



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LOS ACAROS
ACUATICOS (Acarida: Prostigmata) DE MARISMAS
DE MICHOACAN Y COLIMA

T E S I S

QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS
PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A

Adriana Costero Izquierdo

México, D. F.

Agosto 1986



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 está 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.

INDICE.

Agradecimientos	2
Introducción	3
Objetivos	5
Antecedentes	6
Metodología	16
Localización y Descripción de las Zonas de Estudio	19
Resultados	24
Reseña de Algunas de las Especies Colectadas	28
Discusión	45
Conclusiones y Sugerencias	50
Bibliografía	51
Figuras	55

AGRADECIMIENTOS.

Quisiera agradecer a las siguientes personas e instituciones su ayuda, sin la cual esta tesis no hubiera podido ser realizada:

A mi asesora la M. en C. Cristina Cramer Hemkes, por su paciencia, estímulo y guía.

A la Dra. Anita Hoffmann por sus sugerencias y por haberme permitido trabajar en el laboratorio de Acarología a su cargo en la Facultad de Ciencias, UNAM.

A los miembros del jurado por sus valiosas correcciones al texto de la tesis.

Al Instituto Oceanográfico de la Secretaría de Marina en Las Brisas, Manzanillo, Colima, en especial a su director el Doctor Calderón Riveroll por su apoyo, y a mis amigos que trabajan en esta institución.

Al DGGTENAL, en especial a Lurdes Aguirre, por el análisis fisicoquímico de las aguas.

A Alicia Jiménez por la determinación de la vegetación acuática y por haberme introducido a las marismas y animado a estudiar su acarofauna.

Al personal del Departamento de Sistemas (IRSA), en especial al Ing. F. Martínez Palomo por su ayuda técnica y a mi amiga Elsa Irazabal, quien participó activamente en la elaboración de este trabajo.

A mi hermana Angela por haber realizado todos los rótulos de las gráficas, esquemas y figuras.

A mi familia por su ayuda en los momentos difíciles.

A todos mis amigos de la Facultad de Ciencias por su interés y apoyo moral.

INTRODUCCION.

Las marismas son ecosistemas que se encuentran distribuidos en todo el mundo, pueden estar asociados a cuerpos de agua temporales o permanentes, dulces o salados.

Estos ambientes son difíciles de definir ya que sus características varían mucho, particularmente en su composición hídrica, edáfica, florística y faunística. Para que se establezca una marisma deben combinarse varios factores como son el clima, el tipo de suelo, la geomorfología y la vegetación. En general, se puede decir que son sistemas dinámicos sujetos a inundaciones periódicas por el desbordamiento de cuerpos de agua dulces o salados, por lo que son muy ricos en materia orgánica; pueden estar asociadas a los siguientes sistemas acuáticos: lagunas, presas, ríos, lagunas costeras, esteros y mar (Jiménez, 1983).

Las marismas saladas son aquellas que se encuentran relacionadas a esteros, lagunas costeras o al mar. Son importantes económicamente ya que el aporte de materia orgánica que se origina año tras año (como resultado de la descomposición de la vegetación original durante la época de inundación) hace que estas zonas sean idóneas para el cultivo de camarón, ostión y algunas especies de peces; desde el punto de vista biológico, constituyen un tema de investigación interesante por las adaptaciones morfológicas, fisiológicas y de desarrollo que presentan tanto las especies animales como vegetales para poder sobrevivir a las condiciones adversas que caracterizan a este medio, como son los cambios en la salinidad, la estacionalidad, la sequía, etc.

Recientemente se han iniciado estudios referentes a zonas de marismas en México. Su ecología, procesos de formación, factores que determinan el establecimiento de una flora y fauna características, etc. se desconocen. Hasta la fecha sólo existen listados florísticos de algunas zonas costeras incluidos en trabajos más generales. En cuanto al estudio de su fauna, los únicos trabajos que existen se refieren a especies de importancia económica, como las mencionadas anteriormente. La investigación de otros invertebrados y vertebrados abundantes en estos sistemas es muy escasa (Jiménez, com. pers.).

En el extranjero (Francia y E.U. principalmente) se han realizado algunos estudios referentes a la fauna de estos ambientes. Teal (1962) hizo un análisis sobre los macroinvertebrados terrestres y acuáticos de una marisma salada en Georgia (E.U.) y encontró que los grupos acuáticos, aunque no eran los más abundantes, sí eran los más importantes energéticamente. Asimismo, Davids y Gray (1966) y Marples (1966) estudiaron a las comunidades de insectos que viven en estos ecosistemas.

Con respecto al estudio de los ácaros en estos ambientes, existen algunos trabajos, como el de Luxton (1964), que hizo un análisis de la zonación de la clase Acarida en los pastos de una marisma salada de Inglaterra. También se ha visto que de la comunidad de microartrópodos que se encuentran en la hojarasca de estos sistemas durante la época de secas, los ácaros son el grupo dominante (Pomeroy and Wiegert, 1981).

Sobre ácaros acuáticos se han realizado algunos estudios muy generales, como los de Gosner (1978) y Brusca (1980); ellos los mencionan en ambientes salobres y marinos. Para marismas únicamente Mullen (1976) hace referencia a algunas especies de Arrenurus (Truncaturus) encontradas en estos ecosistemas.

En México el estudio de los ácaros acuáticos es reciente. Como antecedentes tenemos los trabajos de: Dugés, en 1873 y 1884 (In: Viets, 1955), donde describe dos especies de Guanajuato; Marshall, en 1935, hace lo mismo para tres especies nuevas de el estado de Yucatán; Cook, en 1980, publica un libro en donde cita 177 especies para México, de las cuales 139 son nuevas, colectadas en los estados de: Campeche, Coahuila, Chiapas, Edo. de México, Guanajuato, Guerrero, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Tabasco y Veracruz.

De los trabajos realizados por mexicanos tenemos los de Hoffmann y Cramer, (1979), Galicia, (1981), Cramer, (1980, 81, 83, 84 y 85) y Otero, (1984).

Hasta la fecha no existe ninguna cita sobre la acarofauna acuática de estos ecosistemas en la República Mexicana. Este trabajo es el primer estudio que se hace sobre el tema, que brinda amplias posibilidades de investigación sobre estos organismos en un ambiente tan interesante y poco estudiado como es el de las marismas.

Esta tesis forma parte del proyecto de investigación de la M. en C. Cristina Cramer Homkes: Taxonomía, Ecología y Distribución de los Acaros Acuáticos de México, que se realiza en el Laboratorio de Acarología, Fac. de Ciencias, UNAM.

OBJETIVOS.

Los objetivos de este trabajo son los siguientes:

1. El estudio taxonómico de las especies de ácaros acuáticos encontrados en marismas de Michoacán: Boca de Apiza y de Colima: La Ciénega o Cuatro Vientos, Valle de las Garzas, Salinas de Zorrillo y Barra de Navidad.
2. Establecer una comparación entre las especies de ácaros acuáticos encontrados en cada zona, haciendo referencia a su asociación con la vegetación y con algunas de las características fisicoquímicas del ambiente.
3. Contribuir al conocimiento de la acarofauna de México, especialmente la que habita en ecosistemas de marismas del Estado de Colima. Asimismo, incrementar la colección de ácaros acuáticos de México del Laboratorio de Acarología, UNAM y la información bibliográfica sobre estos organismos.

ANTECEDENTES.

En los ecosistemas de marismas pueden encontrarse representantes de casi todos los Phyla de invertebrados acuáticos, siendo los artrópodos los más abundantes. En este trabajo se hará referencia exclusivamente al grupo de los ácaros acuáticos.

TAXONOMIA

Estos artrópodos tienen representantes dulceacuicolas, salobres y marinos. Los de agua dulce (Hydrachnellae o Hydracarina) pertenecen al orden Prostigmata y suborden Parasitengona de la clase Acarida. Los hidracáridos están agrupados en siete superfamilias, 44 familias y aproximadamente 5000 especies descritas hasta la fecha. Pueden encontrarse en cualquier ambiente: lagos, ríos, arroyos, aguas termales, esteros, manglares, etc. (Cramer, 1980).

Los marinos pertenecen a la familia Halacaridae, agrupados en 10 subfamilias y con relativamente pocas especies descritas. Pueden encontrarse en esteros, manglares, lagunas costeras, mar e inclusive en aguas dulces (Cramer, 1981). Estos ácaros se encuentran taxonómica y filogenéticamente muy alejados de los dulceacuicolas.

Las siete superfamilias en las que se agrupan los hidracáridos son las siguientes (Cook, 1974):

- Hydrovolziioidea
- Hydrachnoidea
- Eylaiioidea
- Hydryphantioidea
- Lebertioidea
- Hygrobatoidea
- Arrenuroidea

ORIGEN Y EVOLUCION

Uno de los problemas más grandes para el esclarecimiento del origen y evolución de los ácaros acuáticos es el hecho de que únicamente se ha encontrado un fósil de la especie Protoarrenurus convergens (Cook, 1957) perteneciente al Mioceno. Este ácaro tiene una morfología muy similar a la de las especies actuales, por lo que no nos proporciona información significativa sobre los ancestros de estos organismos.

Sin embargo, varios autores han tratado de explicar el origen de los Hydrachnellae. André, Lamy y Mitchell (in Woolley, 1961), basándose en la conducta y morfología de las larvas y de los ácaros acuáticos primitivos, aseguran que este grupo se derivó a partir de ácaros trombidiformes terrestres, ya que conservan un arreglo similar de los órganos internos y del

sistema respiratorio traqueal. Vitzthum (in Woolley, op. cit.) piensa que el origen de estos organismos es difilético, mientras que André, Lamy (loc. cit.) y Cook (1974) opinan que es polifilético; Thor (in Woolley, loc. cit.) piensa que es monofilético.

Las evidencias más fuertes y más aceptadas indican un origen polifilético. Motas (in Woolley, loc. cit.) destaca que los estados inmaduros de los ácaros acuáticos reflejan su conexión con un ancestro terrestre, ya que tienen hábitos foréticos y parasíticos. Además, la larva presenta un pedipalpo con proceso uña-tibial-tarso, característico de ácaros terrestres.

Smith (1976) opina que fenómenos como las adaptaciones morfológicas, diversificación de los habitats, modificaciones en los ciclos de vida y la distribución zoogeográfica de los hidracáridos pueden ser entendidos como manifestaciones de su filogenia. Por esto piensa que los estudios de morfología tanto de larvas como de adultos son fundamentales para poder establecer la filogenia de estos organismos.

Se cree que su evolución fue de habitats terrestres a húmedos (como musgos), a semiacuáticos, a ambientes lóticos y finalmente a ambientes lénticos (Woolley, loc. cit.).

Mitchell (in Woolley, loc. cit.) piensa que las formas primitivas no se encontraban especializadas para la natación; la forma ancestral existió por mucho tiempo, dando origen a 15 ó 20 grupos, cada uno de los cuales originó una o varias familias.

Para poder conocer el origen y evolución de este grupo, es necesario comprender a fondo la anatomía interna, desarrollo biológico, embriología, etología y desarrollo y función del exoesqueleto (Mitchell, op. cit.).

Recientemente, el estudio de los ciclos de vida, quetotaxia y morfología del estado larval han cobrado importancia en el esclarecimiento de esta incógnita. Se ha visto que las larvas pueden proporcionar información decisiva ya que en este estado es en donde se llevan a cabo cambios morfológicos y de quetotaxia que son muy representativos (Smith, op. cit.); además, las larvas conservan mejor que las ninfas y adultos las características de importancia evolutiva, por lo que son buenos representantes de la filogenia (Prasad y Cook, loc. cit.).

Mitchell (1957) dividió a las larvas de los ácaros acuáticos en dos grupos:

1. Larvas aéreas (las que se mueven sobre la superficie del agua). Son las más primitivas.
2. Larvas acuáticas (las que se mueven activamente bajo el agua). Son las más evolucionadas.

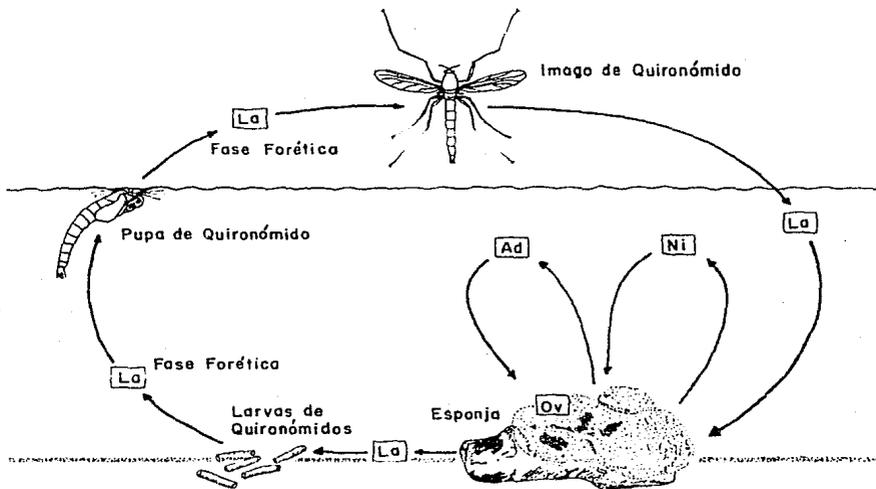


Fig.1 Unionicola crassipes

(Tomado de Böttger, 1972)

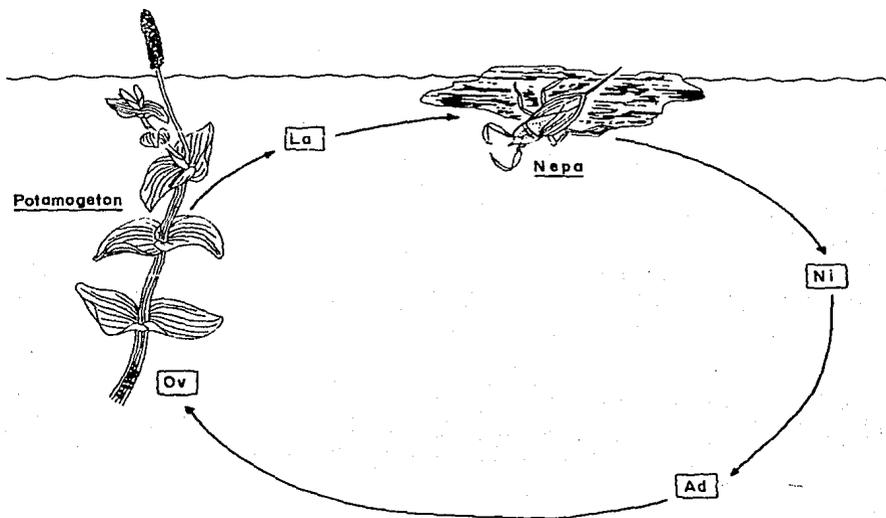


Fig. 2 Hydrachna globosa

(Tomado de Böttger, 1972)

A cada tipo de larva le asoció ciertas características morfológicas y conductuales. Esta clasificación, con el paso del tiempo, ha resultado obsoleta.

Böttger (1976) hace una clasificación más actual de las larvas incluyéndolas en tres grupos:

1. Fase parásita ocurre dentro del agua. La larva emerge del huevo y nada, subiendo a la superficie de vez en cuando en busca de un huésped específico: en el caso de Hydrachna globosa (Geer) es Nepa rubra L. (Nepidae, Heteroptera), fijándose en la parte ventral del tórax. La larva nunca deja el agua, por lo que siempre está sumergida y húmeda. No existe el problema del regreso al medio acuático al final de la fase parásita. A este grupo pertenecen algunas especies de la familia Hydrachnidae que parasitan a Hemiptera, Heteroptera y Coleoptera (Fig. 2).

2. Fase parásita ocurre muy cerca del agua. La larva sube a la superficie del agua donde infesta a un huésped específico, alojándose en las burbujas de aire bajo los élitros. Esto lo hace cuando el insecto sube a la superficie a renovar su reserva de aire. La larva no está en contacto directo con el agua, pero por encontrarse muy cerca de ella el regreso no representa ningún problema. Este tipo de parasitismo únicamente se presenta en las familias Eylaidae y Limnocharidae. Los huéspedes son Heteroptera y Coleoptera (Fig. 3).

3. Fase parásita no ocurre cerca del agua. Las larvas se mueven en la región bentónica del hábitat y penetran a los tubos de pupas de quironómidos. En este momento la larva no es parásita, sino más bien forética: la pupa la transporta a la superficie. Cuando el quironómido adulto emerge, la larva se fija a él en lugares específicos. Todas excepto tres familias de Hydrachnellae pertenecen a este grupo. Los insectos huéspedes son: Odonata, Plecoptera, Diptera y Trichoptera. La característica más interesante de este grupo es que como los huéspedes no se encuentran directamente en el agua, las larvas se ven obligadas a parasitar a sus estados juveniles para poder llegar a ellos. Además, es mucho más difícil para estas larvas regresar al medio acuático que en los primeros dos grupos. De acuerdo a la literatura, esto sucede cuando la hembra se acerca al agua para ovipositar. Esta explicación no es muy satisfactoria ya que los machos también son parasitados y no intervienen en este proceso. Lo que probablemente sucede en la naturaleza es que como el huésped vive en la vegetación que se encuentra en las orillas del agua, la larva cae en un medio húmedo del cual le es fácil llegar al cuerpo de agua (Fig. 4).

Böttger (op. cit) aclara que no es posible clasificar a todas las larvas de los hidracáridos en estos tres grupos ya que existen especies que, por el tipo de huésped y parte de él que parasitan, pertenecen a dos de ellos. Por ejemplo: Hydrachna magnisculata Marshall pertenece a los grupos 1 y 2, Arrenurus globator (Muller) al 1 y 3.

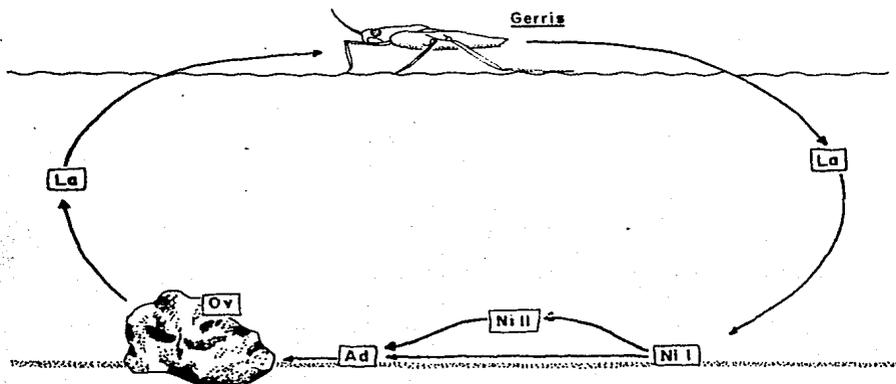


Fig. 3 Limnocythere aquatica

(Tomado de Böttger, 19

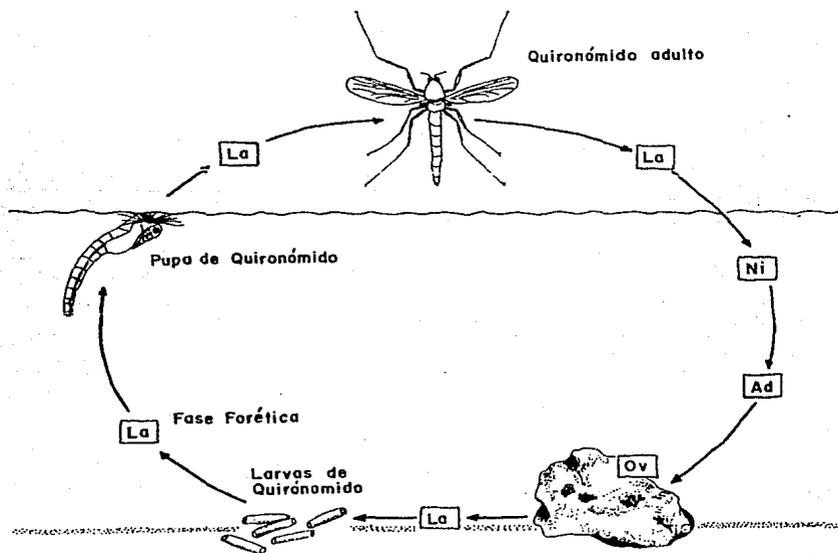


Fig. 4 Limnobia maculata

(Tomado de Böttger, 19

MORFOLOGIA

Los ácaros dulceacuícolas son un grupo que ha desarrollado una serie de adaptaciones morfológicas y fisiológicas que les permite habitar en el medio acuático. La habilidad de nadar eficientemente es una de las adaptaciones más importantes a este medio.

Entre las modificaciones morfológicas, la forma del idiosoma y de las patas son las más interesantes, ya que les permiten moverse con eficiencia. En lo que respecta al idiosoma, en general se puede decir que los ácaros que viven en ambientes lénticos tienen un cuerpo globoso, ya que esto les facilita nadar libremente; los que habitan en medios lóxicos lo tienen aplanado, ya que viven entre los intersticios del sustrato. Las patas de estos organismos presentan peines, mechones o sedas gruesas de diferentes tamaños generalmente en la región ventral de los artejos distales de las patas IV; esto con el fin de hacer el nado más eficiente (Barr, y Smith, 1979); por esto se les ha denominado sedas natatorias. El tamaño de las patas también varía según el ambiente donde se encuentre el ácaro. Los que viven en sistemas lénticos tienen por lo general patas y sedas natatorias muy largas, lo que les permite nadar habilmente; los que habitan en cuerpos de agua lóxicos tienen las patas cortas y por lo general carecen de este tipo de sedas, ya que se arrastran sobre el sustrato. Pieczynski (1976) asegura que las condiciones del medio, además del alimento y la depredación, son el factor principal que afecta la abundancia de la fauna, a pesar de que los ácaros acuáticos tienen un intervalo amplio de tolerancia. Además, al ser móviles, pueden nadar hacia las zonas donde las condiciones sean propicias.

La relación entre las sedas natatorias y la eficiencia en el nado se ha comprobado en trabajos realizados con especies del género *Limnochares*. *L. acuatica* no presenta estas sedas, por lo que no puede nadar, sino que se arrastra sobre el sustrato; en cambio, *L. americana*, que sí las presenta en las patas III y IV, puede nadar muy bien y por períodos indefinidos de tiempo (Barr, y Smith, *op. cit.*). Generalmente, la genua es el artejo con las sedas más largas; en los demás las encontramos como secundarias y más cortas (Krantz, 1978).

La clasificación taxonómica actual de los ácaros acuáticos está basada exclusivamente en su morfología externa. Las estructuras más importantes para la determinación de estos organismos a nivel de familia son las siguientes (Mitchell, 1957):

1. Escleritos asociados a la abertura genital
2. Gnatosoma
3. Glándulas cuticulares
4. Patas
5. Escleritos del cuerpo

1. Esta región está formada por la abertura y los acetábulos genitales (Fig. 11, 15, 26, 43). A veces la abertura está protegida por valvas. Las placas genitales incluyen a las valvas, apertura y acetábulos. El número y disposición de éstos últimos es muy importante. Existen varias hipótesis sobre la función que tienen estas estructuras: Claparède 1869 (in Barr, 1982) Baker y Wharton, 1952 (in Barr, *op. cit.*) pensaban que mantenían unidas las regiones genitales del macho y de la hembra durante la cópula. Thor, 1900 y Schmidt, 1935 (in Barr, *loc. cit.*) concluyeron que su función era sensorial y que estaba relacionada con la colocación de los espermatóforos, su localización y la oviposición. Alberti (1977) (in Barr, *loc. cit.*) descubrió que la ultraestructura de los acetábulos era muy similar a la del complejo celular osmorregulador del cloro (osmoregulatory chloride cell complex) de los insectos acuáticos. Estudios posteriores realizados por Müll y Alberti (1979) (in Barr, *loc. cit.*) apoyan la teoría de que estas estructuras, que se encuentran en todos los ácaros acuáticos, son sitios importantes de balance iónico.
2. El gnatosoma está formado por las siguientes estructuras: Pedipalpos.- En la mayoría de los casos son simples (Fig. 9,27) aunque en algunas familias pueden ser uncados (la tibia tiene una proyección ventral al tarso) (Fig. 40) o quelados (la tibia presenta una proyección dorsal al tarso) (Fig. 77); únicamente las larvas conservan el pedipalpo con proceso uña-tibial-tarso como reminiscencia de sus antepasados terrestres. La disposición de las sedas y las proporciones de los artejos son muy importantes para la determinación de género y especie. Queliceros.- Su tamaño, forma y modificaciones en el borde anterior (dientecillos, etc.) en ocasiones son tomados en cuenta para la taxonomía de ciertas especies. Base del gnatosoma.- Su forma y el tamaño de las apófisis que presenta, son utilizadas a veces para la taxonomía de algunas especies.
3. Las glándulas cutáneas o "glandularia" son estructuras que se encuentran dispuestas sobre la cutícula en todos los ácaros acuáticos. Consisten en una glándula que siempre está asociada a una seda. Pueden estar colocadas o no sobre una placa. Su función es la secreción de sustancias de reconocimiento intraspecifico y de defensa contra depredadores (Elton, 1922). En algunas familias existen glándulas que las caracterizan, como en la fam. Limnesiidae, cuyas especies presentan en la base de la C-III una glándula denominada Glándula Limnesiidae (Cook, 1974). (Fig. 12, 16).
4. El tamaño, disposición y número de sedas en las patas son importantes para la taxonomía de estos organismos. Lo mismo puede decirse de estas características para las coxas.

5. El cuerpo de los hidracáridos generalmente presenta escleritos que funcionan como punto de inserción de músculos. Las especies poco esclerosadas pueden presentar o no placas; por lo general estos organismos son malos nadadores. Las especies muy esclerosadas presentan una placa dorsal y una ventral, cuya forma y patrones de coloración en algunos casos pueden ser de importancia taxonómica. El color de los ácaros acuáticos puede variar mucho (rojo, naranja, verde, azul, café, negro, etc.) y les sirve como protección de sus depredadores. La coloración puede ser propia de la cutícula por la presencia de carotenos (Czeczoga y Czerpack, 1967) o por transparencia de los órganos internos (Pennak, 1953). El tamaño de los hidracáridos va de 0.1 mm. a 8.0 mm. aproximadamente.

La mayoría de las especies de ácaros acuáticos presentan un dimorfismo sexual muy marcado. En general, el macho tiene modificaciones morfológicas del idiosoma, pedipalpos (Fig. 60, 68) y patas para que la cópula se realice adecuadamente. El cuerpo puede presentar proyecciones, concavidades, muescas o sedas gruesas para sujetar a la hembra (Fig. 66). En las patas, las modificaciones pueden ser a nivel de los artejos (protuberancias, hendiduras) (Fig. 49) o en las sedas (gruesas, con formas especiales, etc.). La fecundación es interna, ya sea por medio de espermátóforos o por cópula. Por lo general el macho coloca los espermátóforos sobre el sustrato y ya sea que los deje ahí para que la hembra los encuentre, o la carga colocándola directamente sobre ellos (Davis y Belier, 1979).

Los ácaros acuáticos son más abundantes en las orillas de los lagos donde se encuentra la vegetación. Esto se debe a que las plantas proporcionan microhábitats convenientes para estos organismos (Pieczynski, 1976); tanto para su alimentación como para la reproducción, los ácaros se encuentran muy ligados a ellas. B-Ntttger (in Pieczynski, op. cit.) distingue seis tipos de alimentación para estos organismos: depredadores, parásitos, carroñeros, herbívoros, omnívoros y detritívoros. Las raíces de los lirios, por ser tan densas y encontrarse a poca profundidad, son una fuente de alimento para los hidracáridos, ya que proporcionan un microhábitat para gran cantidad de pequeños crustáceos y estados juveniles de insectos. Para la reproducción, muchos machos depositan sus espermátóforos sobre las plantas sumergidas; la oviposición también puede llevarse a cabo dentro o sobre estructuras vegetales (Davis y Belier, op. cit.). Además, los estados quiescentes (ninfocrisálida y teleiocrisálida) pueden encontrarse sobre ellas (Masuda, 1934). Es decir, toda la vida de los hidracáridos está estrechamente relacionada con la vegetación acuática, por lo cual son más abundantes donde esta se encuentra.

DESARROLLO

El ciclo de vida de los ácaros acuáticos consiste de los siguientes estados de desarrollo (Prasad y Cook, 1972):

huevo - prelarva_larva - protoninfa_deutoninfa_tritoninfa - adulto

La larva es hexápoda y es muy importante ya que en la mayoría de los casos es el estado dispersante.

Las ninfas son octápodos y sexualmente inmaduras; la protoninfa (ninfocrisálida) y tritoninfa (teleiocrisálida) son quiescentes; la deutoninfa (ninfa) es activa (Böttger, 1977).

Los adultos son octápodos y sexualmente maduros.

Típicamente, los adultos y las ninfas son depredadores de vida libre y las larvas son parásitas de insectos semiacuáticos y acuáticos durante un periodo de tiempo corto.

Algunas modificaciones al ciclo de vida general de los hidracáridos son las siguientes (Prasad y Cook, op. cit.):

1. Ninfa y adulto depredadores, larva parásita durante varios meses. Este tipo de ciclo de vida es común en especies que viven en hábitats temporales. La larva se asocia a un huésped en el verano; al empezarse a secar el cuerpo de agua, éste emigra y aquella seguirá asociada a él hasta que regrese al cuerpo de agua original cuando este se vuelva a llenar. Por ejemplo: especies de las familias Eylaidae e Hydrachnidae. Lo más importante de este ciclo de vida es que sobre el huésped ocurren dos estados de desarrollo: la larva y la ninfocrisálida.

2. Ninfas y adultos depredadores. El estado larval no existe; ya sea que la larva inmediatamente después de eclosionar sufra metamorfosis a ninfa sin alimentarse, o que el estado larval ocurra dentro del huevo y de éste emerja la ninfa. Por ejemplo: Forelia cooki Habeeb y Piona rotunda (Kramer).

3. Ninfas y adultos parásitos de moluscos y esponjas de agua dulce, larva parásita de dípteros (Jones, 1978). Durante mucho tiempo se pensó que las larvas eran depredadoras (Prasad y Cook, loc. cit.), ya que nunca se habían visto dentro de los moluscos parasitados. Sin embargo, Jones (op. cit.) demostró que sí eran parásitas pero de dípteros, específicamente, quironómidos. Esta modalidad es exclusiva de las subfamilias Unionicolinae y Najadicolinae (de la familia Unionicolidae); también se ha observado excepcionalmente en una hembra de Parasitalbia sumatrensis Viets (Fig. 1).

En cuanto al número de ácaros acuáticos que pueden ser encontrados en un cuerpo de agua, se ha visto que cuando la vegetación alcanza una abundancia máxima, el número de especies también (Pieczynski, op cit). Viets (1930) (in Pieczynski, loc. cit.) propone migraciones estacionales para los ácaros, basándose en el hecho de que en el verano estos organismos son más abundantes en la zona litoral, mientras que en el invierno abundan en las zonas sublitoral y profunda. Esto es lógico ya que al irse secando o congelando el cuerpo de agua, los ácaros tienden a nadar hacia la zona interna de este. Sin embargo, La Ciénega y Boca de Apiza se encuentran en una región tropical donde todo el año hay abundante vegetación, por lo que los ácaros

se comportan de diferente forma a los que habitan en regiones templadas o frías.

METODOLOGIA.

Las colectas se llevaron a cabo en las siguientes zonas de marismas: La Ciénega, Barra de Navidad, Valle de las Garzas, Salinas de Zorrillo y Boca de Apiza. Sin embargo, únicamente se encontraron ácaros en La Ciénega (Col.) y Boca de Apiza (Mich.).

Trabajo de Campo

Se utilizó una red de malla fina, pasándola por diferentes zonas del cuerpo de agua desde la orilla. En Boca de Apiza se lavaron lirios de la especie Pistia stratiotes y plantas acuáticas de la especie Bacopa monieri. En La Ciénega se colectó de igual forma, lavando dentro de la red lirios de las especies Pistia stratiotes y Eichornia crassipes. Todas las colectas fueron realizadas por la autora.

Las muestras obtenidas del lavado de las plantas fueron colocadas en bolsas de plástico, una por especie de lirio, para más tarde poder determinar las especies obtenidas de cada uno. A las bolsas se les agregó un poco de agua del lugar de donde fue tomada la muestra. Asimismo, se anotaron los datos de temperatura y pH; en botes de plástico se tomaron muestras de agua para ser analizadas posteriormente. En formatos hechos previamente (Cuadro 1), se anotaron observaciones generales de la zona.

Trabajo de Laboratorio

Las muestras fueron puestas en charolas blancas de plástico o peltre; con la ayuda de un gotero de vidrio se fueron extrayendo los ácaros para más tarde fijarlos en solución Koenike. Esta contiene ácido acético glacial (10%), glicerina (50%) y agua destilada (40%) y sirve para mantener a los ácaros sin que se contaminen con hongos, sin que pierdan su coloración cuticular y los mantiene flexibles (Barr, 1973).

Con la ayuda de un microscopio estereoscópico se seleccionaron los ejemplares que fueron disectados y montados en gelatina glicerina (contiene cristales de fenol, gelatina en polvo de uso industrial y glicerina). Las disecciones se hicieron utilizando alfileres entomológicos afilados y clavados en palitos de madera. Para poder disectar a estos organismos, primero fue necesario eliminar su contenido interno. Esto se hizo colocando a los ácaros en KOH al 10% durante un cierto periodo de tiempo, dependiendo del grado de esclerosamiento del organismo, hasta que los músculos y el contenido interno desaparecieron (Cook, 1974). Para que este trabajo fuera más eficiente, se picó lateralmente a los ácaros blandos y se separó la placa ventral de la dorsal en el caso de los muy esclerosados. Ya que estuvieron limpios, los organismos fueron lavados tres veces en agua destilada para eliminar la KOH. Se volvieron a colocar en Koenike para que se distendieran.

El objeto de la disección es colocar las partes del organismo de tal forma que se facilite al máximo la observación de estructuras de importancia taxonómica, como sedas, glándulas cutáneas, región genital, etc. Las partes del organismo deben acomodarse de la siguiente manera sobre el portaobjetos donde previamente se colocó una gotita de gelatina glicerinada (Fig. 5).

Es importante que los pedipalpos queden dirigidos hacia el mismo lado para poder ver las sedas de ambos lados.

Ya que fue terminada la disección, se dejó enfriar la gelatina y se puso una gota de ésta sobre la preparación, y encima se colocó un cubreobjetos, tratando de que no quedaran burbujas.

La determinación del material se realizó con la ayuda de claves especializadas y bibliografía sobre el tema.

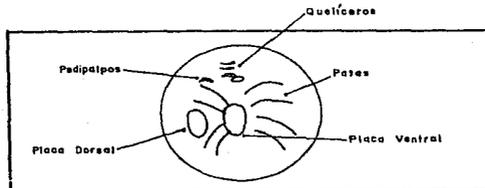


Fig. 5 Disposición de las partes del cuerpo en una preparación.

LOCALIZACION Y DESCRIPCION DE LAS ZONAS DE ESTUDIO.

El estado de Colima se encuentra dentro de la región D de la clasificación hecha por Lankford (1975) sobre los ecosistemas costeros de México, que corresponde a la costa del Pacífico Tropical Mexicano. Esta región abarca desde Mazatlán, Sin. hasta la frontera con Guatemala y comparte las mismas características geomorfológicas, climáticas y biológicas; comprende aproximadamente 20 zonas de marismas.

Se encuentra en la región suroeste de la República Mexicana, entre los paralelos 18 41' y 19 27' de latitud oeste. Se localiza en las laderas australes del Volcán de Colima y en la llanura costera del Océano Pacífico. Está limitado al norte y noroeste por Jalisco y al suroeste por Michoacán; al sur y al oeste por el Océano Pacífico. Tiene una extensión de 5,455 kilómetros cuadrados y cubre el 0.28% del país (Fig. 6).

Existen relieves montañosos importantes que cubren el oeste, norte y parte del este de la entidad. El Estado cuenta con dos bahías: Manzanillo y Santiago y una extensa laguna llamada Cuyutlán.

El clima va de subhúmedo a semiseco y la temporada de lluvias es en el verano.

Hidrologicamente, las cuencas superiores de los ríos colimenses se encuentran en Jalisco. El río Armería y sus afluentes, Comala y Colima, riegan la parte central del Estado; el Cihuatlán la parte oeste y el Coahuayana, con su afluente El Salado, la parte oriental.

Colima cuenta con una superficie forestal de 316,575 hectáreas en las que predominan la selva mediana y el bosque templado. Los manglares y las marismas ocupan un área de 400 hectáreas (Jiménez, G. A., 1983).

De las cinco zonas de marismas que fueron muestreadas : Barra de Navidad, La Ciénega o Cuatro Vientos, Valle de las Garzas, Salinas de Zorrillo y Boca de Apiza , únicamente se encontraron ácaros acuáticos en dos: La Ciénega y Boca de Apiza. Esto probablemente se debe a que en las otras 3 zonas la alta salinidad actúa como un factor limitante. Es importante aclarar que aunque Boca de Apiza se encuentra en el límite entre Colima y Michoacán, las colectas se realizaron en una zona que pertenece a este último.

A continuación se presenta la localización de cada una de las zonas (Tamayo, 1980):

Barra de Navidad. Se localiza a 19° 14' latitud N, 104° 35' longitud W. Se encuentra a 13 mts. s.n.m., al norte de Colima colindando con el estado de Jalisco.

La Ciénega. Se localiza a 19° 07', 19° 38' latitud N y 104° 32', 105° 13' longitud W, a 3 mts. s.n.m. Se encuentra a 32 Km. del cruce Las Brisas, Carr. 200 Manzanillo-Barra de Navidad. La hidrología de esta laguna es muy interesante:

El agua de La Ciénega proviene del río Marabasco y del mar (Océano Pacífico). En la época de secas (noviembre - mayo) la boca del río se cierra y sube el nivel de la laguna gracias al aporte de agua del río. Al estar cerrada la boca del río, el agua del mar "brinca" y por diferencia en densidades el agua dulce es "empujada" hacia la parte interna de la laguna y el agua del mar queda en la parte más cercana a la boca. Cuando se inicia la temporada de lluvias (aprox. en mayo) se producen subidas en los meses de abril, mayo y junio. El río aumenta de nivel y produce inundaciones por lo que es necesario abrir la boca; con esto se mezcla el agua del río con el agua del mar. A fines de la época de lluvias (noviembre-diciembre) aminora el caudal del río y el mar tapa la boca (información proporcionada por un pescador de la zona). En la orilla de la laguna abundan plantas acuáticas como lirios y tule. El canal donde se realizaron las colectas se seca durante el estio debido a que la laguna baja su nivel de agua.

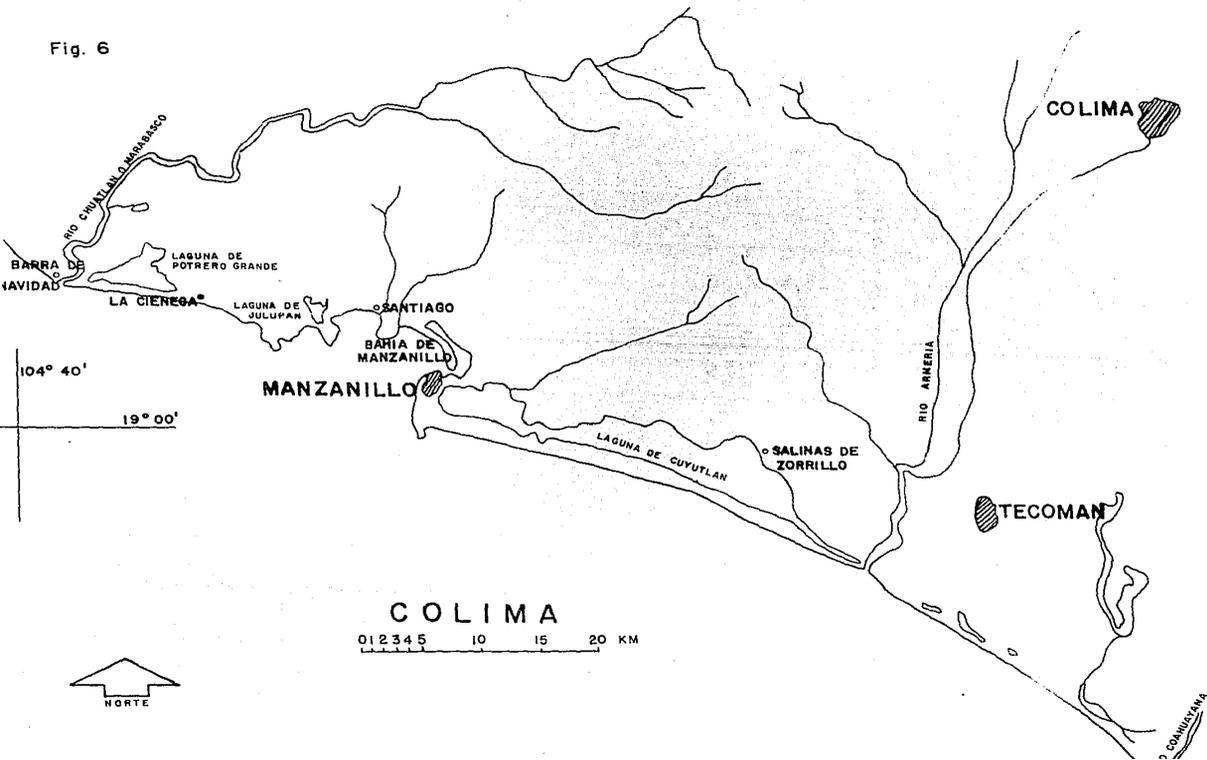
Valle de las Garzas. Se localiza a 19° 06' latitud N y 104° 19' longitud W, a 2 mts. s.n.m. Se encuentra a 5 Km. del centro de la ciudad de Manzanillo, por la carretera 200 Manzanillo-Barra de Navidad. Este estero ha sido bloqueado por el hombre, convirtiéndose en un cuerpo endohalino. Los aportes de agua provienen de la lluvia y del escurrimiento del drenaje de las colonias que se encuentran en el margen del estero, por lo que la contaminación orgánica es considerable. Posiblemente en esta zona este sea el factor que determine la ausencia de ácaros acuáticos.

Salinas de Zorrillo. Esta zona está asociada a la laguna de Cuyutlán. Se encuentra a 18° 55' latitud N y 104° 05' longitud W, a 10 mts. s.n.m. Se localiza en el Km. 25 de la carretera 200 Manzanillo-Tecomán. El aporte principal de agua proviene de la lluvia. La salinidad del agua es muy alta (conductividad eléctrica de 129 mmhos/cm).

Boca de Apiza. Se encuentra a 18° 42' latitud N y a 103° 45' longitud W, al nivel del mar. Esta zona está al sur del edó. de Colima, 1 Km. después del río Coahuayana, en el estado de Michoacán. Cuenta con un canal artificial de riego que llega al mar. Sin embargo el agua es muy dulce y abundan plantas acuáticas como lirios y tule. Este canal es permanente.

Con base en las cartas de vegetación de DETENAL 1982, se puede observar que a lo largo de la costa de Colima predomina la selva baja caducifolia, manglar, agricultura de irrigación, vegetación halófila y cultivos frutales.

Fig. 6



Las características bioclimáticas de La Ciénega y Boca de Apiza son las siguientes (García, 1973):

La Ciénega. Clima tropical subhúmedo con estación seca larga (SHL). La precipitación es 1000 mm. < pp < 1500 mm. Los meses secos son siete u ocho. La temperatura media anual es mayor a los 18° C (Diagrama ombrotérmico 1).

Boca de Apiza. Clima tropical subseco con estación seca larga (SSL). La precipitación es 600 mm. < pp < 1000 mm. Los meses secos son siete u ocho. La temperatura media anual es mayor de 18° C (Diagrama ombrotérmico 2).

La vegetación más abundante en cada una de las zonas fue la siguiente:

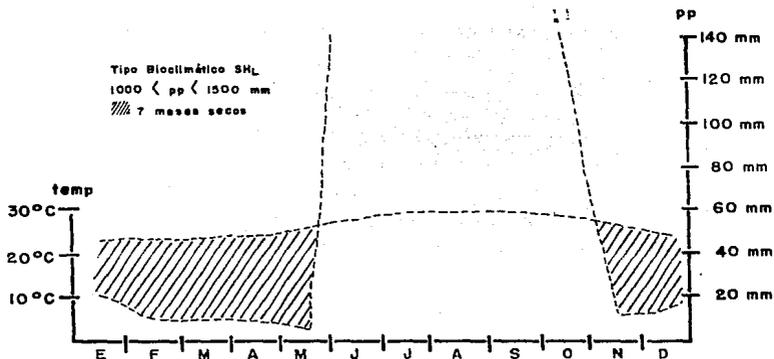
La Ciénega: Pistia stratiotes (Araceae),
Richornia crassipes (Pontederiaceae) y Bacopa monieri (Scrophulariaceae).

Boca de Apiza: Pistia stratiotes, Bacopa monieri,
Nymphae sp (Nymphaeaceae) y Thypha dominicensis
(Typhaceae) (Dalla Torre, 1958).

DIAGRAMAS OMBROTÉRMICOS DE LAS ZONAS DE COLECTA

Diagrama ombrotérmico 1

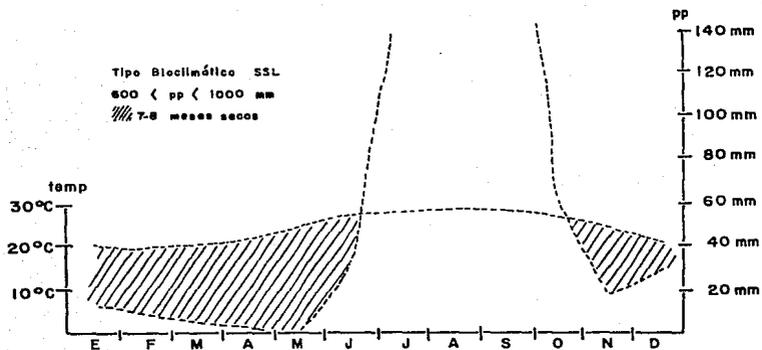
La Ciénega, Col.



(Tomado de Jimenez, 1983)

Diagrama ombrotérmico 2

Boca de Apiza, Mich.



(Tomado de Jimenez, 1983)

RESULTADOS.

Como resultado de el estudio realizado en las localidades de La Ciénega y Boca de Apiza, se obtuvo un total de 28 especies: 16 de La Ciénega y 17 de Boca de Apiza, de las cuales 5 fueron comunes para ambas zonas. En La Ciénega hubo 10 especies exclusivas, mientras que en Boca de Apiza fueron 12.

Se encontraron once posibles especies nuevas, dos registros nuevos para México, dos subgéneros nuevos y dos hembras que no habian sido descritas.

LISTA DE ESPECIES POR ZONA

La Ciénega

Hydrachnidae Leach 1815

Hydrachna sp Müller 1776

Hydrodromidae Viets 1936

Hydrodroma peregrina Lundblad 1941

Anisitsiellidae Koenike 1910

Anisitsiellinae Koenike 1910

Mamerselliides ventriperforatus Lundblad 1941

Limnesiidae Thor 1900

Limnesiinae Koenike 1909

Limnesia (Limnesia) neodentipalpis Cook 1980

Limnesia (Limnesia) sp 1

Unionicolidae Oudemans 1909

Pionatacinae Viets 1916

Koenikea (Notomideopsis) sp 1

Arrenuridae Thor 1900

Arrenurinae Wolcott 1905

Dadayella sp 1

Dadayella sp 2

Dadayella sp 3

A. (Truncaturus) sp 1

A. (T.) sp 2

A. (Micruracarus) sp 1

Arrenurus sp 3

Arrenurus sp 2

Arrenurus sp 1

ESPECIES EXCLUSIVAS DE ESTA ZONA

Limnesia (Limnesia) sp 1

Hydrodroma peregrina

Dadayella sp 1

Dadayella sp 3

Arrenurus sp 3

A. (Truncaturus) sp 1

A. (Micruracarus) sp 1
Arrenurus sp 2
Arrenurus sp 1

Boca de Apiza

Hydrachnidae Leach 1815
Hydrachna (Scutohydrachna) rotunda (Marshall 1930)
H. (Rabdohydrachna) miliaria (Berlese 1888)

Anisitsiellidae Koenike 1910
Anisitsiellinae Koenike 1910
Mamerselliides ventriperforatus Lundblad 1941

Limnesiidae Thor 1900
Limnesiinae Koenike 1909
Limnesia (Limnesia) neodentipalpis Cook 1980

Unionicolidae Oudemans 1909
Unionicolinae Oudemans 1909
Unionicola (Pentatax) conjuncta Viets 1954
Pionatacinae Viets 1916
Neumania (Tetraneumania) polytricha Lundblad 1942
Koenikea (Subgen. nov.) sp 2
Koenikea (Notomideopsis) sp 1
K. (N.) toloma Cook 1980
K. (Koenikea) zolada Cook 1980
K. (K.) sp 3

Arrenuridae Thor 1900
Arrenurinae Wolcott 1905
Dadayella sp 2
Arrenurus (Truncaturus) sp 2
Arrenurus (Subgen. nov.) sp nov.
Arrenurus sp 4
A. (Megaluracarus) bartonensis Cook 1954

ESPECIES EXCLUSIVAS DE ESTA ZONA

Hydrachna (Scutohydrachna) rotunda
H. (Rabdohydrachna) miliaria
Unionicola (Pentatax) conjuncta
Neumania (Tetraneumania) polytricha
Koenikea (Subgen. nov.) sp 2
Koenikea (Notomideopsis) toloma
K. (Koenikea) zolada
K. (K.) sp 3
Arrenurus (Subgen. nov.) sp nov.
Arrenurus sp 4
A. (M.) bartonensis

LISTA DE ESPECIES POR LIRIO

m = macho
h = hembra

A = abril 1985
O = octubre 1985
N = noviembre 1985
E = enero 1986

La Ciénega

Eichornia crassipes

Hydrodroma peregrina m,h,O,N
Dadayella sp 1 m,N
Dadayella sp 2 h,O
Koenikea (Notomideopsis) sp 1 m,h,O,N,E
Arrenurus (Micruracarus) sp 1 h,N
Arrenurus (Truncaturus) sp 2 m,N

Pistia stratiotes

Hydrodroma peregrina m,h,O,N,E
H. peregrina ninfas O
Dadayella sp 1 m,N
Arrenuridae ninfa, E
Arrenurus sp 3 h,E
Dadayella sp 2 m,h,O,N
Arrenurus (Micruracarus) sp 1 m,N
A. (Truncaturus) sp 2 m,N,E
Mamersellides ventriperforatus h,O,E
Limnesia (Limnesia) neodentipalpis m,O,E
Limnesia (Limnesia) sp 1 ninfas E
L. (L.) sp 1 m,h,N,E
Koenikea sp ninfas O,E
Koenikea (Notomideopsis) sp 1 m,h,O,N,E

Bacopa monieri

Arrenurus sp 1 h,O

Zonas del canal sin vegetación

Hydrachna sp h,A
Dadayella sp 3 m,O
Dadayella sp 1 h,O

Dadayella sp 2 h,O
Arrenurus sp 2 h,O
Arrenurus (Truncaturus) sp 1 m,O
Koenikea (Notomideopsis) sp 1 m,E

Boca de Apiza

Pistia stratiotes

Limnesia (Limnesia) neodentipalpis ninfas O,N
Koenikea (Subgen. nov.) sp 2 h,N
Arrenurus larva, E

Zona del canal sin vegetación

Hydrachna sp ninfa O,E
H. (Scutohydrachna) rotunda h,E
H. (Rabdohydrachna) miliaria h,E
Mamersellides ventriperforatus m,h,abril,O,E
Limnesia (Limnesia) neodentipalpis m,h,O,N,E
Unionicola (Pentatax) conjuncta m,E
Koenikea (Subgen. nov.) sp 2 m, E
Neumania (Tetraneumania) polytricha h,abril
Koenikea (Notomideopsis) sp 1 m,h,O,N,E
K. (N.) toloma m,h,abril,O,E
K. (Koenikea) zolada m,h,abril,O,N,E
K. (K.) sp 3 m,abril
Koenikea sp ninfas O,N
Arrenurus (Megaluracarus) bartonensis m,abril
Arrenurus sp 4 h,E
Arrenurus sp 3 h,O
Arrenurus ninfa abril,O,E
A. (Subgen. nov.) sp. nov. m,O
A. (Truncaturus) sp 2 m,O
Dadayella sp 2 m,h,O

Los dos registros nuevos para México son: M. ventriperforatus y A. bartonensis. Las dos hembras que no habian sido descritas son: M. ventriperforatus y K. zolada.

RESEÑA DE ALGUNAS DE LAS ESPECIES COLECTADAS

Hydrodromidae

Hydrodroma peregrina (Koenike, 1905)

Cook menciona que los ejemplares de esta especie que se colectaron en Campeche, Villahermosa y Guanajuato presentan diferencias muy marcadas en el tamaño de la región genital. Por el número tan pequeño de ejemplares que colectó, menciona que es difícil determinar si estas diferencias son los rangos extremos de una misma especie, o si se trata de especies o subespecies diferentes. El dividió a sus ejemplares en dos grupos: los de área genital pequeña y los de área genital grande.

Definitivamente los ejemplares colectados en La Ciénega (3 machos y 8 hembras en octubre y noviembre de 1985 y enero de 1986) pertenecen al grupo de área genital pequeña, ya que sus medidas concuerdan con las de éste y el número de sedas natatorias en IV-4 y IV-5 también.

El género Hydrodroma ha sido colectado en arroyos, aguas intersticiales y aguas estancadas permanentes. Esto resulta interesante ya que los ejemplares de La Ciénega fueron colectados en un canal de aguas temporales. El género está citado para todos los continentes excepto La Antártida. En América ya había sido citado de Brasil, Paraguay y Argentina (Cook, 1974).

Anisitsiellidae

Mamersellides ventriperforatus (Lundblad, 1937)

Descripción de la hembra.

Acaros de color verde oscuro, muy esclerosados, con un par de ojos rojos de cada lado. Surco dorsal completo, con placa ventral y dorsal.

Placa dorsal. Mide 1016 u de largo y 725 de ancho. Tiene seis pares de glándulas cutáneas (Fig. 7). La parte anterior es redondeada y menos ancha que la posterior, a diferencia de la del macho cuya parte anterior es truncada. Esta placa tiene dos zonas de inserción muscular en la parte lateroanterior y una media ovalada más esclerosada, debido a que en la parte interna de ésta hay un engrosamiento de la cutícula; estas tres zonas se ven de color más oscuro, aunque el tamaño del poro es igual que en el resto de la placa; en el macho no se distinguen estas tres zonas. Existe un reborde que rodea toda la periferia de la placa.

Placa ventral. Mide 979 u de largo y de ancho. El espacio medio coxal anterior tiene forma de U. Las coxas se encuentran en la parte media anterior. La abertura genital tiene un par de valvas bajo las cuales hay tres pares de acetábulos genitales. La región genital es grande y redonda; está situada en la parte media de esta placa. Entre

las coxas II y III hay una glándula intercoxal (Fig. 8). Gnatosoma. Las medidas en micrones de los artejos de los pedipalpos son: P-I: 23 (21-24); P-II: 149 (145-155); P-III: 78 (74-86); P-IV: 184 (176-190); P-V: 32 (31-33). En la parte media ventral de P-II hay un tubérculo del que sale una seda gruesa y corta. El artejo P-IV anteroventralmente presenta siete sedas delgadas (Fig. 9). Patas. Las medidas dorsales de los segmentos de las patas en micrones son: I-4: 121 (119-126); I-5: 141 (138-143); I-6: 139 (131-143). IV-4: 182 (174-190); IV-5: 213 (205-219); IV-6: 216 (209-224). En el artejo IV-2 hay tres sedas natatorias y en el IV-3 hay cinco (Fig. 10).

Material examinado: Dos hembras y un macho de La Ciénega colectadas en octubre de 1985 y enero de 1986 y 3 hembras y 2 machos de Boca de Apiza colectados en abril y octubre, 1985 y enero de 1986.

Comentarios: Del macho no hay más observaciones que las realizadas por Lundblad, y la hembra no estaba descrita, por lo que es un nuevo registro. Esta especie es la única que se conoce del género Mamersellides, el cual ha sido colectado en lagos, pantanos y arroyos de cauce lento. La especie ha sido colectada únicamente en Brasil, Paraguay y Colombia, (Cook, 1974), por lo que es una nueva cita para México.

Limnesiidae

Limnesia (Limnesia) neodentipalpis Cook, 1980

Esta especie fue colectada en La Ciénega en octubre de 1985 y enero de 1986 (únicamente machos) y en Boca de Apiza en octubre y noviembre de 1985 y enero de 1986 (machos y hembras).

Su localidad tipo es Veracruz. El género y subgénero están citados para casi todos los tipos de agua dulce y su distribución es casi cosmopolita (Cook, 1974).

Limnesia (Limnesia) sp 1

Descripción del macho.

Acaros poco esclerosados, con contenido interno negro. Placa dorsal. Poco esclerosada, presenta una pequeña placa posteromedial que mide 75 μ de largo y 56 de ancho. Hay aproximadamente 21 glándulas cuticulares. Placa ventral. Poco esclerosada excepto por las coxas y región genital. Esta tiene forma de triángulo (Fig. 11) y mide 119 μ de largo y 150 de ancho (en la base); tiene tres pares de acetábulos genitales. Las C-IV tienen sus vértices redondeados (Fig. 12), por lo que se ven casi redondas, lo que no sucede con las demás especies de Limnesia. Gnatosoma. Pedipalpos simples; de la parte anteroventral de P-IV salen un par de sedas delgadas que miden 43 μ . En

la región media ventral de P-II hay una seda pequeña y gruesa. Las medidas dorsales de los artejos en micrones son: P-I: 17; P-III: 69; P-III: 52; P-IV: 95; P-V: 33 (Fig. 13).

Patas. Todas excepto la IV presentan uñas subdivididas; esta pata es la única con sedas natatorias: 3 en la genua y 6 en la tibia; el tarso en la parte terminal ventral tiene una seda recta, más gruesa que las demás (Fig. 14). Las medidas en micrones de los artejos terminales son: I-4: 76; I-5: 83; I-6: 88. IV-4: 133; IV-5: 126; IV-6: 126.

Material examinado: Un macho colectado en La Ciénega en noviembre de 1985.

Descripción de la hembra.

Acaros poco esclerosados; cuando vivos son negros.

Placa dorsal. Igual que en el macho; la placa posteromedial mide 82μ (75-94) de largo y 66 de ancho. Con aproximadamente 22 glándulas dorsales.

Placa ventral. Poco esclerosada salvo por las coxas y región genital. Esta tiene forma de pera (Fig. 15), con tres pares de acetábulos genitales y mide 168μ (152-179) de largo y 129 (121-138) de ancho. Hay una pequeña glándula a cada lado de la región genital a la altura del segundo acetábulo. La distancia entre C-I y posterior de la región genital es de 463 μ (433-489). Las C-IV son muy grandes y rodean casi completamente a las C-III; posteriormente a las C-IV hay un par de glándulas (Fig. 16).

Gnatosoma. Pedipalpos simples; hay un un tubérculo pequeño en la región ventroanterior de P-IV del que sale una seda delgada que mide 90μ de largo. En P-II existe una seda pequeña y gruesa en la región medioventral. Las medidas dorsales de los artejos en micrones son: P-I: 18 (14-19); P-II: 87 (76-102); P-III: 76 (69-81); P-IV: 133 (124-143); P-V: 39 (38-41) (Fig. 17).

Patas. Igual que en el macho. Las medidas de los artejos en micrones son: I-4: 92 (90-95); I-5: 103 (100-107); I-6: 103 (102-105). IV-4: 179 (171-188); IV-5: 177 (169-190); IV-6: 165 (160-176).

Material examinado: Cuatro hembras colectadas en La Ciénega en noviembre de 1985 y enero de 1986.

Comentarios: Se piensa que es una especie muy cercana a L. canvada y a L. caltopa por lo siguiente: las medidas de la placa dorsal, las proporciones de la pata IV y la región genital son muy parecidas a las de L. caltopa; la distancia entre la C-I y la parte posterior de la región genital, las proporciones de la pata I y la Glandula Limnesiidae en la base de C-III son similares a L. canvada; sin embargo, el área genital de los ejemplares colectados es más larga que ancha lo que no sucede en ninguna de las dos especies mencionadas.

Es importante mencionar que el macho podría ser de una especie diferente a la de las hembras, principalmente por la forma tan redonda de las C-IV. Por desgracia, este ejemplar está

muy mutilado, por lo que únicamente se dan las medidas que se pudieron tomar. Por ser el único ejemplar colectado es difícil determinar si corresponde a la misma especie de las hembras, por lo que se tienen que colectar más machos para poder definir esto.

Unionicolidae

Unionicola (Pentatax) conjuncta Viets, 1954

Se colectaron dos machos en Boca de Apiza en enero de 1986. La hembra se desconoce, por lo que sería interesante colectar todo el año para encontrarla. Este género más bien se encuentra en la parte profunda de los cuerpos de agua, ya que aquí es donde buscan a sus huéspedes; como las colectas fueron hechas únicamente en la orilla es posible que por esto no se encontraran más ejemplares.

Cook (1980) colectó un macho de esta especie en un arroyo en Chiapas. Las medidas del pedipalpo y de las patas I y IV son un poco mayores en los ejemplares de Boca de Apiza, sin embargo las proporciones se mantienen similares.

El subgénero Pentatax ha sido colectado en aguas estancadas y corrientes. Su distribución es amplia, pero no se ha citado en el sur de Sudamérica ni en África (Cook, 1974).

Neumania (Tetraneumania) polytricha Lundblad, 1942

Esta especie fue colectada en Boca de Apiza en el mes de abril y únicamente se encontró una hembra. Posiblemente esto se debe a que la forma en que se realizó la colecta (desde la orilla) no fue la correcta para colectar esta especie.

El subgénero Tetraneumania está citado para aguas en movimiento y estancadas. Las zonas donde ha sido colectada esta especie son Brasil y Paraguay, aunque se conocen algunas especies de Norte y Sudamérica (Cook, 1974).

Koenikea (Notomideopsis) sp 1

Descripción del macho.

Acaros azul-amarillentos, muy esclerosados, con placa dorsal y ventral presentes, surco dorsal completo.

Placa dorsal. Mide 450 μ (433-461) de largo y 403 (395-414) de ancho. Tiene seis pares de glándulas (Fig. 25).

Placa ventral. Mide 475 μ (452-489) de largo y 448 (433-470) de ancho. Los apodemas de las primeras coxas se alargan hasta la coxa IV. El poro excretor es terminal. La región genital mide 257 μ (235-282) de ancho; el gonoporo mide 23 μ (19-94) de ancho. Hay un par de glándulas en la región acetabular (Fig. 26).

Gnatosoma. Las medidas dorsales de los artejos de los pedipalpos en micrones son: P-I: 18 (17-19); P-II: 62 (57-67); P-III: 32 (29-36); P-IV: 52 (48-52); P-V: 23 (21-24). De la parte anterodorsal de P-III sale una seda larga (Fig. 27).

Patas. Las medidas dorsales de las patas en micrones son las siguientes: I-2: 116 (88-126); I-3: 92 (90-93); I-4: 133 (131-136); I-5: 130 (126-136); I-6: 139 (131-148). Las patas I y II tienen sedas papilares: I-5 tiene 5 de estas sedas I-4 tiene 2 y I-3, 2 (Fig. 28). IV-4: 141 (136-145); IV-5: 186 (181-193); IV-6: 142 (100-155). En la pata cuatro hay muchas sedas pectinadas. En IV-3 hay 2 sedas natatorias; en IV-4, 5 y en IV-5, 3. En III-4, 3 y en III-5, 3. La pata IV no presenta modificaciones.

Material examinado: Doce hembras y 6 machos de La Ciénega colectados en octubre y noviembre de 1985 y enero de 1986, y 8 hembras y un macho de Boca de Apiza colectados en los mismos meses.

Descripción de la hembra.

Acaros azul-amarillentos muy esclerosados, con placa ventral y dorsal presentes, surco completo.

Placa dorsal. Más o menos ovalada, mide 584 μ (452 - 659) de largo y 495 (395 - 555) de ancho. Con seis pares de glándulas con la misma disposición que en el macho. En dos hembras la placa dorsal era alargada y más grande.

Placa ventral. Redondeada y mide 594 μ (470 - 668) de largo y 600 (433 - 668) de ancho. Los apodemas de las primeras coxas llegan hasta la mitad de la C-IV. La región genital es terminal y mide 321 μ (254 - 367) de ancho; el gonoporo tiene 109 μ (100 - 114) de ancho. Hay un par de glándulas en las placas acetabulares (Fig. 29).

Gnatosoma. Los pedipalpos son iguales a los del macho. Sus medidas dorsales en micrones son: P-I: 21 (14-24); P-II: 74 (62-78); P-III: 39 (33-45); P-IV: 62 (57-69); P-V: 25 (21-29).

Patas. Las medidas en micrones de los artejos de las patas son: I-4: 164 (138-176); I-5: 148 (133-155); I-6: 132 (109-150); IV-4: 164 (145-176); IV-5: 203 (169-221); IV-6: 164 (140-178). Las patas I son iguales que las del macho.

Material examinado: Doce hembras de La Ciénega colectadas en octubre y noviembre de 1985 y enero de 1986 y 8 hembras de Boca de Apiza colectadas en los mismos meses.

Comentarios: Cook (1980) menciona que los ejemplares que él colectó presentan un tubérculo en la parte ventral de P-IV del que sale una seda. Los ejemplares de Colima no lo presentan y en las hembras los artejos I-1, IV-4 y IV-5 son mas grandes. Por lo tanto, se trata de una especie nueva muy cercana a K. puntarenensis, que fue colectada por Cook en Costa Rica.

El género Koenikea está citado para casi todos los tipos de aguas estancadas; es predominantemente Neotropical, pero

no está registrado para Argentina ni para Chile. Existen dos especies de Australia y algunas en E.U. y Canada (Cook, 1974).

El subgénero Notomideopsis contiene a las especies más primitivas y se encuentra ampliamente distribuido en la región Neotropical (Cook, op. cit.).

Koenikea (Notomideopsis) toloma Cook, 1980

Se colectaron tanto machos como hembras en Boca de Apiza en los meses de octubre y noviembre de 1985 y enero de 1986. La localidad tipo de esta especie es Veracruz; ahora se cita para Colima. Tanto el macho como la hembra concuerdan perfectamente con la descripción hecha por Cook (1980).

Koenikea (Koenikea) zolada Cook, 1980

Descripción de la hembra.

Acaros azules con ojos y algunas partes de la placa dorsal amarillentas. Muy esclerosados, con placa dorsal y ventral, con surco dorsal completo. Esta especie solo se había reportado para el Estado de Veracruz.

Placa dorsal. Ovalada, la región anterior es un poco más angosta que la posterior; con un reborde delgado que rodea a toda la placa. Tiene seis pares de glándulas cutáneas con la misma disposición que en el macho (Fig. 30). Se puede observar un dibujo ovalado de color más oscuro en medio de la placa. Sus medidas son las siguientes: 608 μ (583-649) de largo y 513 (499-536) de ancho.

Placa ventral. Más ancha que larga excepto en tres hembras en donde es más larga que ancha. Sus medidas son 632 μ (602-668) de largo y 635 (565-706) de ancho. En cinco hembras el cuerpo es redondeado con la parte anterior y posterior truncadas (en las otras tres el cuerpo es alargado). Las coxas están fusionadas en la parte media de la placa y no sobresalen de ella. El espacio medio coxal anterior tiene forma de U. La región genital mide 278 μ (245-310) de ancho. Las placas acetabulares se extienden lateralmente hasta la mitad de las coxas IV. El gonoporo mide 96 μ (90-100) de ancho. Los apodemas de las primeras coxas se extienden hasta la coxa III (Fig. 31).

Gnatosoma. Las medidas en micrones de los artejos del pedipalpo son: P-I: 27 (26-29); P-II: 83 (69-88); P-III: 42 (38-48); P-IV: 80 (74-86); P-V: 38 (36-43). En la parte ventral de P-II hay dos pequeños tubérculos de los cuales sale una seda delgada (Fig. 32).

Patatas. Tienen artejos gruesos. La pata IV tiene un par de sedas pectinadas en la parte anteroventral de la tibia. Las medidas en micrones de las patas son las siguientes: I-1: 40 (36-43); I-2: 75 (69-88); I-3: 78 (71-83); I-4: 105 (102-109); I-5: 110 (107-114); I-6: 110 (107-112). IV-4: 146 (143-152); IV-5: 167 (162-169); IV-6: 161 (150-167). La pata I se observa en la Fig. 33. Las sedas natatorias se

encuentran en las patas III y IV: III-4 tiene 3, III-5, 3. IV-4, 5 y IV-5, 3.

Material examinado: Ocho hembras y 6 machos colectados en Boca de Apiza en abril, octubre y noviembre, 1985 y enero, 1986.

Comentarios: Solamente se conocía el macho de esta especie, que fue colectado por Cook (1980) en Veracruz, por lo que la hembra es un nuevo registro. Comparando los machos de Veracruz con los de Michoacán, estos últimos presentan las patas I más chicas y las IV más grandes y la disposición de las glándulas dorsales es un poco diferente a la señalada por Cook. Sin embargo, estas variaciones pueden ser consideradas como intraespecíficas, por lo que se considera que se trata de una nueva especie.

Cook coloca a esta especie entre los subgéneros Koenikea y Diplokoenikea. Se piensa que no pertenece a este último puesto que los machos no presentan dimorfismo sexual en las patas III.

Koenikea (Subgen. nov.) sp 2

Descripción del macho.

Acaros muy esclerosados, con placa dorsal y ventral presentes y surco dorsal completo.

Placa dorsal. Ovalada, con los extremos azules y la parte media amarillenta. Con tres pares de glándulas dorsales: dos sobre la placa y uno sobre la membrana que une a esta placa con la ventral. Tiene un reborde que la rodea completamente. Mide 367 μ de largo y 292 (282-301) de ancho. En los extremos antero y posterolaterales la ornamentación es un poco diferente a la del resto de la placa (Fig. 18).

Placa ventral. Ovalada, la parte posterior no es lisa, sino que presenta pequeñas rugosidades de las que salen sedas cortas muy delgadas. Mide 405 μ de largo y 343 (339-343) de ancho. El espacio medio coxal anterior mide 51 μ (50-52) de ancho. El gonoporo tiene 21 μ (19-24) de ancho. La región genital es terminal y mide 183 μ (179-188) de ancho. Los acetábulos genitales se confunden con la ornamentación de la cutícula que es rugosa. La coxa IV mide 148 μ (143-152) de largo y 113 (112-114) de ancho. Entre la C-IV y la región genital hay un par de glándulas. Las coxas I y II sobresalen un poco de la placa ventral. Los apodemas de las coxas anteriores casi llegan a la parte terminal de las coxas III. Las coxas I, II y la mitad de las III están fusionadas en la parte media de la placa ventral (Fig. 19).

Gnatosoma. Los pedipalpos son simples y característicos de Koenikea. Sus medidas dorsales en micrones son las siguientes: P-I: 19 (17-21); P-II: 64 (59-69); P-III: 27 (24-31); P-IV: 49 (45-52); P-V: 14 (12-17).

Patas. Las medidas dorsales de los artejos en micrones son: I-4: 86 (83-88); I-5: 90 (88-93); I-6: 94 (93-95). IV-4: 101 (100-102); IV-5: 119; IV-6: 132 (131-133). No hay modificaciones en las patas IV de los machos. En las patas I y II existen sedas papilares: I-3, tiene dos; I-4, dos; I-5,

cinco . II-3, 1 vent. y 1 lat.; II-4, 1 vent. y 2 lat.; II-5, 2 vent. y 2 lat. La pata IV presenta escasas sedas natatorias: IV-2, 1; IV-3, 1; IV-4, 2; IV-5:2 (Fig. 20).

Material examinado: Dos machos colectados en Boca de Apiza, en enero de 1986.

Descripción de la hembra.

Mismas características generales que en el macho. El dimorfismo sexual parece darse unicamente a nivel del tamaño del cuerpo y del gonoporo, siendo ambos más grandes en la hembra.

Placa dorsal. Ovalada, con los extremos anterior y posterior y la parte media amarillenta. Tiene tres pares de glándulas cutáneas, todas sobre la placa. Presenta un reborde que la rodea totalmente. Mide 433 μ (423-442) de largo y 343 (320-367) de ancho (Fig. 21).

Placa ventral. Ovalada; la parte posterior tiene rugosidades de las que salen pequeñas sedas delgadas. Esta placa mide 480 μ de largo y 395 (376-414) de ancho. El espacio medio coxal anterior mide 62 μ (59-64) de ancho. La región genital es terminal y mide 245 μ (226-263) de ancho. El gonoporo tiene 93 u (90-95) de ancho. La coxa IV mide 165 μ (164-176) de largo y 132 (128-136) de ancho. Tanto las coxas como los apodemas se encuentran igual que en el macho (Fig. 22).

Gnatosoma. Los pedipalpos tienen las mismas características que en el macho. Sus medidas dorsales en micrones son las siguientes: P-I: 25 (24-26); P-II: 75 (71-78); P-III: 37 (36-38); P-IV: 62 (59-64); P-V: 20 (19-21) (Fig. 23).

Patas. Los artejos de las I son iguales a los del macho. Las II tienen sedas papilares: II-4,3 y II-5, 6. Las patas IV tienen sedas natatorias: IV-3, 2; IV-4, 4 y IV-5, 1. Las medidas dorsales de los artejos en micrones son las siguientes: I-4: 103 (102-105); I-5: 103 (100-107); I-6: 99 (95-102). IV-4: 113 (112-114); IV-5: 134 (131-138); IV-6: 131 (121-140) (Fig. 24).

Material examinado: Dos hembras colectadas en Boca de Apiza en noviembre de 1985.

Comentarios: Este ejemplar se considera como subgénero nuevo por la disposición de las glándulas dorsales y porque sus acetábulos genitales casi no se distinguen, ya que están fusionados con la placa ventral y se confunden con las ornamentaciones que presenta. Esta especie está muy cerca del subgénero (*Koenikea*) por el tamaño de las proyecciones posteroventrales del gnatosoma; sin embargo no corresponde a este por el número de glándulas dorsales en el macho, que en mis ejemplares es de tres pares mientras que en este subgénero es de 4 ó 6 pares, rara vez 5.

Koenikea (Koenikea) sp. 3

Descripción del macho.

Acaros amarillentos, esclerosados, con placa ventral y dorsal; surco dorsal completo.

Placa dorsal. Más o menos redonda, con seis pares de glándulas dorsales; en la región lateromedial de esta placa hay un par de engrosamientos de la cutícula que se observan como dos círculos más oscuros. La placa mide 452 μ (442-461) de largo y 442 (423-461) de ancho. No presenta reborde (Fig. 34).

Placa ventral. Es más ancha que larga, mide 489 μ (461-518) de largo y 621 (593-649) de ancho. El espacio medio coxal anterior tiene forma de U. Todas las coxas están fusionadas y no sobresalen de la placa. Los apodemas de las coxas anteriores llegan hasta el límite posterior de las C-III. Lateroposteriormente hay un par de glándulas que limitan a la C-IV; a los lados de esta hay un par de engrosamientos de la cutícula que se observan como dos círculos más oscuros. La región genital es terminal y mide 188 μ de ancho; el gonoporo tiene 24 μ de ancho. Existe un par de glándulas en las placas acetabulares (Fig. 35).

Gnatosoma. Los pedipalpos son simples; en la región anteroventral de P-IV hay un pequeño tubérculo del que sale una seda gruesa (Fig. 36). Las medidas dorsales de los artejos en micrones son: P-I: 27 (26-29); P-II: 100; P-III: 40; P-IV: 74 (71-76); P-V: 38 (36-40).

Patas. Únicamente la pata IV presenta sedas natatorias: 6 en la genua y 2 en la tibia, este artejo además presenta dos sedas pectinadas (Fig. 37). Las medidas en micrones de los artejos son: I-1: 52 (50-55); I-2: 94 (93-95); I-3: 98 (95-100); I-4: 144 (140-148); I-5: 156 (155-157); I-6: 151 (145-157). III-4: 150 (148-152); III-5: 155; III-6: 149 (148-150). IV-4: 155; IV-5: 132 (131-133); IV-6: 144 (136-152).

Material examinado: Dos machos colectados en Boca de Apiza en abril, 1985.

Comentarios: Se piensa que es una especie nueva que se encuentra entre K. clavigera y K. zedima. La primera fue colectada por Lundblad (1943) en Brasil y Paraguay; la segunda por Cook (1980) en Chiapas y Tabasco. Los ejemplares de Koenikea sp 3 se parecen en las medidas del pedipalpo y en su distribución a K. zedima, pero son diferentes a ella en la disposición de las sedas en I-4 y I-6. Las medidas de las patas III son muy similares a las de K. clavigera, pero en lo que respecta a todas las demás características es diferente a ésta.

Arrenuridae

Dadavella sp 1

Descripción del macho.

Acaros azul-verdosos. Muy esclerosados, con placa ventral y dorsal, con surco dorsal incompleto.

Placa dorsal. Es ovalada en la región anterior. Sus medidas son 379 μ (329-405) de largo y 315 (345-358) de ancho. Tiene 6 pares de glándulas cutáneas (Fig. 38).

Placa ventral. Ovalada, sin proyecciones. Sus medidas son 574 μ (555-593) de largo y 428 (414-442) de ancho. La base del gnatosoma tiene forma de V. Las coxas I, II y III sobresalen de la placa ventral. La distancia entre la región anterior de C-I a la región posterior de C-IV es de 353 μ (301-376); la coxa IV tiene 137 μ (119-145) de largo y 155 μ (152-159) de ancho. La región acetabular mide 322 μ (292-348) de ancho; la abertura genital mide 15 μ (9-26) de ancho (Fig. 39).

Gnatosoma. Los pedipalpos son uncados. Las medidas dorsales de los artejos en micrones son las siguientes: P-I: 37 (21-69); P-II: 72 (59-76); P-III: 39 (36-40); P-IV: 66 (52-71); P-V: 23 (21-24). La genua tiene dos sedas dorsales largas; P-V es muy pequeño (Fig. 40).

Patas. Tienen artejos gruesos. Las medidas en micrones de los artejos de las patas son las siguientes: I-4: 78 (74-81); I-5: 87 (86-88); I-6: 104 (95-109). III-4: 98 (83-105); III-5: 114 (93-124); III-6: 121 (107-131). IV-4: 74 (52-93) en la región media y 124 (112-133) en la proyección ventral; IV-5: 103 (88-124); IV-6: 114 (98-121). La pata IV tiene modificaciones importantes en las sedas y en la forma de la genua. La genua tiene una proyección ventral que termina en punta, de la que salen dos mechones de 4 sedas largas cada uno (Fig. 41).

Material examinado: Cuatro machos colectados en La Ciénega en el mes de noviembre, 1985.

Descripción de la hembra.

Acaro verde muy esclerosado, con placa ventral y dorsal presentes. Surco dorsal completo.

Placa dorsal. Ovoide, mide 659 μ de largo y 489 de ancho. Tiene 4 pares de glándulas cutáneas (Fig. 42).

Placa ventral. Ovoide, mide 696 μ de largo y 630 de ancho. El espacio medio coxal anterior tiene forma de V. Las coxas ocupan la parte media anterior y están fusionadas la I con la II y la III con la IV. La parte superior de la coxa I y II sobresalen de la placa ventral. La distancia entre la parte anterior de la coxa I y la parte posterior de la coxa IV es de 376 μ . La coxa IV mide 179 μ de largo y 198 de ancho. Entre esta coxa y la región genital existe un par de glándulas. La abertura genital es muy grande: 128 μ de ancho. Las placas acetabulares son laterales; posteriormente a ellas existe un par de glándulas características de este género. La región genital tiene 442 μ de ancho. Del extremo

terminal de la placa ventral salen dos pares de sedas delgadas (Fig. 43). Gnatosoma. Los pedipalpos son uncados. Las medidas dorsales de los artejos en micrones son las siguientes: P-I: 33; P-II: 88; P-III: 45; P-IV: 78; P-V: 24 (Fig. 44).

Patatas. Los artejos son gruesos en las patas I y II; los de las III y IV son más delgados. Existen sedas natatorias unicamente en las patas III y IV: III-4,2 y III-5, 6. IV-5, 5. Las medidas en micrones de las patas son las siguientes: I-4: 83; I-5: 83, I-6: 95. IV-4: 121; IV-5: 126; IV-6: 143. La pata I puede observarse en la Fig. 45.

Material examinado: Una hembra colectada en La Ciénega en el mes de octubre de 1985.

Comentarios: De este género unicamente se conocen las hembras, por lo que resulta muy interesante que se hayan colectado machos. El género Dadayella Koenike, 1907 ha sido colectado en charcos, arroyos y zonas de escurrimiento de agua. Se conocen 8 especies y subespecies descritas, que han sido colectadas en regiones tropicales del Nuevo Mundo: Brasil, Paraguay, Surinam, Colombia y México (Cook, 1974).

La característica mas importante de este género es la presencia de una par de glándulas posteriores a las placas acetabulares. Sin embargo, esta característica está basada en las hembras; los machos colectados no presentan esta glándula, por lo que es posible que no sea una característica para ellos.

Dadayella sp 2

Descripción del macho.

Acaros azul-amarillentos. Muy esclerosados, con placa ventral y dorsal, surco dorsal incompleto en la parte posterior.

Placa dorsal. Ovalada, con cuatro pares de glándulas cutáneas. Es azul en la parte anterior y amarillenta en la posterior. Mide 301 μ de largo y 235 de ancho (Fig. 46).

Placa ventral. Ovalada, sin proyecciones, con las coxas y región posterior amarillentas. Mide 433 μ de largo y 329 de ancho. El espacio medio coxal anterior tiene forma de V. La región genital se encuentra en la parte media posterior y mide 24 μ de largo y 178 de ancho. Las placas acetabulares son laterales. El gonoporo mide 31 μ de largo y 12 de ancho. La parte interna de la C-IV es más angosta que el resto de ella. La parte superior de las coxas I y una parte de las II sobresalen un poco de la placa ventral (Fig. 47).

Gnatosoma. Pedipalpos uncados, con sedas largas en P-II y P-III. Las medidas dorsales de los artejos en micrones son las siguientes: P-II: 52; P-III: 33; P-IV: 50; P-V: 17. De la proyección de P-IV sale ventralmente una seda (Fig. 48).

Patatas. Todas tienen uñas subdivididas. Las medidas en micrones son las siguientes: I-4: 78; I-5: 83; I-6: 105. IV-4: 48 (sin proy. vent.) y 102 (con proy. vent.); IV-5: 93; IV-6: 100. La genua de las patas IV tiene una proyección

ventral de cuyo extrtemo anterior salen 5 sedas largas. El telofémur tiene una pequeña proyección ventral. Las sedas natatorias se encuentran en las patas III y IV: III-3, 2; IIII-4, 2, y IIII-5,4. IV-4,2 y IV-5,5 (Fig. 49).

Material examinado: Un macho colectado en Boca de Apiza en octubre de 1985 y dos machos colectados en La Ciénega en el mismo mes y año.

Descripción de la hembra.

Acaros azul-amarillentos; muy esclerosados, surco dorsal completo, placa dorsal y ventral.

Placa dorsal. Ovalada, con cuatro pares de glándulas dorsales. Es azul con la región posterior amarilla. Mide 487μ (452-480) de largo y 365 (339-395) de ancho (Fig. 50).

Placa ventral. Ovalada, con las coxas, región genital y región posterior amarillentas. Mide 546μ (518-583) de largo y 475 (452-499) de ancho. El espacio medio coxal anterior tiene forma de V. La región genital está situada en la parte media del cuerpo y tiene 47μ (40-55) de largo y 348 (329-367) de ancho; las placas acetabulares se dirigen lateralmente y posteriormente se encuentra un par de glándulas que caracterizan a este género. El gonoporo mide 109μ (102-111) de ancho (Fig. 51).

Gnatosoma. Los pedipalpos son uncados; de la proyección anteroventral sale una seda gruesa. Las medidas dorsales de los artejos en micrones son: P-I: 26; P-II: 65 (64-67); P-III: 40 (38-43); P-IV: 59; P-V: 25 (24-26) (Fig. 52).

Patatas. Todas presentan uñas subdivididas. Las medidas en micrones de los artejos distales son: I-4: 70 (59-78); I-5: 88 (78-107); I-6: 95 (88-105). IV-4: 102 (98-109); IV-5: 111 (105-117); IV-6: 109 (107-114). La pata I puede observarse en la Fig. 53. La pata III tiene 8 sedas natatorias en la genua y 10 en la tibia; la IV presenta 5 en la genua y 6 en la tibia.

Material examinado: Cuatro hembras de La Ciénega, colectadas en octubre y noviembre de 1985.

Dadavella sp 3

Descripción del macho.

Acaros azul-amarillentos, muy esclerosados, con placa ventral y dorsal y con surco incompleto en la parte posterior.

Placa dorsal. Es curvada, la parte anterior está ligeramente truncada. Tiene 5 pares de glándulas dorsales. Sus medidas son: 334μ (329-339) de largo (hasta donde termina el surco) y 282 de ancho. No presenta cauda ni proyecciones (Fig. 54).

Placa ventral. Es ovalada sin proyecciones. Las líneas de sutura entre las coxas se unen con la línea media formando una especie de V. Esta placa mide 470μ de largo y 334 (329-339) de ancho. El espacio medio coxal anterior tiene forma de U y mide 62μ de ancho. Hay un par de glándulas entre la coxa IV y la región genital con una seda muy larga.

Las placas acetabulares se confunden con la ornamentación de la cutícula, pero parece que se prolongan casi hasta los extremos de la placa ventral. El gonoporo se encuentra desplazado posteriormente. La región genital mide 254 μ de ancho; el gonoporo tiene 29 μ de ancho. El área genital tiene forma de V muy abierta. En la parte posterior terminal de la placa ventral hay un par de sedas muy delgadas y largas (Fig. 55).

Gnatosoma. Pedipalpos uncados. Las medidas dorsales de los artejos del pedipalpo en micrones son: P-I: 20 (19-21); P-II: 44 (40-48); P-III: 23 (19-26); P-IV: 40 (38-43); P-V: 15 (14-17) (Fig. 56).

Patas. Los artejos de las patas I y II son mas gruesos que los de las III y IV. La pata IV tiene la genua modificada con una proyección ventral que termina en punta y de la que salen 4 sedas delgadas. La tibia de esta misma pata presenta en la parte anterior 2 sedas muy largas. Las medidas en micrones de las patas son las siguientes: I-4: 59; I-5: 69; I-6: 81. III-4: 70 (69-71); III-5: 90 (88-93); III-6: 102 (100-105). IV-4: 75 (71-78) dorsalmente y 128 considerando la proyección; IV-5: 111 (109-112); IV-6: 103 (100-107). Las sedas natatorias se encuentran en III-4, y III-5, IV-5 (Fig. 57).

Material examinado: Dos machos colectados en La Ciénega en el mes de octubre de 1985. No se colectaron hembras.

Comentarios: Al no tener a la hembra, se vuelve imposible saber si este macho pertenece a una hembra ya descrita o si es una especie nueva. Habría que comparar sus estructuras con las de las hembras ya descritas y ver si pertenece a alguna de ellas. Lo más adecuado es seguir colectando donde fue encontrado este ejemplar hasta encontrar a la hembra.

Arrenurus (Truncaturus) sp 1

Descripción del macho.

Acaro azul-verdoso, muy esclerosado, con placa dorsal y ventral; con surco dorsal incompleto.

Placa dorsal. Con una pequeña "cauda" que mide 169 μ . Con cinco pares de glándulas cutáneas, dos pares de las cuales se encuentra en la base de la "cauda". Hay un reborde que rodea al surco; de la parte posterior de la cauda salen siete pares de sedas. La placa mide 583 μ de largo con cauda, 414 sin cauda y 367 de ancho (Fig. 58).

Placa ventral. Más o menos redonda. La parte posterior está unida a la cauda de la placa dorsal. Esta placa mide 527 μ de largo y 470 de ancho. La región genital es terminal y tiene 508 μ de ancho. Las placas acetabulares son ligeramente posterolaterales. El espacio medio coxal anterior tiene forma de V. La distancia de la parte anterior de la C-I a la posterior de la C-IV es de 367 μ . La C-IV mide 140 μ de largo y 186 de ancho (Fig. 59).

Gnatosoma. Los pedipalpos son uncados, con artejos anchos. El fémur en la parte anterior presenta una hilera ventral de

sedas cortas y gruesas. Las medidas dorsales de los artejos en micrones son: P-II: 67; P-III: 43; P-IV: 74; P-V: 21 (Fig. 60).

Patas. El telofémur de la pata IV tiene una proyección ventral (Fig. 61); la genua también, y esta llega hasta la mitad de la tibia, la cual termina en punta, de la que salen 10 sedas natatorias. Las medidas dorsales de los artejos en micrones son: I-4: 88; I-5: 95; I-6: 112. IV-4: 119; IV-5: 117; IV-6: 131. Las uñas de las cuatro patas están subdivididas.

Material examinado: Un macho colectado en La Ciénega en octubre de 1985.

Comentarios: El subgénero Truncaturus Thor, 1901 es común en cuerpos de agua temporales, arroyos o manantiales y es el único con alta proporción de especies intersticiales; también puede encontrarse en lagos. Está citado para todo el mundo (Cook, 1974). Hasta la fecha se han descrito 13 especies del género Arrenurus (Truncaturus). La mayoría de ellas de Norte América y se les ha encontrado en aguas estancadas, charcos permanentes y semipermanentes, pantanos y marismas (Mullen, 1976).

Arrenurus (Truncaturus) sp 2

Descripción del macho.

Acaro grande azul, con coxas y región genital más claras. Muy esclerosados, con placa ventral y dorsal y surco completo.

Placa dorsal. Mide 646 μ de largo con "cauda" y 511 sin ella; 518 de ancho. Tiene forma semirectangular con una pequeña cauda (que mide 135 μ); tiene un reborde que llega hasta la base de esta. Presenta 5 pares de glándulas cutáneas, dos de las cuales están en la cauda. Esta tiene 4 pares de sedas en la parte posterior (Fig. 62).

Placa ventral. Tiene forma circular, marcadamente truncada en la parte posterior. Mide 640 μ de largo y 694 de ancho. La región genital es terminal y mide 419 μ de ancho. Las placas acetabulares son laterales. El espacio medio coxal anterior tiene forma de U. La distancia de la parte anterior de la C-I a la posterior de la C-IV es de 440 μ . La C-IV tiene 139 μ de largo y 256 de ancho. Las C-IV tienen forma rectangular. Las coxas I y II sobresalen ligeramente de la placa ventral (Fig. 63).

Gnatosoma. Pedipalpos uncados con artejos gruesos. Las medidas dorsales de los artejos en micrones son: P-I: 31; P-II: 68; P-III: 34; P-IV: 70; P-V: 33 (Fig. 64).

Patas. Todas tienen uñas subdivididas. Las patas II, III y IV tienen en el telofémur una proyección anterolateral que termina en punta y que se proyecta ligeramente sobre la parte lateral de la genua. La genua de la pata IV tiene una proyección anteroventral de cuya punta salen 4 sedas. Las medidas dorsales de los artejos en micrones son: I-4: 127;

I-5: 131; I-6: 205. IV-4: 148; IV-5: 140; IV-6: 154 (Fig. 65).

Material examinado: Tres machos colectados en La Ciénega en los meses de octubre y noviembre de 1985 y enero de 1986 y un macho colectado en Boca de Apiza en octubre de 1985.

Arrenurus (Micruracarus) sp 1

Descripción del macho.

Acaro azul con coxas y región genital más claros. Surco completo. Muy esclerosados, con placa ventral y dorsal. Placa dorsal. Redonda con una pequeña cauda de 169 μ de largo. La placa dorsal tiene 3 pares de glándulas cutáneas y 4 en la cauda. En la parte media posterior de la cauda hay un hundimiento de la cutícula en forma de medio círculo. El surco dorsal se proyecta lateralmente hacia la región ventral. La parte terminal de la región dorsal es completa, sin muesca. De la parte terminal de ésta salen tres pares de sedas: 2 pares laterales y uno posterior. Las medidas de la placa dorsal son: 499 μ de largo con cauda y 329 sin cauda (Fig. 66).

Placa ventral. Septagonal, truncada anteriormente y con el vértice hacia la parte posterior. Mide 480 μ de largo y 442 de ancho. El espacio medio coxal anterior tiene forma de U. En las coxas IV no se observa claramente la línea de sutura posterior. Las coxas y la región genital son de un color más claro que el del resto de la placa. La región genital es terminal y mide 245 μ de ancho. La distancia entre la parte anterior de la C-I y la posterior de la C-IV es de 329 μ . La C-IV mide 114 μ de largo y 155 de ancho (Fig. 67).

Gnatosoma. Pedipalpos uncados con segmentos anchos. El fémur tiene en la parte anteroventral una serie de sedas gruesas que forman un fleco. Ventralmente al tarso hay una estructura membranosa que se une a la tibia. Las medidas dorsales de los artejos en micrones son: P-I: 26; P-II: 45; P-III: 26; P-IV: 55; P-V: 24 (Fig. 68).

Patas. Todas presentan uñas subdivididas. Las medidas en micrones de los artejos de las patas son: I-4: 86; I-5: 88; I-6: 114. IV-4: 131; IV-5: 112; IV-6: 93. El telofémur presenta una proyección en la parte anterior (Fig. 69).

Material examinado: Un macho colectado en La Ciénega en el mes de noviembre de 1985.

Descripción de la hembra.

Acaro azul con coxas y acetábulos genitales amarillentos. Muy esclerosado, con placa dorsal y ventral presentes y surco dorsal completo.

Placa dorsal. Semiredonda, con reborde bien desarrollado, y tres pares de glándulas cutáneas. Sus medidas son: 687 μ de largo y 612 de ancho (Fig. 70).

Placa ventral. Redonda sin proyecciones; región anterior

truncada. Sus medidas son: 922 μ de largo y 847 de ancho. El espacio medio coxal anterior tiene forma de U. La distancia de la parte anterior de la C-I a la posterior de la C-IV es de 499 μ . La coxa IV mide 152 μ de largo y 310 de ancho. Las C-I se fusionan en la parte media de la placa ventral, el resto de las coxas se encuentran separadas. La región acetabular tiene 508 μ de ancho. Las placas acetabulares se dirigen lateralmente (Fig. 71). Gnatosoma. Pedipalpos uncados, con artejos anchos; tienen las siguientes medidas dorsales en micrones: P-I: 36; P-II: 81; P-III: 38; P-IV: 83; P-V: 38 (Fig. 72). Patas. Las uñas están subdivididas. Las patas II, III y IV tienen sedas natatorias. Las medidas dorsales de los artejos en micrones son: I-4: 150; I-5: 164; I-6: 202. IV-4: 188; IV-5: 188; IV-6: 205.

Material examinado: Una hembra colectada en La Ciénega en noviembre de 1985.

Comentarios: Este subgénero se conoce de casi todos los cuerpos de agua dulce excepto de aguas termales e intersticiales. Su distribución es mundial pero no se ha colectado en La Antártida. Existen problemas en la separación de este subgénero de Megaluracarus y Truncaturus. Se piensa que los ejemplares colectados pertenecen al subgénero Micruracarus porque el macho presenta una cauda que puede diferenciarse del resto del cuerpo y tiene una muesca bien desarrollada (Cook, 1954).

Arrenurus (Subgen. nov.) sp nov

Descripción del macho.

Acaro verde azulado con algunas pequeñas partes amarillentas, tanto en la placa dorsal como en la ventral. Muy esclerosado, con placa ventral y dorsal, surco completo. Placa dorsal. Redondeada en la parte anterior y truncada en la posterior, con reborde todo alrededor. Con un par de glándulas dorsales en la parte posterior. La zona media es verde-azulosa y los extremos son amarillentos. Sus medidas son: 329 μ de largo y 386 de ancho (Fig. 73). Placa ventral. Ovalada, con la región posterior truncada. Mide 734 μ de largo y 621 de ancho. Las coxas I, II y III ocupan la parte media superior; la coxa IV es muy grande: 310 μ de largo y 235 de ancho, su parte terminal no está bien definida. El espacio medio coxal anterior tiene forma más o menos de U con 113 μ de ancho. La distancia entre C-I y la parte posterior de la región genital es de 612 μ . La abertura genital se encuentra entre las partes terminales de las C-IV y mide 83 μ de largo y 43 de ancho. La región genital se encuentra posterior a la abertura y está dividida en tres zonas redondeadas. Los acetábulos genitales se confunden con la ornamentación de la cutícula. A los lados de la abertura genital sobre la coxa IV se encuentra un par de glándulas. La placa ventral no presenta ningún tipo de proyecciones. En la parte posterior existe un pociolo del cual sale una membrana ovalada. A los

lados de ésta, sobre la placa ventral, hay 5 pares de sedas (Fig. 74).

Gnatosoma. Los pedipalpos son uncados. De la parte ventral de la proyección de la tibia sale una seda gruesa. Las medidas dorsales de los artejos en micrones son: P-I: 36; P-II: 81; P-III: 43; P-IV: 88; P-V: 33 (Fig. 75).

Patas. Todas presentan uñas subdivididas, las de la pata IV son muy pequeñas. Las patas III y IV tienen sedas natatorias: III-4, 2 y III-5, 2. IV-3, 6; IV-4, 6 y IV-5, 4 dorsales. Las I y II tienen sedas gruesas de diferentes tamaños en la parte ventral, siendo más abundantes y largas en el fémur y genua de la pata II que en la pata I. Las medidas dorsales en micrones de las patas I y IV son las siguientes: I-4: 117; I-5: 136; I-6: 140; IV-1: 102; IV-2: 81; IV-3: 133; IV-4: 162; IV-5: 167; IV-6: 107. Los artejos de las patas IV son mucho más gruesos que los de las demás patas; además, el trocánter es muy grande. El telofémur tiene una proyección ventral de la que salen 2 sedas pectinadas. La tibia presenta dos proyecciones anteriores, una ventral y otra dorsal. De esta última salen 4 sedas natatorias y del extremo anterior de la ventral sale una seda corta y gruesa. El tarso es pequeño y tiene la parte dorsal cóncava; de ésta salen varias sedas de diferentes tamaños y grosores (Fig. 76).

Material examinado: Un macho colectado en Boca de Apiza en octubre de 1985.

Comentarios: El género Arrenurus habita en casi todos los cuerpos de agua dulce, excepto en aguas termales. Se conocen especies de todas partes del mundo, excepto de la Antártida (Cook, 1974). Este ejemplar parece pertenecer a un subgénero nuevo que se encuentra entre Arrenuropsides Viets, 1954 ya que únicamente presenta un par de glándulas dorsales pero no tiene cauda y Rhinophoracarus Viets, 1916 que presenta un peciolo rodeado por una membrana pero no tiene lóbulos pigiales. Sin embargo, es necesario tener más ejemplares para poder asegurar esto.

DISCUSION.

Existe una gran controversia con respecto a la definición de los ambientes de marismas. En este trabajo se consideran según la definición de Jimenez (1983): sistemas dinámicos sujetos a inundaciones periódicas por el desbordamiento de cuerpos de agua dulce o salada. Por lo tanto, aunque los cuerpos de agua donde se colectaron los ácaros son dulces, por encontrarse dentro de una marisma salada son considerados como tal. Es decir, La Ciénega y Boca de Apiza son zonas de marismas saladas en cuya área se encuentran canales de agua dulce pero rodeados por un suelo con alta salinidad. Además, por tratarse de sistemas temporales, se dificulta su estudio, ya que en una época del año no encontramos organismos.

En lo que respecta a la parte taxonómica de este trabajo, podemos decir que se encontraron 28 especies en total, pertenecientes a seis familias; probablemente once sean especies nuevas. No es posible ubicar definitivamente a estas especies ya que es necesario compararlas con especies de regiones no tropicales, puesto que muchas de ellas no tienen una distribución restringida. Además, existe el problema que de muchas especies únicamente se conocen los machos o las hembras, y en otras, los caracteres taxonómicos únicamente están dados para uno de los dos sexos, por lo que no fue posible su determinación hasta especie. En muchos casos se colectaron uno o dos ejemplares, que no son suficientes para poder definir nuevos subgéneros o especies. También se encontraron dos hembras que no se conocían, de especies ya descritas.

A continuación se discuten someramente algunos aspectos que se observaron con respecto a las posibles interacciones entre la vegetación y algunos factores fisicoquímicos (pH y conductividad eléctrica) con la presencia de ciertas especies de ácaros. No es posible profundizar mucho en estos aspectos ya que la metodología que se utilizó no fue la más adecuada. Se mencionan con el único fin de dar a conocer aspectos interesantes para estudios posteriores.

En las gráficas Ia y Ib podemos ver la abundancia de los diferentes géneros que fueron colectados en ambas zonas. Existen especies que únicamente se encontraron en una zona (Hydrodroma, Unionicola, etc) y otras que fueron más abundantes en una localidad que en la otra. Estas diferencias se deben probablemente a los ciclos de vida de los ácaros, la forma en que fueron muestreados (la red solamente se pasó por la orilla del cuerpo de agua) y la cantidad de muestreos que se realizaron (solo se muestreó tres meses). Seguramente existen factores ambientales que también determinan esto y que tendrán que ser analizados utilizando una metodología específica.

En Boca de Apiza se encontraron más especies probablemente porque hubo una mayor cantidad de lirio de la especie Pistia stratiotes que en La Ciénega. Esto seguramente se debe a que Boca de Apiza es una zona muy perturbada mientras que La Ciénega no. En ésta se colectó la familia Hydrodromidae en forma

exclusiva; esto es interesante ya que Hydrodroma siempre se encontró en el envés de las hojas de P. stratiotes. En Boca de Apiza, donde únicamente se encuentra esta especie de lirio, no se colectó ningún ácaro de este género.

En las gráficas IIA , IIB , IIIA y IIIB se puede observar claramente que P. stratiotes fue la especie de lirio bajo la cual se encontraron asociados una gran cantidad de hidrácáridos. Esto seguramente se deba a que fue el lirio más abundante y que por su superficie rugosa y los surcos que presenta en las hojas es un lugar ideal para que los ácaros encuentren alimento, resguardo de depredadores y se mantengan a salvo los estados juveniles.

En el caso de Bacopa monieri y Eichornia crassipes la superficie lisa de sus hojas y tallos probablemente no son tan adecuados para que los organismos se fijen durante periodos de tiempo largos. Además, se observó que la cantidad de crustáceos y de insectos que están asociados a estas plantas es mucho menor que en P. stratiotes, lo que significa menos alimento para los ácaros.

Las especies que se encontraron en La Ciénega deben estar adaptadas a las condiciones de sequía que se presentan durante varios meses al año. Al bajar el nivel de la laguna, el canal donde se realizaron las colectas queda sin aporte de agua y se seca. Al reiniciarse las lluvias y subir el nivel de la laguna, el canal vuelve a tener aporte de agua y se llena. Sería muy interesante estudiar como se lleva a cabo la recolonización del canal, si es por medio de huéspedes o porque los ácaros son transportados en el agua que llega de la laguna.

Tanto en E. monieri como en E. crassipes se encontraron muy pocos ácaros. Entre otras cosas esto puede deberse a las condiciones fisicoquímicas del agua que determinan la presencia de estas plantas. Es decir, sería interesante estudiar si las plantas determinan las condiciones fisicoquímicas del agua donde se encuentran, o si el agua es la que determina que vegetación va a poder vivir en ella. Se observó que E. crassipes libera una sustancia de color café que según gente de la región mancha mucho y no es posible lavarla. Posiblemente este sea un factor de tipo químico por el cual casi no se encontraron ácaros bajo este lirio.

Se tendrían que hacer estudios más precisos sobre la acarofauna asociada a cada especie de planta y sobre las condiciones fisicoquímicas del agua donde se encuentra cada una de ellas para comprobar si en realidad existe la relación:

ácaros ----- plantas ----- condiciones fisicoquímicas.
|-----|

Aunque no hubo grandes variaciones ni en el pH (Gráfica IV) ni en la conductividad eléctrica (Gráfica V) durante los tres meses en los que se realizaron las colectas, podemos decir lo siguiente: las pequeñas variaciones en el pH se pueden deber a

que al ir disminuyendo el nivel del agua, los procesos de descomposición aumentaron acentuando la acidez del medio. Con respecto a la conductividad eléctrica vemos un aumento repentino en el mes de noviembre. Esto puede deberse a que al iniciarse la época de secas aumentó un poco la salinidad y posiblemente en enero hubo lluvias fuera de temporada que hicieron que la salinidad disminuyera. Para poder hacer un análisis correcto de la variación de estos factores, es necesario muestrearlos quincenal o mensualmente durante un periodo de un año.

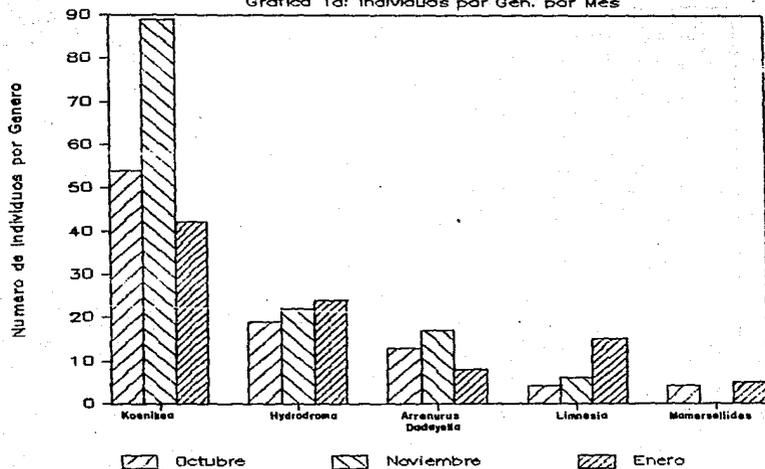
Las gráficas para conductividad eléctrica en P. stratiotes son muy similares en ambas zonas, debido a que la respuesta de la planta a cambios en el medio es parecida aunque se encuentre en diferentes zonas. El incremento de conductividad en el mes de noviembre coincide con un aumento notorio en el número de individuos de los géneros Koenikea spp, Arrenurus spp, Dadayella spp (en La Ciénega) y Mamersellides sp (en Boca de Apiza). Posiblemente, al aumentar un poco la salinidad, los crustáceos se vieron favorecidos aumentando su número y por lo tanto hubo más alimento para los ácaros; otra explicación podría estar relacionada con los ciclos de vida de estas especies, que hasta la fecha se desconocen.

En las zonas donde hay P. stratiotes, los cambios en pH y conductividad eléctrica son más drásticos que en donde hay otras especies vegetales. Tal vez esto se deba a las respuestas fisiológicas de la planta ante cambios en el medio que la rodea; sin embargo esto parece no afectar para nada a la acarofauna.

Con lo expuesto anteriormente, se confirma la necesidad de continuar con el estudio de la acarofauna de marimas, ya que existen muchas incógnitas interesantes con respecto a la biología y ecología de estos organismos en un ambiente muy especial y poco estudiado.

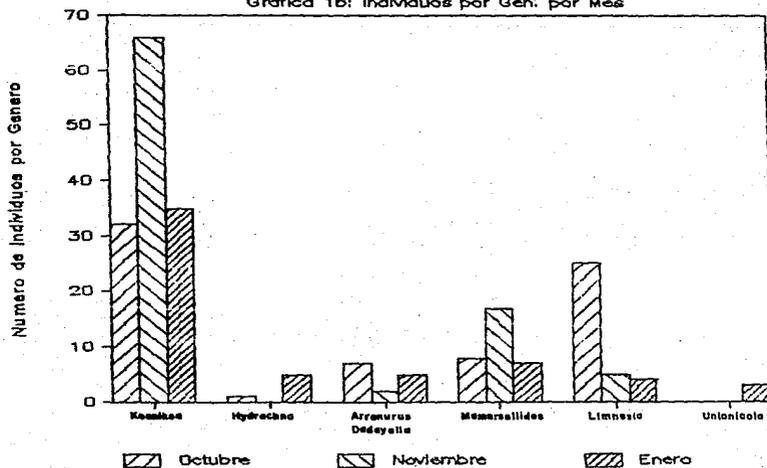
LA CIENEGA

Grafica 1a: Individuos por Gen. por Mes



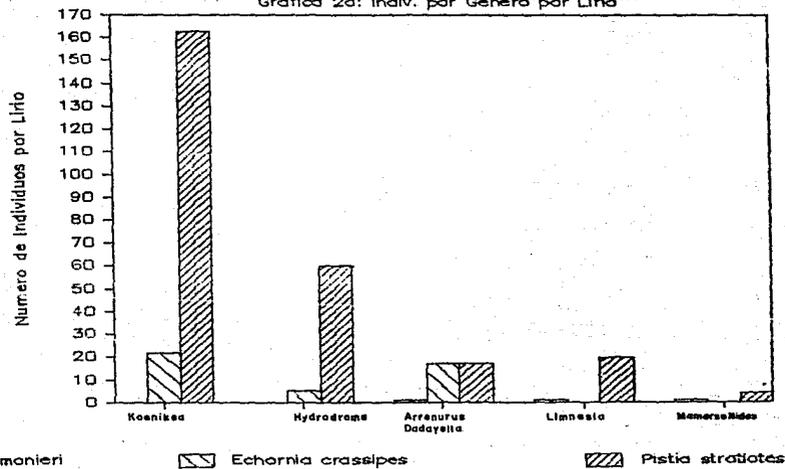
BOCA DE APIZA

Gráfica 1b: Individuos por Gen. por Mes



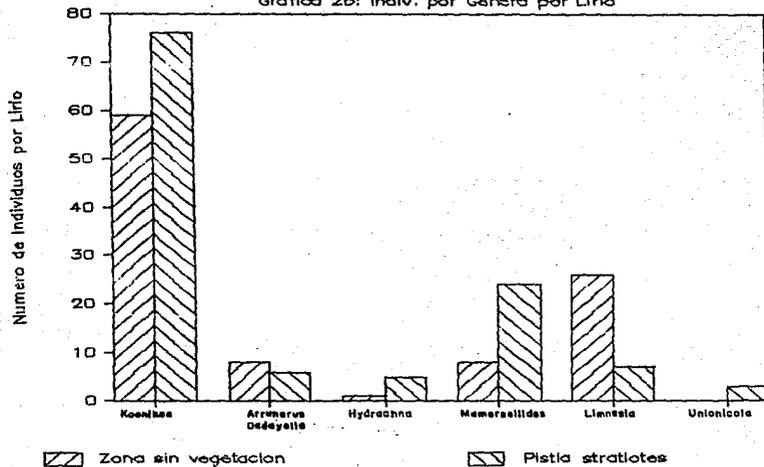
LA CIENEGA

Grafica 2a: Indiv. por Genero por Lirio



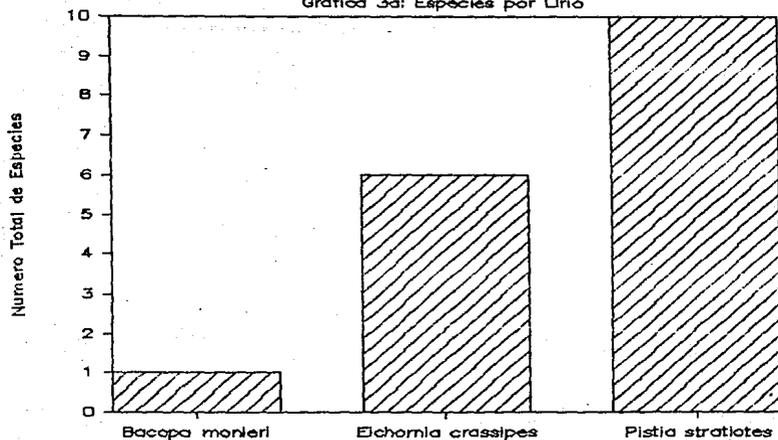
BOCA DE APIZA

Grafica 2b: Indiv. por Género por Lirio



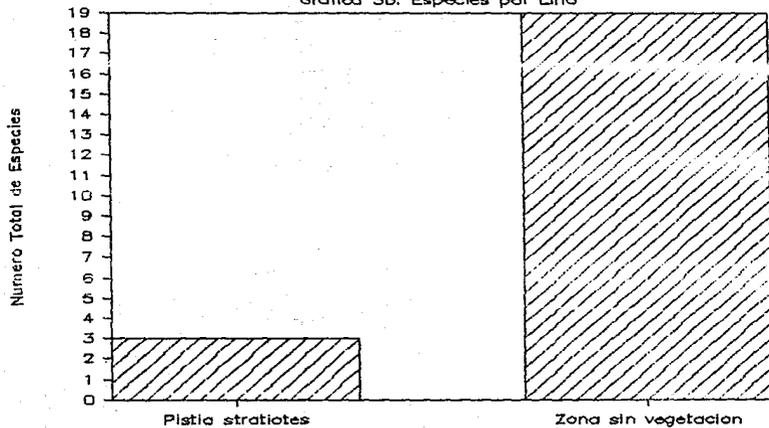
LA CIENEGA

Gráfica 3a: Especies por Lirio



BOCA DE APIZA

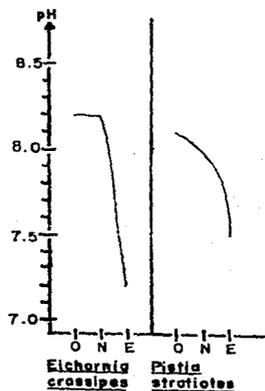
Grafica 3b: Especies por Lirio



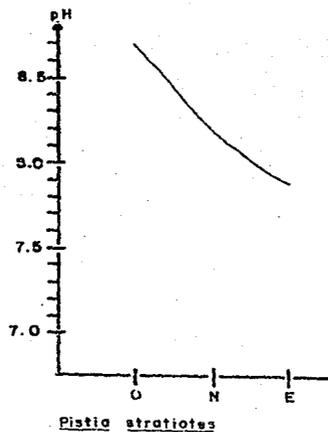
GRAFICA IV

RELACION pH - VEGETACION

La Ciénega , Col.



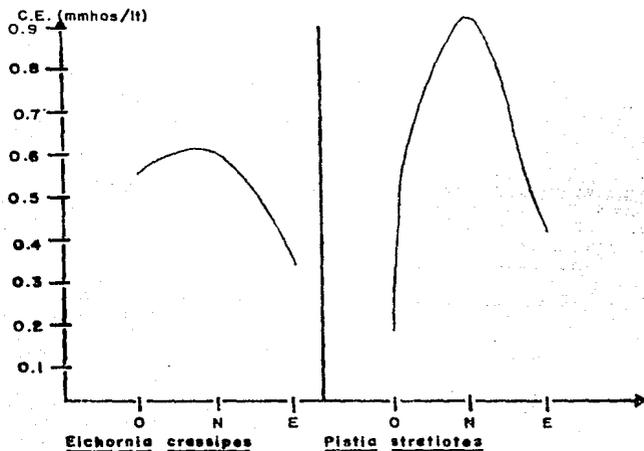
Boca de Apiza , Mich.



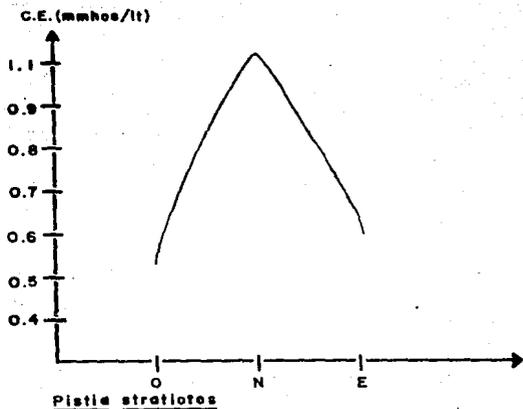
GRAFICA V

RELACION C.E. - VEGETACION

La Ciénega, Col.



Boca de Apiza, Mich.



CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.

En las zonas de marismas Boca de Apiza, Mich. y La Ciénega, Col. se encontraron un total de 28 especies de las cuales 11 son posiblemente nuevas, dos son registros nuevos para México y dos hembras que no se conocían.

Definitivamente es necesario realizar los muestreos en ambas zonas de colecta durante todo el año para ver como se comportan las poblaciones de ácaros acuáticos; además, debe utilizarse una metodología de colecta que incluya todos los estratos del cuerpo de agua.

Existe una relación entre el tipo de vegetación y la cantidad de ácaros que se encuentran asociados a ella, probablemente por las características de ciertos factores fisicoquímicos. Este aspecto puede resultar muy interesante, pero debe utilizarse una metodología adecuada.

En la época de secas, las poblaciones de ácaros acuáticos de La Ciénega utilizan alguna estrategia para luego poder repoblar el canal cuando éste se vuelve a llenar de agua. Para poder conocerlas, es necesario estudiar los ciclos de vida.

El hecho de que existan especies exclusivas en cada zona, implica que existen diferencias de algún tipo entre ambas, como grado de perturbación, vegetación que circunda al cuerpo de agua, huéspedes, etc. Estos factores no fueron tomados en consideración en el presente trabajo, y constituyen temas de investigación para trabajos posteriores.

La presencia del lirio P. stratiotes parece determinar la diversidad de hidracáridos; el pH y la conductividad eléctrica parecen no influir importantemente en esto, pero se tendría que hacer un análisis adecuado para comprobar esto.

Durante la realización de este trabajo surgieron muchas dudas sobre la ecología de los ácaros acuáticos en ambientes de marismas. La respuesta a todas ellas nos ayudará a entender mejor a estos organismos y a conocer un poco más estos ecosistemas.

BIBLIOGRAFIA.

- Barr, D. 1973. Methods for the Collection, Preservation and Study of Water Mites (Acari: Parasitengona). Life Sci. Royal Ontario Mus. 28 pp.
- Barr, D. and P. Smith. 1979. The Contribution of Setal Blades to Effective Swimming in the Aquatic Mite Limnochares americana (Acari: Prostigmata). Zool. Journ. Lin. Soc. 65 (1): 55 - 69.
- Barr, D. 1982. Comparative Morphology of the Genital Acetabula of Aquatic Mites (Acari: Prostigmata): Hydrachnoidea, Eylaoidea, Hydryphantoidea and Lebertioidea. Jour. of Nat. Hist. 16: 147 - 160.
- Böttger, K. 1972. Vergleichend biologisch - Ökologische Studien zum Entwicklungszyklus der Süßwassermilben (Hydrachnellae: Acari). II. Int. Reune. ges. Hydrobiol. 57 (2): 263 - 319.
- Böttger, K. 1976. Types of Parasitism by Larvae of Water Mites. (Acari: Hydrachnellae). Fresh Water Biology 6: 497-500.
- Böttger, K. 1977. The General Life Cycle of Water Mites. Acarologia t. XVIII fasc. 3: 496 - 500.
- Brusca, R.C. 1980. Common Intertidial Invertebrates of the Gulf of California. The University of Arizona Press: 349 - 352.
- *Cook, D. 1954. Preliminary List of the Arrenuri of Michigan. Part I. Trans. Amer. Micros. Soc. LXXIII (1): 39 - 58.
- *Cook, D. 1954. Preliminary List of the Arrenuri of Michigan. Part II. Trans. Amer. Micros. Soc. LXXIII (4): 367 - 380.
- Cook, D. 1957. Hydracharina. In: Palmer, A. Miocene Arthropods from the Mojave Desert, Calif. Geol. Survey Professional Paper 294-G: 248-249.
- *Cook, D. 1974. Water Mite Genera and Subgenera. Mem. Amer. Ent. Inst. 21. Wayne State Univ. Michigan. 860 pp.
- *Cook, D. 1980. Neotropical Water Mites. Mem. Amer. Ent. Inst. 31. Wayne State Univ. Michigan. 645 pp.
- Cramer, C. 1980. Acaros acuáticos de un arroyo en Avándaro, Edo. de México. XV Congreso Nacional de Entomología, abril 14 - 16, San Luis Potosí.
- Cramer, C. 1981. Acaros marinos asociados a algas sobre rocas de la isla de Ixtapa, Gro. XVI Congreso Nacional de Entomología. 6-8 abril, Puebla, Puebla.

- Cramer, C. 1983. Koenikea (Notomideopsis; taninulensis, una nueva especie de la familia Unionicolida (Acarida: Prostigmata). Folia Entom. Mex. 55: 145-152.
- Cramer, C. 1984. La asociación de los ácaros dulceacuicolas (Acarida: Prostigmata) con dípteros Nematocera de la familia Chironomidae. XIX Congreso Nacional de Entomología. 8-12 abril, Guanajuato, Gto.
- Cramer, C. 1985. Algunos aspectos sobre la distribución geográfica de los ácaros acuáticos (Acarida: Prostigmata) del arroyo de San Fco. Oxtotilpan, México. XX Congreso Nacional de Entomología. 21-24 abril, Cd. Victoria, Tamps.
- Czeczuga, B. and R. Czerpack. 1967. Pigments Occurring in Hydrachna geografica and Piona nodata (Hydracarina, Arachnoidea). Experientia 24: 218 - 219.
- Dalla Torre, K. 1958. Register zu genera Siphonogamarum ad systema Englerianum conscripta. Verlag von H.R. Engelmann. Austria. 568 pp.
- Davis, G. and R. Belier. 1979. Spermatophores and Sperm Transfer in the Water Mite Hydrachna conjacta Koen. Reflections of the Descent of Water Mites from Terrestrial Forms. Acarología t. XXI fasc. 1
- Dauids, L. and I. Gray. 1966. Zonal and Seasonal Distribution of Insects in North Carolina Salt-Marshes. Ecol. Monogr. 36: 275 - 295.
- DETENAL, 1982. Cartas de climas, geológicas y de vegetación y uso de suelos. Hoja: Jalisco y Colima. Escala 1: 1 000,000.
- Dugés, A. 1873. Notes Zoologiques. Rev. Sci. Natur. Montpellier, 2 (5): 321-324.
- Elton, C. 1922. On the Colours of Water Mites. Zool. Soc. of London. Part IV: 1231 - 1239.
- Galicia, M. 1981. Algunos aspectos del ciclo de vida de Hydrachna sp nov (Acarida: Prostigmata). Tesis para obtener el título de Biólogo, Fac. de Ciencias, UNAM.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de K-Nppen. Inst. Geogr. UNAM, México.
- Gosner, L. 1978. Guide to the Identification of Marine and Estuarine Invertebrates. Cape Hatteras to the Bay of Fundy Chapter XX.
- Hoffmann, A. y C. Cramer. 1979. Una especie nueva de ácaro de agua dulce (Acarida: Unionicolidae). An. Inst. Biol. UNAM. 50. Ser. Zoología (1): 119-126.

Jiménez, G. 1983. Analyse des Facteurs Ecologiques des Marais de la cote Mexicaine Tropicale du Pacifique. DEA du Biologie Vegetale. Univ. Pierre et Marie Curie (Paris VI), France.

Jones, R. 1978. Parasitism by Unionicola spp Larvae on Chironomids. Hydrobiol. 60 (1): 81 - 87.

Krantz, G. 1978. A Manual of Acarology. Scd. Ed. Oregon State Univ.: 286 - 287.

Lankford, R. 1975. Coastal Lagoons of México. Their Origin and Classification. In: Estuarine Processes Vol. II. Wiley Academic Press, N.Y.: 182 - 216.

Luxton, M. 1964. Some Aspects of the Biology of Salt-Marsh Acarina. Acarologia. C.R. 1er Congrès Int. d'Acarologie, Fort Collins, Colorado, USA. 1962: 172 - 182.

Marples, T. 1966. A Radionuclide Tracer Study of Arthropod Food Chains in a Spartina Salt-Marsh Ecosystem. Ecology 47: 270 - 277.

Marshall, R. 1936. Hydracharina from Yucatán. XII Carnegie Institution of Washington Publ. 457: 133-137.

Masuda, Y. 1934. Notes on the Life History of Hydrachna (Schizohydrachna) nova Marshall. Journ. Sci. of the Hiroshima Univ. Series B, Div. 1, Vol. 3.

Mitchell, R. 1957. Major Evolutionary Lines in Water Mites. Syst. Zool. 6 (3): 137 - 148.

*Mullen, G. 1976. Water Mites of the Subgenus (Truncaturus) (Arrenuridae: Arrenurus) in North America. Search. Agricult. 6 (6): 1 - 35.

Otero, G. 1984. Obtención de larvas de ácaros acuáticos (Acari: Hydrachnellae) en el estado de Tabasco, México. XIX Congreso Nacional de Entomología. 8-12 abril, Guanajuato, Gto.

Pennak, R. 1953. Fresh Water Invertebrates of the United States. Ronald Press: 470 - 500.

Pieczynski, E. 1976. Ecology of Water Mites in Lakes. Pol. Ecol. Stud. 2 (3): 5 - 54.

Pomeroy, L. and R. Wiegert (Eds.). 1981. The Ecology of a Salt Marsh. Springer-Verlag, N.Y.: 100, 105, 108.

Prasad, V. and D. Cook. 1972. Water Mite Larvae. Mem. Am. Ent. Inst. 18: 6 - 8.

Smith, I. 1976. A Study of the Systematics of the Water Mite Family Pionidae (Prostigmata: Parasitengona). Ent. Soc. Canada. 98.

Tamayo, L.J. 1980. Geografía moderna de México. Ed. Trillas. 400 pp.

Teal, T. 1962. Energy Flow in the Salt-Marsh Ecosystem of Georgia, USA. Ecology 43: 614 - 624.

Viets, K. 1955. Die Milben des Süßwassers und des Meers. Hydrachnellae et Halacaridae (Acari). Erster Teil. Veb. G. Fischer Verlag, Jena.

*Viets, K. 1956. Die Milben des Süßwassers und des Meers. Hydrachnellae et Halacaridae (Acari). Zweiter und Dritter Teil. Veb. G. Fischer Verlag, Jena.

Woolley, T. 1961. Phylogeny of Mites. Am. Rev. Ent. 6: 277 - 278.

* Bibliografía que fue utilizada para la determinación de los acaros acuáticos.

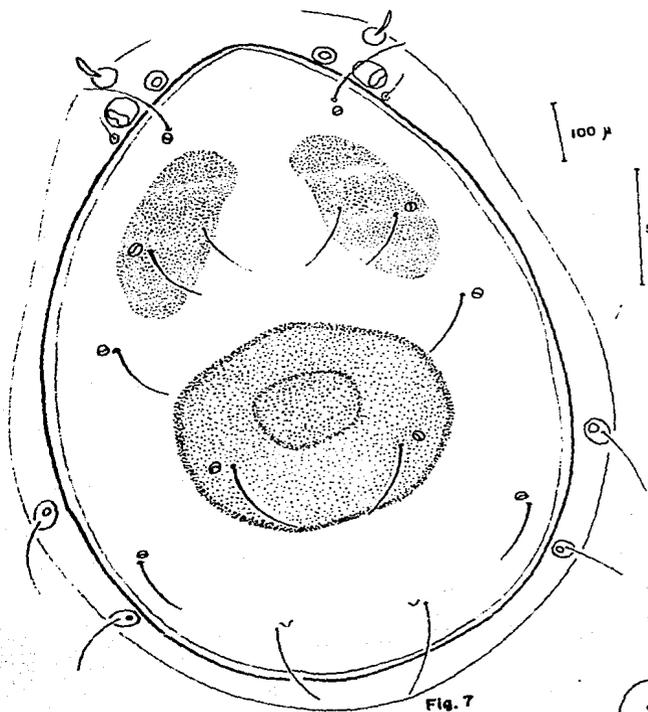


Fig. 7

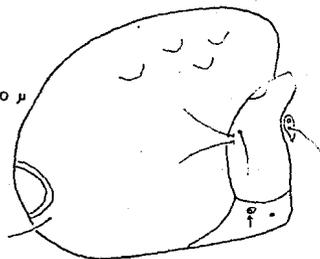


Fig. 12

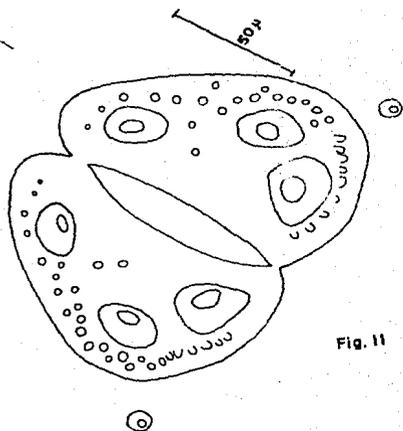


Fig. 11

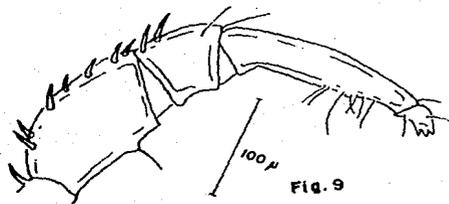


Fig. 9

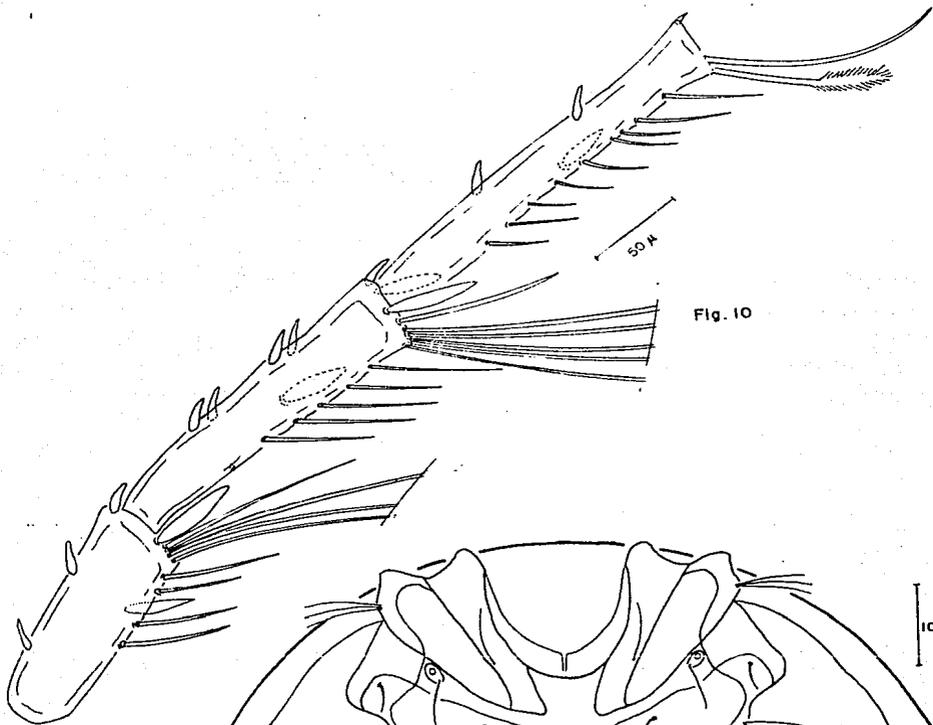


Fig. 10

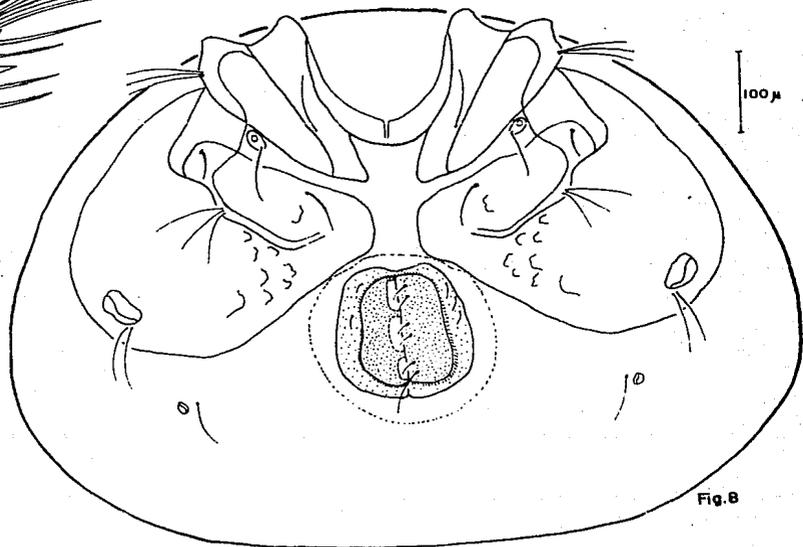


Fig. 8

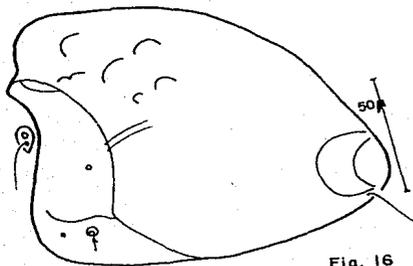
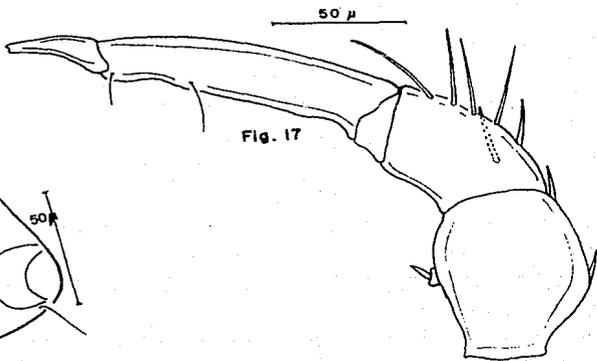
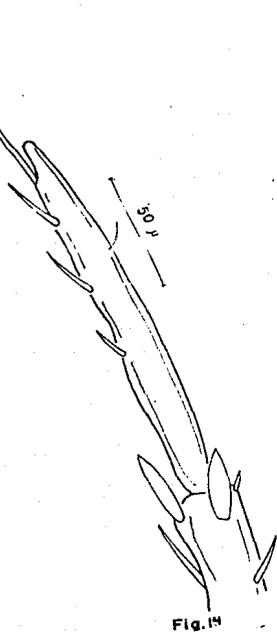
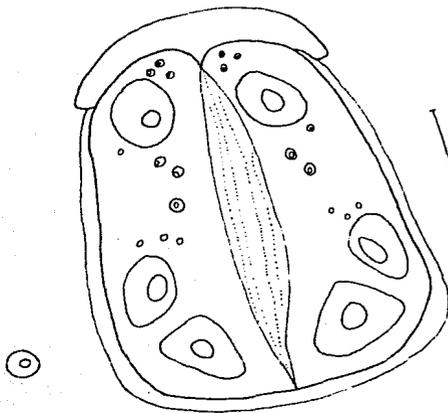
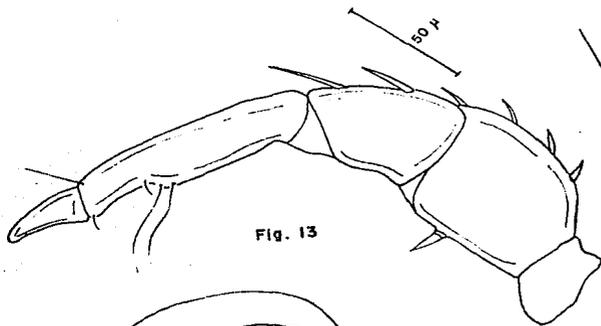


Fig. 16

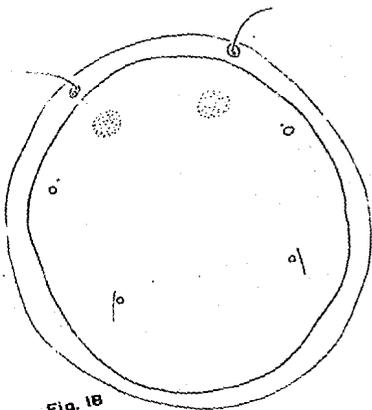


Fig. 18

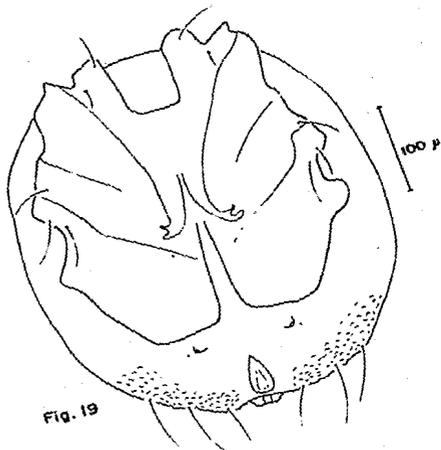


Fig. 19

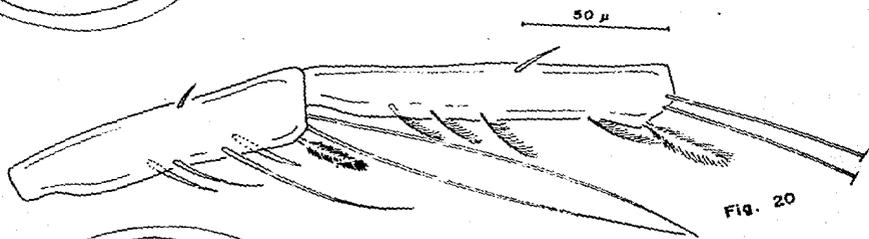


Fig. 20

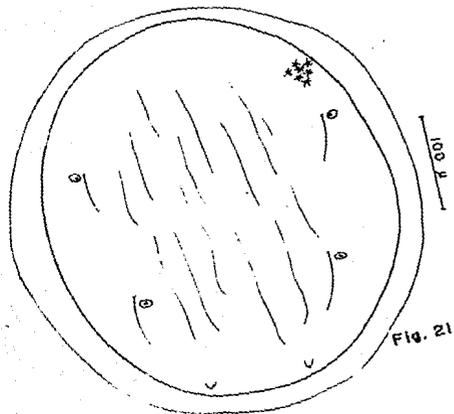


Fig. 21

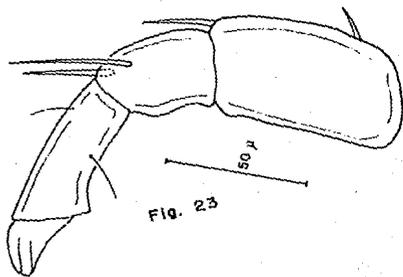


Fig. 23

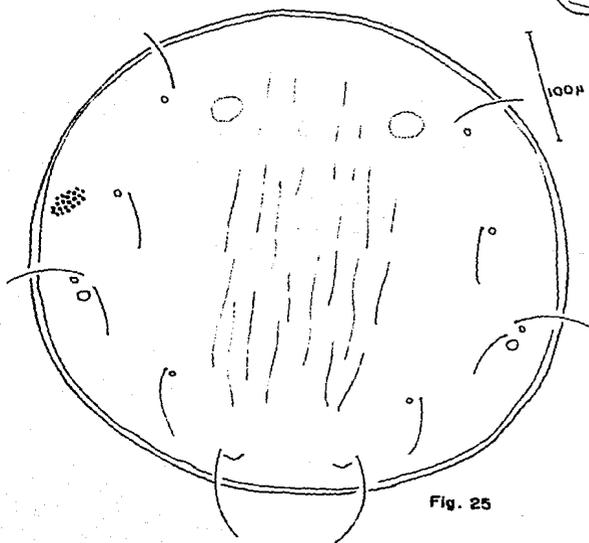


Fig. 25

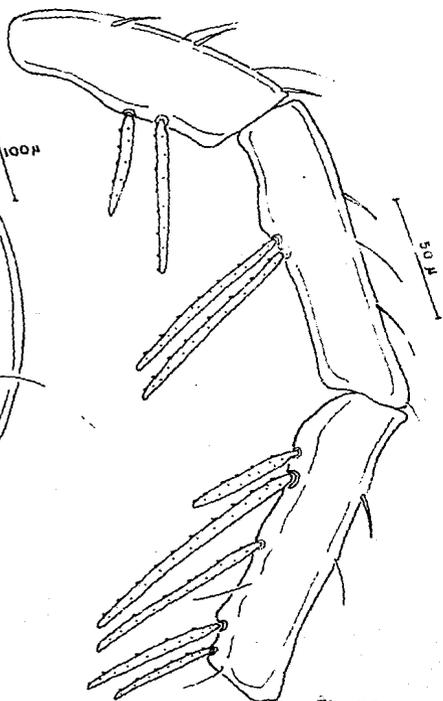


Fig. 26

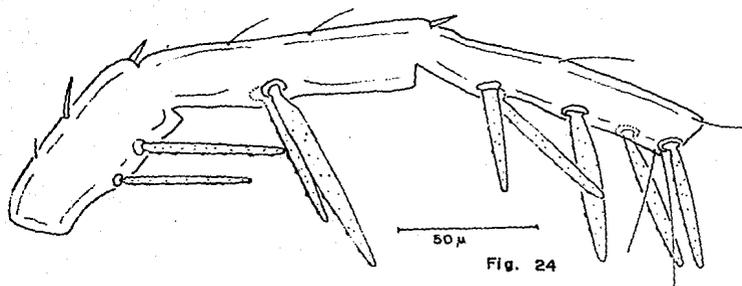


Fig. 24



Fig. 29

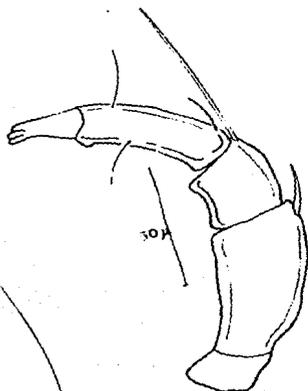


Fig. 27

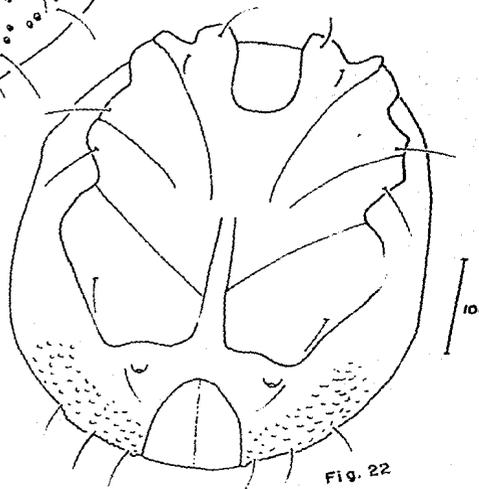


Fig. 22

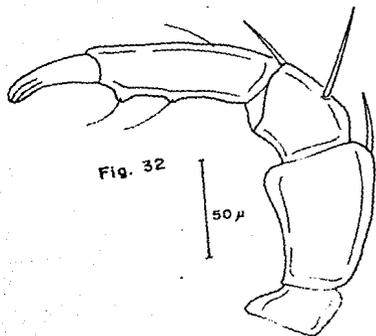
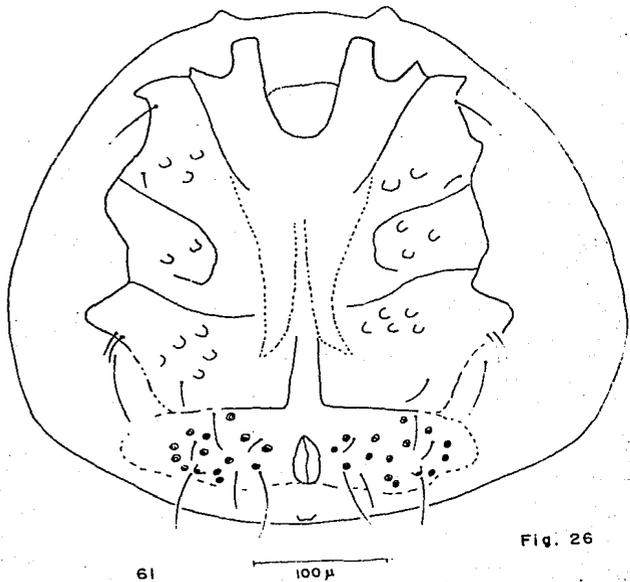
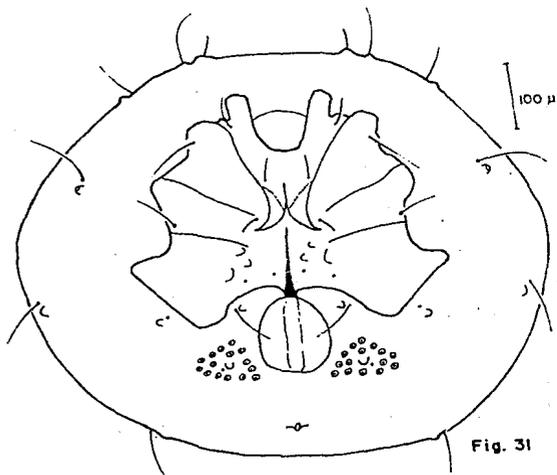
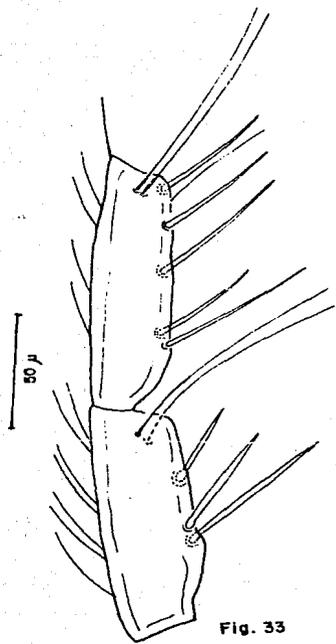


Fig. 32



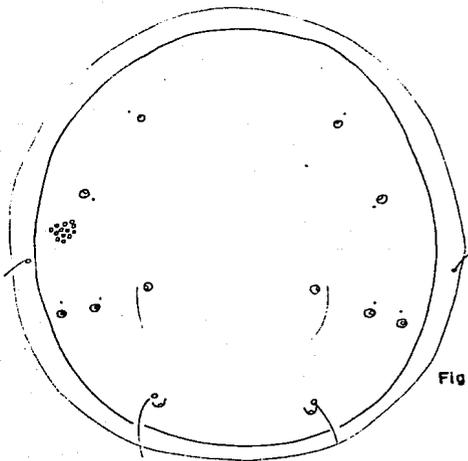


Fig. 30

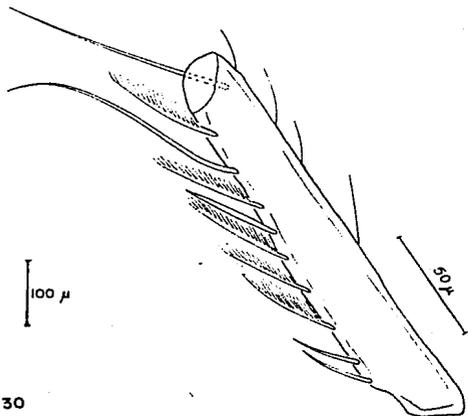


Fig. 37

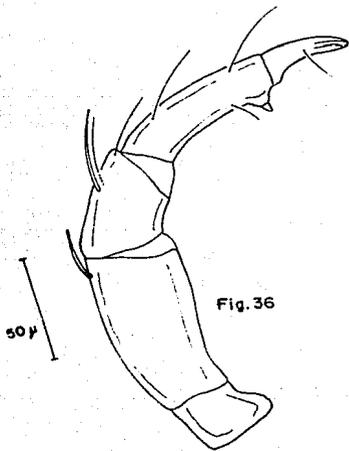


Fig. 36

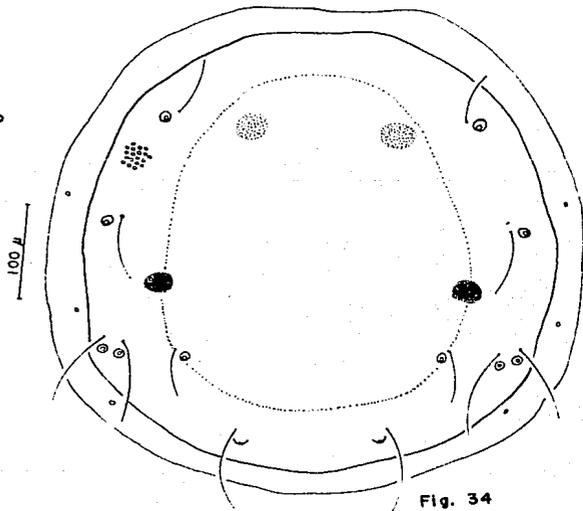


Fig. 34

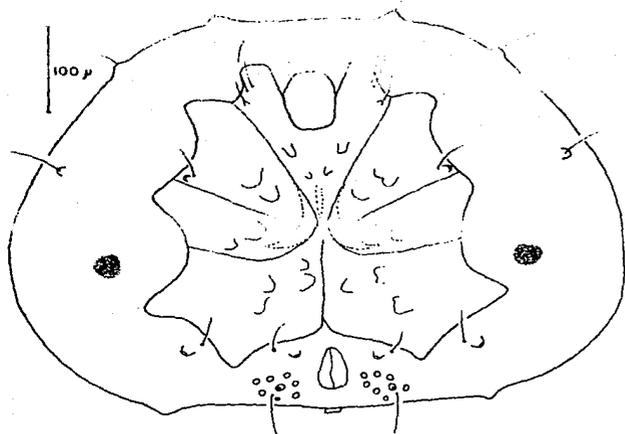


Fig. 35

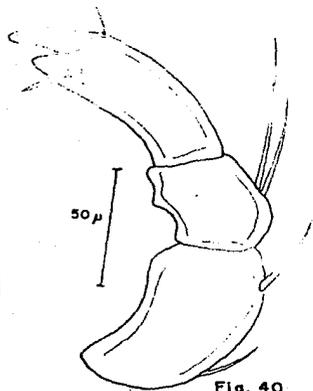


Fig. 40

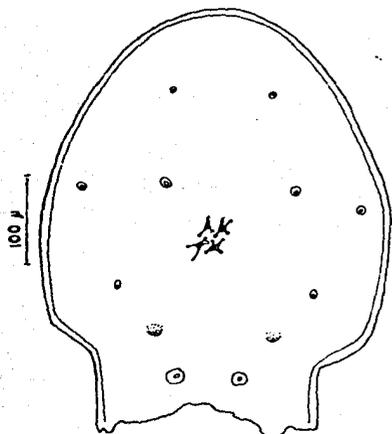


Fig. 38

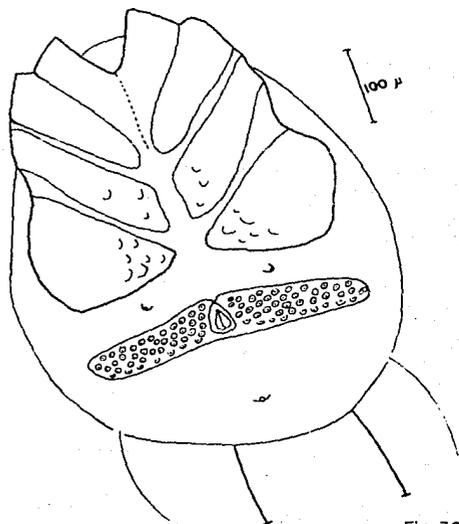


Fig. 39

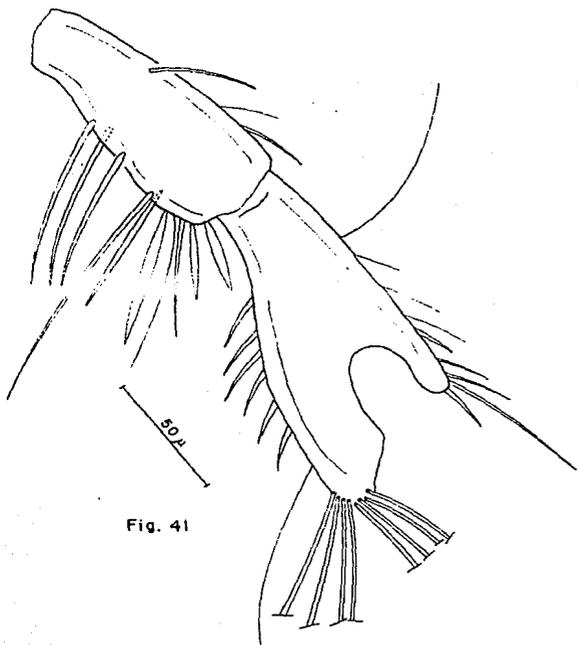


Fig. 41

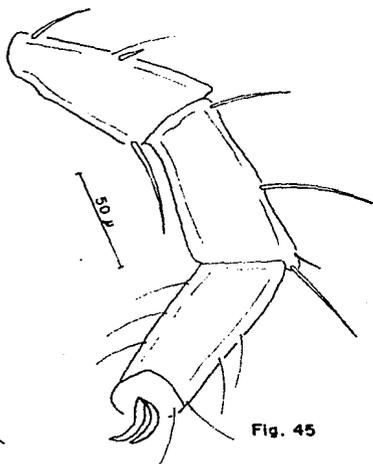


Fig. 45

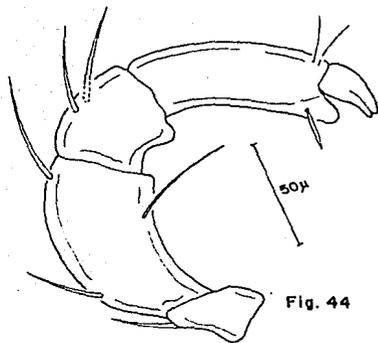


Fig. 44

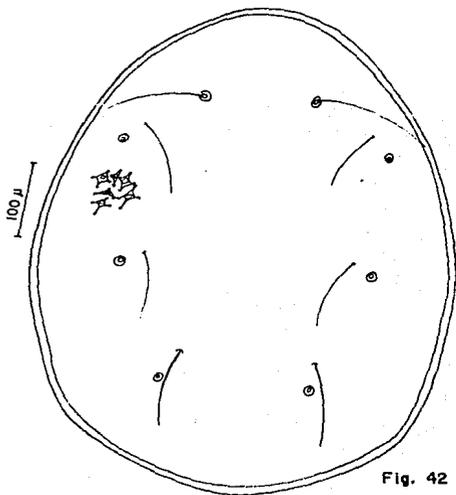


Fig. 42

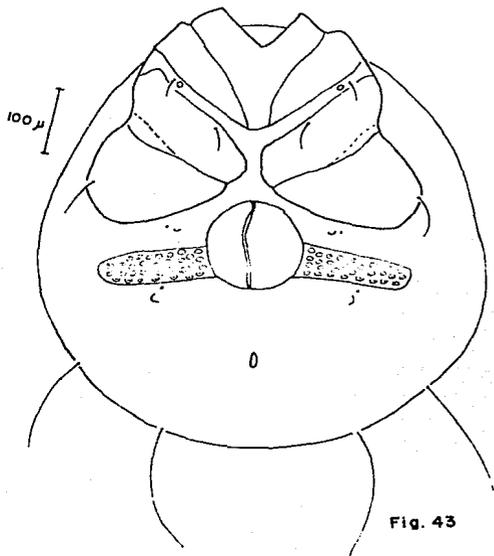


Fig. 43

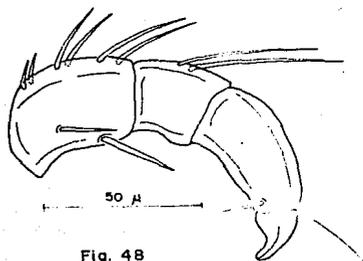


Fig. 48

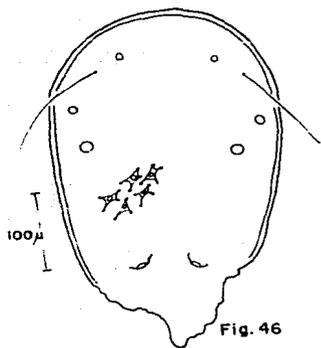


Fig. 46

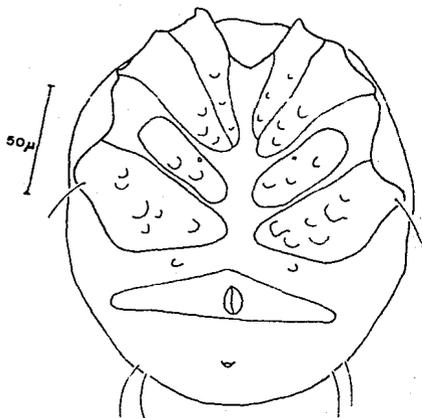


Fig. 47

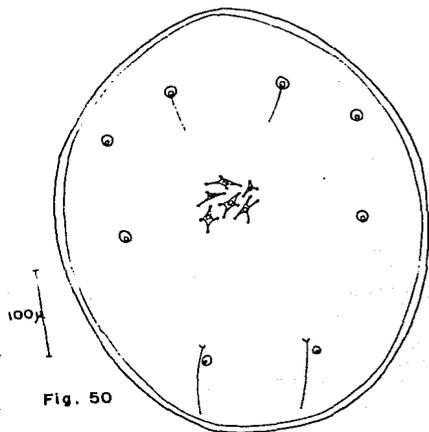


Fig. 50

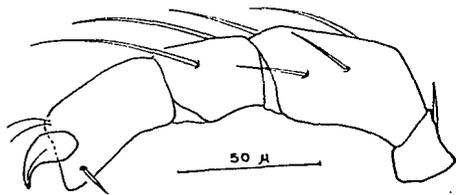


Fig. 52

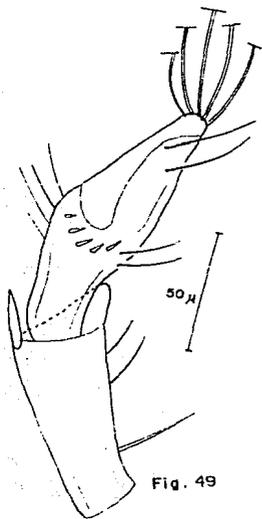


Fig. 49

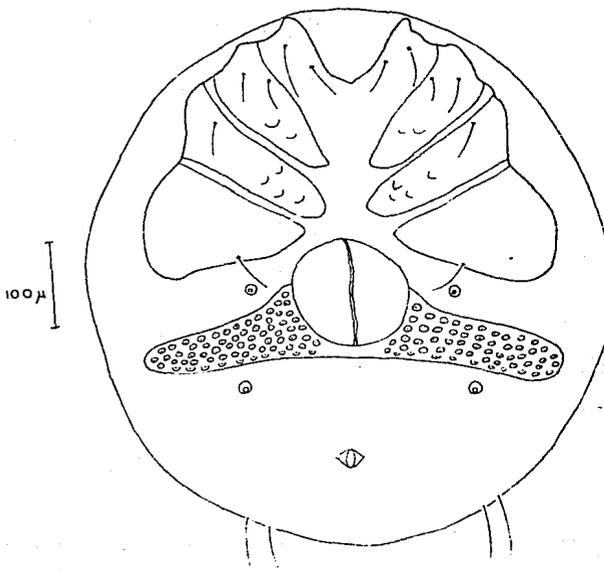


Fig. 51

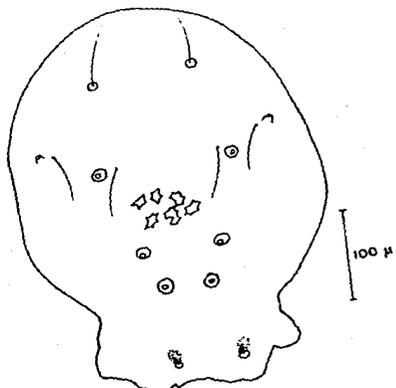


Fig. 54

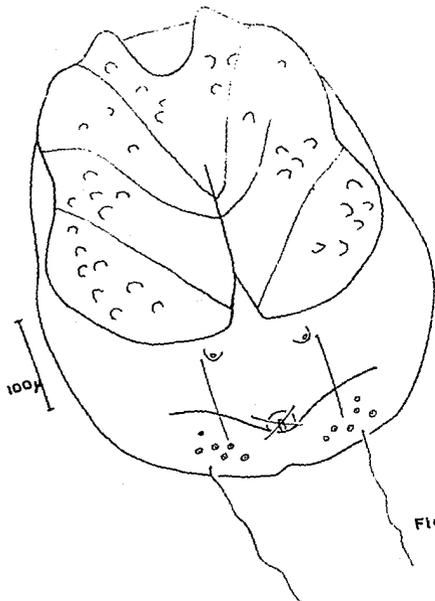


Fig. 55

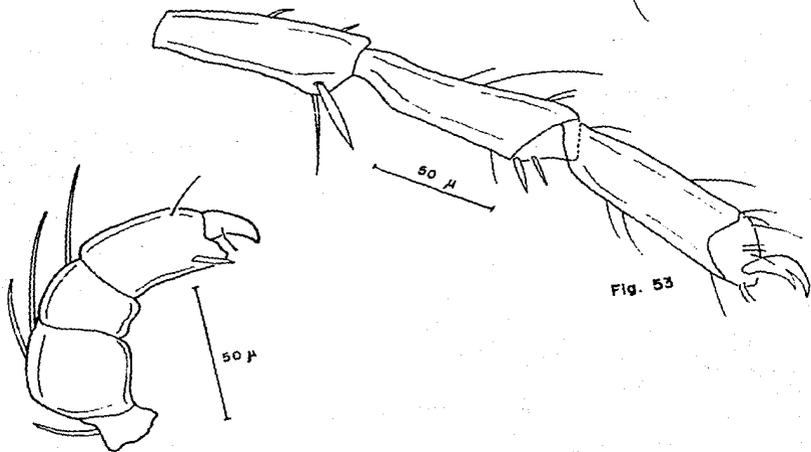


Fig. 56

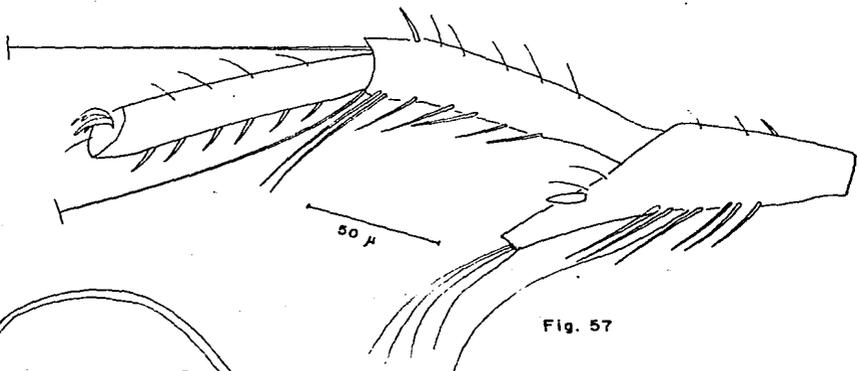


Fig. 57

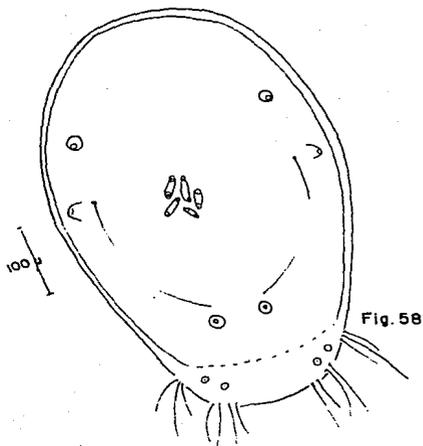


Fig. 58

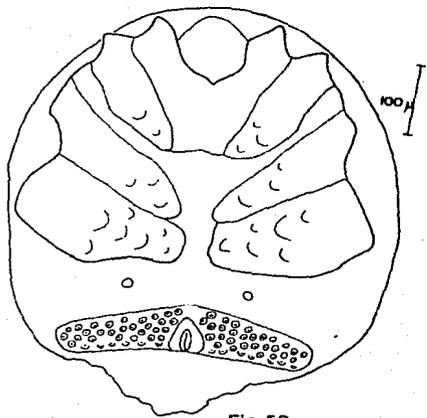


Fig. 59

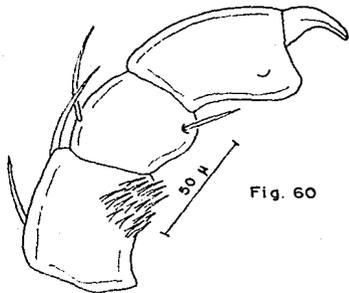


Fig. 60

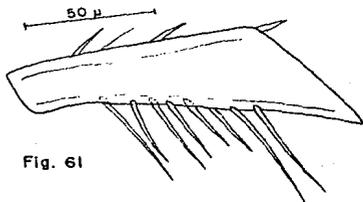


Fig. 61

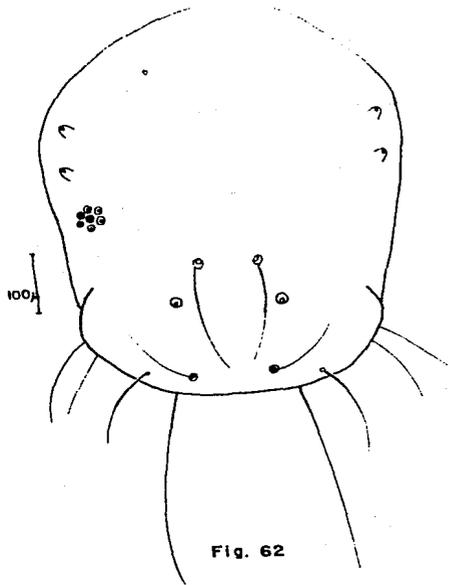


Fig. 62

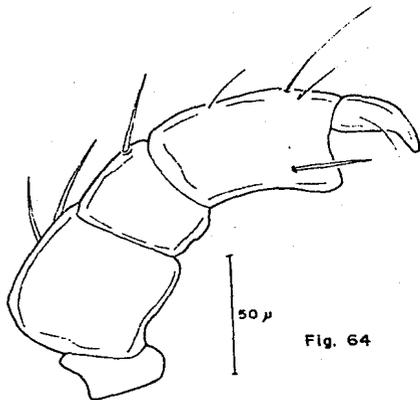


Fig. 64

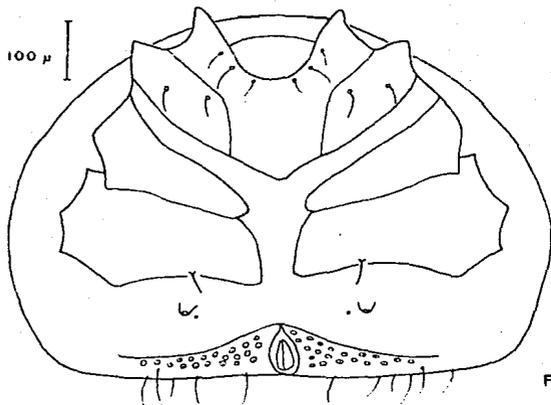


Fig. 63

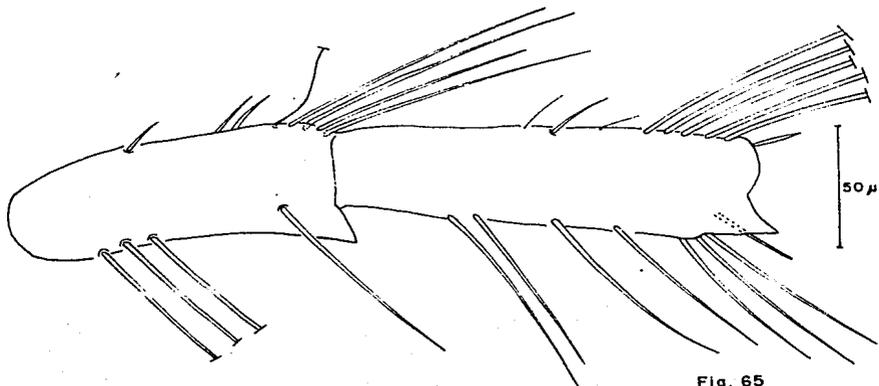


Fig. 65

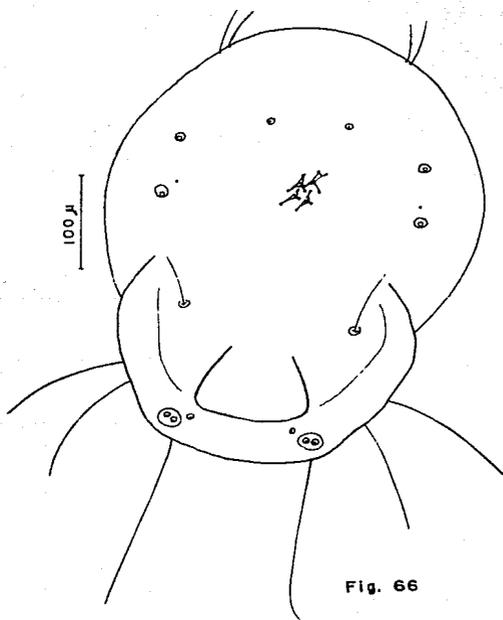


Fig. 66

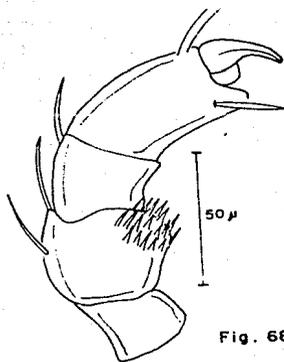


Fig. 68

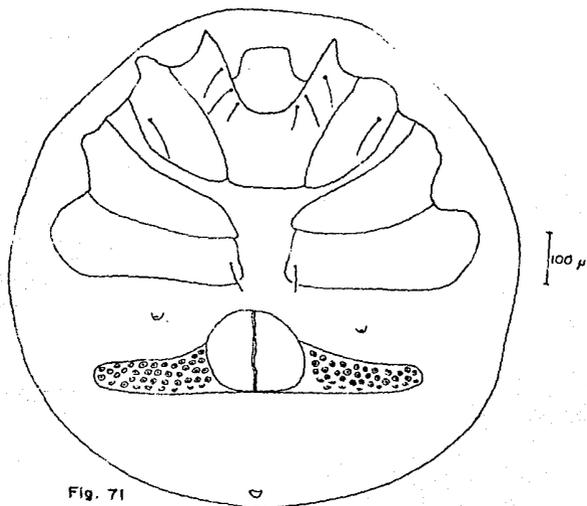


Fig. 71

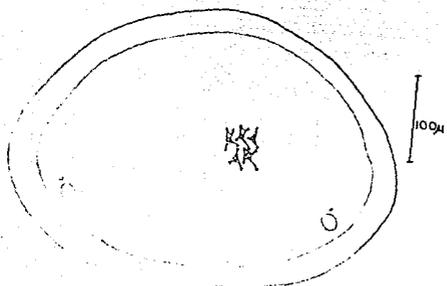


Fig. 73

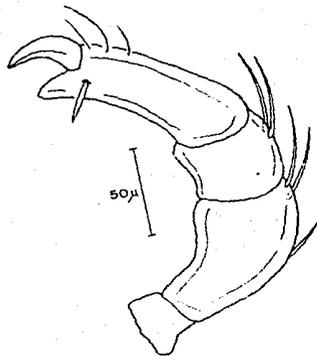


Fig. 75

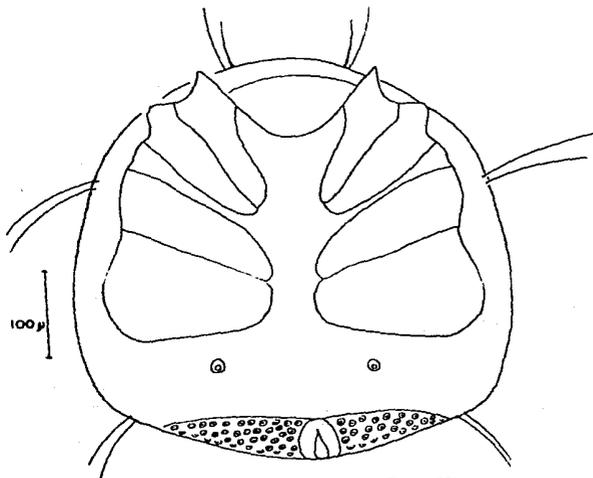


Fig. 67

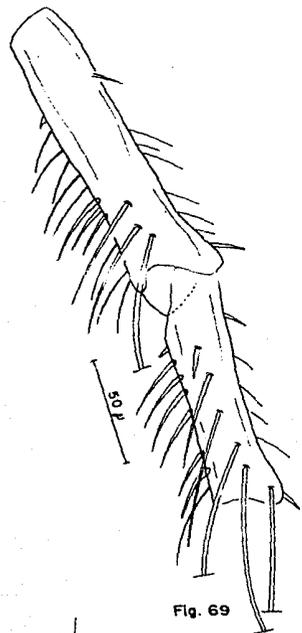


Fig. 69

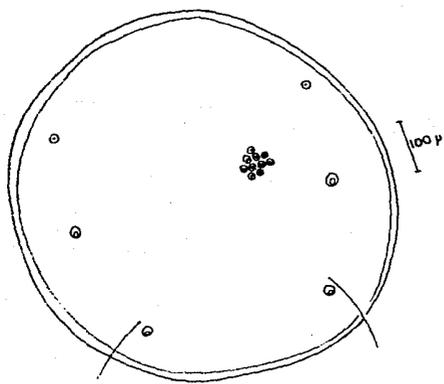


Fig. 70

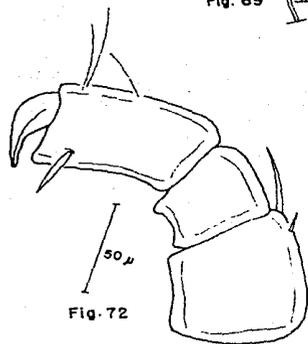


Fig. 72

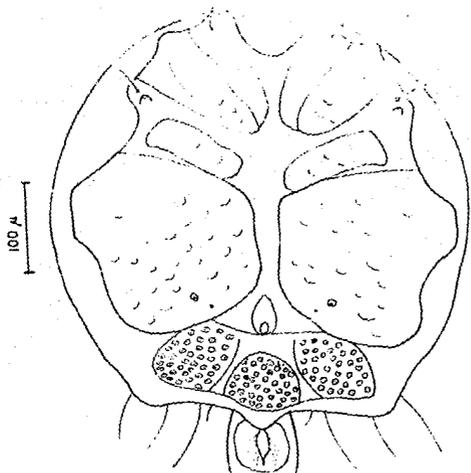


Fig. 74

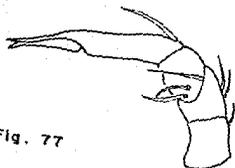


Fig. 77

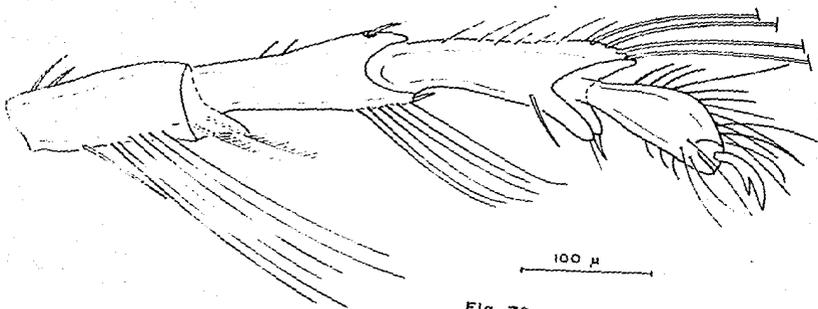


Fig. 76