



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**"ESPECIES DE ACAROS ENCONTRADAS EN
ALIMENTOS PARA GANADO BOVINO LECHERO
EN XOCHIMILCO Y MILPA ALTA, D.F."**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA - UNAM**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A

FRANCISCO OCTAVIO RAMIREZ MARTINEZ

ASESORES:

M.V.Z. MARIA TERESA QUINTERO M.

M.V.Z. ANTONIO ACEVEDO H.

MEXICO, D. F.

1985



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

" ESPECIES DE ACAROS ENCONTRADAS EN ALIMENTOS PARA
GANADO BOVINO LECHERO EN XOCHIMILCO Y MILPA ALTA, D.F."

Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
Para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista
por

Francisco Octavio Ramírez Martínez.

Asesores: M.V.Z. María Teresa Quintero M.
M.V.Z. Antonio Acevedo H.

México, D.F.

Enero de 1985.

RESUMEN

RAMIREZ MARTINEZ FRANCISCO OCTAVIO. "ESPECIES DE ACAROS ENCONTRADAS EN -- ALIMENTOS PARA GANADO BOVINO LECHERO EN XOCHIMILCO Y MILPA ALTA, D.F." -- (Bajo la dirección de: M.V.Z. María Teresa Quintero M. v M.V.Z. Antonio-Acevedo H.)

Se colectaron un total de 115 muestras de alimento concentrado, salvado -- de trigo, alfalfa achicalada, paja de avena v rastrojo de maíz, de 51 establos rústicos de Xochimilco v Milpa Alta, D.F., durante el otoño de -- 1983 e invierno de 1983-1984 con el objetivo de determinar la frecuencia e identificar las especies de ácaros que se encontraran en tales alimen -- tos.

En ambos períodos predominaron los ácaros Astigmata, seguidos de los Pros -- tigmata, Mesostigmata v Cryptostigmata.

Se observó una mayor frecuencia de ácaros en otoño, lo cual se comprobó -- estadísticamente.

En otoño se identificaron: Tyrophagus putrescentiae (34.6%), familia Cunaxidae (23 %), familia Ascidae (15.3%), Cheyletus eruditus (15.3%), Mycetoglyphus fungivorus (11.5%). Tarsonemus spp., Klemania plumosus v la super familia Fremaoidea fueron encontrados en el 7.6% de las muestras. Acarus siro, Lepidoglyphus michaeli v la familia Uropodidae fueron encontrados en el 3.8% de las muestras.

En invierno: Tyrophagus putrescentiae (18.7%), familia Cunaxidae (16.6%), Klemania plumosus (10.4%). La subfamilia Labidophorinae, Cheyletus erudi tus v la familia Ascidae fueron encontrados en el 9.3% de las muestras; Tar sonemus spp. (6.2%). Hypoaspis spp., Lepidoglyphus michaeli, Mycetoglyphus fungivorus, Rhizoglyphus spp., Acarus siro, la familia Tetranychidae v la -- superfamilia Fremaoidea en el 4.1% de las muestras. La familia Pyroglyphidae se encontró en el 2% de las muestras.

Se mencionan por primera vez en México: Mycetoglyphus fungivorus, Lepidoglv phus michaeli v la subfamilia Labidophorinae.

Los ácaros encontrados en su mayoría tienen como habitat principal las plan -- tas, el suelo y los nidos de aves, roedores y otros pequeños mamíferos, aun -- que se mencionan ocasionalmente en alimentos almacenados.

A MIS PADRES.

AGRADECIMIENTOS.

A mis asesores, los M.V.Z.
María Teresa Quintero y -
Antonio Acevedo H., por su
paciencia y orientación.

A todo el personal del Depto. de
Parasitología de nuestra F.M.V.Z.
por su amistad, cooperación y -
estímulo.

Al M.V.Z. Raymundo Navarro y a
las Sritas. Luvia G. Ramírez y
Olivia Arciniega Pérez, por su
valiosa ayuda para la realiza-
ción de las pruebas estadfsti-
cas.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	22
RESULTADOS	27
DISCUSION	60
LITERATURA CITADA	64
FIGURAS	10,25,56 a 59
CUADROS	11,24,28 a 39, 41 a 43

INTRODUCCION.

La ciencia día con día va ampliando sus horizontes en todas las áreas de la investigación. En el campo de la Medicina, los progresos son igualmente prometedores en cuanto a que contribuyen a precisar o a hacer más claros los mecanismos de -- transmisión de las enfermedades. Entre los organismos a los -- que se les ha atribuido ser transmisores de enfermedades, se encuentran diversos artrópodos, y dentro de ellos a los ácaros. Se les menciona como causantes de enfermedades en los animales y el hombre por ser portadores, externa o internamente, de especies de hongos que producen micotoxinas (Scott, 1973), y -- por causar alergia por polvo, dermatitis y desórdenes intestinales. (Baker et al, 1956) (17).

Otra forma en que los ácaros pueden afectar a los animales y al hombre es por medio de alterar la calidad de los alimentos que ambos consumen. Su presencia en los granos almacenados es conocida desde tiempos de los egipcios, aunque las -- causas y vías por las que ocurren las infestaciones por ácaros no han sido generalmente enfatizadas, ya que los ácaros son -- considerados de menor importancia económica que las plagas de insectos en los granos almacenados (17).

La presencia de ácaros en los granos almacenados es importante principalmente en los países con climas templados en los cuales se almacenan grandes cantidades de granos (19).

Por lo anteriormente expresado, en los últimos años se han realizado estudios muy precisos en países como Canadá, Estados Unidos, Japón y la Unión Soviética. En éste último país, investigadores como Megalov, en 1934 y Rodionov en 1940, los han estudiado; en Canadá, Mc Laine, en 1934 y Sinha desde 1958 a la fecha, han evaluado los factores que contribuyen a su proliferación, así como los daños que causan dichos ácaros en los alimentos para el hombre.

Con base en dichos estudios, se ha determinado que Acarus siro, Glycyphagus destructor y Tyrophagus putrescentiae son -- los ácaros más comunmente encontrados en alimentos (2, 3).

Las principales familias de ácaros contaminantes de alimentos son la Acaridae y la Glycyphagidae, predominando los de la familia Acaridae, la cual está compuesta por un amplio grupo de especies saprófagas, graminívoras, fungívoras y fitófagas que pueden encontrarse desde habitats extremadamente húmedos a muy secos. Dentro de ésta familia, algunas especies de -- los géneros Acarus y Tyrophagus, --ya mencionados--, y de los géneros Suidasia, Thyreophagus, Lardoglyphus y Aleuroglyphus, se encuentran no solo en granos, sino también en quesos, carne seca, pescado seco, harina de pescado, en la copra, linaza, caca huates, etc (6,7).

Además de la familia Glycyphagidae, otras familias como la Chortoglyphidae, Ctenoglyphidae, Carpoglyphidae y Labidophoridae, también se encuentran en productos almacenados (Hughes, - 1961), pero no están necesariamente limitados a éste habitat (7).

Los ácaros pertenecientes a tales familias son responsables de una buena parte de los daños a los alimentos almacenados, causando pérdida de peso del grano al alimentarse de él y al degradarlo con el olor a humedad de sus secreciones lipoides (18).

En Inglaterra se ha estudiado la importancia de la presencia de ácaros en alimentos para ganado lechero y se ha determinado que se reduce el consumo de tales alimentos así como también se ven afectados sus componentes nutritivos, observándose una disminución de hasta un 10% en el peso del alimento, un 40% de pérdida de ciertos aminoácidos esenciales, además de un incremento de humedad de hasta un 4%. Igualmente, han determinado que los ácaros pueden originar una reducción de un 16% en la ganancia de peso en cerdos (2).

Como ya se ha mencionado, Sinha y colaboradores, en Canadá, han contribuido en los últimos años con mucho a la información que se tiene sobre los géneros y especies de ácaros que se encuentran en los granos almacenados, sus habitats y costumbres alimenticias, así como otros factores que favorecen su presencia en tales alimentos, tanto en Canadá como en otras partes del mundo, de lo que se desprende la información siguiente:

En Winnipeg, Canadá, durante los años de 1960-1973, fueron determinados los meses en los cuales hay una mayor población de ácaros en graneros de trigo, obteniéndose los resultados siguientes: Acarus siro, de octubre a febrero; Glycyphagus destructor, de mayo a septiembre; y Cheyletus eruditus, de marzo a octubre. La presencia de la fase de hypopus de A. siro y G. destructor, la cual tiene capacidad de sobrevivir y multiplicarse bien por debajo de los 20°C, fué considerada la principal razón para la predominancia de éstos ácaros del grano sobre otras plagas de insectos en el Canadá Occidental (13).

De 100 muestras de trigo, avena y cebada tomadas de diferentes partes de Canadá durante 1962-1965, se identificó la población de la fauna y la flora a un nivel g nerico o de especie. Los ácaros que estuvieron presentes del 30% al 20% de todas las muestras, fueron en frecuencia decreciente: Glycyphagus destructor, Acarus ferris, Acarus siro, Cheyletus eruditus, Haemolaelaps casalis y Tydeus interruptus. Se observó que Acarus ferris fué común en todos los cereales, tanto en habitats cubiertos como descubiertos; A. siro fué más frecuente en trigo y cebada que en avena, predominando en depósitos cerrados y no encontrándose en muestras al aire libre. Este resultado coincide con el de Griffiths (1964), quien concluye que Acarus siro fué dominante en el habitat de alimentos almacenados en Inglaterra (15).

En otro trabajo, se determinaron los cambios estacionales de la población de ácaros en muestras de arroz, trigo, cebada, polvo de granos y paja de arroz tomadas en el campo, áreas adyacentes a los graneros, pisos de los graneros, etc., en granjas de la provincia de Shiga, Japón, durante junio, septiembre y octubre de 1966 y febrero de 1967. Glycyphagus destructor, Cheyletus eruditus, Tyrophagus putrescentiae, Cheletomorpha lepidopterorum, Tarsonemus spp. y Tydeus spp. fueron los ácaros más comunes en los pisos de los graneros y también los más abundantes en el verano y generalmente escasos en el invierno. Solamente G. destructor mantuvo grandes poblaciones a través del otoño y el invierno en todos los graneros (16).

Los tres ácaros más frecuentemente encontrados del 100% al 19% de los sacos y tambores de cereales, fueron en frecuencia decreciente: en arroz: Glycyphagus destructor, Tyrophagus putrescentiae y Cheyletus eruditus; en trigo: C. eruditus, G. destructor y T. putrescentiae; en cebada: G. destructor, Tarso nemus spp. y T. putrescentiae. Su número por muestra fué progresivamente menor del verano al invierno (16). En éste trabajo se sugiere que la infestación del grano almacenado y productos derivados, se origina primariamente en el campo y secundaria - mente en los pisos sucios de los graneros en las áreas rurales, de donde se disemina a graneros urbanos y expendios de granos (Sinha, 1968).

Igualmente, en un trabajo realizado en localidades representativas de todos los climas del Japón, se determinó que la temperatura media mensual de 10°C en almacenes sin temperatura controlada, es la mínima para el desarrollo y reproducción de los ácaros (17).

En cuanto al papel de los ácaros como transmisores de enfermedades, se sabe que Glycyphagus domesticus es un huésped - intermediario de la tenia de los roedores (Joyeux y Baer, - - 1945), y también es el agente causal de "Grocer's itch" o sarna de los manejadores de granos (7).

Los trabajadores de las plantaciones de vainilla, a menudo sufren de lesiones eritematosas conocidas como vainillitis - o vainillismo, producidas por Tyroglyphus siro. Castellani y - Hirst (1912), encontraron casos en que el ácaro involucrado - fué (Tyrophagus longior = Tyroglyphus longior), el cual produce otra afección dérmica conocida como "Copra itch" o sarna de los copreros. (8).

La ingestión accidental de ácaros vivos por los vertebrados, puede resultar en una condición conocida como acariasis, - en la cual los ácaros pueden sobrevivir y reproducirse en el - tracto digestivo. La acariasis no es poco frecuente en el ganado alimentado por granos contaminados por ácaros. Los signos - incluyen diarrea y vómito. (Hinman y Kampmeier, 1934). (7).

Khalil (1921) (citado por Hoffman) describió el hallazgo de huevos de ácaros en heces de 10 mineros en Cornwall, Inglaterra. El agente causal resultó ser Alerobius farinae y Glycyphagus spp. (5).

Chandler (1930), (citado por Hoffman) mencionó un caso de disentería en un joven, el cual fué aparentemente ocasionado -- por Tyroglyphus logior (5).

Kadama 1931-1932 (citado por Hoffman) describió dos casos - de acariasis intestinal debida a un ácaro de la familia Tyroglyphidae (5).

En México son escasos los reportes de éste tipo. Martínez Marañón y Hoffman, informaron sobre tres casos de infestación del intestino humano en el estado de Veracruz, en dos de los - cuales pudo comprobarse que la especie implicada era Suidasia medanensis (8).

En nuestro país ya existen antecedentes de trabajos sobre ácaros en alimentos para animales. Estos han sido publicados -- por Quintero y Acevedo en 1978, quienes mencionan la presencia de Tyrophagus putrescentiae en alimentos comerciales para pe - rros y en heces del hombre; Acarus siro en alimento concentra - do para bovinos y en heces de perros; Caloglyphus spp. en he - ces de equinos; Aleuroglyphus ovatus y Tyrophagus putrescen - - tiae en heces de cerdos (9).

En 1979, Cordero determinó la presencia de ácaros en ali - mento, serrín y nidos de pájaros en las caballerizas del Hipó - dromo de las Américas de la Ciudad de México, encontrando una amplia variedad de dichos organismos, destacando la presencia - de Klemania plumosus, Glycyphagus ornatus y Dermatophagoides - - evansi, los cuales fueron mencionados por primera vez en --- México (3).

En 1984, Quintero y Acevedo publicaron un trabajo en el - cual determinaron los géneros y especies de ácaros que viven - en gallinaza colectada de granjas productoras de huevo y de po - llo de engorda en el Valle de México. Las especies más fre -- cuentemente encontradas fueron Caloglyphus berlesei (22%), -- Tyrophagus putrescentiae (9%), Caloglyphus oudemansi (9%), -- Cheyletus eruditus (6%), Cheyletus malaccensis (5%), Calogly - - phus spp. (3%), Caloglyphus rhizoglyphoides (2%) e Hypoaspis - - spp. (2%). Se identificaron por primera vez en México Eucheyle - - tia sp., Klemania plumigera y Caloglyphus rhizoglyphoides (10).

Respecto al papel que juega el ácaro Dermatophagoides -- pteronyssinus en la aparición del asma bronquial en el hombre, Servín Villegas, en 1979, estudió su frecuencia en habitaciones del norte del Distrito Federal (21).

En suma, la importancia de la presencia de ácaros en los alimentos para los animales domésticos reside en que se afectan sus componentes nutritivos, disminuye su palatabilidad, - además de que se les ha identificado como causantes de diarreas en cerdos, perros y en el hombre mismo (3,23).

Tomando en consideración que son aún escasos los trabajos publicados sobre ácaros en alimentos para animales domésticos en nuestro país, se propuso realizar el presente trabajo para el cual se formula la siguiente hipótesis:

Puesto que los ácaros han sido ya encontrados en alimentos comerciales para animales y en algunos forrajes en México, se supone que además de estos alimentos, se pueden encontrar en el salvado de trigo, los forrajes, pajas y rastrojos que se utilizan para alimentar a los bovinos lecheros de los establos rústicos de la zona de Xochimilco y Milpa Alta, D.F., ya que se dan las condiciones de humedad relativa y temperatura ambiental adecuadas para que dichos organismos proliferen, así como las malas prácticas de manejo y conservación de los alimentos.

Se considera también que en las dos estaciones del año -- muestreadas, -otoño de 1983 e invierno de 1983-1984, puede haber variación en cuanto a la frecuencia y número de las poblaciones de ácaros encontradas, ya que hay un notorio cambio climático entre las dos estaciones mencionadas en la zona de Xochimilco y Milpa Alta, D.F.

Los objetivos propuestos son los siguientes:

- a).- Comprobar la presencia de ácaros en alimentos para ganado bovino en establos rústicos de la zona de Xochimilco y Milpa Alta, D.F.
- b).- Determinar la frecuencia con la que se encuentran tales organismos.
- c).- Identificar hasta donde sea posible, los géneros y especies de ácaros que se encuentran en los diferentes tipos de alimento.

Con el fin de facilitar la comprensión de los resultados de este trabajo de tesis, se considera oportuno incluir una parte dedicada a describir la posición que ocupan los ácaros en el reino animal, así como algunas características que distinguen a las familias y especies encontradas.

POSICION SISTEMATICA DE LOS ACAROS.

Los ácaros son organismos que están clasificados dentro - del phylum Artropoda, ya que presentan patas articuladas y un exoesqueleto quitinoso. Además, están comprendidos dentro de un grupo de organismos que se distinguen por no tener antenas ni mandíbulas, que es el subphylum Chelicerata, donde finalmente quedan comprendidos en la clase Aracnida (7).

Los Aracnida son también un grupo muy extenso de organismos que comprende a aquellos que poseen ojos simples y que son formas terrestres primarias. Dentro de ésta clase se encuentran incluidos organismos tan diversos como los escorpiones, arañas y vinagrillos.

De las 11 subdivisiones de la clase Aracnida hechas por - Savory (1964), solamente la subclase Opiliones y la subclase - Acari (Cuadro 1), constituyen la excepción en cuanto a su papel de depredadores (7).

Los ácaros y las garrapatas pueden diferenciarse de las - otras subclases en que la segmentación somática es generalmente poco notable o ausente, es decir, que los límites de cabeza, tórax y abdomen no pueden ser determinados (Figura 1), aunque en una amplia mayoría de casos, pueda observarse una pequeña - traza de segmentación (6,7).

Además, el desarrollo de un amplio rango de hábitos no de - predadores en los Acari indica que es un grupo altamente evolu - cionado, lo cual está correlacionado con un amplio grado de di - versidad morfológica que no se encuentra en otros arácnidos (7).

La clasificación de los ácaros dentro de la clase Aracnida pertenece a Krantz (1975), y es la que se adopta en este trabajo.

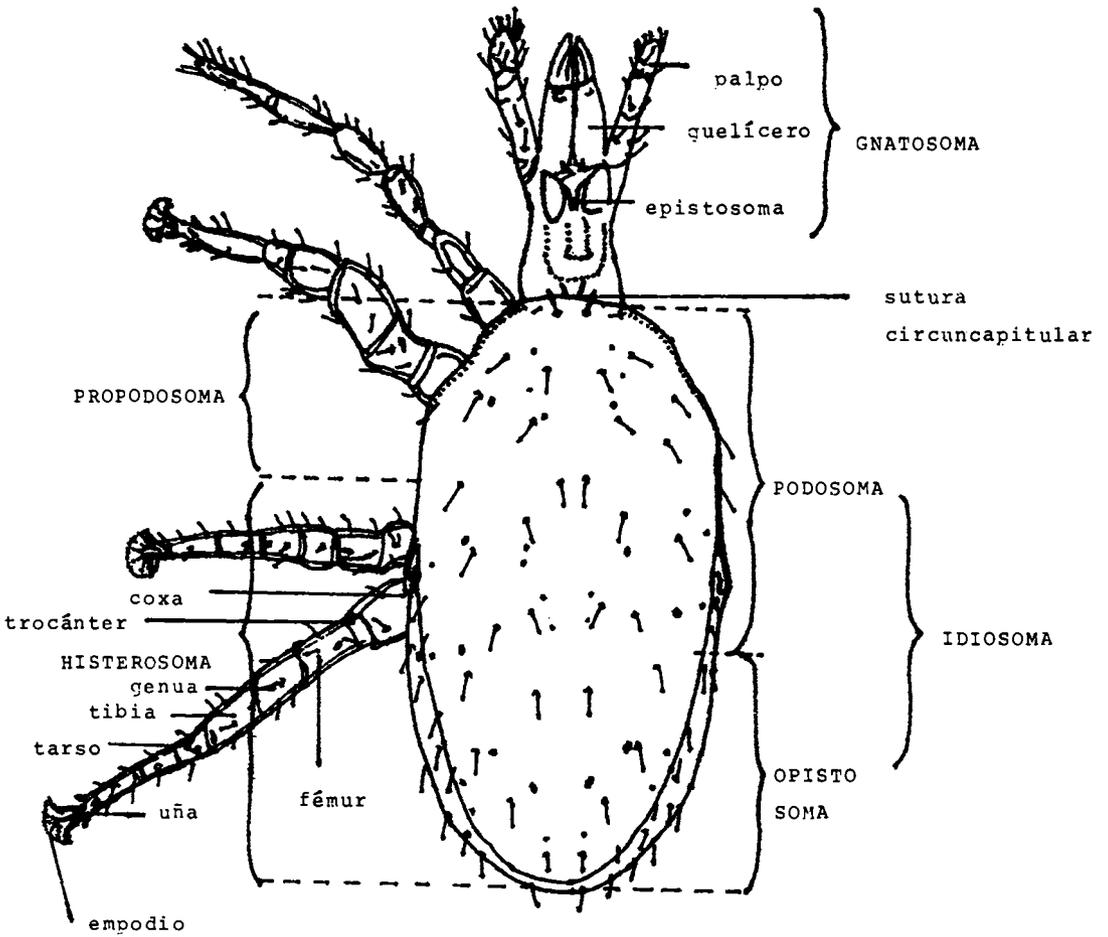
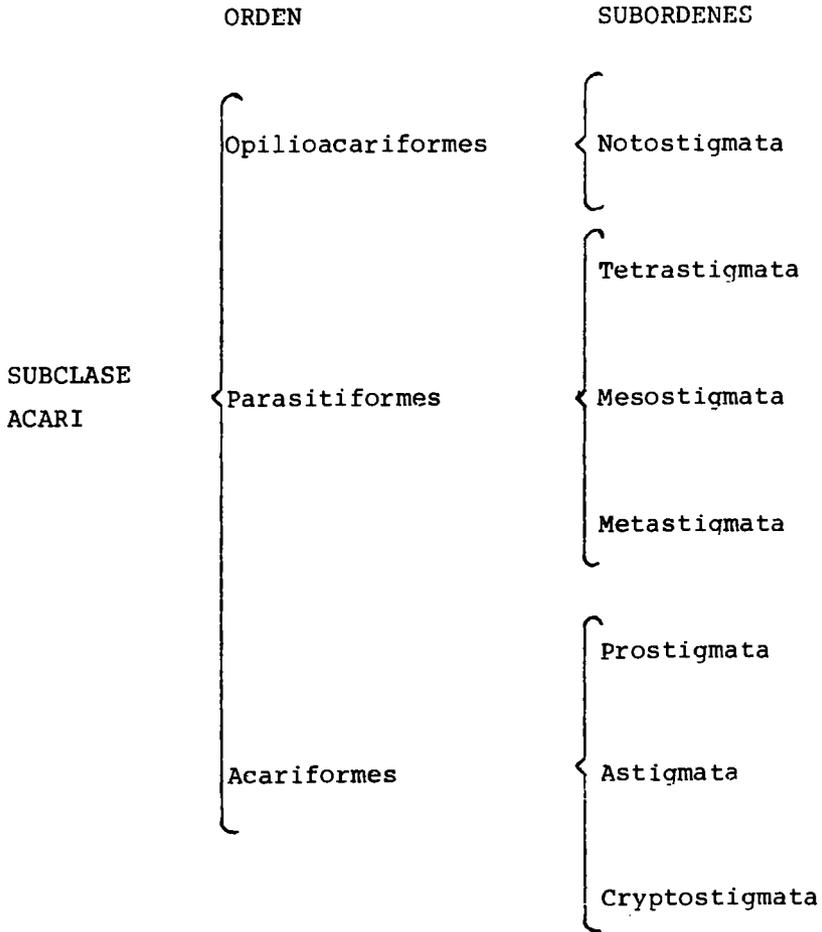


FIGURA 1

MORFOLOGIA EXTERNA DE UN ACARO.



CUADRO 1
POSICION TAXONOMICA DE LOS ACAROS.

ORDEN PARASITIFORMES.

Suborden Mesostigmata.

Los Mesostigmata son un amplio y variado grupo de ácaros que tienen una gran variedad de habitats. Mientras que la mayoría de especies que comprenden son depredadoras, muchas son parásitos externos o internos de mamíferos, aves, reptiles e invertebrados (Strandtmann y Warton, 1958; Treat, 1967). Su tamaño varía desde 200 a más de 2000 μ y generalmente poseen cierto número de escudos esclerosados o placas en el dorso y la porción ventral. Puede estar presente un discreto escudo esternal en cualquiera de sus fases evolutivas (7). Otras características importantes son:

Un par de aberturas estigmales laterodorsales o lateroventrales entre las coxas III y IV, generalmente asociadas a peritremas alargados. Estos pueden ser pequeños o bien estar ausentes en algunas familias.

Un tritosterno (órgano impar situado ventralmente detrás del gnatosoma) con 1-3 lacinias. Estas, o la estructura completa, pueden estar ausentes en algunas familias parásitas.

Una abertura genital transversa en la región intercoxal, cubierta por 1,3 o 4 escudos en la hembra y por 1 o 2 en el macho. Las valvas anales posteroventrales pueden tener un par de sedas.

La ausencia de un aedeago (órgano copulador) en el macho. La abertura genital masculina se localiza ya sea en el borde anterior o dentro de la región esternogenital.

Los mesostigmátidos pueden encontrarse en todo el mundo en asociación con el suelo, cama de los animales, nidos de aves, animales silvestres, plantas y bodegas de alimentos.

El suborden Mesostigmata está dividido en 2 supercohortes de aproximadamente 60 familias que a su vez se agrupan en 6 cohortes y 11 superfamilias (7).

En éste suborden se encuentran comprendidas las familias Ameroseiidae, Dermanysiidae, Uropodidae y Ascidae.

FAMILIA AMEROSEIIDAE (Evans, 1963)

La familia Ameroseiidae comprende diversos géneros, entre los cuales se encuentra el género Kleemania, que son frecuentemente encontrados en los detritus del piso de los almacenes y también debajo de los acúmulos de heno.

Kleemania plumosus (Oudemans, 1902), se encuentra asociado con substratos que permiten el crecimiento de moho y -- Sinha (1964a) encontró que se reproduce y forma grandes colonias sobre Nigrospora sphaerica, Rhizopus nigricans y Scopulariopsis brevicaulis. J. Conway los colectó en grandes cantidades de la superficie húmeda de cebada fermentada y W.J. Simpson los encontró en una parcela mohosa de corcho portugués (6).

En Alemania, el material vegetal que se usa como material aislante en casas y bloques para oficinas, absorbe la humedad que despiden el secado del enladrillado o concreto y se produce moho, donde prolifera una gran población de ácaros, particularmente Kleemania plumosus. (Rack, 1971).

Kleemania plumosus se encuentra ampliamente distribuido debajo de los acúmulos de heno, en los nidos de pequeños mamíferos y abejorros y en el fondo de las camas de pollo de engorda (Brady, 1970).

FAMILIA ASCIDAE (Voigts y Oudemans, 1905)

La familia Ascidae comprende alrededor de 350 especies de amplia distribución mundial. Se encuentran en una gran variedad de habitats, variando desde las fosas nasales de los colibríes a la hojarasca de los bosques y praderas.

Su biología es bastante desconocida, pero la forma de sus quelíceros indica que son de hábitos depredadores o micófaos. Algunos ácaros Ascidae actúan como depredadores de otros ácaros en granos almacenados (6)

FAMILIA DERMANYSTIIDAE (Kolenati, 1859)

La familia Dermanyssidae comprende un vasto grupo de especies adaptadas a la vida libre y a formas parásitas de vida. Las especies de vida libre son principalmente depredadoras, pero al

gunas pueden ser micófagas o capaces de vivir en una variedad de substratos. Muchas especies son habitantes de nidos de aves y es probable que las formas parásitas hayan evolucionado de éstas. Su amplio rango de hábitos alimenticios demuestra que esta familia está constituida por una extensa especialización -- morfológica, lo que hace que no se tenga una definición clara de ella como un todo. Algunas especies de la familia Dermanyssidae son transmisores comprobados de enfermedades a aves, reptiles y mamíferos, incluyendo al hombre (6,7).

A esta familia pertenece el género Hypoaspis spp., en el cual se encuentran algunas especies que se alimentan de otros ácaros como Tyrophagus spp. y que se encuentran en el suelo, polvo de granos, gallinaza y también en los nidos de una amplia variedad de roedores (6).

FAMILIA UROPODIDAE (Kramer, 1881)

La familia Uropodidae es una de las que se ha observado que presenta un tipo de asociación no parásita llamada foresis (Rapp, 1959), la cual consiste en que las deutoninfas y adultos de ácaros no acuáticos de vida libre utilizan a los insectos y a otros artrópodos como un medio de dispersión. Las deutoninfas de esta familia frecuentemente se adhieren a la cutícula de los insectos por medio de un pedicelo anal, dejando al portador solamente después de mudar a su fase adulta. Los uropódidos adultos se encuentran comúnmente en la hojarasca de los bosques y detritus del suelo, productos almacenados y en las excretas de algunas comunidades de artrópodos (7).

ORDEN ACARIFORMES.

Suborden Prostigmata.

La gran diversidad de características morfológicas en los Prostigmata sugiere que este suborden está en realidad compuesto de varias entidades interrelacionadas. Por la falta de características morfológicas específicas que aplicarles, frecuentemente se hace necesaria la identificación del suborden a través de la eliminación, es decir, la identificación basada en la fal

ta de una estructura particular o una combinación de estructuras que poseen otros subordenes de ácaros.

Dentro de ellos están comprendidos ácaros terrestres y -- acuáticos que existen como depredadores, fitófagos y parásitos. Algunas especies parásitas no exceden las 100 μ de longitud, -- mientras otras pueden alcanzar hasta 10 000 μ o más. Muchas especies tienen un par de estigmas en la base del quelícero, mientras que otras tienen estigmas propodosomales y un número considerable de formas carecen de ellos. Existe una similar diversidad en la estructura del quelícero (estiletiformes, quelados o reducidos), y los palpos (simples, en forma de colmillo o con una uña palpotibial) (7).

Típicamente, los Prostigmata son formas débilmente esclerotizadas cuando se comparan a los ácaros Parasitiformes. No tienen una placa esternal característica y las placas genitales, cuando están presentes, no son más de 2. Puede o no haber 2 o 3 pares de ventosas flanqueando la abertura genital. Igualmente, puede o no haber ocelos u ojos.

A diferencia de la mayoría de los subordenes, el dimorfismo sexual en los Prostigmata es frecuentemente tan difícil de establecer que no es posible separar los machos de las hembras. La diferencia entre un estado ninfal tardío y un adulto puede estar reducida al número de discos genitales o al tamaño de los mismos (7).

Dentro de este suborden se encuentran incluidas las familias Cheyletidae, Cunaxidae, Tarsonemidae y Tetranychidae.

FAMILIA CHEYLETIDAE (Leach, 1815)

Las especies de la familia Cheyletidae son principalmente depredadoras de vida libre que capturan su presa por medio de sus uñas tibiales, la atraviezan con su quelícero y luego succionan su contenido. Están frecuentemente asociados con ácaros de la familia Acaridae en los graneros, en la hojarasca y en la capa superficial del suelo habitada por artrópodos microscópicos. La corteza y hojas de los árboles y los nidos de insectos, aves y mamíferos también albergan a éstos organismos (6).

Cheyletus eruditus es comúnmente encontrado alimentándose de ácaros de la familia ya mencionada, aunque también es capaz de alimentarse en sus etapas tempranas de polillas de los almacenes y de escarabajos (Coombs y Woodroffe, 1968). Cuando hay -- escasez de alimento, se comporta como caníbal. Tiene preferencia por algunos ácaros y cuando se le da la oportunidad de escoger entre dos especies, prefiere a Acarus siro que a Lepidoglyphus destructor. Solomon en 1946 encontró que en el verano, Cheyletus eruditus puede ser de considerable utilidad para -- controlar las poblaciones de A. siro en granos almacenados, -- pero durante el invierno disminuye su efectividad, puesto que su presa se reproduce con mayor rapidez (6).

FAMILIA CUNAXIDAE (Sig Thor, 1902)

Los miembros de la familia Cunaxidae son ácaros pequeños -- cuyo tamaño varía de 450 a 550 μ de color rojo o café rojizo. Son especies que se alimentan de otros artrópodos en humus seco o húmedo, hojas, musgo y paja. Muma en 1961 menciona la presencia de Cunaxa y Cunaxoides en árboles de cítricos en Florida (7). Igualmente, los Cunaxidae frecuentemente se encuentran en la -- corteza de los árboles frutales infestados con los llamados -- ácaros araña -- familia Tetranychidae, subf. Tetranychinae --, aun -- que su efecto sobre la población de los mismos no ha sido medi -- do. Hay reportes ocasionales de ácaros de ésta familia en ali -- mentos almacenados (Hughes, 1961) (7).

FAMILIA TARSONEMIDAE (Kramer, 1877)

Las especies de ácaros que pertenecen a ésta familia son -- pequeñas (110 a 400 μ m longitud), de forma ovalada y cu -- biertos por una cutícula incolora o amarillenta brillante que -- comprenden ácaros fitófagos, fungívoros e insectívoros agrupa -- dos en 10-12 generos. Aunque esta familia es principalmente tro -- pical y subtropical (Beer, 1954), muchas especies se encuen -- tran en regiones árticas. Algunas especies están asociadas foré

ticamente con coleópteros y con abejas, como es el caso de -- Acarapis woodi, que es un ácaro de importancia económica por encontrarse en el sistema traqueal de las abejas causando la enfermedad de la isla de Wight. (6,7).

Tarsonemus spp. se encuentra generalmente en grano almacenado durante varios años. Es frecuentemente asociado con -- Penicillium spp. y Hormodendrum spp., ambos hongos también -- frecuentemente encontrados en grano con prolongado almacenamiento. (Sinha et al, 1962; Sinha, 1964). En general, los tarsonémidos prefieren el trigo a la avena o cebada (15).

FAMILIA TETRANYCHIDAE (Donnadieu, 1875)

Las especies de la familia Tetranychidae son encontradas en todo el mundo en casi todos los principales cultivos y -- plantas de ornato, cuya alimentación frecuentemente resulta -- en serios daños a la planta huésped. Son ácaros de color verde, amarillo, naranja o rojo. Los pastos y otras plantas de escaso crecimiento frecuentemente están infestadas por ácaros del género Bryobia. Suele encontrarse Bryobia praetiosa en los pastos de Europa y Norteamérica (Pritchard y Baker, 1955), el cual a menudo invade las casas en grandes cantidades, particularmente en el otoño. Monoceronychus, Petrobia, Aplonobia e -- Histrichonychus, entre otros géneros, también pueden ser colectados de una amplia variedad de hierbas de bajo crecimiento. Los ácaros agrupados en la subfamilia Tetranychinae tienen la peculiaridad de formar finos tejidos de seda, por lo -- que son conocidos como ácaros araña (7).

ORDEN ACARIFORMES.

Suborden Astigmata.

Los Astigmata son un grupo bastante homogéneo de ácaros -- de lento movimiento y débilmente esclerosados que varían en -- tamaño de 200 a 1500 μ . Con escasas excepciones, los astigmátidos han evolucionado a una existencia no depredadora, por lo -- que pueden ser considerados como un grupo altamente evolucionado.

nado. Su respiración es aparentemente tegumental en todo el suborden, aunque se han observado algunos conductos en forma de tráqueas en algunas especies. Otras características para su identificación comprenden:

La presencia de una bolsa copulatriz terminal (raramente dorsal) en las hembras, la cual es frecuentemente protrusible. Los machos generalmente tienen aedeago.

Un par de "glándulas" opistonotales laterales en la mayoría de las familias.

Un palpo de un solo segmento que usualmente consiste en dos segmentos falsos o podómeros.

Los quelíceros son generalmente quelado-dentados con una seda paraxial en el dedo fijo.

La ausencia de uñas verdaderas. El empodio puede ser en forma de uña o como ventosa.

La ausencia de placa esternal o placas anales. La región genital puede estar cubierta por un par de aletas laterales paraginiales y una aleta epiginial posterior. Puede haber 2 pares de discos genitales en los adultos.

Los ácaros Astigmata son cosmopolitas y pueden desempeñarse como fungívoros, saprófagos, depredadores, graminívoros y parásitos. Esta última categoría incluye ácaros de las plumas y piel de las aves, parásitos de la piel de mamíferos, habitantes de las branquias de los Crustáceos y parásitos respiratorios y digestivos de una amplia variedad de huéspedes animales. Comprende aproximadamente 40 familias agrupadas en 2 supercohortes (7).

Dentro de éste suborden se encuentran las familias Acaridae, Glycyphagidae y Pyroglyphidae.

FAMILIA ACARIDAE (Ewing y Nesbitt, 1942)

Como ya hemos mencionado, la familia Acaridae es la más importante para efecto de este trabajo, ya que los ácaros pertenecientes a ella son los más frecuentemente encontrados en alimentos almacenados. Todas las especies que comprende son de vida libre asociadas con insectos o encontradas en los nidos de pequeños mamíferos.

Acarus siro es la plaga más importante de los productos almacenados y es encontrado más frecuentemente en cereales procesados como harina que en el grano entero o que en depósitos de heno. (Griffiths, 1964a). Es un ácaro de cuerpo incoloro con el gnatosoma y las patas de color variable según la dieta y la edad de un color amarillo pálido a un café rojizo. Esta especie también ha sido encontrada en queso, la gallinaza profunda de granjas de pollo de engorda y en colmenas abandonadas. En 1965, en la región Este de Inglaterra, se atribuyó a la cebada infestada con Acarus siro como la causa de diarrea en el ganado (6).

Tyrophagus putrescentiae es otra de las especies más comunes en los alimentos almacenados. Es un ácaro pequeño con una cutícula lisa y brillante. Cuando están vivos, el cuerpo es más delgado que en otras especies y las sedas largas no se proyectan tan rígidamente fuera de la superficie corporal. Hughes menciona que es más frecuentemente encontrado en grandes cantidades en alimentos con un alto contenido de grasa y proteína como huevos secos, jamón, arenques, copra, queso y diferentes clases de nueces. También se ha encontrado en plátanos deshidratados, trigo, cebada, tabaco y harinas (6).

Mycetoglyphus fungivorus es una especie que ha sido incluida en diferentes géneros desde 1932 en que Oudemans la identificó. Según Hughes, la presencia y la posición de las sedas cortas v e e, las sedas tarsales espinosas e y el aedeago alargado y curvo, justifican que se le continúe llamando con el nombre que Oudemans originalmente le dió. Los especímenes originales fueron obtenidos a partir de hongos que crecían en Sussex, Inglaterra. También ha sido hallado en desperdicios de apio, lechuga, rábanos y en restos de madera húmeda. (S. Mahunka, 1961). Griffiths en 1960 encontró que es común en los pastizales y debajo de las pilas de heno y paja (6).

Rhyzoglyphus spp. es un ácaro de cuerpo liso, incoloro y brillante, con los apéndices de color café rojizo. Las especies de éste género son comunmente encontradas en bulbos de flores. Woodring (1969b) estableció que, en condiciones de laboratorio, se alimentan de casi cualquier materia vegetal o animal en descomposición, aunque crecen mejor en materia orgánica fresca (6).

FAMILIA GLYCYPHAGIDAE (Berlese, 1887)

La familia Glycyphagidae es la segunda en importancia en cuanto a las especies que se encuentran con más frecuencia en los alimentos almacenados. Son ácaros de vida libre, frecuentemente asociados con insectos y con pequeños mamíferos o sus nidos.

Esta familia se divide en 5 subfamilias, una de las cuales es la subfamilia Glycyphaginae, la cual se distingue por tener la cutícula de la superficie dorsal del cuerpo cubierta por papilas diminutas. Dentro de ésta subfamilia se encuentra comprendido Lepidoglyphus michaeli, el cual es un ácaro no muy común en los productos almacenados, pero sí ampliamente distribuido en la naturaleza. Abunda en materia vegetal seca, en heno y forraje de los establos (Michael, 1901) y en nidos de roedores e insectívoros (Vysotzkaya, 1961). También ha sido encontrado en levadura de cerveza y en grano húmedo (6).

Otra de las subfamilias que comprende la familia Glycyphagidae es la subfamilia Labidophorinae, la cual se caracteriza por tener la cutícula tendiente a oscura, el borde anterior del propodosoma extendido hacia adelante cubriendo el gnatosoma y por tener las sedas de la superficie dorsal del idiosoma casi uniformes. La mayoría de sus especies se encuentran en los nidos de pequeños mamíferos (6).

FAMILIA PYROGLYPHIDAE (Cunliffe, 1958; Fain, 1965)

En la familia Pyroglyphidae se encuentran ácaros que viven en los nidos de roedores y aves. Algunas características morfológicas importantes de esta familia son: el borde anterior del propodosoma puede estar desplazado hacia adelante abarcando parte del gnatosoma, la presencia de un surco transversal que divide al propodosoma del histerosoma y la ausencia de sedas verticales. Está dividida en 2 subfamilias: la Pyroglyphinae y la Dermatophagoidinae. En ésta última se agrupa el ácaro Dermatophagoides pteronyssinus, el cual ha sido identificado como una de las causas de asma por polvo (6).

ORDEN ACARIFORMES.

Suborden Cryptostigmata.

El suborden Cryptostigmata comprende un grupo cosmopolita de aproximadamente 5000 especies de ácaros, los cuales han sido agrupados en unos 500 géneros. En su mayoría son especies de lento movimiento y fuertemente esclerosadas que varían en tamaño de 200 a 1300 μ . La respiración en éste suborden se lleva a cabo aparentemente a través de conductos traqueales o por medio de braquitraqueas. Estos ácaros son principalmente fungívoros, algívoros o saprófagos que viven comúnmente en la materia orgánica vegetal y el suelo (7). Algunas de sus características morfológicas importantes son:

La presencia de palpos simples sin uñas, cada uno formado por 3-5 segmentos.

Una rutela subcapitular bien desarrollada.

El quelícero generalmente es quelado-dentado.

El tarso con 1-3 uñas tarsales. El empodio, cuando está presente, siempre es en forma de uña.

Un órgano ovipositor en las hembras y escleritas aedeagales en los machos.

El suborden Cryptostigmata está agrupado en 27 superfamilias y 3 supercohortes. La superfamilia Eremaeoidea está agrupada en la supercohortes Oribatei inferiores, la cual comprende 6 superfamilias y no menos de 30 familias, siendo un grupo muy heterogeneo en cuanto a las características que los ácaros adultos presentan (7).

MATERIAL Y METODOS.

La presente tesis se realizó en 4 poblaciones comprendidas dentro de la Delegación Xochimilco y en 3 poblaciones ubicadas dentro de la Delegación Milpa Alta, ambas regiones suburbanas - del Distrito Federal. Se obtuvieron un total de 115 muestras de los alimentos que se dan comunmente a los bovinos lecheros de esta zona, de 51 establos rústicos o de traspatio. 35 de ellas se obtuvieron en otoño y 80 en invierno. Las muestras obtenidas fueron las siguientes: 17 muestras de alimento concentrado comercial, 14 muestras de salvado de trigo, 22 muestras de alfalfa achicalada, 37 muestras de paja de avena y 25 muestras de rastrojo de maíz.

Las muestras de alimento concentrado comercial fueron de las marcas "CUMBRE" y "MALTA".

El alimento marca "CUMBRE" tiene los siguientes ingredientes: maíz, cebada molida, salvado de trigo, granos secos de cerecería, harinolina, pasta de linaza, pasta de cártamo, pulido de arroz, pasta de girasol, salvado de maíz, mieles incristalizables; Fosfato de Calcio, Cloruro de Sodio, Carbonato de Calcio, Yodo, Hierro, Cobre, Cobalto, Níquel, Bromuro de Potasio, Manganeseo, Azufre, Magnesio y Zinc.

El alimento marca "MALTA" tiene los siguientes ingredientes: sorgo y/o salvado de sorgo, cebada y/o salvado de trigo, mijo y/o pulpa de cítricos, raíz y cáscara de malta, glúten de maíz y/o harinolina, pasta de semilla de cártamo y/o pasta de semilla de linaza o pasta de semilla de nabo, melaza, 1.5% máximo de urea grado alimenticio, Fosfato de Calcio, sal yodatada, vitaminas A y D3, sales de Manganeseo, Cobre, Hierro, Zinc, Yodo y Cobalto; 125 gramos/ tonelada de alimento de antioxidante butilado de Hidroxitolueno o "ETOXIQUIN" grado alimenticio.

La zona donde se efectuó el muestreo está localizada geográficamente al sur de la Ciudad de México a 19° y entre 11' y 12' de latitud norte y a 99° y entre 1" y 7' de longitud oeste.

El clima de la región se clasifica por su temperatura y grado de humedad como templado subhúmedo * [c (w2) (w) b(i')], lo cual indica que tiene un porcentaje de lluvia invernal <5% con-

* Clasificación de Koeppen modificada.

respecto a la anual, un verano fresco largo con una temperatura media del mes más cálido de entre 6.5° y 22°C y una oscilación - anual de las temperaturas medias mensuales escasa, que va de 5° a 7°C (1).

Las poblaciones y número de establos muestreados por cada-localidad, así como su localización geográfica se presentan en el cuadro 2 y figura 2 anexos.

POBLACION	DELEGACION	NUM. DE ESTABLOS MUESTREADOS
San Mateo Xalpa	Xochimilco	8
San Francisco Tlal- nepantla.	"	4
San Andrés Ahuayú- can.	"	5
Sta. Cecilia Tepe- tlapa.	"	5
San Bartolomé Xico- mulco.	Milpa Alta	5
San Salvador Cuauh- tenco.	" "	12
San Pablo Oxtote - pec.	" "	12

CUADRO 2.

POBLACIONES ESTUDIADAS Y NUMERO DE ESTABLOS
MUESTREADOS POP LOCALIDAD.

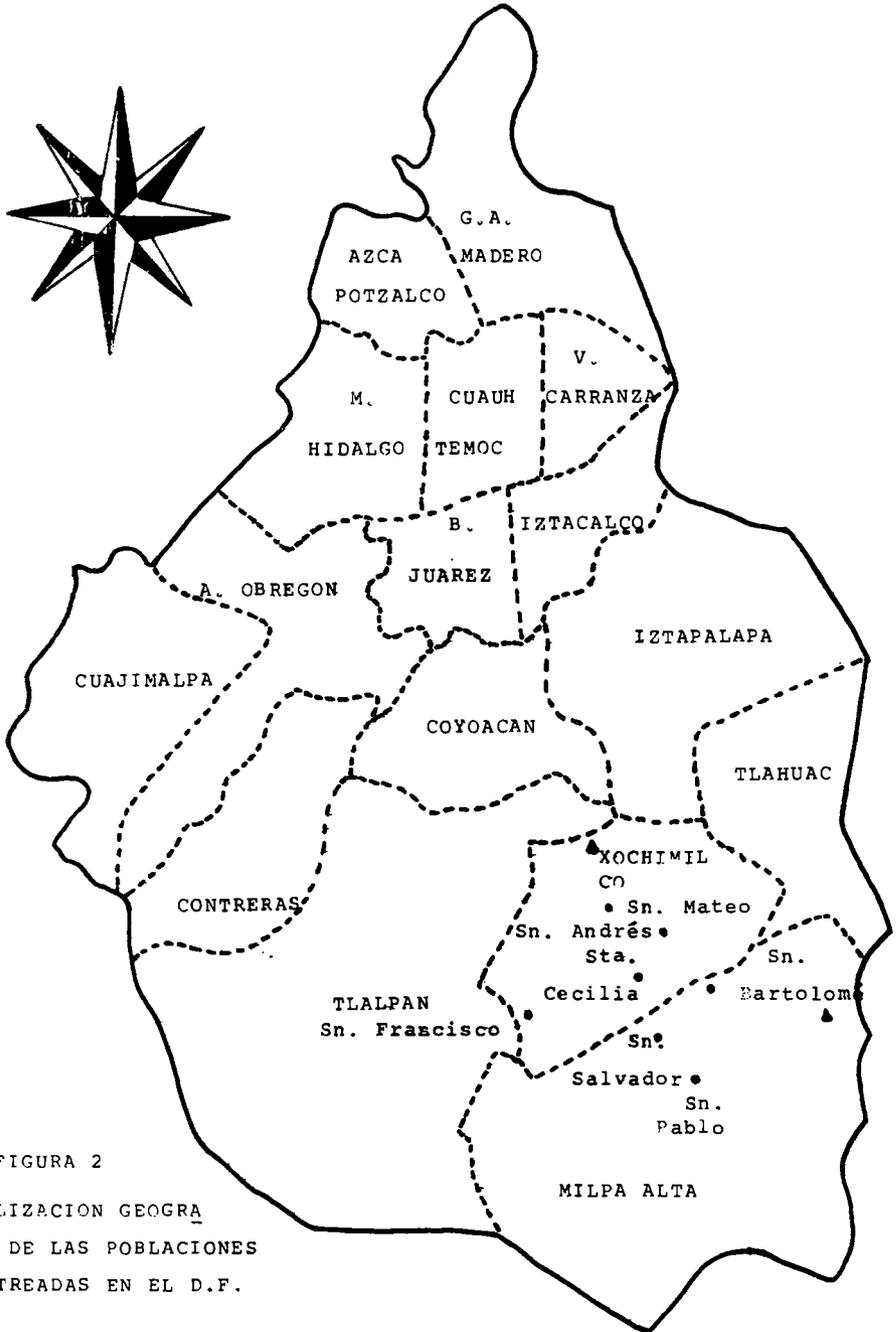


FIGURA 2
 LOCALIZACION GEOGRA
 FICA DE LAS POBLACIONES
 MUESTREADAS EN EL D.F.

- 1.- Se colectaron las muestras tomándolas directamente de los depósitos de alimento y fueron puestas en bolsas de plástico para su traslado al Departamento de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional-Autónoma de México.
- 2.- Se procedió a pesar 200 grs. de cada muestra, antes de colocarlas en los embudos de Berlese implementados con tubos de ensayo con alcohol al 70% para la colecta de los ácaros.
- 3.- Las muestras se dejaron en los embudos durante 3 días con focos de 100 watts para acelerar su deshidratación.
- 4.- Posteriormente se observaron al microscopio estereoscópico para determinar si eran positivas a la presencia de ácaros.
- 5.- A las muestras que resultaron positivas a la presencia de ácaros se contó el número de estos y se procedió a hacer preparaciones con líquido de Hoyer.
- 6.- Las preparaciones fueron colocadas en una platina por aproximadamente una hora con el fin de acelerar el secado de las preparaciones.
- 7.- Una vez secas, se guardaron en charolas de madera por aproximadamente una semana para que terminaran de secarse.
- 8.- Ya totalmente secas, se sellaron las preparaciones con esmalte comercial para uñas.
- 9.- Con el microscopio de campo claro se determinó primeramente el suborden de todas las preparaciones. Posteriormente se determinaron las familias y finalmente el género y la especie, según las claves taxonómicas de Hughes (1961); Hughes (1976) y Krantz (1980) (7).
- 10.- Finalmente, se procedió a fotografiar a las mejores preparaciones.

RESULTADOS.

A continuación se presentan los cuadros que resumen los resultados de los 5 tipos de alimento colectados: alimento con centrado comercial, salvado de trigo, alfalfa achicalada, paja de avena y rastrojo de maíz.

Primeramente se incluyen cuadros con los resultados globa les del trabajo, así como por período y por tipo de alimento (Cuadros 3 al 14).

Puesto que se realizaron muestreos en 2 estaciones del -- año -otoño e invierno-, se incluyen 2 cuadros por tipo de ali- mento. En cada cuadro se indica la especie de ácaros encontra- da, excepto cuando no fué posible determinarla más que al ni- vel de suborden y familia. Adjuntas a los cuadros, se presentan gráficas en las que se aprecia el número de ejemplares encon- trados de cada suborden en el análisis de las preparaciones es- tudiadas (Cuadros 17 al 25).

También se presentan cuadros con los resultados acumulati vos de los ácaros identificados por período. (Cuadros 26 y 27).

Igualmente, se presentan los resultados de las pruebas es tadísticas realizadas (Cuadros 15 y 16).

Por último, se presentan fotografías de algunas especies- y familias identificadas (Figuras 3 a la 9).

TOTAL DE MUESTRAS ESTUDIADAS.	MUESTRAS POSITIVAS A ACAROS.	%
115	74	64.3

CUADRO 3

PORCENTAJE DE MUESTRAS POSITIVAS.

TOTAL DE MUESTRAS COLECTADAS EN -- OTOÑO.	NUM. DE MUESTRAS POSITIVAS.	%
35	26	74.2

CUADRO 4
PORCENTAJE DE MUESTRAS
POSITIVAS EN OTOÑO.

TOTAL DE MUESTRAS COLECTADAS EN -- INVIERNO.	NUM. DE MUESTRAS POSITIVAS.	%
80	48	60

CUADRO 5

PORCENTAJE DE MUESTRAS
POSITIVAS EN INVIERNO.

NUMERO DE ACAROS/200 grs. DE MUESTRA.	NUMERO DE MUESTRAS	% CON RESPECTO AL TOTAL DE - MUESTRAS (+)
1-15	11	42.3
16-30	3	11.5
31-45	4	15.3
46-60	4	15.3
61-75	1	3.8
136-150	1	3.8
436-450	1	3.8
496-510	1	3.8
TOTAL	26	99.6

CUADRO 6

POBLACIONES DE ACAROS ENCONTRADAS

EN OTOÑO.

NUMERO DE ACAROS/200 grs. DE MUESTRA.	NUMERO DE MUESTRAS	% CON RESPECTO AL TOTAL DE -- MUESTRAS (+)
1-20	38	79.1
21-40	3	6.2
41-60	1	2
61-80	1	2
101-120	1	2
181-200	1	2
341-360	2	4.1
581-600	1	2
TOTAL	48	99.4

CUADRO 7

POBLACIONES DE ACAROS ENCONTRADAS
EN INVIERNO.

TOTAL DE MUESTRAS ESTUDIADAS.	NUM. DE MUESTRAS POSITIVAS.	%
17	7	41.1

CUADRO 8
PORCENTAJE DE MUESTRAS DE ALIMENTO
CONCENTRADO POSITIVAS A ACAROS.

TOTAL DE MUESTRAS ESTUDIADAS.	NUM. DE MUESTRAS POSITIVAS.	%
10	3	30

CUADRO 9
PORCENTAJE DE MUESTRAS DE ALIMENTO CONCENTRADO
MARCA "CUMBRE" POSITIVAS A ACAROS.

TOTAL DE MUESTRAS ESTUDIADAS.	NUM. DE MUESTRAS POSITIVAS.	%
7	4	57.4

CUADRO 10
PORCENTAJE DE MUESTRAS DE ALIMENTO CONCENTRADO
MARCA "MALTA" POSITIVAS A ACAROS.

TOTAL DE MUESTRAS ESTUDIADAS.	NUM. DE MUESTRAS POSITIVAS.	%
14	9	64.2

CUADRO 11
PORCENTAJE DE MUESTRAS DE SALVADO DE TRIGO
POSITIVAS A ACAROS.

TOTAL DE MUESTRAS ESTUDIADAS.	NUM. DE MUESTRAS POSITIVAS.	%
22	20	90.9

CUADRO 12
PORCENTAJE DE MUESTRAS DE ALFALFA ACHICALADA
POSITIVA A ACAROS.

TOTAL DE MUESTRAS ESTUDIADAS.	NUM. DE MUESTRAS POSITIVAS.	%
37	22	59.4

CUADRO 13
PORCENTAJE DE MUESTRAS DE PAJA DE
AVENA POSITIVAS A ACAROS.

TOTAL DE MUESTRAS ESTUDIADAS.	NUM. DE MUESTRAS POSITIVAS.	%
25	16	64

CUADRO 14
PORCENTAJE DE MUESTRAS DE RASTROJO DE
MAIZ POSITIVAS A ACAROS.

RESULTADO DE LAS PRUEBAS ESTADISTICAS.

En cada período estudiado se obtuvieron los promedios, - tanto de casos positivos como del total de muestras obtenidas.

En el período de otoño el promedio de casos positivos -- fué de 64.53 y el promedio total de dicho período fué de -- 47.94 (Cuadro 15).

En el período de invierno el promedio de casos positivos fué de 45.9 y el promedio total de tal período fué de 27.55 - (Cuadro 15).

Para determinar si había o no diferencias en cuanto a -- los promedios, se utilizó la prueba T.

El resultado obtenido fué significativo al .05. Se encontró diferencia entre los promedios de casos positivos de otoño y los promedios de casos positivos de invierno (Cuadro 16).

Igualmente se procedió para saber si diferían los promedios totales en ambos períodos. El resultado fué que se encontraron diferencias significativas (Cuadro 16).

MUESTRAS ESTUDIADAS	OTOÑO	INVIERNO
CASOS POSITIVOS	64.53	45.9
TOTAL DE CASOS	47.94	27.55

CUADRO 15

Diferencia de promedios para la comparación de resultados por período y entre los 2 períodos estudiados.

COMPARACION	Grados de libertad	Valor obtenido	Valor esperado	Resultado al nivel de significancia .05
Casos (+) de otoño ≠ Casos (+) de invierno	72	.51	2.0	SIGNIFICATIVO
Total de muestras en otoño ≠ Total de muestras en invierno	113	.79	1.98	SIGNIFICATIVO

42

CUADRO 16

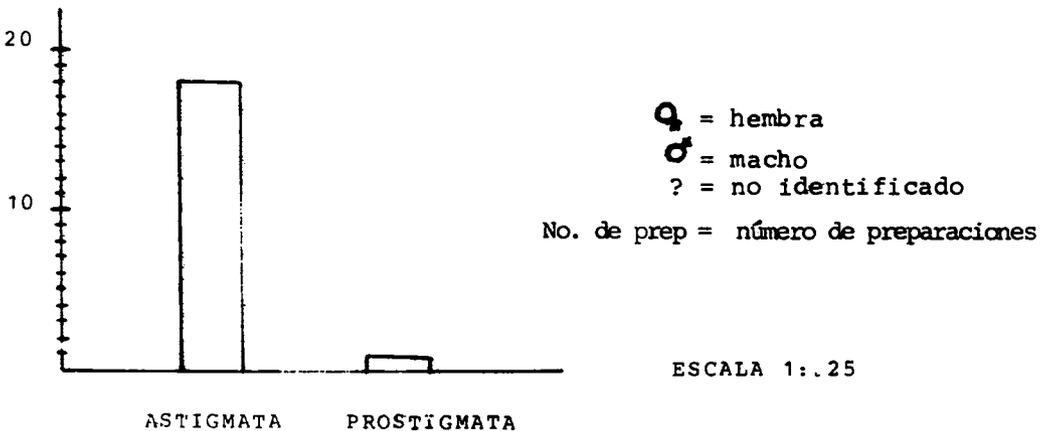
Resultados obtenidos por medio de la prueba T de diferencia de promedios.

De las 14 muestras colectadas de salvado de trigo, 9 fueron positivas y 5 negativas. De las muestras positivas correspondientes al período de otoño, que fueron 6, se determinaron los siguientes ácaros:

SUBORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	No. DE PREP.	SEXO
Astigmata	Acaridae	Tyrophagus	putrescentiae	7	5 ♀ 2 ♂
Astigmata	Glycyphagidae s. Glycyphaginae	Lepidoglyphus	michaeli	1	1:?
Astigmata	Glycyphagidae s. Labidophorinae			10	5 ♀ 2 ♂ 3:?
Prostigmata	Cheyletidae	Cheyletus	eruditus	1	1 ♀

CUADRO 17

Acaros identificados en salvado de trigo en el período de otoño.



De las muestras positivas de salvado de trigo colectadas en el período de invierno, que fueron 3, se determinaron los siguientes ácaros :

SUBORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	No. DE PREP.	SEXO
Astigmata	Acaridae	-	-	2	1 ♀ 1 ♂
Astigmata	Glycyphagidae s. Labidophorinae	-	-	1	1 ♀
Astigmata	Pyroglyphidae	-	-	1	1 ♀
Prostigmata	Cheyletidae	Cheyletus	eruditus	1	1 ♂

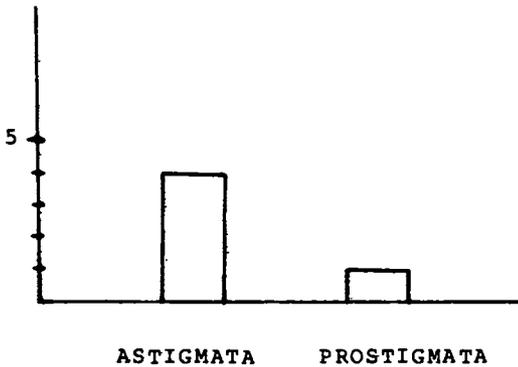
CUADRO 18

Acaros identificados en salvado de trigo en el período de invierno.

♀ = hembra

♂ = macho

No. de prep = número de preparaciones



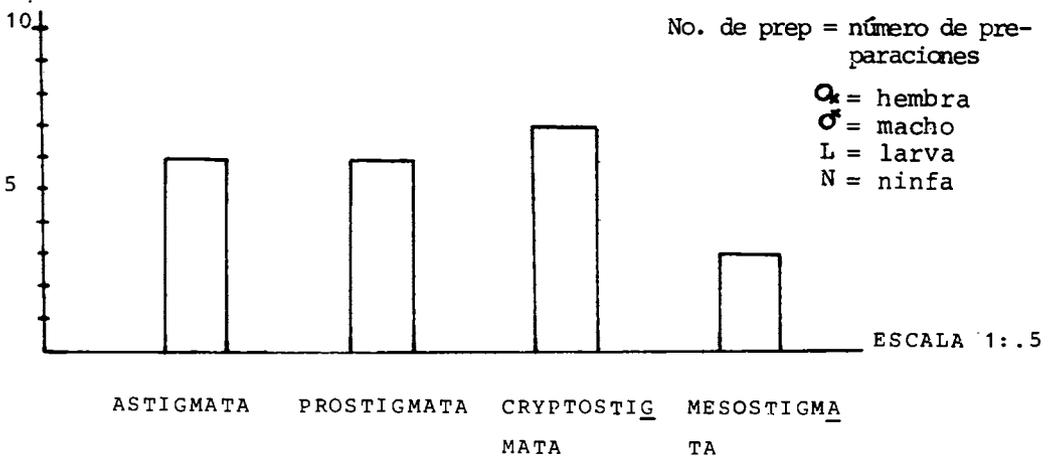
ESCALA 1: .5

De las 22 muestras colectadas de alfalfa achicalada, 20 resultaron positivas y 2 negativas. De las muestras positivas colectadas en el período de otoño, que fueron 6, se identificaron los siguientes ácaros:

SUBORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	No. DE PREP.	SEXO
Astigmata	Acaridae	Tyrophagus	putrescentiae	3	2 ♀ 1 ♂
Astigmata	Acaridae	Acarus	siro	1	1 ♂
Astigmata	Acaridae	Mycetoglyphus	fungivorus	1	1 ♀
Astigmata	Glycyphagidae	-	-	1	1 ♂
Prostigmata	Cunaxidae	-	-	3	1 ♀ 2 ♂
Prostigmata	Cheyletidae	Cheyletus	eruditus	3	1 ♂:1 N 1:L
Cryptostigmata	Oribatidae s. Eremaeidea	-	-	7	5 ♀ 2 ♂
Mesostigmata	Ameroseiidae	Kleemania	plumosus	2	1 ♂ 1:L
Mesostigmata	Uropodidae	-	-	1	1 ♀

CUADRO 19

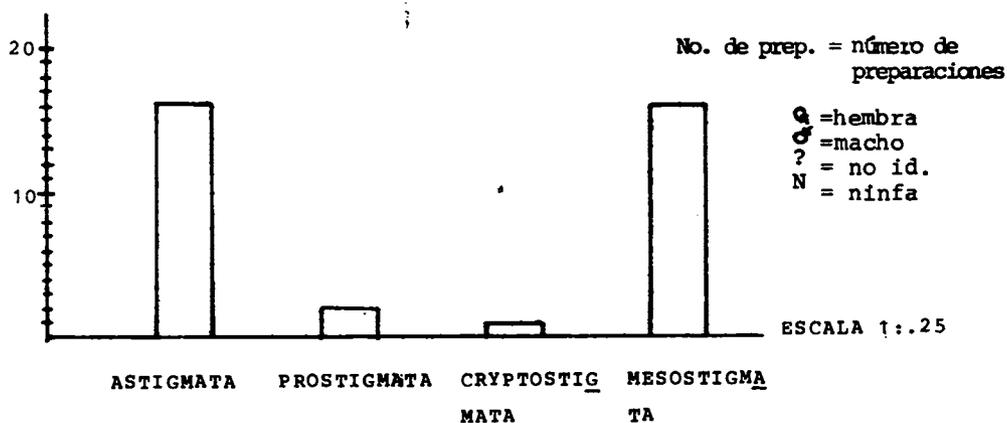
Acaros identificados en alfalfa achicalada en otoño.



Las muestras de alfalfa achicalada que fueron colectadas en el período de invierno y que resultaron positivas, fueron-14, de las cuales se identificaron los siguientes ácaros:

SUBORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	No. DE PREP.	SEXO
Astigmata	Acaridae	Rhizoglyphus	spp.	1	1 ♀
Astigmata	Acaridae	Acarus	siro	1	1 ♂
Astigmata	Acaridae	Mycetoglyphus	fungivorus	1	1 ♀
Astigmata	Acaridae	Tyrophagus	putrescentiae	11	5 ♂ 6 ♀
Astigmata	Glycyphagidae s. Labidophorinae	-	-	2	2 ♀
Prostigmata	Tetranychidae	-	-	2	2:?
Cryptostigmata	Oribatidae s. Eremaoidea	-	-	1	1 ♀
Mesostigmata	Ascidae	-	-	5	4 ♀ 1 ♂
"	Ameroseiidae	Klemania	plumosus	8	8 ♀ 3 ♂
"	Dermanyssidae	Hypoaspis	spp.	3	2 ♂ 1: N

CUADRO 20
Acaros identificados en alfalfa achicalada en invierno.



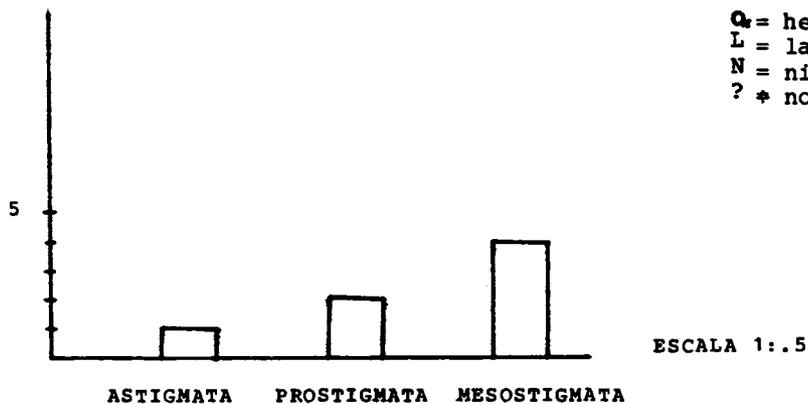
De las 35 muestras colectadas de paja de avena, 23 fueron positivas y 12 negativas. Las muestras positivas colectadas en el período de otoño fueron 5, de las cuales se determinaron los siguientes ácaros:

SUBORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	No. DE PREP.	SEXO
Astigmata	Acaridae	Mycetoglyphus	fungivorus	1	1♀
Prostigmata	Cunaxidae	-	--	1	1♀
Prostigmata	Tarsonemidae	Tarsonemus	spp.	1	1:?
Mesostigmata	-	-	-	4	2:L 2:N

CUADRO 21

Acaros identificados en paja de avena en otoño.

No. de prep = número de preparaciones

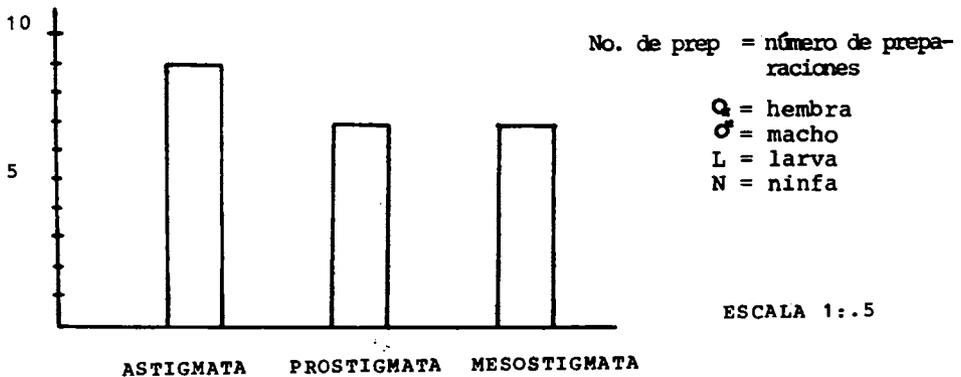


Las muestras de paja de avena que resultaron positivas - en el período de invierno fueron 18, determinándose los siguientes ácaros:

SUBORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	No. DE PREP.	SEXO
Astigmata	Acaridae	Tyrophagus	putrescentiae	2	1♂ 1:N
Astigmata	Acaridae	Rhizoglyphus	spp.	1	1♀
Astigmata	Glycyphagidae s. Glycyphaginae	Lepidoglyphus	michaeli	4	3♀ 1♂
Astigmata	Glycyphagidae s. Labidophorinae	-	-	2	2♀
Prostigmata	Cunaxidae	-	-	3	2♀ 1:N
Prostigmata	Cheyletidae	Cheyletus	eruditus	4	3♀ 1♂
Mesostigmata	Ascidae	-	-	7	4♂2♀ 1:N

CUADRO 22

Acaros identificados en paja de avena en invierno.

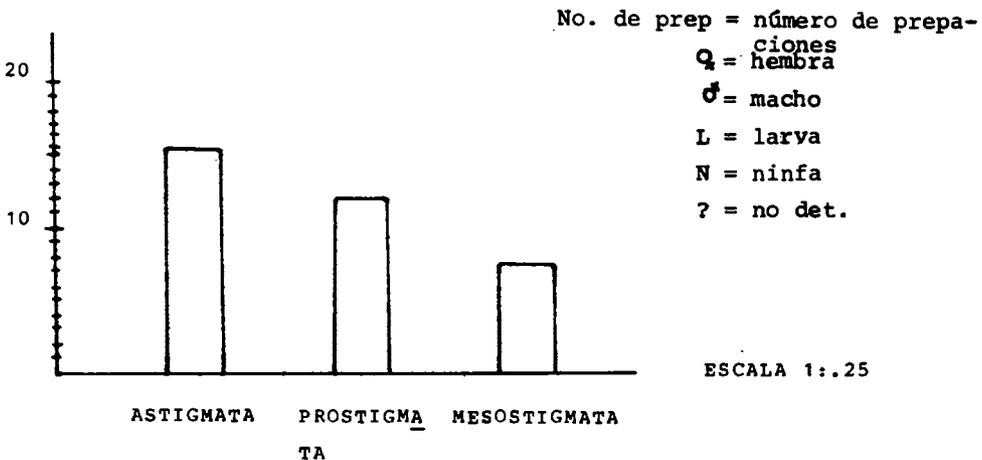


De las 35 muestras colectadas de rastrojo de maíz, 19 - fueron positivas y 6 negativas. Las muestras positivas colectadas en el período de otoño fueron 9, de las cuales se determinaron los siguientes ácaros:

SUBORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	No. DE PREP.	SEXO
Astigmata	Acaridae	-	-	4	1:3Q
Astigmata	Acaridae	Tyrophagus	putrescentiae	5	4♂ 1♀
Astigmata	Acaridae	Mycetoglyphus	fungivorus	2	1♂ 1♀
Astigmata	Glycyphagidae s. Labidophorinae	-	-	4	2♀ 2♂
Prostigmata	Cunaxidae	-	-	7	3♀2:N 2♂
Prostigmata	Cheyletidae	Cheyletus	eruditus	1	1♂
Prostigmata	Tarsonemidae	Tarsonemus	spp.	4	4♀
Mesostigmata	Ascidae	-	-	6	3♂ 1♀ 2:L
Mesostigmata	Ameroseiidae	Klemania	plumosus	1	1♂

CUADRO 23

Acaros identificados en rastrojo de maíz en otoño.

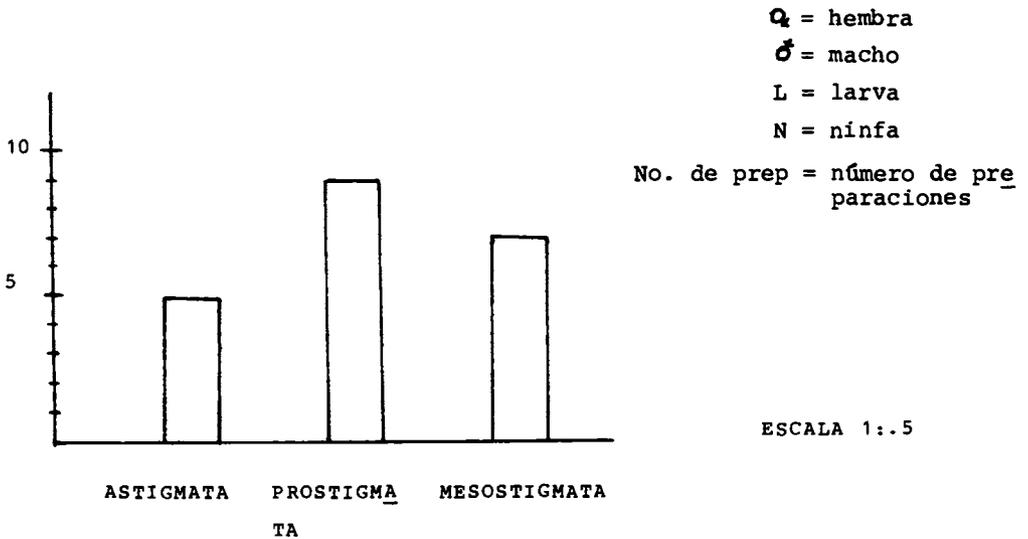


Las muestras positivas de rastrojo de maíz colectadas en - el período de invierno fueron 10, de las cuales se determinaron los siguientes ácaros:

SUBORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	No. DE PREP.	SEXO
Astigmata	Acaridae	Acarus	siro	1	1♂
Astigmata	Acaridae	Tyrophagus	putrescentiae	4	3♀ 1♂
Prostigmata	Cheyletidae	Cheyletus	eruditus	1	1♀
Prostigmata	Tarsonemidae	Tarsonemus	spp.	1	1♀
Prostigmata	Cunaxidae	-	-	7	3♀2♂ 1:N
Mesostigmata	Ascidae	-	-	5	2♀1♂ 1:L1:N
Mesostigmata	Dermanysiidae	Hypoaspis	spp.	1	1♀
Mesostigmata	Ameroseiidae	Klemania	plumosus	1	1♂

CUADRO 24

Acaros identificados en rastrojo de maíz en invierno.



De las 17 muestras colectadas de alimento concentrado comercial, 7 fueron positivas y 10 negativas. Todas fueron obtenidas en el período de invierno, por lo que en éste caso solo se incluye el presente cuadro. Se determinaron los siguientes ácaros:

SUBORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	No. DE PREP.	SEXO
Astigmata	Acaridae	Mycetoqlyphus	fungivorus	3	2Q ₁ 1♂
Prostigma ta	Cheyleti dae	Cheyletus	eruditus	2	1♂ 1Q
Prostigma ta	Cunaxidae	-	-	4	4Q ₁
Prostigma ta	Tarsone midae	Tarsonemus	spp.	1	1:?

CUADRO 25

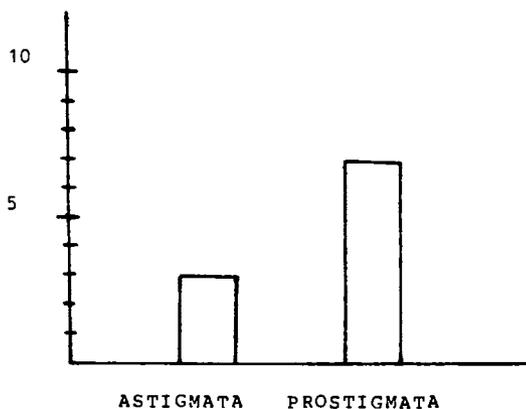
Acaros identificados en alimento concentrado en invierno.

Q₁ = hembra

♂ = macho

? = no det.

No. de prep = número de preparaciones



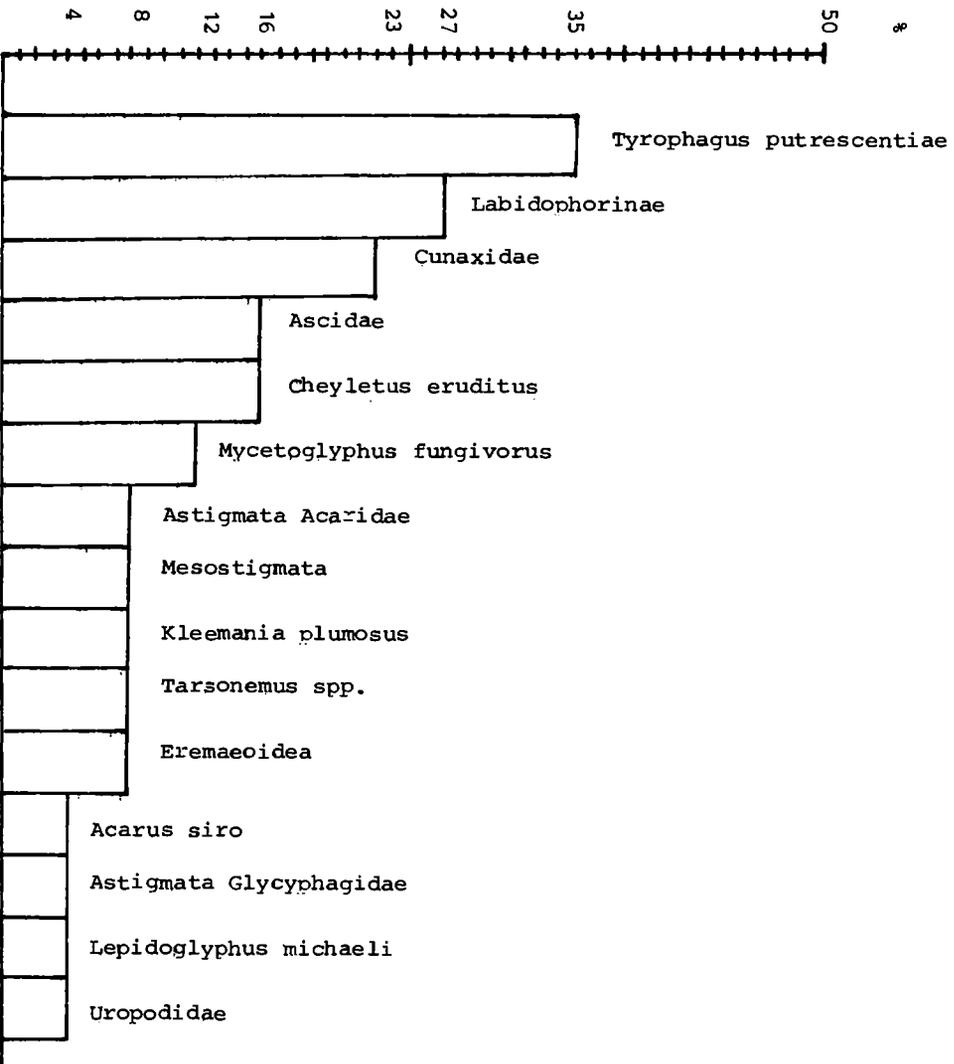
ESCALA 1: .5

SUBORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	No. DE MUESTRAS	%
Astigmata	Acaridae	Tyrophagus	putrescentiae	9	34.6
Astigmata	Glycyphagidae s. Labidophorinae	-	-	7	26.9
Prostigmata	Cunaxidae	-	-	6	23.0
Mesostigmata	Ascidae	-	-	4	15.3
Prostigmata	Cheyletidae	Cheyletus	eruditus	4	15.3
Astigmata	Acaridae	Mycetoglyphus	fungivorus	3	11.5
Astigmata	Acaridae	-	-	2	7.6
Mesostigmata	-	-	-	2	7.6
Mesostigmata	Ameroseiidae	Klemania	plumosus	2	7.6
Prostigmata	Tarsonemidae	Tarsonemus	spp.	2	7.6
Cryptostigmata	Oribatidae s. Eremaoidea	-	-	2	7.6
Astigmata	Acaridae	Acarus	siro	1	3.8
Astigmata	Glycyphagidae	-	-	1	3.8
Astigmata	Glycyphagidae s. Glycyphaginae	Lepidoglyphus	michaeli	1	3.8
Mesostigmata	Uropodidae	-	-	1	3.8

CUADRO 26

ACAROS IDENTIFICADOS EN EL
PERIODO DE OTOÑO.

(Ver figura 10 anexa)



ESCALA 1:1.25

FIGURA 10

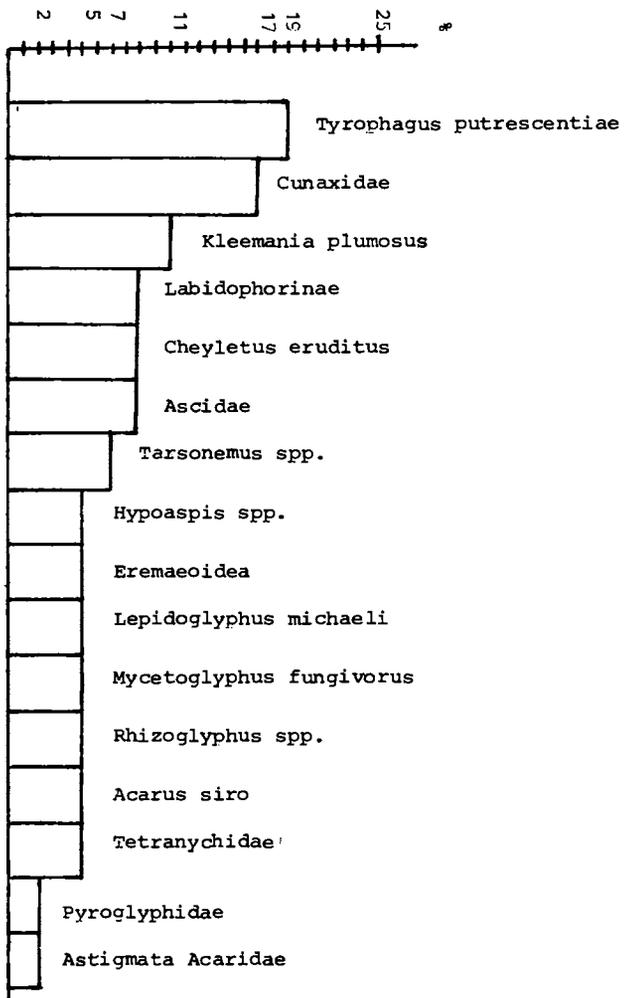
REPRESENTACION ESQUEMATICA DE LOS
ACAROS IDENTIFICADOS EN OTONO.

SUBORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	No. DE MUESTRAS	%
Astigmata	Acaridae	Tyrophagus	putrescentiae	9	18.7
Prostigma ta	Cunaxidae	-	-	8	16.6
Mesostigma ta	Amerosei dae	Kleemania	plumosus	5	10.4
Astigmata	Glycypha gidae s. Labido phorinae	-	-	4	8.3
Prostigma ta	Cheyleti dae	Cheyletus	eruditus	4	8.3
Mesostigma ta	Ascidae	-	-	4	8.3
Prostigma ta	Tarson emidae	Tarsonemus	spp.	3	6.2
Mesostigma ta	Dermany siidae	Hypoaspis	spp.	2	4.1
Cryptostig mata	Oribatidae s. Eremaeo idea	-	-	2	4.1
Astigmata	Glycyphagi dae s. Gly cyphaginae	Lepidogly phus	michaeli	2	4.1
Astigmata	Acaridae	Mycetogly phus	fungivorus	2	4.1
Astigmata	Acaridae	Rhizogly phus	spp.	2	4.1
Astigmata	Acaridae	Acarus	siro	2	4.1
Prostigma ta	Tetranych idae	-	-	2	4.1
Astigmata	Pyroglyphi dae	-	-	1	2.0
Astigmata	Acaridae	-	-	1	2.0

CUADRO 27

ACAROS IDENTIFICADOS EN EL
PERIODO DE INVIERNO.

(Ver figura 11 anexa)



ESCALA 1:25

FIGURA 11

REPRESENTACION ESQUEMATICA DE LOS
ACAROS IDENTIFICADOS EN INVIERNO.

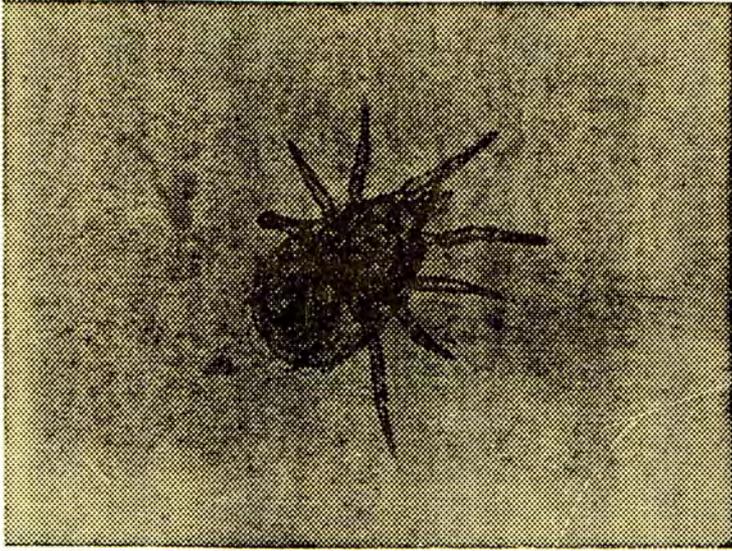


FIGURA 3. Kleemania plumosus. 2.5X

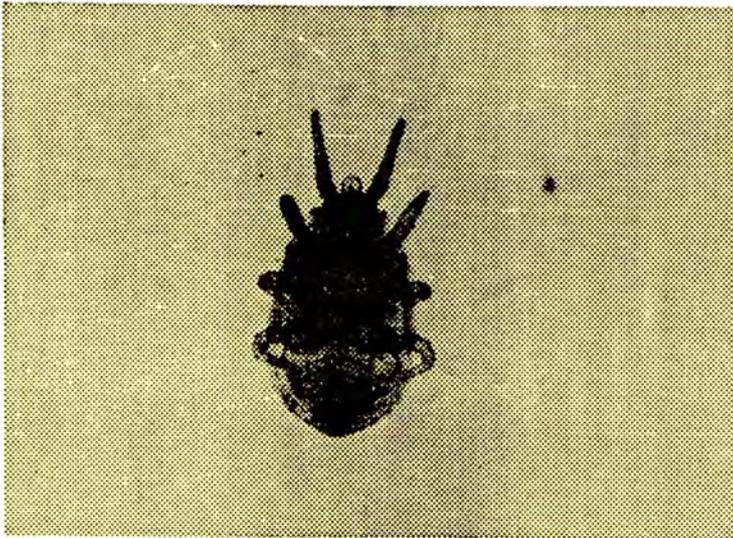


FIGURA 4. Familia Uropodidae. 2.5X

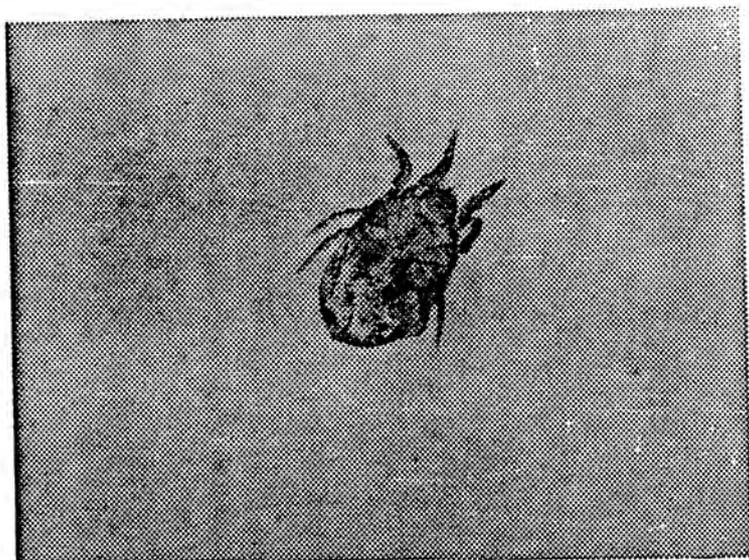


FIGURA 5. Familia Glycyphagidae, subfamilia Labidophorinae. 2.5X

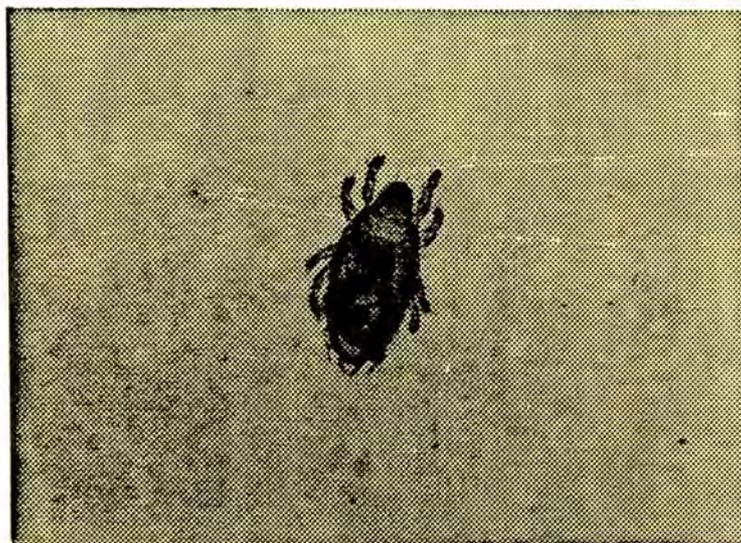


FIGURA 6. Familia Oribatidae, superfamilia Eremaeoidea. 2.5X

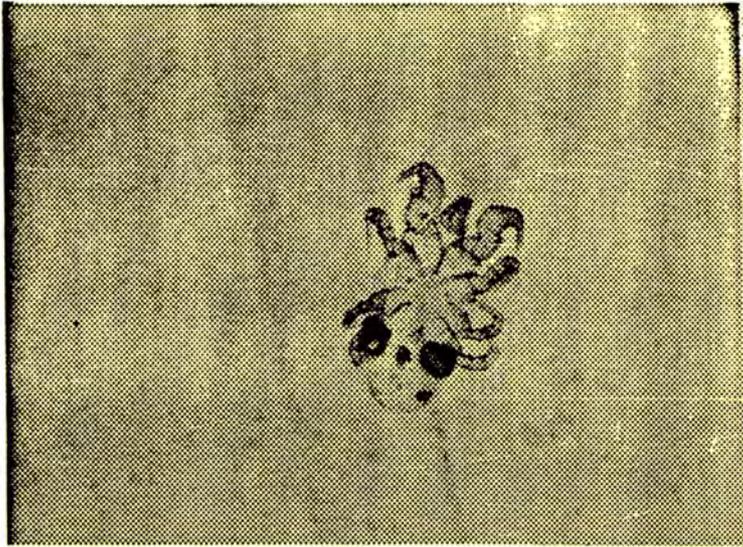


FIGURA 7. Acarus siro. 2.5X

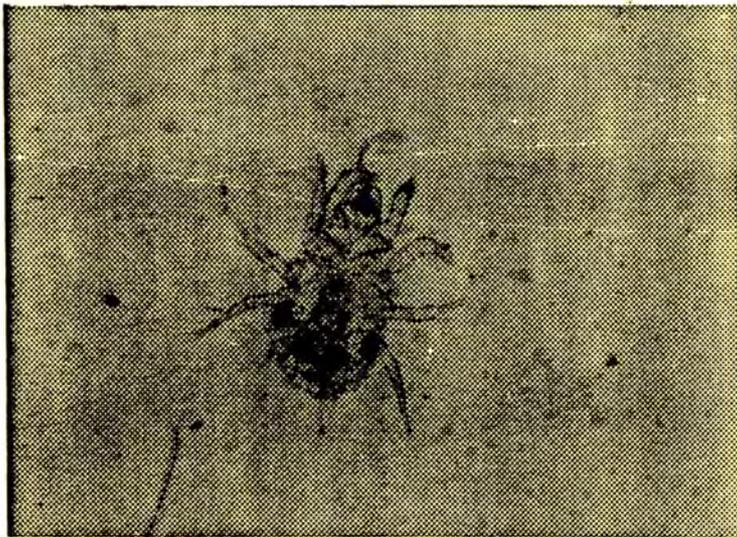


FIGURA 8. Tyrophagus putrescentiae. 2.5X



FIGURA 9. Cheyletus eruditus. 2.5X

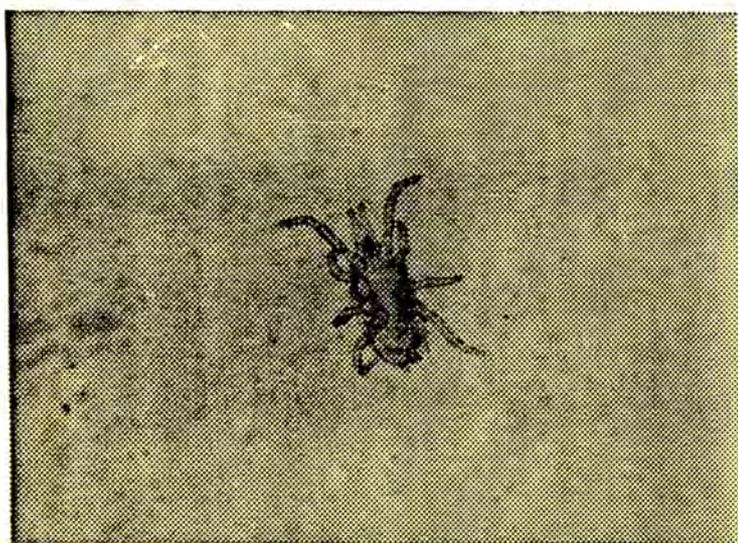


FIGURA 10. Familia Ascidae. 2.5X

DISCUSION.

En el presente trabajo se encontraron ácaros de los subordenes Astigmata, Prostigmata, Mesostigmata y Cryptostigmata.

De los 2 períodos del año estudiados -otoño e invierno-, el porcentaje de muestras positivas fué mayor en otoño (74.2%) que en invierno (60%).

De los diferentes tipos de alimento colectados, se observó el mayor porcentaje de muestras positivas en alfalfa achicalada (90.9%), seguido de salvado de trigo (64.2%), rastrojo de maíz (64%), paja de avena (59.4%) y alimento concentrado (41.1%).

De las 2 marcas obtenidas de alimento concentrado comercial, la marca "MALTA" tuvo el mayor porcentaje de muestras positivas (57.4%) y la marca "CUMBRE" tuvo el 30%

De acuerdo con los resultados obtenidos del conteo de ácaros por muestra en el período de otoño, el 42.3% de las muestras tuvieron de 1-15 ácaros, el 11.5% de 16-30 ácaros, el 15.3% de 31-45 ácaros, el 15.3% de 46-60 ácaros y el 3.8% lo presentaron los parámetros de 61-75, 136-150, 436-450 y 496-510 ácaros.

En el período de invierno, el 79.1% de las muestras tuvieron de 1-20 ácaros, el 6.2% de 21-40 ácaros, el 2% para los parámetros de 41-60, 61-80 101-120, 181-200 y 581-600 ácaros y el 4.1% para el parámetro de 341-360 ácaros.

Si se comparan los resultados obtenidos en este trabajo con los obtenidos en un estudio similar realizado en Inglaterra en alimento concentrado para bovinos lecheros, las poblaciones de ácaros encontradas fueron notablemente inferiores, ya que en dicho trabajo se obtuvieron poblaciones desde 500 hasta más de 50 000 ácaros por muestra (2).

Se observó diferencia entre los promedios obtenidos, tanto del total de casos positivos como del total de muestras colectadas en cada período. Al realizar una prueba estadística (prueba T), se encontró que sí había diferencias estadísticamente significativas al nivel de confianza de .05. Este efecto indica que hubo una mayor frecuencia de ácaros en el período de otoño, no así en el de invierno, lo cual hace suponer que se debe a que la temperatura en éste período es más favorable para la proliferación de los ácaros y a que hay mayor humedad ambiental debido a que en otoño ha concluido el período de lluvias.

De acuerdo con los resultados finales, en el período de otoño se identificaron un mayor número de ácaros del suborden Astigmata (92.3%), seguido del suborden Prostigmata (46.1%), Mesostigmata (34.6%) y Cryptostigmata (7.6%).

En el período de invierno, el 47.9% correspondió a los ácaros Astigmata, el 35.4% a los Prostigmata, el 27% a los Mesostigmata y el 4.1% a los Cryptostigmata.

Los ácaros más frecuentemente encontrados en el período de otoño fueron: Tyrophagus putrescentiae (34.6%), subfamilia Labidophorinae (26.9%), familia Cunaxidae (23%), familia Ascidae (15.3%), Cheyletus eruditus (15.3%), Mycetoglyphus fungivorus (11.5%). Tarsonemus spp., Klemania plumosus y la superfamilia Eremaeioidea fueron encontrados en el 7.6% de las muestras. Acarus siro, Lepidoglyphus michaeli y la familia Uropodidae fueron encontrados en el 3.8% de las muestras.

En el período de invierno, los ácaros más frecuentemente identificados fueron: Tyrophagus putrescentiae. (18.7%), familia Cunaxidae (16.6%), Klemania plumosus (10.4%). La subfamilia Labidophorinae, Cheyletus eruditus y la familia Ascidae fueron encontrados en el 8.3% de las muestras; Tarsonemus spp. (6.2%). Hypoaspis spp., Lepidoglyphus michaeli, Mycetoglyphus fungivorus, Rhizoglyphus spp., Acarus siro, la familia Tetranychidae y la superfamilia Eremaeioidea fueron encontrados en el 4.1% de las muestras. La familia Pyroglyphidae fué encontrada en el 2% de las muestras.

La mayoría de éstos ácaros ya han sido identificados en México. Al parecer se mencionan por primera vez Mycetoglyphus fungivorus, Lepidoglyphus michaeli y la subfamilia Labidophorinae.

Evalando los dos períodos estudiados, Tyrophagus putrescentiae fué la especie más frecuente (34.6%) la cual ya ha sido identificada en México, en paja de avena, serrín, nidos de pájaros Passer spp., alimentos comerciales para perros, heces de cerdo, del hombre y gallinaza (3,7) por lo que se reporta como un nuevo sustrato para ésta especie el salvado de trigo, alfalfa achicalada y rastrojo de maíz.

La subfamilia Labidophorinae (26.9%) no se encuentra frecuentemente en granos almacenados por lo que consideramos que su presencia puede deberse a los roedores que habitan en los establos, ya que su habitat principal son los nidos de pequeños mamíferos (6). Fué identificada en salvado de trigo, rastrojo de maíz, alfalfa achicalada y paja de avena.

De la familia Cunaxidae (23%) ya se tienen informes en alimentos almacenados en Canadá, Europa y Japón, particularmente de Cunaxa womerleyi. (13, 16). En este trabajo se le encontró en alimento concentrado, alfalfa achicalada, paja de avena y rastrojo de maíz.

Cheyletus eruditus (15.3%) es encontrado frecuentemente en la bibliografía

ffa de otros países y también se ha reportado su presencia en gallinaza en nuestro país. (10,11,15). En el presente trabajo se le identificó en salvado de trigo, rastrojo de maíz, alfalfa achicalada, paja de avena y alimento concentrado. Este ácaro fué el único que se encontró en todos los tipos de alimento estudiados.

Representantes de la familia Ascidae (15.3%) ya se han identificado en México en grano de avena, alimento concentrado y nidos de pájaros Passer spp. (3). En el presente trabajo se encontraron en alfalfa achicalada, paja de avena y rastrojo de maíz.

Mycetoglyphus fungivorus (11.5%) fué identificado en alfalfa achicalada, paja de avena, rastrojo de maíz y alimento concentrado.

Klemania plumosus (10.4%) ya es una especie conocida en nuestro país. Se le ha encontrado en paja y grano de avena y en gallinaza de pollo de engorda (3,10). En nuestro trabajo se le identificó en alfalfa achicalada y rastrojo de maíz.

Tarsonemus spp. (7.6%) es un género común en granos almacenados durante varios años (12,20). Se le identificó en alimento concentrado, paja de avena y rastrojo de maíz.

Los ácaros del suborden Cryptostigmata son generalmente los menos encontrados en alimentos almacenados, ya que su habitat principal es la materia orgánica vegetal y el suelo. Se identificó a la superfamilia Eremaeioidea (7.6%) en alfalfa achicalada. La presencia de éstos ácaros debe tomarse en cuenta por su papel de transmisores de oófitos a los animales domésticos.

Hypoaspis spp. (4.1%) es un género que ya se ha encontrado en alimentos almacenados en Canadá y Japón. En México se conoce su presencia en gallinaza (10,13,16). Fué identificado en invierno en alfalfa achicalada y rastrojo de maíz. Este ácaro se encuentra en el suelo y en los nidos de roedores.

Rhizoglyphus spp. (4.1%) se encontró en alfalfa achicalada y paja de avena. La familia Tetranychidae (4.1%) fué identificada en alfalfa achicalada. Ambos ácaros fueron identificados en invierno y tienen como habitat común a las plantas.

Lepidoglyphus michaeli (4.1%) se encontró en salvado de trigo y paja de avena. Esta especie, al igual que Mycetoglyphus fungivorus, es poco frecuente en alimentos almacenados y tienen como habitat común el heno, forraje y los nidos de pequeños mamíferos (6).

Acarus siro (4.1%) es uno de los ácaros más importantes de los granos almacenados. Se ha observado que predomina en depósitos cerrados. En nuestro --

país se le ha encontrado en grano de avena, alimento concentrado para bovinos y en heces de perros (3,9,14,15). En el presente trabajo se le encontró en alfalfa achicalada y en rastrojo de maíz.

Los ácaros de la familia Uropodidae (3.8%) ya han sido identificados en alimentos almacenados en Canadá y Japón. En México se les ha encontrado, aunque en menos del 1% de muestras de gallinaza. (10,13,16). En éste trabajo se identificó en alfalfa achicalada en otoño.

Los ácaros de la familia Pyroglyphidae (2%) ya se conocen en México. Se ha identificado a Dermatophagoides evansi en nidos de pájaros Passer domesticus y en gallinaza (3,10). En el presente trabajo fué identificada en salvado de trigo.

Los resultados obtenidos son similares a la bibliografía consultada en la que se considera a los ácaros Astigmata como los más importantes en los alimentos almacenados (12,15,17,18).

En las muestras de forrajes y pajas, se observó una mayor variedad de especies y familias de ácaros. Se considera que éste hecho se debe principalmente a la relación que guardan los ácaros encontrados con las plantas, el suelo, o bien están asociados con aves, roedores y otros pequeños mamíferos.

Finalmente, puesto que el conocimiento de la presencia de ácaros en los diversos alimentos de los animales domésticos es todavía incipiente en nuestro país, se considera que son necesarios otros trabajos en los que también se estudie a la fauna que visita o vive en las instalaciones pecuarias, para poder establecer una más clara relación entre la presencia de especies de ácaros que habitan en los nidos de los diferentes animales silvestres y su presencia en alimentos de los animales domésticos, así como su posible repercusión en la salud de los animales, la calidad de los alimentos que éstos consumen así como su posible repercusión económica.

LITERATURA CITADA.

- 1.- Anónimo : Boletín Climatológico Anual. Dirección General del Servicio-Metereológico Nacional. S.A.R.H., México. 1977
- 2.- Anonymous: Mites in feed. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. England. September (1980)
- 3.- Cordero, C.E.: Presencia de ácaros en alimento, serrín y nidos de pájaros en las caballerizas del Hipódromo de las Américas, D.F. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot, Universidad Nacional Autónoma de México, - México, D.F. 1979
- 4.- Harold, H.E., Kampmeier, R.H.: Intestinal acariasis due to Tyroglyphus longior. Am. J. of Trop. Med., XIV:(4) 355-362 (1934)
- 5.- Hoffman, Barrera y Méndez : Nuevos hallazgos de ácaros en México. Rev.- Soc. Mex. Hist. Nat., XXXIII (1977)
- 6.- Hughes, A.M.: The mites of stored food and houses. H.M.S.O., London. 1976
- 7.-Krantz, G.W.: A manual of Acarology. 4th print, O.S.U. Book stores, Inc., Corvallis, Oregon, U.S.A. 1975
- 8.- Martínez M., Hoffman, A.: Tres casos de infestación por ácaros en el -- sur de Veracruz. Rev. Inv. Sal. Pú. México. 36:187-201 (1976)
- 9.- Quintero, M.T., Acevedo, A.: Acaros que contaminan alimentos del hombre y animales domésticos como posible causa de padecimientos. Memorias del 11 congreso nacional de Parasitología. Monterrey, N.L., México. (1978)
- 10.- Quintero, M.T., Acevedo, A.: Studies on deep litter mites in farms in Mexico. Acarology VI, 1:629-634 (1984)
- 11.- Sinha, R.N.: Heating and deterioration of bulk grain stored in farms - of Manitoba. Proc. Ent. Soc. Manitoba., 14: 52-59 (1958)
- 12.- Sinha, R.N., E.A.R. Liscombe and H.A.H. Wallace: Infestation of mites, insects and microorganisms in a large wheat bulk after prolonged storage.-- The Can. Ent., 94:5 542-554 (1962)
- 13.- Sinha, R.N.: Mites of stored grain in Western Canada. Ecology and methods of survey. Proc. Ent. Soc. Manitoba., 20: 19-28 (1964)
- 14.- Sinha, R.N.: Effect of low temperature on the survival of some stored product mites. Acarologia., VI:2 336-341 (1964)
- 15.- Sinha, R.N., H.A.H. Wallace: Association of granary mites and seed -- borne fungi in stored grain and in outdoor and indoor habitats. Ann. of the Ent. Soc. of Am., 59:6 1170-1180 (1966)

- 16.- Sinha, R.N.: Seasonal changes in mite populations in rural granaries- in Japan. Ann. of the Ent. Soc. of Am., 61:4 938-948 (1967)
- 17.- Sinha, R.N.: Climate and potential range of distribution of stored-product mites in Japan. J. of Econ. Ent., 61:1 70-74 (1967)
- 18.- Sinha, R.N., H.A.H. Wallace: Population dynamics of stored-product mites. Oecologia (Berl.), 12: 315-327 (1973)
- 19.- Sinha, R.N.: Ecology of storage. Ann. Technol. Agric., 22:3 351-369 - (1973)
- 20.- Sinha, R.N.: Seasonal abundance of insects and mites in small farm -- granaries. Environm. Ent. 3:5 854-861 (1974)
- 21.- Servín Villegas, R.: Estudio de Dermatophagoides pteronyssinus (Trouessart, 1897) Acarina-Pyroglyphidae en el D.F. y su relación con alergias - al polvo doméstico. Tesis de licenciatura. Esc. Nal. de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. México, D.F. 1979
- 22.- Van Bronswijk, J.E.M.H. and Sinha, R.N.: Pyroglyphid mites (Acari) and house dust allergy. Rev. J. Allergy., 47: 31-52 (1970)
- 23.- Vaughan, K.L.: Food mite infestation of dogs and pigs. The Vet. Rec., - October: 378 (1982)