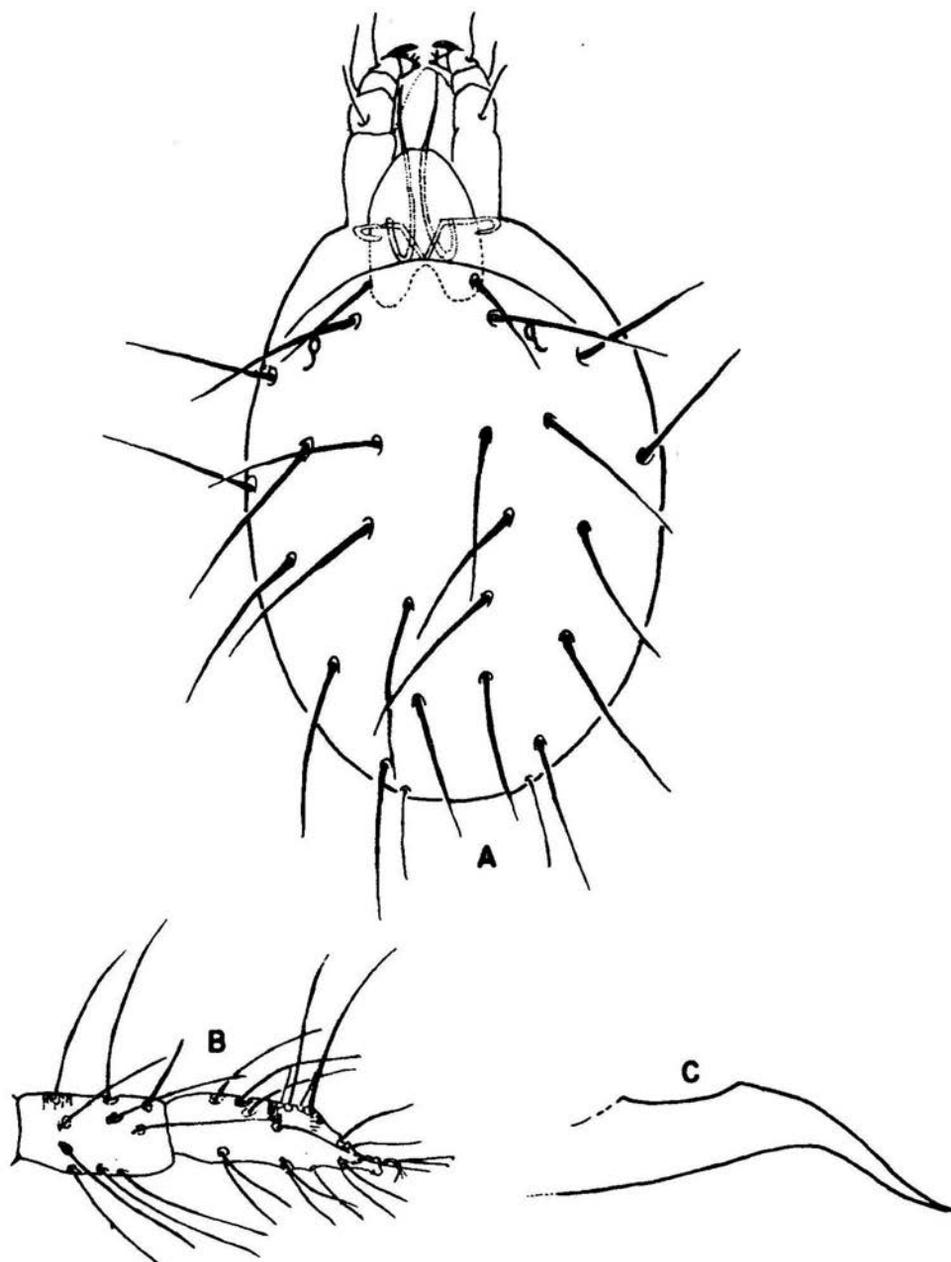


FIGURA 18. Eotetranychus lewisii (McGregor): A) ♀ aspecto dorsal, B) ♀ pala I, C) ♂ edeage. (B y C tomado de Pritchard y Baker, 1955; A tomado del microscopio)

## Familia Tenuipalpidae Berlese

DIAGNOSIS: Los miembros de esta familia no presentan el complejo de la uña palpal; el segmento distal es terminal. La traquea consiste en dos tubos dirigidos anteriormente que terminan en bulbos simples y pueden estar asociados con los pliegues longitudinales de la invaginación del estilóforo. Las patas son cortas y plegadas, tienen solenidios sobre los finales distales de los tarsos I y II de la hembra, la cual siempre tiene dos sobre el tarso I y uno o dos sobre el tarso II; los machos tienen un par de solenidios sobre el tarso I y II. Las uñas tarsales verdaderas pueden ser en forma de gancho o cojincillo y con " tenent hairs "; el empodio consiste en un cojincillo con " tenent hairs ". Un escudo rostral puede o no estar presente. El cuerpo está dividido en un propodosoma y un histerosoma y en el macho al igual que las hembras de *Pseudo-leptus* el histerosoma está además dividido en metapodosoma y opistosoma. (Ver Fig.19) (Jeppson et al., 1975).

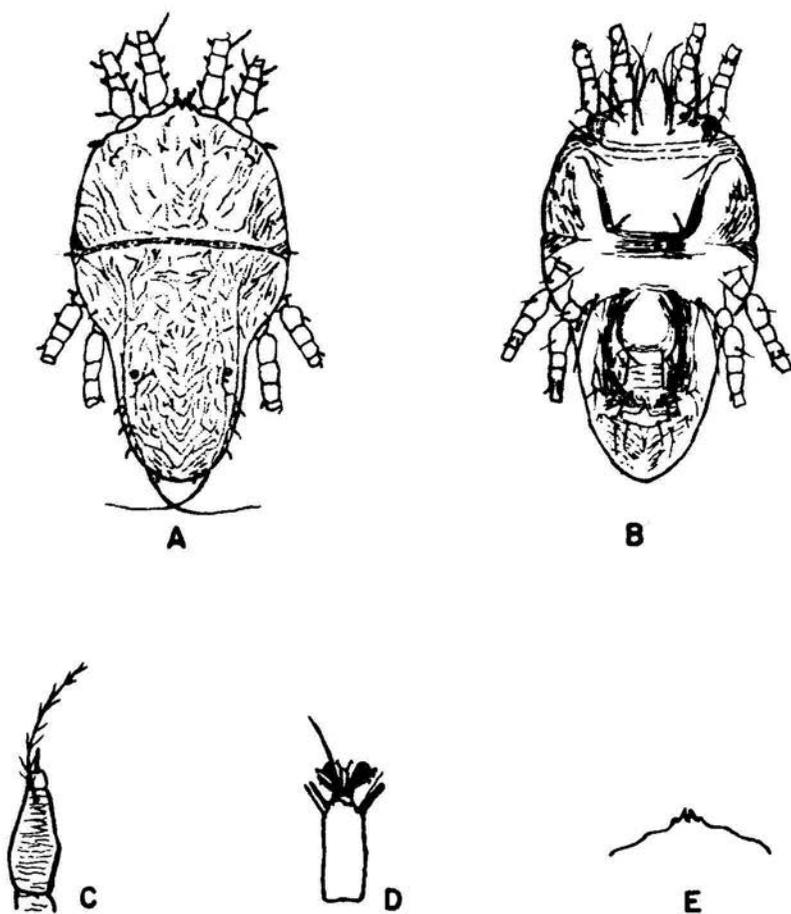
En el muestreo de plantas silvestres, se colectaron algunos ejemplares de esta familia sobre *Salvia* sp. en H-3; se consideró interesante esta colecta, ya que en determinado momento podrían actuar como plaga ya sea en aguacate o durazno, debido a que algunos tenuipalpidos se han reportado como plagas en distintos cultivos o bien se han colectado asociados a plantas cultivadas.

Los ejemplares colectados no pudieron ser determinados en el laboratorio, por lo que se tuvieron que enviar al Insect Identification and Beneficial Insect Introduction Institute, en donde los identificaron hasta género, por el hecho de tratarse de una nueva especie. El grupo al que pertenece la especie se encuentra actualmente bajo revisión por el Dr. E.W. Baker y el Dr. D.M. Tuttle con el título de " False Spider

Mites of Mexico ". El género al que pertenecen los ejemplares es *Brevipalpus* sp.

Género *Brevipalpus* Donnadieu

DIAGNOSIS: Este género se distingue en que generalmente tienen el palpo tetra-segmentado, en la ausencia de sedas dorso-sublaterales histerosomales y en que tienen claras las placas genital y ventral. Generalmente el dorso del adulto tiene un patrón reticulado, aunque los cuerpos de hembras y machos pueden ser diferentes, el patrón reticulado y tipo de sedas permanecen similares. (Baker, Tuttle y Abbatiello, 1975).



**FIGURA 19.** Principales características taxonómicas de la familia Tenulipidae: A) aspecto dorsal de la hembra, B) ♀ aspecto ventral, C) detalle del palpo, D) detalle del tarso I, E) aspecto del escudo rostral, en caso de encontrarse. (Chaudhri, 1971)

## Familia Eriophyidae Nalepa

DIAGNOSIS: Los eriofidos son pequeños, en forma de gusano, en los cuales el propodosoma está en forma de escudo y tienen patrones claros y específicos. El histerosoma es alargado y anillado. Estos ácaros no poseen un sistema respiratorio. Dos pares de patas anteriores están presentes en todos los estados de vida, todos los tarsos tienen el empodio con " rayos" o en forma de pluma, uñas verdaderas ausentes pero con una seda dorsodistal en forma de uña. La genitalia está situada sobre la porción anteroventral del cuerpo justo atrás de las patas y la placa genital, es una hendidura más bien transversa que longitudinal. Los palpos son cortos y simples. Los quelíceros son cortos y en forma de estiletes para picar. La abertura anal está sobre la parte posterior del cuerpo. Estos ácaros son fitófagos, de vida libre, así como productores de agallas.

Estos ácaros se detectaron en el envés de las hojas de aguacate y en la planta silvestre *Solanum* sp en H-1 y fueron determinados por el Dr. E.W. Baker como *Calepitrimerus muesebecki* Keifer; se colectó otro eriofido sobre *Salvia* sp en H-3, de estos últimos se obtuvieron muy pocos ejemplares y los que se lograron montar en líquido de Hoyer se encontraron en mal estado, por lo que su identificación fue únicamente hasta familia. (Ver Fig.20).

### *Calepitrimerus muesebecki* Keifer

DIAGNOSIS: Hembra 180-205  $\mu$ , de largo, 60  $\mu$  de ancho, 48  $\mu$  de grueso, en forma de huso, de color amarillo. Rostro de 34  $\mu$  de largo, curvado hacia abajo; placa suboral granular. Escudo de 47  $\mu$  de largo, 47  $\mu$  de ancho, lóbulo anterior obtu

so (falto de filo) e irregular en vista dorsal, línea media no clara, línea admedial completa, algunas veces sinuosa, una línea submedial presente; tubérculos dorsales 29  $\mu$  aparte, se das dorsales 6  $\mu$  de largo, en forma de espina puntiaguda hacia arriba y visible. Las patas anteriores de 34  $\mu$  de largo, tibia 8.5  $\mu$ , seda de la tibia ausente, tarso 8  $\mu$  de largo, uña 8.7  $\mu$ , terminando en punta, prominente, uña plumosa con 8-9 rayos. Patas traseras de 33  $\mu$  de largo, tibia 7  $\mu$ , tarso 7  $\mu$ , uña 8.75  $\mu$ . Línea esternal corta, difícilmente distinguible. Adbomen con tres arrugas dorsales portadoras de cera, la arruga central extendiéndose cerca del 46<sup>avo</sup> terguito; las áreas portadoras de cera consisten en tubérculos dispuestos contiguamente; dorso no microtubulado excepto sobre las arrugas, esternitos con finos microtúbulos; cerca de 67 terguitos; esternitos aproximadamente 85. Seda lateral de 12  $\mu$  de largo, aproximadamente sobre el esternito 9; la primera ventral cerca de 40  $\mu$  de largo, próxima al esternito 26; segunda ventral cerca de 50  $\mu$  de largo, aproximadamente sobre el esternito 48; la tercera ventral 32  $\mu$  de largo, más o menos sobre el esternito 9 del margen; seda accesoria ausente. Genitalia de la hembra 23.5  $\mu$  de ancho, 14.5  $\mu$  de largo, fleco genital con cerca de 16-18 arrugas, seda 32  $\mu$  de largo.

MACHO: 170-190  $\mu$  de largo, 50  $\mu$  de ancho, 40  $\mu$  de grueso. (Ver Fig.21) (Keifer, 1940).

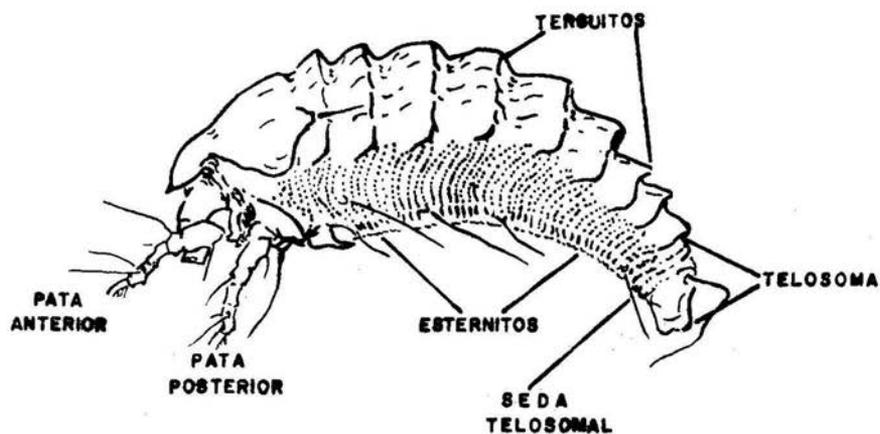
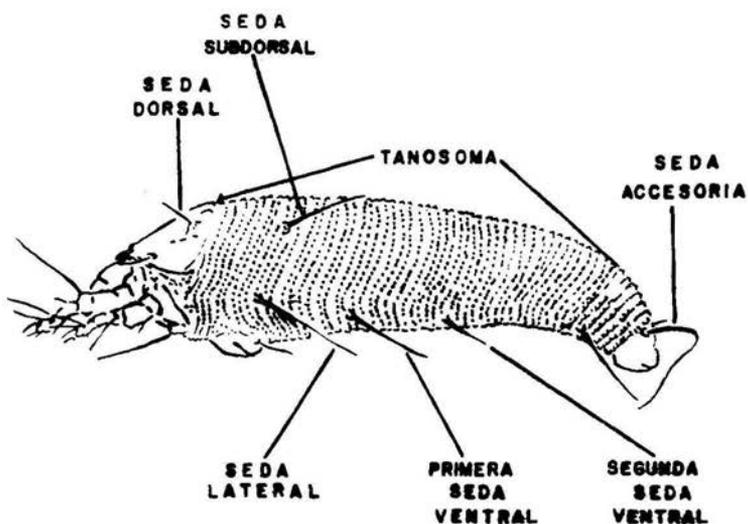


FIGURA 20. Diagramas laterales de la hembra, con designación de las secciones y quetotaxia del cuerpo. (Jeppson *et al.*, 1975)

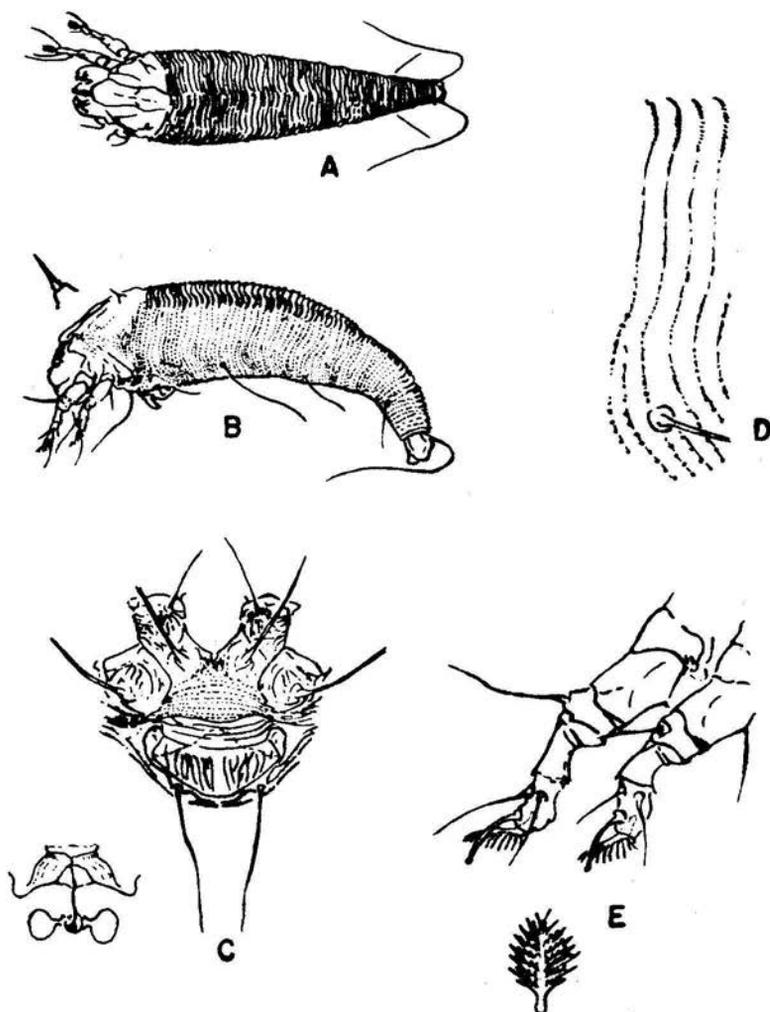


FIGURA 21. *Colepitrimerus musebecki* Keifer: A) aspecto dorsal de la hembra, B) aspecto lateral con detalle en la seda dorsal, C) genitalia de la hembra con detalle en la espermateca, D) microtubulos laterales del cuerpo, E) aspecto de la pata I y II con detalle en los rayos del empodio. (Keifer, 1940)

## 7.2 PLANTAS SILVESTRES COMO POSIBLES HOSPEDERAS.

Como parte importante del trabajo está la identificación de las plantas silvestres, que fueron colectadas en H-1 y H-3, siendo H-3 la que presentó la mayor diversidad de plantas debido quizás a su ubicación en la ladera del cerro y al medio que la rodeaba.

Se confirmó la presencia de 13 especies de plantas, distribuidas en ambas huertas, se encontró que las compuestas predominaron más, con un total de cuatro especies: *Melampodium perfoliatum* H.B.K., *Eupatorium* sp., *Verbesina* sp., y *Tithonia* sp., colectándose también las siguientes especies: *Sida acuta* Burn, y *Anoda cristata* (L.) (Malvaceae); *Mimosa albina* H.B.K. (Leguminosae); *Solanum* sp (Solanaceae); *Salvia* sp. (Labiatae); *Lobelia laxiflora* H.B.K. (Campanulaceae); *Rumex* sp (Polygonaceae); *Brassica* sp (Cruciferae) y una planta de la familia Verbenaceae. (Ver Cuadro 5).

De las plantas silvestres se colectaron varias especies de ácaros, algunos únicamente se identificaron a nivel familia, debido al número reducido de ejemplares o que algunos se encontraron en mal estado. Los ácaros que ocurrieron tanto en frutales como en las plantas silvestres fueron: *Amblyseius hibisci* sobre *Verbesina*, *Melampodium perfoliatum*, *Eupatorium*, *Anoda cristata*, *Solanum*, *Rumex*, *Lobelia laxiflora* y Verbenaceae; *Typhlodromus cornus* sobre *Anoda cristata*; *Tydeus* (T.) *caudatus* se colectó sobre *Eupatorium* y finalmente *Paralorryia* sp. sobre *Eupatorium*; todos estos considerados como depredadores, entre los ácaros fitófagos tenemos a *Calepitrimerus mueesebecki* sobre *Solanum* sp., y a *Brevipalpus* sp. sobre *Salvia*. De este último se observó que su presencia

fué esporádica durante el año, pero se consideró importante su determinación por el hecho de ser fitófago, además porque existen algunos miembros de este género que son considerados como plaga y podría darse el caso de que *Brevipalpus* sp. encontrara las condiciones adecuadas para su desarrollo en cualquiera de los cultivos cercanos a las plantas de *Salvia*. (Ver Cuadro 6).

LOCALIDAD PLANTAS SILVESTRES	HUERTA 1	HUERTA 2	HUERTA 3
<b>COMPOSITAE</b>			
<i>Melampodium perfoliatum</i>	X	-	
<i>Eupatorium sp.</i>		-	X
<i>Verbesina sp.</i>		-	X
<i>Tithonia sp.</i>	X	-	
<b>MALVACEAE</b>			
<i>Sida acuta</i>		-	X
<i>Anoda cristata</i>	X	-	
<b>LEGUMINOSAE</b>			
<i>Mimosa albida</i>		-	X
<b>SOLANACEAE</b>			
<i>Solanum sp.</i>	X	-	
<b>LABIATAE</b>			
<i>Salvia sp.</i>		-	X
<b>CAMPANULACEAE</b>			
<i>Labellia laxiflora</i>		-	X
<b>POLYGONACEAE</b>			
<i>Rumex sp.</i>		-	X
<b>CRUCIFERAE</b>			
<i>Brossica sp.</i>		-	X
<b>VERBENACEAE</b>			
		-	X

CUADRO 5. Distribución de plantas silvestres en H-1,  
H-2 y H-3.

ACAROS	PLANTAS SILVESTRES											
	Verbena sp.	Timonla sp.	Mecopodium perfoliatum	Eupatorium sp.	Sida acuta sp.	Anda erialda	Mimosa gorda	Solanum sp.	Rumex sp.	Labell laxiflora	Brassica sp.	Verbena sp.
<u>Amblyseius hibisci</u>	X			X	X	X	X	X	X			X
<u>Amblyseius sabali</u>		X										
<u>Amblyseius jugubria</u>		X			X							
<u>Metaseiulus prox. occidentalis</u>				X		X						
<u>Typhlodromus cornus</u>				X								
<u>Eupodes sp.</u>		X										
<u>Paralorryja sp.</u>				X								
<u>Tydeus (I.) caudatus</u>				X								
<u>Colepitrimerus mysebecki</u>						X						
<u>Brevipalpus sp.</u>							X					
<u>Eotetranychus sp.</u>								X				
Eriophyidae									X			
Tydeidae		X										
Phytoseiidae										X		
Tarsonemidae												X

CUADRO 6 - Relacion de ácaros colectados en plantas silvestres.

### 7.3 ESTUDIO DE FLUCTUACION POBLACIONAL.

El estudio de fluctuación poblacional se realizó únicamente con los ácaros fitófagos y depredadores de las familias Tetranychidae y Phytoseiidae, que se colectaron en los cultivos de aguacate, durazno y granada china. Los datos de la frecuencia y abundancia con que aparecieron estos ácaros durante el ciclo de colectas se encuentran en el cuadro 7; estos mismos sirvieron como base para elaborar el cuadro 8 en el que se trabajan los porcentajes mensuales que obtuvieron las especies.

Como ya se había indicado anteriormente, las especies que se colectaron con mayor frecuencia y abundancia sobre los cultivos estudiados fueron: *Oligonychus punicae* sobre el haz de las hojas de aguacate, *O. perseae* en el envés de las hojas de aguacate y durazno y *Eotetranychus lewisi* en el envés de las hojas de granada china y durazno, en este último cultivo, en algunas ocasiones se encontraron ácaros sobre el haz, situación que coincidió con fuertes infestaciones. Asimismo, se colectó a *Amblyseius hibisci* y *Typhlodromus cornus* como sus depredadores.

Para trabajar la fluctuación de los fitoseidos, se decidió denominarlos como depredadores o Phytoseiidae y no por especie, entre las razones más importantes que tenemos es que la distribución de *T. cornus* fué restringida, además de que no se encontraron características de tamaño, coloración o forma del cuerpo que nos ayudaran a diferenciar las especies al observarlas al microscopio estereoscópico.

Las gráficas 2 y 3 contienen las fluctuaciones obtenidas por *O. perseae*, *O. punicae* y sus depredadores, respecti-

vamente. Cada gráfica se dividió en A y B y contiene los datos de una especie en diferentes huertas, ya que de esta manera se podía apreciar mejor su fluctuación.

La población de *Oligonychus perseae* tuvo un crecimiento inestable, con cambios drásticos en el porcentaje de individuos, ya que durante algunos meses fué considerablemente alto y durante otros excesivamente bajo. El mayor crecimiento mensual de esta especie nunca coincidió en ninguna huerta; en aguacate var. Hass (H-1) se presentó en enero, mes considerado de sequía, en el que la humedad relativa es baja; en aguacate criollo (H-2) fué en mayo, mes en que se inicia la temporada de lluvias y la temperatura es alta; a partir de este mes hasta septiembre y parte de octubre se sintió que la humedad relativa era alta en la zona; finalmente en durazno (H-3), el porcentaje más alto fué en octubre, mes considerado aún de lluvias, con una humedad relativa un poco más baja así como la temperatura. (Ver Gráficas 2(A)(B) y 6).

En lo que se refiere a las poblaciones depredadoras, encontramos que en aguacate var. Hass y criollo (H-1 y H-2), obtuvieron un porcentaje inferior a los fitófagos casi durante todo el año, coincidiendo en ambas huertas que su mayor crecimiento fué durante los meses de marzo, abril, mayo y que el porcentaje de los fitófagos fué menos durante estos meses.

Los depredadores del durazno (H-3) presentan el incremento de su población de noviembre a marzo, siendo diciembre en el que se registró el mayor porcentaje de individuos, durante estos meses la población fitófaga obtuvo porcentajes inferiores. (Ver Gráficas 2 (A)(B) y 6).

La fluctuación de *Oligonychus punicae* fué muy similar en las huertas H-1 y H-2; durante la temporada de lluvias

las poblaciones obtuvieron porcentajes muy bajos, su crecimiento regular se inició entre diciembre y enero, alcanzando su pico máximo en marzo, mes en el que la precipitación es mínima y la temperatura alta (época de secas), a partir de este mes se inicia su decremento hasta llegar a un porcentaje muy bajo en mayo.

Durante los meses de junio a octubre-noviembre, los depredadores obtuvieron un porcentaje mayor que la población fitófaga, sin embargo, al ocurrir el disparo poblacional de los tetraníquidos, los depredadores estuvieron por abajo de su curva hasta abril, mes en que bajó el porcentaje de fitófagos y aumentó el de los depredadores. (Ver Gráfica 3(A) y (B) ).

*Eotetranychus lewisi* presentó una fluctuación regular tanto en la granada china como en el durazno (H-1 y H-2), ya que durante la temporada de lluvias su porcentaje fué muy bajo y su incremento se inició a partir de noviembre-diciembre, alcanzando su máximo en febrero, mes en el que la precipitación es mínima así como la temperatura.

En este caso, sus depredadores presentaron un crecimiento irregular, con altas y bajas en el porcentaje de individuos; en el cultivo de durazno se registró el mayor porcentaje en enero, mientras que en la granada china fué en abril (Ver Gráficas 4 y 5).

Otras observaciones realizadas en las huertas fué la presencia de insectos perjudiciales en los cultivos de aguacate y granada china, ya que no se detectó ninguna plaga en el duraznero. La mayor parte de los insectos que se colectaron fueron del cultivo del aguacate y sólo uno en la granada china; citándose a continuación la lista de insectos encontrados:

*Trioza anceps* Tuthill (Homoptera: Psyllidae)  
*Metcalfiella monogramma* (Germar) (Homoptera: Membracidae)  
*Aleurocanthus woglumi* Ashby (Homoptera: Aleyrodidae)  
*Stilpnochlora* sp. (Orthoptera: Tettigonidae)  
*Euglyphis fibra* Schaus (Lepidoptera: Lasiocampidae)  
*Copaxa lavendera* Westwood (Lepidoptera: Saturniidae)  
*Agraulis* sp. (Lepidoptera: Nymphalidae)  
Lepidoptera: Gracillariidae y Papilionidae

*T. anceps* y *M. monogramma*; su población fué un poco abundante, aunque sólo por temporadas cortas, observándose en algunos árboles daños en las hojas y ramas, pero nunca fueron severos.

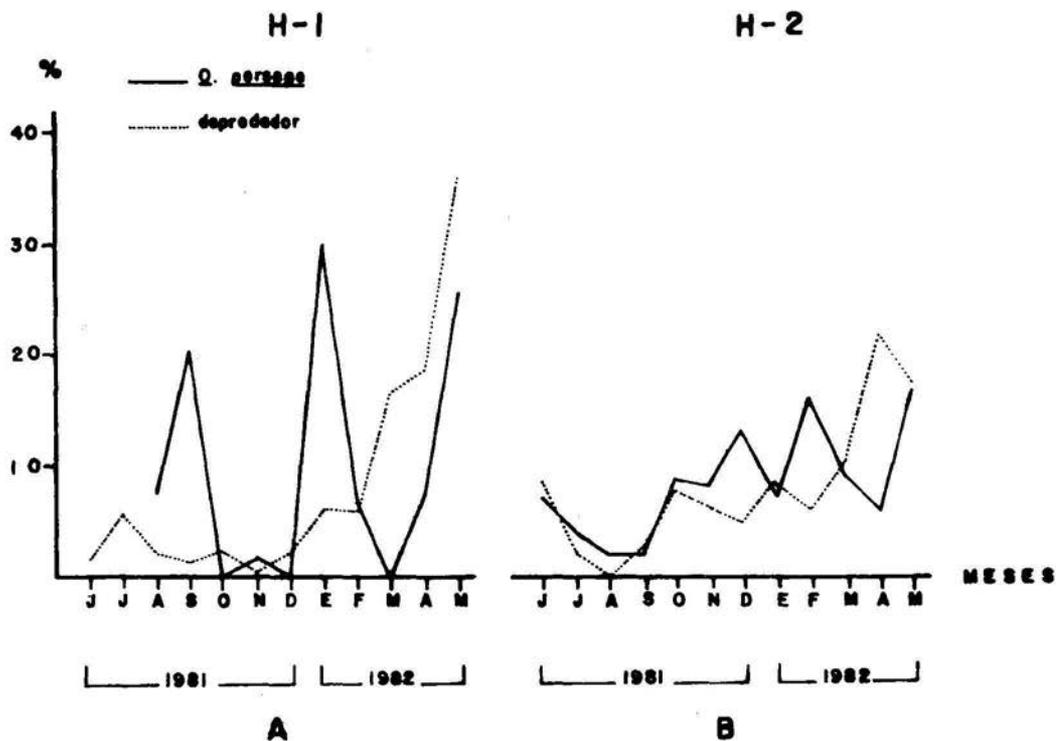
*A. woglumi* fué abundante pero no causó daños ya que la mayor parte de las pupas se encontraron parasitadas.

*E. fibra* y *C. lavendera* se colectaron en estado larvario y se mantuvieron en el laboratorio hasta que puparon y emergieron los adultos, los cuales fueron identificados en la Universidad Nacional Autónoma de México; no se observaron daños de consideración, a pesar de estar reportados como plagas del aguacate.

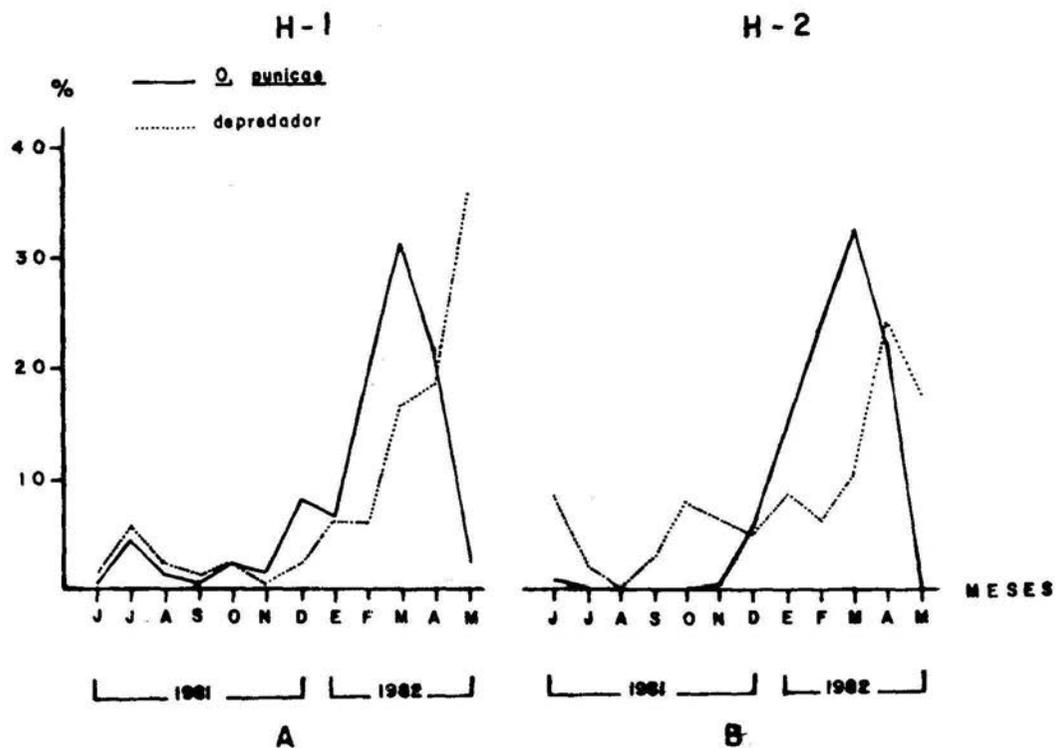
*Agraulis* sp. se colectó en estado adulto, ovipositando sobre hojas de granada china, también se observaron algunas larvas alimentándose de éstas.

Además de daños provocados por insectos, se observó la presencia de microorganismos que causaron trastornos tanto en hojas como frutos del aguacate; las muestras colectadas se

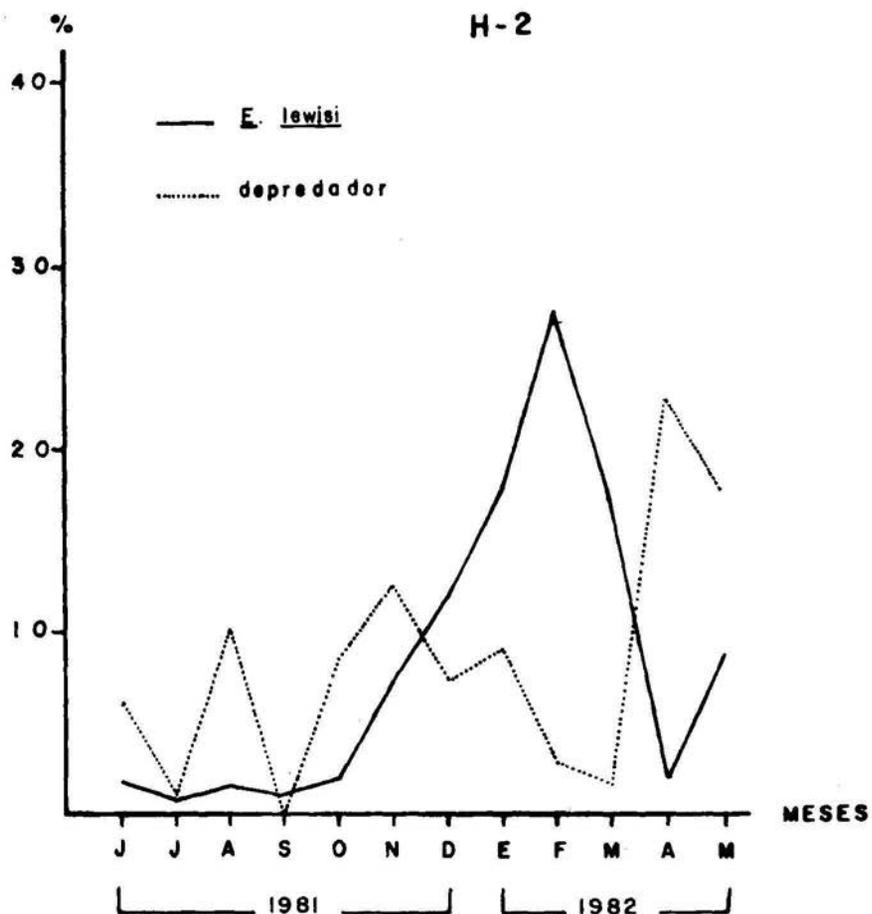
enviaron al Departamento de Fitopatología de la Dirección General de Sanidad Vegetal donde determinaron la presencia de los hongos *Phyllacora* sp., *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp., *Cercospora* sp., *Colletotrichum* sp y *Fusarium* sp.



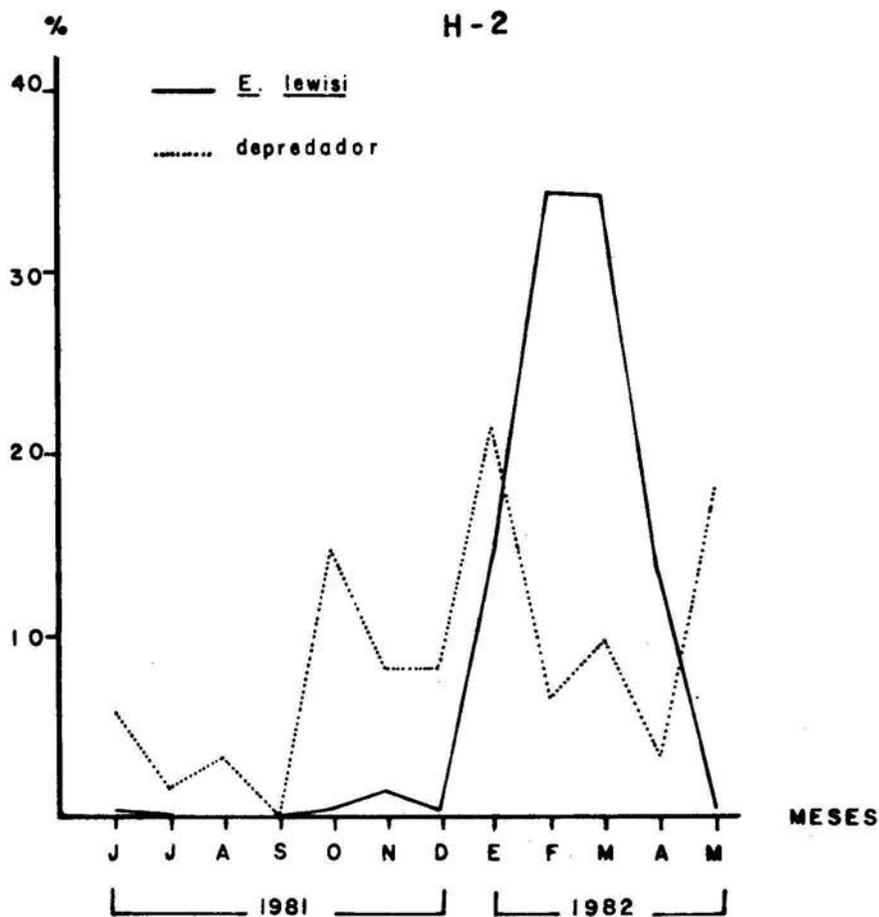
GRAFICA 2. Porcentajes de fluctuación poblacional de Oligonychus perseae y sus depredadores en aguacate var. Hass (H-1) y criollo (H-2).



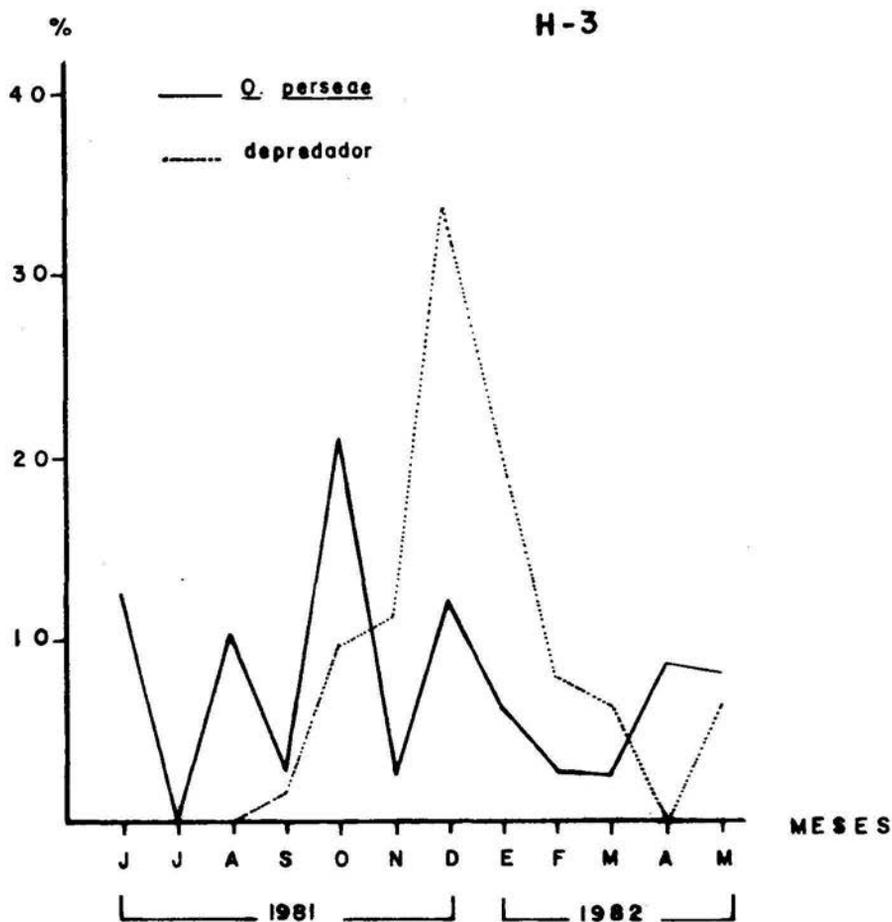
**GRAFICA 3.** Porcentajes de fluctuación poblacional de Oligonychus punicea y sus depredadores en aguacate var. Hass (H-1) y criollo (H-2).



GRAFICA 4. Porcentaje de fluctuación poblacional de Eotetranychus lewisi y sus depredadores en granada china (H-1)



GRAFICA 5. Porcentaje de fluctuación poblacional de Eotetranychus lewisi y sus depredadores en durazno (H-2)



GRAFICA 6. Porcentaje de fluctuación poblacional de Oligonychus perseae y sus depredadores en durazno (H-3).

MESES	AGUACATE H-1		AGUACATE N-2		AGUACATE N-2		DURAZNO H-2		DURAZNO H-3		GRANADA CHINA H-1	
	O. persea	Phytosoides	O. persea	Phytosoides	E. lewisi	Phytosoides	O. persea	Phytosoides	O. persea	Phytosoides	E. lewisi	Phytosoides
JUNIO	0	12	70	1	24	6	3	60	0	70	0	11
JULIO	0	243	40	0	6	0	1	0	0	33	0	2
AGOSTO	9	81	20	0	0	0	2	30	0	59	0	18
SEPTIEMBRE	24	30	21	0	8	1	0	13	1	44	1	0
OCTUBRE	0	126	78	0	22	8	9	102	6	74	6	16
NOVIEMBRE	2	79	72	3	18	23	5	60	7	270	0	22
DICIEMBRE	0	440	131	61	14	1	5	69	21	439	0	13
ENERO	35	359	73	157	24	235	13	30	14	653	0	16
FEBRERO	8	1060	180	246	17	654	4	13	6	1014	0	6
MARZO	0	1684	91	338	29	650	6	12	4	627	0	3
ABRIL	9	1188	60	226	87	220	2	42	0	75	0	40
MAYO	30	134	168	0	49	9	11	39	4	528	0	31
TOTAL	117	5406	984	1032	278	1607	61	480	62	3686	0	176

CUADRO 7. Frecuencia y abundancia, mensual y anual de los ácaros fitófagos y depredadores (Tetranychidae:Phytosoides) en los diferentes cultivos.

MESES	AGUACATE H-1			AGUACATE H-2			DURAZNO H-2		DURAZNO H-3		GRANADA CHINA H-1	
	% O. parases	% O. punices	% Phytosaidos	% O. parases	% O. punices	% Phytosaidos	% E. lewisii	% Phytosaidos	% O. parases	% Phytosaidos	% E. lewisii	% Phytosaidos
JUNIO	0.	0.22	1.55	7.11	0.09	8.63	0.37	4.91	12.50	0.	1.89	6.25
JULIO	0.	4.49	5.70	4.06	0.	2.15	0.	1.63	0.	0.	0.89	1.13
AGOSTO	7.69	1.49	2.24	2.03	0.	0.	0.	3.27	10.41	0.	1.60	10.22
SEPTIEMBRE	20.61	0.55	1.38	2.13	0.	2.87	0.06	0.	2.70	1.61	1.19	0.
OCTUBRE	0.	2.33	2.42	7.92	0.	7.91	0.49	14.78	21.25	9.67	2.00	8.62
NOVIEMBRE	1.70	1.46	0.51	7.31	0.29	6.47	1.43	6.19	2.50	11.29	7.32	12.50
DICIEMBRE	0.	8.13	2.24	13.31	8.91	8.03	0.37	8.19	12.29	33.87	11.90	7.38
ENERO	29.91	6.64	6.22	7.41	18.21	8.63	14.62	21.31	6.25	22.58	17.71	8.09
FEBRERO	6.60	19.60	6.05	16.26	23.63	6.11	34.47	6.35	2.70	6.06	27.50	2.64
MARZO	0.	31.18	16.78	9.24	32.78	10.43	34.22	9.68	2.80	6.45	17.01	1.70
ABRIL	7.69	21.42	18.69	6.09	21.89	24.10	13.69	3.27	8.75	0.	2.03	22.72
MAYO	25.64	2.47	36.15	17.07	0.	17.62	0.88	18.93	8.12	6.48	8.89	17.61

CUADRO 8. Porcentaje mensual de ácaros fitófagos y depredadores (Tetranychidae: Phytosaidos) en los diferentes frutales.

## 8. DISCUSION

Dentro del análisis de los resultados, se observó que se colectaron 22 especies de ácaros tanto en los tres frutales como en las trece plantas silvestres, siendo la huerta H-1 en la que se presentó la mayor cantidad de especies.

De las familias colectadas, la Phytoseiidae fué la que mayor diversidad presentó con un total de cinco especies repartidas en las tres huertas.

De las especies colectadas, *Amblyseius hibisci* fué la más ampliamente distribuida en la zona de estudio, ya que se detectó en el follaje de durazno, granada china, aguacate y en el de nueve de las trece plantas silvestres, convirtiéndose en el depredador común del área; en este comentario coincidimos con McMurtry y Johnson (1965) quienes mencionan a *A. hibisci* como el depredador de tetraníquidos más frecuente en aguacate y cítricos. Asimismo, estos autores citan a *A. hibisci* como un depredador facultativo que se puede alimentar de tetraníquidos, de polen o de ambos en la misma temporada, incrementando su población ante la presencia de polen.

Con respecto a *Typhlodromus cornus*, se observó que tuvo una distribución restringida, ya que se colectó únicamente en H-1, sobre granada china, aguacate y la planta silvestre *Anoda cristata*. Además, *T. cornus* no se presentó con la misma frecuencia y abundancia que *A. hibisci*.

*Amblyseius lugubris*, *A. sabali* *Metaseiulus prox. occidentalis* son las especies restantes, siendo *A. sabali* en la que se tuvo mayor dificultad para su identificación, ya que nuestro ejemplar difiere en algunas estructuras ya des-

critas, de los ejemplares en que el Dr. E.E. Lindquist basó la comparación. Al enviar la determinación el Dr. Lindquist menciona a la especie como *A. sabali* y no como *A. prox. sabali*, por lo que en el presente trabajo se respeta su decisión.

Los ejemplares colectados de *Metaseiulus prox. occidentalis* en Tetela del Volcán no coinciden del todo con la descripción que hacen Schuster y Pritchard (1963) de la especie, ya que los nuestros presentan un pequeño diente subapical en el dígito movable del quelcero, el cual no está especificado en la descripción, razón por la que se denomina especie próxima.

En el presente estudio, se consideró a *Tydeus caudatus* como depredador debido a que no se observaron daños en las hojas por su alimentación; en algunas ocasiones los ácaros presentaron una coloración café-rojiza a los lados del histerosoma, por lo que suponemos que se alimentaron de *O. punicae*, pero nunca se observó depredando sobre el tetraníquido. *T. caudatus* se colectó con poca frecuencia en las tres huertas, sobre durazno, aguacate, granada china y la planta silvestre *Eupatorium*.

Las otras especies depredadoras del área de estudio, no fueron tan frecuentes y abundantes como las mencionadas anteriormente, pero se consideró importante su identificación.

Con respecto a los ácaros fitófagos, se cuenta con cuatro familias en la zona, siendo la más importante la Tetranychidae, ya que se tienen antecedentes de que todos sus miembros son fitófagos y de que varias especies son consideradas de gran importancia agrícola, por los daños que provocan a sus hospederas.

*Oligonychus punicae* se detectó sobre el haz de las hojas de aguacate, esta especie ha sido reportada sobre otros frutales y plantas ornamentales, asimismo es considerada como exclusiva del haz de las hojas, lugar donde se desarrolla su colonia. (Tuttle, Baker y Abbatiello, 1976; Dirección General de Sanidad Vegetal, 1979, 1981).

*Oligonychus perseae* se colectó sobre aguacate y durazno, se considera que en este último frutal es el primer reporte que se tiene, ya que al revisar la bibliografía, todos los autores coinciden en citarlo sobre el envés de las hojas de aguacate, exclusivamente. (Tuttle, Baker y Abbatiello, 1976; Dirección General de Sanidad Vegetal, 1979, 1981).

*Eotetranychus lewisi* es una especie con un amplio rango de hospederas, que van desde frutales hasta ornamentales, por antecedentes se sabe que sus ataques son muy fuertes y que produce debilitamiento, clorosis y caída prematura de las hojas; esta situación se comprobó en su infestación a las hojas de durazno y granada china, en las que provocó los daños antes mencionados. Hasta la fecha no se había citado a *E. lewisi* sobre granada china, por lo que también se considera como primer reporte. Asimismo, esta especie se colectó sobre las hojas del maíz, afectando severamente a las plántulas. El ataque se originó cuando la granada china se empezó a secar y finalmente la cortaron, encontrando en el maíz a la planta adecuada para poder alimentarse.

En el material de plantas silvestres se colectó un sólo ejemplar de *Eotetranychus* sp. sobre *Rumex* sp., que estaba en mal estado por lo que no pudo ser determinada la especie.

Se consideró importante la determinación de los erió-

fidos y tenuipalpidos colectados en las huertas H-1 y H-3, los cuales son fitófagos y pueden ser catalogados como plagas potenciales que en cualquier momento podrían presentar un disparo poblacional y afectar a los frutales que se encontraban alrededor de las plantas silvestres.

En Tetela del Volcán se observó que existe gran cantidad de plantas silvestres, las cuales se reproducen abundantemente en la época de lluvias, provocando la invasión de terrenos cultivables así como de senderos. Es posible que esta situación se deba a las condiciones ambientales del lugar así como a la cercanía del bosque de pino-encino.

El exceso de plantas silvestres, la distribución de algunas huertas, las asociaciones de cultivos y la falta de labores culturales en los terrenos, provocan que la mayor parte de las huertas se encuentren en malas condiciones fitosanitarias y que exista gran desarrollo de insectos y ácaros, que encuentran con facilidad diversas hospederas.

Esto se observó al coleccionar 15 especies de ácaros en las diferentes plantas silvestres y aunque la mayor parte de ellas fueron depredadoras, se detectaron algunas fitófagas, las cuales no fueron consideradas como de importancia agrícola, pero cabe la posibilidad de que las plantas albergaran especies fitófagas catalogadas como plagas.

El estudio de fluctuación poblacional se realizó para conocer el comportamiento de las especies a lo largo de un ciclo anual y para cumplir adecuadamente con este objetivo, fué necesario tomar en cuenta todos los estados de vida de los tetranquidos y depredadores, ya que si se contaba únicamente a las hembras, el trabajo se encaminaría a un estudio de dinámica poblacional en donde se vería el potencial reproductivo de

la población, como lo indican McMurtry y Johnson (1966) en su investigación.

De este estudio de fluctuación poblacional podemos decir que *Oligonychus punicae* presenta su mayor crecimiento en marzo y sus depredadores entre abril y mayo, *Eotetranychus lewisi* en febrero y sus depredadores en enero y abril, mientras que *Oligonychus perseae* no presenta un patrón regular de crecimiento, ya que los porcentajes mayores de la población varían en las tres huertas, además las curvas son discontinuas, con incrementos y decrementos drásticos. En H-1, *O. perseae* alcanza el pico más alto en enero; en H-2 en mayo y en H-3 en octubre. Sus depredadores en H-1 y H-2 coinciden en que su mayor porcentaje se presenta entre abril y mayo, mientras que en H-3 vuelve a salir del patrón presentándose en diciembre.

Con respecto a los insectos observados en los cultivos, se puede decir que únicamente *Trioxa anceps* (Homoptera: Psyllidae), *Metcalfiella monogramma* (Homoptera: Membracidae) y *Agraulis* sp. (Lepidoptera: Nymphalidae) fueron los únicos insectos que provocaron daños a los cultivos, pero sus poblaciones nunca fueron tan altas como para dañarlos severamente.

Ante la presencia de los ácaros fitófagos y los insectos con aparato bucal chupador, consideramos conveniente mandar analizar algunas hojas y frutos del aguacate que presentaban daños provocados por microorganismos, para conocer si los insectos antes mencionados eran los vectores de enfermedades virales o bacteriosas, pero la mayor parte de los microorganismos fueron hongos y su presencia se debe al abandono en que se encuentran las huertas.

## 9. CONCLUSIONES

Tetela del Volcán presenta serios problemas fitosanitarios debido a diversos factores como son: la distribución de las huertas, las asociaciones de cultivos en el área frutícola y la falta de asesoría técnica, por estas razones, las huertas en general presentan daños provocados por insectos, ácaros fitófagos y algunas enfermedades, que día a día merman las cosechas de los agricultores.

En lo que se refiere a la acarofauna, se colectaron 22 especies, de las cuales tres se consideraron de importancia agrícola, dos como plagas potenciales, cinco como depredadoras de tetránquidos y las 12 restantes entre fitófagos y depredadoras secundarias.

Las tres especies fitófagas son *Oligonychus perseae*, *O. punicae* y *Eotetranychus lewisi*.

La presencia de *O. perseae* sobre durazno en el primer reporte que se tiene del ácaro en este cultivo, ya que casi siempre había coincidido la presencia de ácaros plaga sobre durazno con especies del género *Eotetranychus*.

*E. lewisi*, es una especie con un amplio rango de hospederas que van desde frutales hasta ornamentales y generalmente su población es abundante sobre los cultivos que ataca. Según los reportes, *E. lewisi* es una especie que generalmente ataca al durazno, provocando enchinamiento de las hojas, clorosis y defoliación, situación que se observó en los cultivos de Tetela del Volcán. Otro dato importante es que la presencia de *E. lewisi* en granada china es el primer reporte que se tiene del ácaro sobre el cultivo así como la primera plaga

de importancia para la granada china.

Por su parte, los miembros de la familia Phytoseiidae se encontraron bien distribuidos en la zona de estudio, se colectaron varias especies en frutales y plantas silvestres, por lo que podemos decir que el control natural está generalizado en el área aunque cabe aclarar que hacen falta investigaciones de las diferentes especies depredadoras para conocer sus hábitos alimenticios y definir las que pueden ser facultativas y aquellas que no lo son, asimismo, es importante estudiar su comportamiento poblacional e interpretar su reacción ante otro tipo de estímulos, como sería la presencia del polen, la competencia por alimento, etc., encaminando la investigación hacia un estudio de dinámica de poblaciones.

Las cinco especies depredadoras colectadas son *Amblyseius hibisci*, *A. lugubris*, *A. sabali*, *Typhlodromus cornus* y *Metaseiulus prox. occidentalis*, siendo *A. hibisci* la que presentó una distribución más amplia y se considera como el depredador común del área, ya que se observó alimentándose de las tres especies de tetranfquidos. La importancia de esta especie radica en que es depredador facultativo que se alimenta tanto de tetranfquidos como del polen de las plantas, constituyéndose en una buena opción para efectuar investigaciones de control biológico.

Se colectaron 13 especies de plantas silvestres de las familias Compositae, Malvaceae, Leguminosae, Solanaceae, Labiatae, Campanulaceae, Polygonaceae, Cruciferae y Verbenaceae.

En estas plantas se detectaron 15 especies de ácaros de las cuales *Calepitrimerus mueesebecki* y *Brevipalpus* sp. se catalogaron como plagas potenciales, las restantes 12 se consideraron como fitófagas secundarias y depredadoras.

Asimismo, se consideró que los insectos observados en el área de estudio son plagas potenciales, cuya población nunca causó daños severos en sus hospederas, pero podrían encontrar las condiciones adecuadas para desarrollarse como plagas. Algunos de ellos ya han sido reportados como de importancia agrícola en varias zonas frutícolas del país.

En el estudio de fluctuación poblacional se observó que *Oligonychus punicae*, *Eotetranychus lewisi* y sus depredadores, en sus huertas respectivas, presentaron sus mayores aumentos en la temporada de sequía; ya que las condiciones que existieron durante esta época fueron propicias para el desarrollo de algunos tetránquidos cuyo incremento se presentó con temperaturas mayores de 15°C y humedad relativa baja.

*Oligonychus perseae* fué la única especie fitófaga que su mayor porcentaje se presentó en distintas épocas del año ya que en H-1 obtuvo su porcentaje más alto en enero con 29.1% en H-2 fué en mayo con 17.07%, ambos en la época de sequía, mientras que en H-3 fué en la época de lluvias, con un 21.25% en el mes de octubre. Esta situación no permite pronosticar la temporada en que se presentará el pico poblacional más alto, lo que en determinado momento dificultaría las acciones para realizar un control adecuado de la plaga.

Los depredadores de *O. perseae* en H-1 y H-2 aumentaron en la época de sequía, coincidiendo su mayor porcentaje con los fitoseidos de las huertas restantes, cosa que no ocurrió con aquellos que se presentaron en H-3, cuyo incremento se registró en diciembre, saliendo del patrón que habían seguido los otros depredadores.

De lo anterior podemos inferir que en las huertas H-1 y H-2 los ácaros encuentran las condiciones adecuadas para su

crecimiento poblacional, mientras que en H-3 no las hay, debido probablemente a factores como:

- su ubicación en una colina.
- la cercanía con el bosque de pino-encino.
- mayor humedad relativa.
- competencia entre plantas silvestres y frutales, etc.

El presente estudio proporciona una idea general de la diversidad de acarofauna que existe en una zona frutícola como es Tetela del Volcán, de los daños que provocan los ácaros fitófagos con su tipo de alimentación, la presencia de diversos depredadores, así como la existencia de nuevos reportes de ácaros plaga en otros cultivos.

Otro punto interesante es que este estudio de fluctuación poblacional da a conocer el comportamiento de las especies de ácaros fitófagos y depredadores en los frutales durante un ciclo anual, así como el registro de los meses de mayor o menor incidencia, datos que podrán facilitar de alguna manera el control de este tipo de plagas en Tetela del Volcán. Se considera que este trabajo cumplió con los objetivos planteados originalmente, quedando abierto para investigaciones posteriores.

## 10. LITERATURA CONSULTADA

- ANDREWARTHA, H.G. 1973. Introducción al Estudio de Poblaciones Animales. Alhambra, Madrid, España. 71-78.
- ARGUELLO, M.C. 1973. Algunos Aspectos sobre la Fruticultura de Clima Templado en México. ENA. Chapingo, México. Tesis.
- BAKER, E.W. AND WHARTHON, G.W. 1959. An Introduction to Acarology. The Macmillan Company. New York, EUA. 172-176.
- BAKER, E.W. 1965. A Review of the Genera of the Family Tydeidae (Acarina). p. 95-131. In J.A. Naegele (ed.) Advances in Acarology 2. Cornell Univ. Press. Ithaca, N.Y.
- BAKER, E.W. 1968. The Genus *Paralonyxia*. Ann. Entomol. Soc. Amer. 61 (5): 1097-1106.
- BAKER, E.W. 1970. The Genus *Tydeus*: Subgenera and Species with Descriptions of New Species (Acarina: Tydeidae). Ann. Entomol. Soc. Amer. 63 (1): 163-177.
- BAKER, E.W., TUTTLE, D.M. AND ABBATIELLO, M.J. 1975. The False Spider Mite of Northwestern and North Central Mexico (Acarina : Tenuipalpidae). Smithsonian Contributions to Zoology. 194: 1-23.

- BEER, R.E. 1954. A Revision of the Tarsonemidae of the Western Hemisphere (Order Acarina). The Univ. Kansas Sci. Bull. Vol. XXXVI pt. II. No. 16.
- BYERLY, K.F.M. 1971. Contribución al Estudio de Algunos Aca-ros Fitoparásitos de México. ENA. Chapingo, México. 1-90. Tesis.
- CARVALHO, C.F. 1976. El Aguacate. Ed. Ra. 1a. México.
- CHANT, D.A. AND BAKER, E.W. 1965. The Phytoseiidae (Acarina) of Central America. Memoir Entomol. Soc. Canada. 41: 1-56.
- CHAUDHRI, W.M. 1971. The Genus *Tenuipalpus* in Pakistan - I Descriptions of Five New Species (Acarina, Tenuipalpidae). Pakistan J. Zool. 3 (2): 203-212.
- CONAFRUT, 1972. Frutales. Aspectos Generales de su Producción en México. Folleto No. 7. 73.
- CONAFRUT. 1980. Mercado Exterior Frutícola. Aguacate. Boletín Bimestral No. 03, México.
- DE ABIEGA, C.P. 1981. Ensayo Contra la Araña Roja del Duraznero, *Eotetranychus lewisi* (McGregor) en Aguascalientes Durante 1980. Folia Entomol. 48: 57.
- DE LEON, D. 1957. Three New *Typhlodromus* from Southern Florida (Acarina:Phytoseiidae). Fla. Ent. 40 (4): 141-144.

- DE LEON, D. 1958. Four New *Typhlodromus* from Southern Florida (Acarina: Phytoseiidae). Fla. Ent. 41 (2): 73-76.
- DE LEON, D. 1959 (A). Seven New *Typhlodromus* from Mexico with Collection Notes on Three other Species (Acarina:Phytoseiidae). Fla. Ent. 42 (3): 113-121.
- DE LEON, D. 1959 (B). The Genus *Typhlodromus* in Mexico (Acarina:Phytoseiidae). Fla. Ent. 42 (3): 123-129.
- DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL. 1979. Relación de Aca-ros Fitoparásitos de México. Fitofilo 80 (XXXIII): 1-47.
- DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL. 1981. Lista de Insec-tos y Acaros Perjudiciales a los Cultivos en México. Fitofilo 86 (XXXV): 83-116.
- ESTEBANES, M.L. 1964. Contribución al Conocimiento de los Tetranychidae de México (Arachnida: Acari-na). UNAM. México. Tesis. 119.
- ESTEBANES, M.L. y BAKER, E.W. 1968. Arañas rojas de México (Acarina:Tetranychidae). An. Esc. nac. Cienc. biol. Mex. 15: 61-133.
- ESPINOSA, C.P. Apuntes de Acarología. Parte 1. ENA. Chapin-go, México. 1-180.
- GARCIA, E. Y FALCON, Z. 1977. Nuevo Atlas Porrúa de la Repú-blica Mexicana. Ed. Porrúa. 3a. 60-61.

- GARCIA, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koeppen. 3a. Instituto de Geografía, UNAM, México. 9-21, 147-150.
- GARCIA, C.M., RAMOS, A.S., MORALES, M.L.E. y BORJA, G.A. 1981. Principales Plagas del Aguacate. Folleto Técnico de la Dirección General de Sanidad Vegetal, SARH. México. 59.
- GONZALEZ-RODRIGUEZ, R.H. 1965. A Taxonomic Study of the Genera *Mediolata*, *Zetzellia* and *Agistemus* (Acarina: Stigmaeidae). Univ. Calif. Publ. Ent. 41: 1-64.
- HUFFAKER, C.B. 1958. Experimental Studies on Predation: Dispersion Factors and Predatory Prey Oscillations. *Hilgardia* 27 (14): 343-383.
- JEPPSON, L.R., KEIFER, H.H. AND BAKER, E.W. 1955. Mites Injurious to Economic Plants. 1st. Univ. Calif. Press. 1-614.
- KEIFER, H.H. 1940. Eriophyid Studies IX. Bul. Cal. Dept. Agr. 29 (2): 112-117.
- KRANTZ, G.W. 1978. A Manual of Acarology. 2nd. Oregon State Univ. Bookstores, Corvallis: 488.
- LINDQUIST, E.E. AND EVANS, G.O. 1965. Taxonomic Concepts in the Ascidae with a Modified Setal Nomenclature for the Idiosoma of the Gamasina (Acarina: Mesostigmata). *Memoir Entomol. Soc. Canada*. 47: 12-22.

- MARTINEZ, R.B.E. Y RAMIREZ, V.S. 1983. Comportamiento Poblacional de los Acaros Depredadores (Mesostigmata: Phytoseiidae) de Tetránquidos de Frutales en Tetela del Volcán, Morelos. Resúmenes del XVIII Congreso Nacional de Entomología, Tapachula, Chis. 6.
- McMURTRY, J.A. AND JOHNSON, H.G. 1965. Some Factors Influencing the Abundance of the Predaceous Mite *Amblyseius hibisci* in Southern California (Acarina: Phytoseiidae). Ann. Entomol. Soc. Amer. 58 (1): 49-56.
- McMURTRY, J.A. AND JOHNSON, H.G. 1966. An Ecological Study of the Spider Mite *Oligonychus punicae* (Hirst) and its Natural Enemies. Hilgardia 37 (11): 363-402.
- McMURTRY, J.A. AND SCRIVEN, G.T. 1966 (A). The Influence of Pollen and Prey Density on the Number of Prey Consumed by *Amblyseius hibisci* (Acarina: Phytoseiidae). Ann. Entomol. Soc. Amer. 59 (1): 147-149.
- McMURTRY, J.A. AND SCRIVEN, G.T. 1966 (B). Studies on Predator-Prey Interactions Between *Amblyseius hibisci* and *Oligonychus punicae* (Acarina: Phytoseiidae, Tetranychidae) Under Greenhouse Conditions. Ann. Entomol. Soc. Amer. 59 (40): 793-800.

- McMURTRY, J.A. AND SCRIVEN, G.T. 1968. Studies on Predator-Prey Interactions Between *Amblyseius hibiscii* and *Oligonychus punicae*: Effects of Host-Plant Conditioning and Limited Quantities of Alternate Food. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 61 (2): 393-397.
- McMURTRY, J.A. 1970. Some Factors of Foliage Conditions Limiting Population Growth of *Oligonychus punicae* (Acarina: Tetranychidae). *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 63 (2): 406-412.
- PALACIOS, V.J.G. 1978. Collembola (INS:APTER.) Asociados a *Tillandsia* (Monoc:Brom) en el Derrame del Chichinautzin. Su Variación Estacional y su Seriación Altitudinal. UNAM. México. Tesis, 117.
- PRITCHARD, A.E. AND BAKER, E.W. 1955. A Revision of the Spider Mite Family Tetranychidae. Volumen 2. Pacific Coast Entomological Society, Sn. Francisco, USA. 472.
- PRITCHARD, A.E. AND BAKER, E.W. 1962-1963. Arañas Rojas de América Central. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 24: 309-340.
- PUTMAN, W.L. AND HERNE, D.H. 1964. Relations Between *Typhlodromus caudiglans* Schuster (Acarina: Phytoseiidae) and Phytophagous Mites in Ontario Peach Orchards. *Canad. Ent.* 96 (7): 925-943.

- PUTMAN, W.L. AND HERNE, D.H. 1966. The Role of Predators and other Biotic Agents in Regulating the Population Density of Phytophagous Mites in Ontario Peach Orchards. *Canad. Ent.* 98 (8): 808-820.
- RABINOBICH, J.E. 1982. *Introducción a la Ecología de las Poblaciones Animales.* CECSA. 2a. México.
- RAMIREZ, V.S., MARTINEZ, B. Y PALACIOS, S. 1981. Acarofauna de algunos Frutales en Tetela del Volcán, Morelos. *Folia Entomol.* 48: 81. México.
- RZEDOWSKI, J. 1981. *Vegetación de México.* LIMUSA, México. 33-56.
- SALAZAR, M.E. 1970. *Importancia del Aguacate (*Persea drymifolia* Cham. y *Schlecht.*) en Villa Guerrero, Edo. de México.* Chapingo, México. Tesis. 74-79.
- SANCHEZ, G.F. 1975. *Estudio Preliminar del Durazno (*Prunus persicae*(L.) Batsch) Siempre Verde ( de gufa) en el Noreste del Edo. de Morelos.* ENA. Chapingo, México, Tesis.
- SCHUSTER, R.O. AND PRITCHARD, E.A. 1963. Phytoseiid Mites of California. *Hilgardia* 34 (7): 191-285.
- STRANDTMANN, R.W. AND SOMME, L. 1977. Prostigmatic Mites (Acari:Prostigmata) from Sverdrupfjella, Dronning Mand Land, with Descriptions of Four New Species. *Norw. J. Ent.* 24, 137-146.

- STRANDTMANN, R.W. AND GOFF, M.L. 1978. The Eupodoidea of Hawaii (Acarina: Prostigmata). Pac.Insects. 19 (3-4): 121-143.
- SUMMERS, F.M. 1962. The Genus *Stigmaeus* (Acarina:Stigmaeidae). Hilgardia. 33 (10): 491-533.
- TITICH, S.S. 1956. Mass Rearing and Testing Techniques for *Typhlodromus fallacis*(Gar.). J. Econ. Entomol. 61 (6): 1517.
- TUTTLE, D.M., BAKER, E.W.AND ABBATIELLO, J.M. 1976. Spiders Mites of Mexico (Acari:Tetranychidae). Int. J. Acar. 2 (2): 1-102.
- VIDAL, R.Z. 1976. Estudio Geográfico del Municipio de Ozumba y de la Villa de Ozumba de Alzate, Estado de México. Instituto de Geografía. UNAM. 20-25.
- VIDAL, R.Z. 1980. Algunas Relaciones Clima-Cultivo en el Estado de Morelos. Instituto de Geografía. UNAM.

## 11. INDICE DE ILUSTRACIONES

Pág.

### M A P A S

1. Localización del Area de Estudio en el Estado de Morelos..... 11

### C U A D R O S

1. Registro de temperatura y precipitación media anual en Tetela del Volcán, Morelos..... 12
2. Presencia de ácaros fitófagos y depredadores en aguacate y granada china en H-1..... 20
3. Presencia de ácaros fitófagos y depredadores en aguacate y durazno H-2 ..... 21
4. Presencia de ácaros fitófagos y depredadores en aguacate y durazno en H-3 ..... 22
5. Distribución de plantas silvestres en H-1, H-2 y H-3..... 78
6. Relación de ácaros colectados en plantas silvestres..... 79
7. Frecuencia y abundancia mensual y anual de los ácaros fitófagos y depredadores (Tetranychidae: Phytoseiidae) en los diferentes cultivos..... 90
8. Porcentaje mensual de ácaros fitófagos y depredadores (Tetranychidae: Phytoseiidae) en los diferentes frutales..... 91

## G R A F I C A S

1.	Climograma de Tetela del Volcán, Morelos que contempla datos de temperatura y precipitación de la zona.....	13
2.	Porcentajes de fluctuación poblacional de <i>Oligonychus perseae</i> y sus depredadores en aguacate var. Hass (H-1) y criollo (H-2).....	85
3.	Porcentajes de fluctuación poblacional de <i>Oligonychus punicae</i> y sus depredadores en aguacate var. Hass (H-1) y criollo (H-2).....	86
4.	Porcentaje de fluctuación poblacional de <i>Eotetranychus lewisi</i> y sus depredadores en granada china (H-2).....	87
5.	Porcentaje de fluctuación poblacional de <i>Eotetranychus lewisi</i> y sus depredadores en durazno (H-2).....	88
6.	Porcentaje de fluctuación poblacional de <i>Oligonychus perseae</i> y sus depredadores en durazno (H-3).....	89

## F I G U R A S

1.	Vista ventral de un ácaro gamásido mostrando las principales estructuras ventrales.....	32
2.	<i>Iasioseius allii</i> Chant ; representación diagramática de la quetotaxia dorsal del cuerpo.....	33
3.	<i>Typhlodromus cornus</i> De Leon: A) escudo dorsal, B) aspecto ventral, C) espermatóforo, D) diente del dígito fijo del quelicero de la hembra, E) Spermateca.....	34

4.	<i>Metaseiulus occidentalis</i> (Nesbitt): A) es <u>cu</u> do dorsal, B) placa ventrianal de la hembra, C) pata I de la hembra, D) quel <u>fi</u> cero de la hembra, E) espermateca, F) es <u>per</u> matóforo, G) placa ventrianal del macho.....	35
5.	<i>Amblyseius hibisci</i> (Chant): A) escudo dor <u>sal</u> , B) placa ventral de la hembra, C) pa <u>ta</u> I de la hembra, D) quelicero de la hembra, E) espermateca, F) es <u>per</u> matóforo, G) placa ventrianal del macho.....	36
6.	<i>Amblyseius lugubris</i> Chant y Baker: A) es <u>cu</u> do dorsal, B) aspecto ventral, C) quel <u>fi</u> cero de la hembra, D) espermateca, E) es <u>cu</u> do ventrianal del macho, F) pata II de la hembra.....	37
7.	<i>Amblyseius sabali</i> (De León): A) escudo dorsal, B) es <u>per</u> matóforo, C) es <u>cu</u> do ventrianal del macho.....	38
8.	<i>Eupodes</i> sp.: A) aspecto dorsal del ácaro, mostrando el fémur IV ensanchado, B) aspec <u>to</u> de la genitalia.....	41
9.	Quetotaxia dorsal y ventral de los miembros de la familia Tydeidae.....	46
10.	<i>Tydeus</i> ( <i>Tydeus</i> ) <i>caudatus</i> (Duges): A) aspecto dorsal de la hembra, B) patrón de estriación ventral.....	47
11.	Caracterfsticas generales de la familia Tarsonemidae.....	50
12.	Quetotaxia dorsal y ventrocaudal así como distribución de placas en la familia Stigmaeidae.....	55
13.	<i>Agistemus arcypaurus</i> González: A) aspec <u>to</u> dorsal, B) detalle de la genitalia.....	56

14. Aspecto dorsal (A) y ventral (B) de un tetraníquido, mostrando la nomenclatura de la quetotaxia.....	64
15. Estructuras de importancia taxonómica en tetraníquidos.....	65
16. <i>Oligonychus</i> ( <i>Oligonychus</i> ) <i>punicae</i> (Hirst): A) ♀ aspecto dorsal, B) ♀ pata I, C) ♂ edeago.....	66
17. <i>Oligonychus</i> ( <i>Homonychus</i> ) <i>perseae</i> , Tuttle, Baker y Abbatiello: A) ♀ aspecto dorsal, B) ♀ pata I, C) edeago ♂ .....	67
18. <i>Eotetranychus lewisi</i> (McGregor): A) ♀ aspecto dorsal, B) ♀ pata I, C) ♂ edeago.....	68
19. Principales características taxonómicas de la familia Tenuipalpidae.....	71
20. Diagramas laterales de la hembra, con designación de las secciones y quetotaxia del cuerpo.....	74
21. <i>Calepitrimerus mueesebecki</i> Keifer: A) aspecto dorsal de la hembra, B) aspecto lateral con detalle en la seda dorsal, C) genitalia de la hembra con detalle en la espermateca, D) microtúbulos laterales del cuerpo, E) aspecto de la pata I y II con detalle en los rayos del empodio.....	75