



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS IZTACALA

## “Diversidad de Rotíferos Monogonontos en algunos sistemas acuáticos del Estado de México”

BC1211/96  
Ej. 3

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

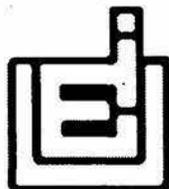
B I Ó L O G O

P R E S E N T A :

CARMEN ROSA SERRANÍA SOTO

DIRECTOR DE TESIS:

DR. MANUEL ELÍAS GUTIÉRREZ



LOS REYES IZTACALA

1996

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## DEDICATORIA

A mis padres

Gonzalo Serranía y Rosa Soto de Serranía.

Gracias por su apoyo.

A mis hermanos

Guadalupe  
Florencia  
Marcela  
Gonzalo  
Felipe  
José Manuel  
Miguel  
Alberto  
Luis Gustavo  
Raúl

## AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a el Dr. Manuel Elías Gutiérrez mi asesor y amigo por todo su apoyo y confianza.

Al Biól. Jorge Ciros por su ayuda y comentarios durante la realizacion de esté trabajo.

A los revisores de esté trabajo:

Biól. Mario Chávez Arteaga, Biól. Martha Valdez Moreno, Biól. Felipe de Jesús Cruz López y al Dr. Sri Subrhamanya Singaraju Sarma por su tiempo dedicado a la revisión del mismo.

Al Biól. Peter Müller gracias por haber realizado la traducción dell material bibliográfico consultado.

Al Laboratorio de Zoología especialmente a los Técnicos Académicos: Alberto Morales y José Luis Tello por las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo.

A mis compañeros y amigos

Diana Grimaldo, Martha Gutiérrez, Alberto Gómez-Tagle, Adrián Cervantes, Antonio Hernández y Luis Oseguera.

## INDICE

RESUMEN .....	1
INTRODUCCION .....	2
ANTECEDENTES .....	9
OBJETIVOS .....	11
AREA DE ESTUDIO .....	12
MATERIAL Y METODOS .....	15
RESULTADOS Y DISCUSION .....	16
DESCRIPCION DE NUEVOS REGISTROS .....	21
CONCLUSIONES .....	52
BIBLIOGRAFIA .....	53
ANEXO .....	60

## RESUMEN

El estudio biológico de los rotíferos se ha incrementado gracias a su uso en la acuicultura y como indicadores de la calidad del agua. Su importancia se debe a que estos organismos juegan un papel esencial en la producción secundaria de los sistemas acuáticos dulceacuícolas. Muchas especies se alimentan de detritus y bacterias, que consecuentemente les permite ser independientes de la producción fitotrófica. Los trabajos de tipo taxonómico que se han realizado en México son aún escasos, se iniciaron en las primeras décadas de este siglo y desde entonces hasta la actualidad solo se han registrado alrededor de 210 especies en aguas del país, que representa aproximadamente el 10.5% de todas las especies de rotíferos conocidos en el mundo. Con este trabajo se pretende conocer la distribución, ocurrencia y diversidad de estos organismos y también conocer las especies indicadoras de ciertas condiciones limnológicas en los sistemas acuáticos estudiados. Las muestras se colectaron de ocho sistemas acuáticos en la parte Centro y Norte del Estado de México a altitudes superiores a 2250 msnm. Los muestreos consistieron en filtrados de aproximadamente 200 lts de agua a través de una red de plancton con apertura de malla de 50µm. En el laboratorio se examinaron las muestras para determinar a los organismos, en algunos casos fue necesario extraer el mástax, empleando una gota de hipoclorito de sodio. Se encontraron 17 familias, con 86 especies, de las cuales 26 son nuevos registros para México (*Asplanchnopus hyalinus*, *Cephalodella stenroosi*, *C. forficula*, *C. physalis*, *Itura myersi*, *Sphyrias lofuana*, *Lecane aculeata*, *L. nana*, *L. ungitata*, *Lindia torulosa*, *Dicranophorus caudatus braziliensis*, *D. forcipatus*, *Dipleuchlanis propatula*, *Euchlanis incisa*, *Lepadella quadricarinata*, *L. rhomboides*, *Squatinella mutica*, *Mytilina acantophora*, *M. bisulcata*, *Trichocerca weberi*, *T. tenuior*, *T. iernis*, *T. vernalis*, *T. elongata*, *Keratella serrulata*, *Monomata arnti*). En la actualidad los diversos taxa de este grupo son considerados de distribución cosmopolita, solo con algunas excepciones. Se encontró una especie (*Kellicotia bostoniensis*) con registros previos solo en Nortamérica. En contraste *Dicranophorus caudatus braziliensis*, *Keratella americana*, *Euchlanis incisa*, *Mytilina acantophora*, y *Trichocerca similis grandis* son consideradas como endémicas de América del Sur. Esto contribuye a reforzar la idea de que México es una zona de transición entre las regiones Neártica y Neotropical. Se considera que el conocimiento sistemático de los rotíferos es incipiente.

## INTRODUCCION

Los reservorios de agua dulce como embalses y lagos, constituyen entidades aptas para el establecimiento de complejos ecosistemas acuáticos constituyendo así un excelente hábitat para comunidades bentónicas, nectónicas y planctónicas; lo mismo ocurre con los charcos que son cuerpos de agua pequeños en extensión, de poca profundidad y más o menos efímeros.

El plancton es la comunidad que vive suspendida en el seno del agua. Los organismos planctónicos en general se caracterizan por su pequeño tamaño, que varía desde unos pocos micrómetros hasta unos milímetros (González, 1988; Margalef, 1983). El plancton se divide en dos grupos: el fitoplancton y el zooplancton, éste último es un elemento importante en la transmisión de energía acumulada por el fitoplancton, bacterias y detritus hacia otros niveles tróficos y está representado principalmente por protozoos, rotíferos y crustáceos (en su mayoría cladóceros y copépodos). (Margalef, 1983). Es probable que estos organismos constituyan los elementos dominantes de la productividad zooplanctónica (Wetzel, 1981).

El filo rotifera es un grupo relativamente pequeño de invertebrados microscópicos acuáticos o semiacuáticos. Sin embargo, son extremadamente importantes en ambientes dulceacuícolas, porque su tasa de reproducción es rápida y ocupan todos los ambientes disponibles. Ellos pueden poblar nichos vacantes con extrema rapidez, convirtiendo a los productores primarios (algas y bacterias) en una forma aprovechable para los consumidores secundarios (larvas de insectos y peces por ejemplo) y llevan a cabo la transformación con gran eficiencia produciendo más del 30% del total de la biomasa del plancton (Nogrady *et al*, 1993).

Estos organismos son microscópicos (50 a 2000  $\mu\text{m}$ ), de cuerpo cubierto por una cutícula elástica, que en ciertas especies y en ciertas regiones, forman placas rígidas denominándose en este caso lórica, siendo de gran importancia taxonómica en algunos grupos y también presentan un sistema vibrátil diversamente conformado y de función locomotora y filtradora en la parte anterior del cuerpo. Los rotíferos suelen desplazarse en el agua en línea recta, como resultado del movimiento rotatorio de los cilios de la corona (de allí proviene el nombre rotaria), también se desplazan a saltos, impulsando el cuerpo con el movimiento batiente de apéndices móviles que los hacen avanzar distancias equivalentes a varias veces la longitud de su cuerpo. La parte posterior del cuerpo termina en un pie, cuya conformación es variable, más o menos móvil, frecuentemente con dedos, a veces existen espolones preapicales, que alojan comúnmente glándulas cuya secreción es adhesiva. ((Wetzel, 1981; Margalef, 1983).

Los rotíferos muestran un amplio margen de variabilidad en sus adaptaciones y variaciones morfológicas. En su gran mayoría, la forma del cuerpo tiende a alargarse, distinguiéndose 3 regiones: cabeza, tronco y pie (Fig. 1) (Wetzel, 1981).

Los rotíferos, en general poseen dos características distintivas, la región apical (cabeza) es una región ciliada llamada corona, la cual es usada en la locomoción y en la obtención de alimento. En los adultos de algunas familias la ciliatura se reduce y la corona es reemplazada por una estructura en forma de embudo (infundíbulo) en el fondo del cual se encuentra la boca. A lo

largo del margen del infundíbulo y en la mayoría de las especies se aprecia entonces una serie de setas largas (sedas). La otra característica universal de los rotíferos es una faringe muscular, el mástax, que posee un juego complejo de mandíbulas rígidas, llamada trophi. El mástax puede ser asimétrico, como otras partes de la anatomía de los rotíferos, y entonces la asimetría o torsión del animal se manifiesta en la natación con una trayectoria helicoidal. El mástax es una estructura que tiene significado taxonómico (para caracterizar familias, géneros y a menudo especies) y ecológico; consiste en una parte impar, el fulcro (Fulcrum Fig. 28:1) con dos ramas (rami Fig. 28:2), y un par de piezas móviles, cada una de las cuales consiste en un soporte (manubrio Fig. 28:3), terminado por una especie de diente articulado (uncus Fig. 28c). El desarrollo relativo de las diversas piezas se relaciona con la alimentación. (Nogrady, 1993; Wetzel, 1981; Margalef, 1983).

Se distinguen nueve tipos de mástax basados en el tamaño y la forma de varios elementos y la presencia o ausencia de algunas de sus partes. A continuación se describen algunos de ellos:

1. MASTAX MALEADO: El unci y el rami son muy desarrollados y funcionales, el rami es grande y posee dientes a lo largo del margen interior. El unci tiene 4-7 dientes largos. Este tipo es para asir el alimento y moler el material antes de que entre al esófago. Este tipo de mástax está presente en *Keratella*, *Kellicottia*, *Epiphanes*, etc.

2. MASTAX VIRGADO: Está especializado para penetrar y succionar. Generalmente, este tipo de mástax se puede reconocer porque presenta el fulcrum y manubrios muy largos. Algunos de estos mástax son asimétricos (por ejemplo en *Trichocerca* Fig. 21b). El mástax virgado es común en los géneros *Notommata*, *Polyarthra*, y *Synchaeta*. Muchos de ellos se alimentan succionando el fluido de las células de las plantas o de sus presas animales.

3. MASTAX FORCIPADO: Este mástax es elongado y dorsoventralmente comprimido funciona como forceps cuando se empieza a proyectar de la boca para asir o rasgar a su presa. Este mástax solamente está presente en la familia Dicranophoridae (Figs. 27b y 28).

4. MASTAX INCUDADO: La función de este mástax es para asir a su presa. El rami es alargado y muy pequeño Fig. 26. Este tipo de mástax se encuentra en la familia Asplanchnidae.

5. MASTAX CARDADO: Se encuentra solamente en la familia Lindiidae, este mástax es similar al tipo virgado Fig. 13e. La función de este mástax es para succionar, estos organismos se alimentan principalmente succionando el fluido de las células de plantas. (Pennak, 1953; Nogrady et al, 1994).

A continuación se muestra el esquema general (Fig. 1) de la organización del cuerpo de los rotíferos.

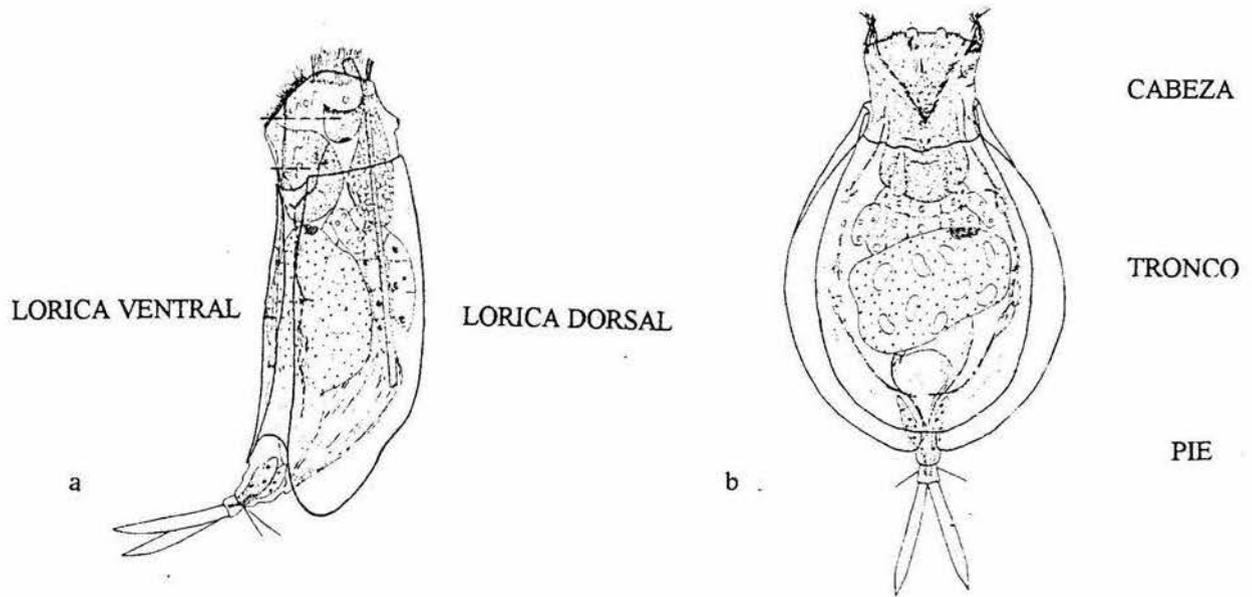


FIGURA 1. Estructura de *Euchlanis dilatata* a) vista lateral, b) vista ventral (Tomado de Pennak, 1978).

La distribución ecológica de los rotíferos tiene interesantes implicaciones evolutivas. Más del 90% de las especies que se conocen son habitantes de agua dulce. Esto sugiere que el origen de este grupo es dulceacuícola. Los rotíferos experimentaron una considerable evolución y radiación adaptativa, resultando no solamente en la diferenciación morfológica, sino también en la ocupación de una gran variedad de habitats, jugando un papel muy importante en la economía de las aguas dulces (Nogrady *et al*, 1993).

Su alimento, consiste principalmente en material detrítico y bacterias, así como pequeñas algas. Este llega a la región bucal debido a las corrientes propulsadas por la corona de cilios. Algunos rotíferos como *Asplanchna* son depredadores y se alimentan de otros organismos del plancton. Las mayores poblaciones de rotíferos están asociadas a macrófitos sumergidos, especialmente en los más ramificados (Edmonson, 1944, 1945, 1946; citado por Wetzel, 1981). Los rotíferos en su mayoría son litorales, un gran número son sésiles y están asociados al sustrato. Viven principalmente entre la vegetación de la zona litoral de los lagos, reservorios artificiales, estanques, ríos, canales, y varios cuerpos de agua pequeños (como urnas de flores en los cementerios). Según Pennak (1933), los rotíferos a lo largo de la zona litoral constituyen el 75% de las especies conocidas y solamente cerca de 100 taxa son típicamente pelágicas, formando parte sustancial del zooplancton.

Los tres grupos básicos de rotíferos que se distinguen tradicionalmente se reproducen por diferentes mecanismos. En el orden Seisonidea (clase Digononta) la reproducción es

exclusivamente bisexual; la gametogénesis ocurre por meiosis, en la cual se producen dos cuerpos polares. En el orden Bdelloidea (clase Digononta), no hay machos, se reproducen enteramente por partenogénesis asexual. Esta involucra dos divisiones produciendo dos cuerpos polares. Los organismos de la clase Monogononta se reproducen por partenogénesis cíclica, (heterogonia) donde la reproducción asexual prevalece, pero sobre ciertas circunstancias la reproducción sexual ocurre. En este caso, se producen machos solamente por breves períodos. En la figura 2 se esquematiza el ciclo de vida de estos últimos. Generalmente hay hembras amícticas. Ellas producen partenogénicamente huevos diploides, la partenogénesis domina en el ciclo de vida de los monogonontos donde ocurre la reproducción en ausencia de machos (fase amíctica).

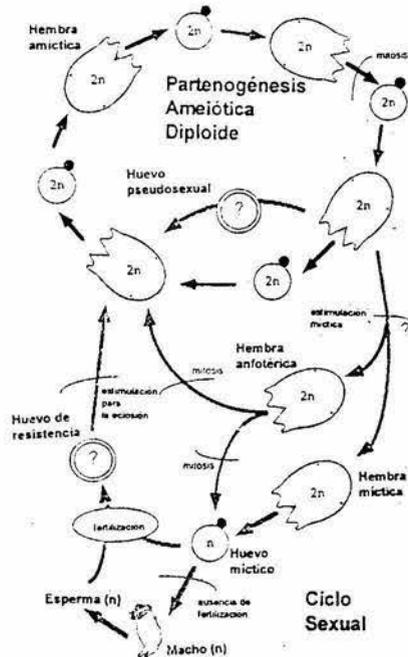


Figura 2. Esquematización del ciclo de vida de un braquiúrido. La partenogénesis y los ciclos sexual y asexual están combinados (Tomado de Nogrady *et al.*, 1993).

Siguiendo una cierta condición ambiental (temperatura, cantidad de alimento, etc.), generalmente en otoño se forman huevos haploides, los cuales sin ser fertilizados pueden producir machos y entonces se da la reproducción sexual (fase mítica). Los machos usualmente se presentan por muy cortos períodos, estos son conocidos solamente en una minoría de especies, su tamaño es reducido y carecen de diversos órganos, como los correspondientes al sistema digestivo. Por esta razón los machos solo persisten durante algunas horas o pocos días. De los huevos fertilizados, se desarrollan huevos de resistencia, los cuales tienen una cubierta protectora gruesa, resistente a la desecación, frío y otros factores desfavorables. En la siguiente primavera, de esos huevos de resistencia salen hembras y comienza una nueva generación amíctica (Nogrady, 1993; Sládeček, 1983).

Este ciclo está adaptado a la colonización de ambientes limitados y relativamente uniformes, después de una selección inicial que opera sobre la variedad de genotipos, proporcionada por la generación mítica, se propagan los clones que han tenido éxito y

generalmente suelen ser varios en cada cuerpo de agua (Margalef, 1981).

Los rotíferos no poseen órganos respiratorios, la respiración se efectúa por simple absorción de oxígeno a través de la superficie del cuerpo, por esta razón son incapaces de vivir en medios anaerobios. Solamente algunas especies resistentes toleran hábitats microanaerobios (Sládeček, 1983; González, 1988).

Generalmente la taxonomía más aceptada sobre rotíferos es la que se encuentra en todos los tratados modernos en sistemática y clasificación y es la que se muestra a continuación. Está basada en Koste (1978) modificada por Pennak (1989) (Nogrady et al., 1993).

#### Filo ROTIFERA

##### Clase DIGONONTA

- Orden SEISONIDEA
- BDELLOIDEA

##### Clase MONOGONONTA

- Orden COLLOTHECACEA
  - Familia ATROCHIDAE
  - COLLOTHECIDAE
- Orden FLOSCULARIACEA
  - Familia CONOCHILIDAE
  - FILINIIDAE
  - FLOSCULARIIDAE
  - HEXARTHRIIDAE
  - TESTUDINELLIDAE
  - TROCHOSPHAERIDAE
- Orden PLOIMIDA
  - Familia ASPLANCHNIDAE
  - BIRGEIDAE
  - BRACHIONIDAE
  - CLARIIDAE
  - COLURELLIDAE
  - DICRANOPHORIDAE
  - EPIPHANIDAE
  - EUCHLANIDAE
  - Familia GASTROPODIDAE
  - LECANIDAE
  - LINDIIDAE
  - MICROCODONIDAE
  - MYTILINIDAE
  - NOTOMMATIDAE
  - PROALIDAE

SYNCHAETIDAE  
TRICHOCERCIDAE  
TRICHOTRIIDAE

Ya que los rotíferos son fácilmente transportados en el agua y aire, muchas especies muestran una amplia distribución en el mundo. Sin embargo algunas especies se restringen a ciertas zonas geográficas. Por ejemplo *Kellicottia bostoniensis* sólo se encuentra en América del Norte (Edmonson 1959). Un número de braquiiónidos se restringen a climas templados; por otro lado, *Keratella cochlearis* está ausente en los trópicos, siendo una de las especies más comunes en las regiones templadas (Ruttner, 1974).

Como resultado de la estricta dependencia en los factores ecológicos, el espectro de los rotíferos en ciertos tipos de aguas es altamente característico; tanto, que con cierta práctica es posible hacer una suposición de las características limnológicas de un sistema acuático, de acuerdo a la asociación de rotíferos que se encuentren en él. Esto no es sólo una cuestión de que ciertas especies actúan como indicadoras, sino del espectro general por lo que se apreciará la ocurrencia simultánea de varias formas, cada una de las cuales puede también ser encontrada en diferentes tipos de aguas. Las especies que pueden habitar un biotopo amplio y variable son conocidas como euritópicas (euritermo: con respecto a la temperatura, eurihalino: con respecto a la salinidad); las especies restringidas a ciertos límites, son estenotípicas (estenotermas y estenohalinas).

En los lagos oligotróficos de regiones de climas templados los generos representativos son *Synchaeta* (*oblonga*, *tremula*, *pectinata*); *Polyarthra* del grupo *vulgaris-dolicoptera*, *Keratella cochlearis*, *Chonochilus unicornis*, *Kellicottia longispina*, *Asplanchna priodonta* y *Filinia terminalis*.

En lagos eutróficos se encuentran algunas especies (generalmente en gran número por litro) como: *Euchlanis dilatata*, *Trichocerca* ssp., *Pompholix sulcata*, *Keratella quadrata* y *Filinia* del grupo *longiseta-limnetica*. Algunos de esos taxa se encuentran, sin embargo, también en lagos oligotróficos de montañas altas (Pejler, 1965 tomado de Ruttner, 1974).

En aguas poco profundas *Brachionus* spp. y formas del grupo *Keratella quadrata* son más comunes, además de *K. cochlearis*, *Polyarthra vulgaris* y algunas especies de *Euchlanis*. Los lagos tropicales son caracterizados por una predominancia de *Brachionus* spp, *Keratella valga*, *K. tropica*, *Filinia opoliensis* y así como algunas especies de *Anuraeopsis* y *Hexarthra* (Ruttner, 1974).

En cuanto al pH, en general, las aguas básicas (arriba de pH 7.0) contienen pocas especies pero un gran número de individuos. Las aguas ácidas contienen un gran número de especies y el número de individuos escaso (de esta manera se explica una elevada diversidad). Por consiguiente Myers (en Sládeček, 1983) distingue tres grupos ecológicos con referencia al pH: 1) especies de aguas básicas (*Asplanchna*, *Asplanchnopus*, *Mytilina*, *Brachionus*, *Filinia*, *Lacimularia*, *Sinanterina*, *Eosphora*, *Notholca*); 2) especies de transición que se encuentran en ambos tipos de aguas: básicas y ácidas (la gran mayoría de los rotíferos), y 3) especies de aguas ácidas

(*Cephalodella*, *Lepadella*, *Lecane*, *Monostyla*, *Trichocerca*, *Dicranophorus*. En general estas ultimas también muestran cierta transición (Sládecek, 1983).

## ANTECEDENTES

El estudio de los rotíferos se ha incrementado gracias a su uso en la acuicultura y como indicadores de la calidad del agua (Sládecek, 1983). Su importancia se debe a que juegan un papel esencial en el ciclo de producción secundaria en los ecosistemas acuáticos, pues se caracterizan por ser cosmopolitas y muchas especies se alimentan principalmente de detritus y bacterias que consecuentemente, les permite ser independientes de la producción fitotrófica (Ruttner, 1974)

Los trabajos de tipo taxonómico que se han realizado acerca de rotíferos en México son los de Sámano (1931 y 1936) cuyo tratamiento es desde el punto de vista faunístico. Esta autora registró 20 especies en los depósitos de agua de Actopan y lugares cercanos a este pueblo, además de los Lagos de Xochimilco y Chapultepec.

En 1932, Ahlstrom estudió los rotíferos plantónicos de México y registró 62 especies encontradas en el Río Grande o de Santiago (cercano al Lago de Chapala), en el Río Lerma, el Río Salto cerca de Ciudad Valles (S.L.P.) y el lago de Texcoco. Este trabajo es una contribución importante al conocimiento de estos organismos, ya que la mayoría de ellos son reportados por primera vez para México y algunos también para Norteamérica. En este mismo año Brehm registró cuatro taxa adicionales encontrados en el Lago de Pátzcuaro.

Carlin (1935) encontró 47 especies dentro de los géneros *Amuraeopsis*, *Asplanchna*, *Brachionus*, *Cohurella*, *Dapidia*, *Dissotrocha*, *Epiphanes*, *Filinia*, *Keratella*, *Lecane*, *Lepadella*, *Monostyla*, *Mytilina*, *Pedalia*, *Polyarthra*, *Rotaria*, *Scaridium*, *Testudinella*, *Tetramastix*, y *Trichocerca*, al realizar una revisión de las colecciones planctónicas recogidas en las inmediaciones de Córdoba (Ver.) y de los lagos de Xochimilco y Texcoco.

En los estudios realizados por Hoffmann y Sámano (1938a y 1938b) sobre los criaderos invernales de *Anopheles* en el estado de Oaxaca (con material procedente del río Ejutla en particular) y Veracruz se mencionan 10 especies de rotíferos.

Uéno (1939) determinó 9 especies de rotíferos dentro de 7 géneros encontradas en muestras de plancton del Lago de Chapala.

En 1940 Rioja estudió muestras de plancton obtenidas en el Lago de Pátzcuaro y señaló 11 especies dentro de la fauna de rotíferos.

Ahlstrom (1940) realizó un inventario más completo de los rotíferos del Lago de Pátzcuaro donde citó 22 e identificó 2 especies adicionales.

Osorio (1942) realizó un estudio acerca de los rotíferos planctónicos de México en base al examen de numerosas colecciones obtenidas en varios Estados de la República y también estudió los rotíferos de la familia Brachionidae, en donde reportó 32 taxa.

Rioja (1942) encontró 18 especies durante las observaciones realizadas acerca del plancton de la laguna de San Felipe Xochiltepec, Puebla.

Pourriot (1982) realizó una recopilación de los análisis de la biota acuática planctónica de México y considera que la fauna de rotíferos de México tiene una gran afinidad con la fauna de América del Sur.

Posteriormente, en 1989 Vilaclara y Slàdeckek realizaron un estudio de rotíferos mexicanos como indicadores de calidad del agua en varios cuerpos de agua localizados dentro y alrededor de la Ciudad de México donde registraron 34 especies y describieron una nueva para Valle de Bravo: *Collotheca riverai*.

Silva & Segers (1992) reportaron una nueva especie *Brachionus josefinae* encontrada en un charco temporal del Estado de Aguascalientes.

Rico-Martínez (1992) estudió los rotíferos del Lago de Chapala.

Rico y Silva (1993) realizaron una contribución al conocimiento de la fauna de rotíferos de México donde reconocieron 96 especies, variedades y formas de las cuales 41 son nuevos registros para México. Estas fueron identificadas en muestras obtenidas de 32 ecosistemas acuáticos entre los que comprendieron lagos, estanques, reservorios, ríos y aguas salobres, localizados en la Ciudad de México y varios estados como son el de México, Guanajuato, Aguascalientes, Jalisco, Zacatecas, Tabasco, Michoacán, Colima y Sinaloa.

Finalmente Kutikova & Silva (1994) describieron la nueva especie *Keratella mexicana*.

Pese a lo anterior Nogrady *et al.*, (1993) concluyeron que los estudios sobre rotíferos en México son incipientes y faltos de continuidad.

## **OBJETIVO GENERAL**

Reconocer la diversidad de los miembros del Filo Rotifera presentes en cuerpos de agua temporales y permanentes pertenecientes a las cuencas de los Ríos Lerma y Pánuco, en la porción correspondiente al Estado de México.

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

A partir de una prospección en diversos cuerpos de agua pertenecientes a las cuencas de los Ríos Lerma y Pánuco, reconocer las especies de rotíferos presentes en el ambiente litoral y pelágico.

En el caso de especies indicadoras de ciertas condiciones limnológicas, realizar bibliográficamente una caracterización ambiental del lugar en el que se encontraron.

Establecer las afinidades de la fauna mexicana de rotíferos con las de otras regiones tropicales y subtropicales.

Realizar descripciones del material que constituya nuevos registros o representen problemas taxonómicos.

## AREA DE ESTUDIO

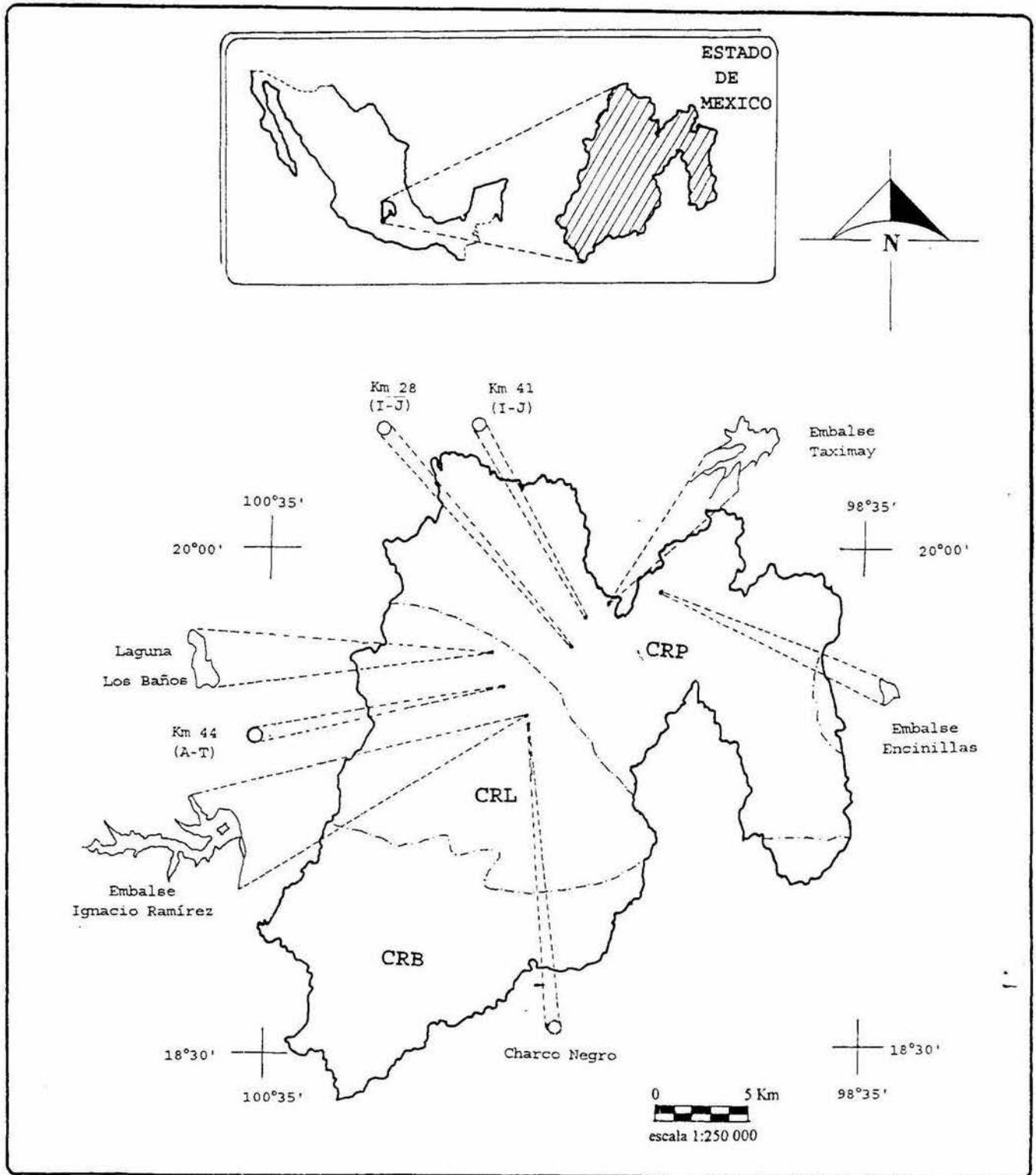
El Estado de México se encuentra localizado en la región más austral del Altiplano Mexicano. Está comprendido entre los meridianos 98° 37' y 100° 38' de longitud oeste y los paralelos 18° 22' y 20° 17' de latitud Norte, en los límites de las regiones biogeográficas neártica y neotropical, provincia neovolcanense. Esta provincia cubre la mayor parte del estado (Ferrusquía-Villafranco, 1992).

El Estado de México queda comprendido en parte por las siguientes regiones hidrológicas (Mapa 1.): "Lerma-Chapala-Santiago" (CRL) que cubre la porción Centro-Oeste con una superficie de 5,548.540 Km<sup>2</sup> y constituye uno de los sistemas hidrológicos más importantes del país; "Río Balsas" (CRB) con un área de 9,761.850 Km<sup>2</sup> en la parte sur y "Alto Pánuco" (CRP) en la porción norte del estado con 7,933.830 Km<sup>2</sup> de superficie (SPP, 1981).

Los cuerpos de agua estudiados se localizan en la parte norte y centro del estado, ubicados entre los 90° 07' y 99° 52' de longitud Oeste y los 19° 51' y 20° 06' de latitud Norte, en altitudes superiores a los 2250 msnm. La localización exacta de cada uno se resume en la Tabla 1. Los embalses Encinillas y Taxhimay, el Estanque del Km 28 y el charco del Km 41 de la carretera federal Ixtlahuaca-Jilotepec (I-J) pertenecen a la cuenca del Alto Pánuco. La Laguna los Baños, el embalse Ignacio Ramírez, el charco cercano a la cortina de este último (denominado Charco Negro), y el charco del Km 44 de la Carretera Atlacomulco-Toluca se encuentran en la cuenca del Río Lerma (INEGI, 1990).

Entre la variedad de climas que se presentan en este estado predominan el templado o mesotérmico. Los climas templados se concentran en los valles altos de la parte norte, centro y este de la entidad, particularmente en las inmediaciones del valle de México. Sigue en importancia, por su influencia y extensión el clima semifrío, que se encuentra distribuido en regiones del centro y este, principalmente en las cercanías de Toluca (INEGI, 1981). La precipitación media anual oscila entre 600 y 1800 mm. La sequía se registra en los meses de diciembre a febrero con un valor menor de 5 mm. La temperatura media anual oscila entre 12 y 18°C. El mes más cálido es mayo con una temperatura entre 14 y 19°C, los meses más fríos son diciembre y enero con una temperatura de 10 a 12°C (INEGI, 1988).

La vegetación predominante, que circunda a estos cuerpos de agua se puede generalizar, considerándola como vegetación secundaria principalmente agrícola (de riego o temporal), así como pastizales inducidos con fines pecuarios (INEGI, 1990).



**Mapa 1.** Localización de los cuerpos de agua estudiados. Dentro de la cuenca del Río Lerma (CRL) se encuentran, el embalse Encinillas, el embalse Taximay, el charco del Km 41 y el estanque del Km 28 ambos de la carretera federal Jilotepec-Ixtlahuaca. Dentro de la cuenca del Río Pánuco (CRP) se localizan la Laguna Los Baños, El embalse Ignacio Ramírez y el charco cercano a la cortina de este embalse (Charco Negro), el charco del Km 44 de la carretera federal Atlacomulco-Toluca. La escala a la que están dibujados los embalses y la laguna Los Baños es 1:250 000, los demás cuerpos de agua no tienen escala. El resto del mapa está dibujado a escala 1:1 600 000. (-.-.-) Límite de las cuencas hidrológicas.

TABLA 1. Lista de localidades. A-D: Cuerpos de agua pertenecientes a la cuenca del Río Lerma; E-H cuerpos de agua pertenecientes a la cuenca del Río Pánuco.

	LOCALIDAD	ALTITUD (msnm)	COORDENADAS GEOGRAFICAS
A	EMBALSE IGNACIO RAMIREZ	2550	19°27'36"N 99°46'24"W
B	LAGUNA LOS BAÑOS	3010	19°40'29"N 99°51' W
C	CHARCO NEGRO	2550	19°27'36"N 99°46'24"W
D	KM 44	2540	19°38'54"N 99°47'24"W
E	EMBALSE ENGINILLAS	2270	19°42'12"N 99°14'42"W
F	EMBALSE TAXIMAY	2280	19°49' N 99°23' W
G	KM 41	2500	19°52'43"N 99°41'50"W
H	KM44	2740	19°49'14"N 99°41'50"W

## MATERIAL Y METODOS

El material que se analizó es procedente de ocho cuerpos de agua, el cual se obtuvo a partir de filtrados de más de 150 lts de agua a través de una red de plancton, con apertura de malla de 50  $\mu\text{m}$ . En los embalses Encinillas, Taxhimay, Ignacio Ramírez, la Laguna de los Baños y en el Estanque del Km 28 de la carretera federal Jilotepec-Ixtlahuaca, se establecieron una estación limnética (superficie y fondo) y cuatro litorales. Para el caso de los charcos como son el Km 41 de la carretera federal Ixtlahuaca- Jilotepec, el Charco Negro (cercano a la Cortina del embalse Ignacio Ramírez), y el del Km 44 de la Carretera Atlacomlco-Toluca, solamente se estableció una estación de muestreo asociada a la vegetación. Posteriormente las muestras fueron fijadas con formaldehído al 4% con sacarosa al 2%. Se determinaron ocho parámetros físicos y químicos del agua: Temperatura, con un termómetro graduado de mercurio; transparencia con un disco de Secchi; pH y Conductividad con un potenciómetro de campo; profundidad máxima con una sondaleza; alcalinidad y dureza por métodos colorimétricos y oxígeno disuelto por el método Winkler (APHA *et al.*, 1989).

En cuanto al concepto de diversidad considerado en este trabajo es el citado por Dumont, (1994) que se refiere a ésta como: el número total de especies presentes en una unidad espacial o espacio-temporal.

Durante el trabajo de laboratorio, las muestras fueron examinadas con ayuda de un microscopio estereoscópico para extraer a los organismos con ayuda de micropipetas y tubos capilares; posteriormente se realizaron montajes permanentes en Bálsamo de Canadá agregando una gota de alcohol al 70%, después una gota de fenol al 96% y finalmente una gota de salicilato y Bálsamo de Canadá. También se realizaron montajes semipermanentes en glicerina. En algunos casos fue necesario llevar a cabo la extracción del mástax, principalmente de los géneros *Asplanchna*, *Asplanchnopus*, *Trichocerca*, *Cephalodella*, *Synchaeta*, *Filinia*, *Dicranophorus*, *Monommata*, *Itura*, *Eosphora* y *Notommata*, *Sphyrias*, agregando una gota de hipoclorito de sodio (solución comercial).

La determinación de los taxa se efectuó mediante el empleo de claves especializadas y descripciones originales, entre las que destacan las de Koste (1978), Koste & Shiel (1987), 1989a y b, 1990 y 1991); Segers H., Murugan G. & Dumont (1993)

Con los parámetros físicos y químicos obtenidos y haciendo uso de los trabajos realizados por Slàdecek (1983) y Vilaclara & Slàdecek (1989) en relación al valor indicador de las especies encontradas se realizó la caracterización ambiental de cada lugar examinado.

Finalmente se elaboraron esquemas de los taxa de interés y de algunas de sus estructuras que son de importancia taxonómica, por ser nuevos registros o poco conocidos, en una cámara clara acoplada a un microscopio óptico Nikon Labophot II.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En las muestras examinadas durante la realización de este trabajo se registró un total de 86 especies representadas por 17 familias y 32 géneros, dentro de dos órdenes. Estas se encuentran resumidas en las Tablas de la 2 a la 7 (ver anexo), en donde además son señaladas las localidades en donde se encontraron.

De los 86 de rotíferos encontrados se tienen 26 nuevos registros para México (Tablas 3-7), que se encuentran dentro de diez familias, los cuales son: Brachionidae, Euchlanidae, Colurellidae, Lecanidae, Lindiidae, Notommatidae, Trichocercidae, Asplanchinidae, Dicranophoridae y Conochilidae. Dos de estas diez familias por primera vez se registraron para México: Lindiidae y Dicranophoridae.

En el Orden Ploimida se encuentran 13 familias: **Epiphanidae**, con una especie, **Brachionidae**, representada por once especies y **Euchlanidae** 4 especies (Tabla 2). En la Tabla 3 se presentan la familia **Mytilinidae**, 5 especies, la familia **Trichotridae**, con una especie y la Familia **Colurellidae** con 9 especies. En la Tabla 4 se reportan las familias **Lecanidae** y **Lindiidae**, representadas por 14 y una especie respectivamente. En la Tabla 5 están las familias **Notommatidae** (10 especies) y **Trichocercidae** (11 especies). La Tabla 6 incluye las familias **Synchaetidae**, **Asplanchinidae** y **Dicranophoridae** con 6, 4 y 2 especies respectivamente. Finalmente, en la Tabla 7 se encuentra el Orden Flosculariacea, con 4 familias: **Testudinellidae** (3 especies), **Conochilidae** (1 especie), **Hexarthridae** (2 especies) y finalmente **Filiniidae** con una especie.

En los cuerpos de agua temporales (charcos), hay una mayor diversidad de especies en comparación con los cuerpos de agua permanentes como los embalses y la Laguna de los Baños. Por lo tanto hay un total de 40 taxa en el km 28; 36 en el Charco Negro, 31 especies en el Km 44 y 17 en el Km 41. Por otra parte, en el embalse Ignacio Ramírez se encontraron 22 especies, en el embalse Taxhimay se registraron 20, y en el embalse Encinillas y la Laguna los Baños 7 especies en cada uno. Esto posiblemente se debe a que estos sistemas no son ambientes uniformes en cuanto a su disponibilidad de hábitats y muestran una gran variación en la concentración de alimento y depredadores principalmente, estos últimos representados generalmente por larvas de peces y microcrustáceos (copépodos). Ha sido ampliamente demostrado que la competencia y depredación juegan un papel importante en la distribución de los rotíferos ya que hacen que disminuyan las poblaciones de éstos (Nogrady *et al.*, 1993; Segers, 1994-1995). En los sistemas temporales, por su condición de ser cuerpos de agua efímeros, carecen de grandes depredadores, que afecten a estos organismos. Además estos sistemas se caracterizan por poseer una comunidad de macrófitas diversa y abundante, que proporciona una disponibilidad más basta de alimento y de microhábitats, a los cuales se asocian una gran cantidad de rotíferos. En general la diversidad de rotíferos que se encontró en estos sistemas es alfa, debido a que estos organismos presentan estructuras de resistencia y se dispersan con mayor facilidad, por el viento y las aves principalmente, ya que son de tamaño y peso pequeño. También se debe considerar su rápido desarrollo y ciclos reproductivos cortos. Por otra parte, los rotíferos generalmente dominan en condiciones muy eutróficas, o también cuando el desarrollo de los crustáceos es inhibido

(Margalef, 1981).

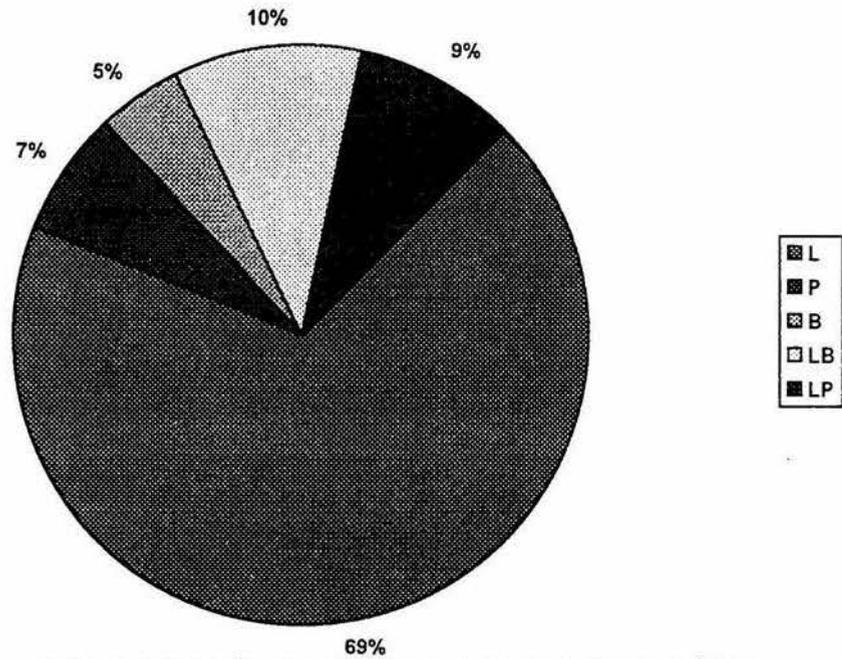
Usualmente cuando se realizan investigaciones acerca de rotíferos en los embalses, generalmente se ha puesto gran atención a la fauna pelágica, y la fauna litoral ha sido ignorada, y ésta principalmente es la que contribuye en gran parte en la diversidad en muchos ecosistemas de agua dulce (Segers & Dumont, 1995).

De acuerdo a lo anterior se puede observar que más del 50% de las especies registradas se encontraron en la zona litoral de los cuerpos de agua, principalmente en los pequeños; también se encontró que aproximadamente el 9% del total son formas semiplanctónicas (LP) (se encuentran igualmente en las aguas abiertas y en el litoral) estas generalmente se encontraron en los sistemas acuáticos permanentes en donde las zonas litoral y pelágica están bien definidas, también se encontraron formas litorales/bentónicas (LB) (aproximadamente 10%). Las demás son taxa que fueron encontrados tanto en el bentos (4%) como la zona pelágica (7%) (Gráfica 1.). Esta diferencia es debido a que los rotíferos viven principalmente entre la vegetación acuática en la zona litoral de los lagos, embalses, ríos, canales y charcas (Margalef, 1983).

Los rotíferos limnéticos exhiben ciertas características comunes que son adaptaciones a la vida pelágica, tales como una cutícula delgada y transparente, el cuerpo del organismo es en forma de saco, también se puede dar la pérdida, reducción o desplazamiento ventral del pie. Debido a esto presentan diferentes mecanismos para flotar, como gotas de aceite, espinas y largas proyecciones (Hyman, 1951), tal como ocurre con *Hexarthra*, *Filinia* y *Asplanchna*, entre otros.

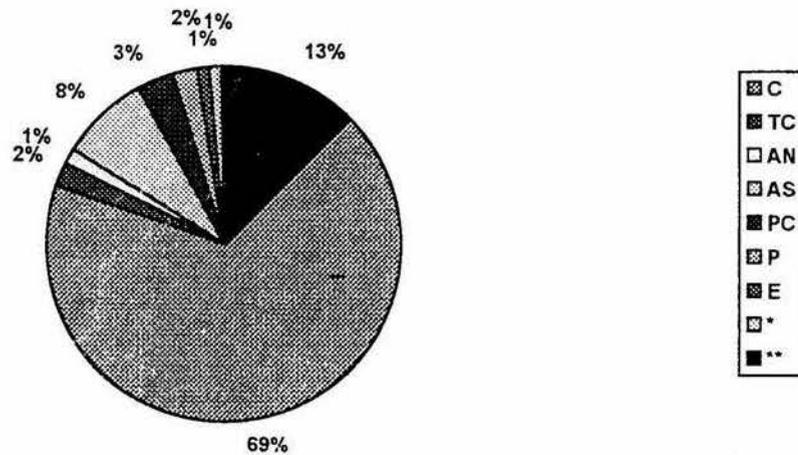
En las tablas de la 2 a la 7 y en la gráfica 2 se indica la distribución geográfica conocida de los taxa encontrados, en esta última se puede observar que existe una mayor cantidad de especies cosmopolitas, pero también hay especies que se encuentran en zonas restringidas. Aproximadamente el 58% de los 86 taxa registrados son cosmopolitas mientras el 8% solamente se han encontrado en el continente Americano. De estos últimos, una especie está reportada en América Norte (*Kellicottia bostoniensis*) y 7 de América del Sur (7%), *Keratella cochlearis*, *Dicranophorus caudatus braziliensis*, *Euchlnais incisa*, *Mytilina acantophora*, *Polyarthra dolicoptera*, *Trichocerca similis grandis* y *Tr. elongata braziliensis*. El 2% del total de las especies son pantropicales (estas especies se encuentran dentro de la franja delimitada por los trópicos de cáncer y capricornio (Segers, 1994-1995)) (*Cephalodella forficula*, *C. gibba*, *Keratella tropica*, *Brachionus quadridentatus*, *Colurella uncinata*, *C. obtusa*, *Lepadella acuminata*, *L. ovalis*, *L. patella*, *L. triptera*, *Lecane bulla*, *L. luna* y *Polyarthra major*), también se tiene un 2% de especies tropicopolitas y aproximadamente el 3% son especies pancontinentales. El resto son especies de las cuales se tienen registros en dos o tres países o continentes (\*). Por otra parte, también se registró por primera vez, una especie para el continente americano (1%): *Cephalodella stenroosi* (gráfica 2), ya que solamente se tienen registros previos en Europa. La distribución de los rotíferos, como ya se mencionó, se cree que es cosmopolita, esto debido a que presentan estructuras de resistencia que son fácilmente transportadas por el agua, el viento, las aves y otros animales. Además permanecen viables por largos períodos en condiciones extremas (Hyman, 1951; Margalef, 1983).

GRAFICA 1



Grafica 1. Distribución de las especies dentro de los sistemas acuáticos.  
L: Litoral, P: Pelágica, B: Bentónica, LB: Litoral/Bentónica, LP: Semipelágica

GRAFICA 2



Gráfica 2.- Distribución geográfica conocida de los taxa registrados en los cuerpos de agua estudiados.  
C: Cosmopolita; TC: Tropicopolita; AN: América del Norte; AS: América del Sur; PC: Pancontinental;  
P: Pantropical; E: Europa; \* Amplia (Europa y América, Europa y Asia o Asia y América); \*\* Distribución desconocida.

En los cuerpos de agua grandes (mayores a 2 ha de espejo de agua) y permanentes, es decir aquellos que nunca se secaron por completo durante los ciclos de muestreo, (Tabla 8 y 9, ver anexo) se tuvieron profundidades máximas por encima de 10 m, caracterizadas por grandes variaciones debido a que las aguas de estos sistemas fueron utilizadas para riego en la época de estiaje. En general se caracterizaron por presentar una transparencia escasa (menor a 0.5m), debido a la presencia de una gran cantidad de limos y arcillas en suspensión; la temperatura del agua fue superior a los 15 °C. El pH que se registró varió entre 7.5 y 9.2 unidades. La dureza y la alcalinidad nunca fueron superiores a los 150 mg de  $\text{CaCO}_3\text{l}^{-1}$ , la conductividad se encontró entre 101-390  $\mu\text{Scm}^{-1}$ , y el oxígeno siempre fue superior a los 5  $\text{mg}\text{l}^{-1}$ .

A diferencia de lo anterior, la Laguna los Baños (un sistema grande, pero temporal, sin afluentes ni efluentes) presentó los valores de pH muy elevados (Hasta de 10.3 unidades) en comparación de los embalses, lo mismo sucede con la conductividad (6440  $\mu\text{Scm}^{-1}$ ) y la alcalinidad registrándose un valor muy elevado (más de 500 mg  $\text{CaCO}_3\text{l}^{-1}$ ). Por último para el Oxígeno disuelto en este sistema se detectaron los valores más bajos (1.9  $\text{mg}\text{l}^{-1}$ ).

En cuanto a los cuerpos de agua pequeños (menores a 2 ha de espejo de agua), casi siempre fueron temporales. Los valores de los parámetros físicos y químicos obtenidos se resumen en las Tablas 10 y 11 (ver anexo). Como se aprecia en estas tablas, dichos ambientes presentaron variaciones significativas en los parámetros medidos. Esto se debió a que en estos se observó una disminución muy grande en el volumen de agua durante el estiaje, que en algunos casos ocasionó su completa desecación. La mayoría de ellos son someros (menos de un metro de profundidad) y la transparencia fue escasa. La temperatura fue superior a los 10 °C. El pH en todos los cuerpos de agua se encontró entre 7 y 10.47 unidades; la conductividad osciló entre 135-335  $\mu\text{Scm}^{-1}$ , la alcalinidad varió entre 40 y 184 mg  $\text{CaCO}_3\text{l}^{-1}$ . En cuanto a la dureza se presentaron variaciones desde 62.7 hasta 139.36 mg  $\text{CaCO}_3\text{l}^{-1}$ . Finalmente el oxígeno generalmente tuvo valores superiores a 4  $\text{mg}\text{l}^{-1}$  a excepción del charco negro en donde fue de 1.0  $\text{mg}\text{l}^{-1}$ . Esto último se debió probablemente a la gran cantidad de materia vegetal en descomposición presente en este sistema. El Km 28 a diferencia de los anteriores presentó una profundidad y transparencia muy elevada, durante una época de muestreo (Diciembre de 1993) fue de 3.4 m; y en la época de sequía (Febrero-julio de 1994) estos dos parámetros presentaron una variación muy grande, pues la profundidad fue de 1.79 m y la transparencia de 0.32 m. Cabe señalar que los muestreos en todos los sistemas se realizaron entre las 11 y 17 horas.

De acuerdo a Myers (en Sládecek, 1983) los géneros *Brachionus* (Tabla 12), *Mytilina* (Tabla 13), *Asplanchna*, *Asplanchnopus* (Tabla 16) y *Filinia* (Tabla 17) son característicos de aguas básicas. Por otra parte las especies pertenecientes a los géneros *Lepadella* (Tabla 13), *Lecane* (Tabla 14), *Cephalodella*, *Trichocerca* (Tabla 15), y *Dicranophorus* (Tabla 16) (ver anexo), son especies características de aguas ácidas.

Como ya se mencionó anteriormente, todos los cuerpos de agua estudiados se consideraron de aguas básicas. Como se puede observar se encontró que algunas de las especies registradas son especies de transición, ya que la mayoría de los rotíferos se encuentran dentro de esta categoría. También se tienen algunas especies de aguas ácidas, esto no es raro ya que éstas

no solamente estan restringidas a este tipo de aguas, y algunas de éstas presentan una cierta transición hacia aguas básicas.

En cuanto a la temperatura, estos sistemas acuáticos son considerados como cálido tropicales, (CEPIS, 1989), por consiguiente la mayoría de las especies registradas en estos cuerpos de agua se encuentran alrededor de los 15 °C. También se encontraron algunas que soportan amplios rangos de variación en la temperatura (especies euritermas), tal es el caso de *Brachionus calyciflorus*, *B. quadridentatus*, *Kellicottia bostoniensis*, *Keratella cochlearis*, *Euchlanis dilatata*, *Colurella uncinata*, *C. obtusa*, *Lepadella ovalis*, *Lecane bulla*, *L. flexilis*, *L. lunaris*, *Polyarthra remata*, y *P. dolicoptera* (Tablas 12-17, ver anexo).

También se observó que la mayoría de los organismos registrados se encontraron dentro de rangos normales de variación de la conductividad.

Todos los cuerpos de agua estudiados presentaron una clara tendencia a la eutrofia, como se puede apreciar a partir de los parámetros físicos y químicos, principalmente la transparencia y oxígeno disuelto (Tabla 8-11, ver anexo), y además la presencia de una gran cantidad de macrófitas sumergidas, ya que contribuyen a la movilización del fósforo del sedimento, este pasa a sus tejidos y posteriormente se descompone en el agua (Margalef, 1983).

De acuerdo a Sládeček (1983), *Epiphanes clavulata*, *Keratella cochlearis*, *Platyas quadricornis*, *Dipleuchlanis propatula*, *Euchlanis incisa*, *Euchlanis dilatata*, *Lophocharis salpina*, *Trichortia tetractis*, *Colurella obtusa*, *Eosphora najas*, *Itura myersi*, del género *Polyarthra dolicoptera*, *P. vulgaris*, *Testudinella patina*, *T. caeca*, *Hexarthra mira* e *intermedia*, *Synchaeta oblonga* y *S. pectinata* son consideradas como especies indicadoras de eutrofia. Por otra parte se tiene a *Keratella serrulata*, *collurella uncinata*, *Squatinella mutica*, *Lindia torulosa*, *Scaridium longicaudum*, *Polyarthra mayor*, *Testudinella mucronata*, *Conochillus unicornis*, *C. hippocrepis* y *Hexarthra intermedia* como especies indicadoras de oligotrofia. En general se puede ver que la cantidad de organismos indicadores de eutrofia es mayor, esto es de esperarse debido a que todos los cuerpos de agua en donde se encontraron presentan una posible tendencia hacia la eutrofia.

La presencia de especies indicadoras de oligotrofia, no es rara, ya que también son consideradas como especies de transición y pueden encontrarse tanto en aguas eutróficas como oligotróficas, por lo tanto estos datos reflejan a taxa con tolerancia a amplios rangos de variabilidad de las condiciones ambientales (Tablas 12-17).

## DESCRIPCION DE NUEVOS REGISTROS

A continuacion se presentan descripciones de las especies que son consideradas como ampliaciones de ámbito y una breve discusión sobre el estatus taxonómico presente.

### FILO ROTIFERA

CLASE Monogononta

ORDEN Ploimida

FAMILIA Brachionidae Wesenberg-Lund 1899

*Keratella serrulata* (Ehrenberg, 1838)

#### SINONIMOS:

*Anuraea serrulata* Ehrenberg, 1838,  
*A. aculeata* var. *serrulata* Wermel 1930;  
*Keratella serrulata* Haring 1913, 58;  
*K. serrulata* var. *ehrenbergi* Edmoson 1936;  
*K. ferculata* Ehrb 1838.

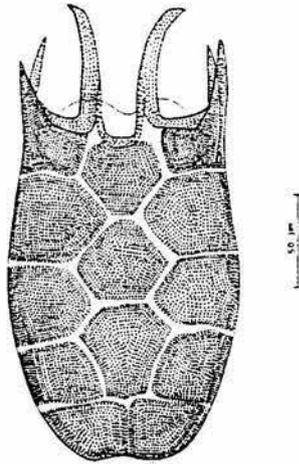
#### LITERATURA CONSULTADA:

Ahlstrom 1943, 415:3, 438, 439; Koste 1978: 107, 17:3; 20:3a-b; 21:3a-e; Koste & Shiel 1987: 1003:28(3a-c); 1004-1005:(5).

**MATERIAL REVISADO:** Se revisaron numerosas hembras colectadas en el embalse Ignacio Ramírez el 26 de febrero de 1994.

Longitud total: 251  $\mu\text{m}$ ; ancho del cuerpo: 128  $\mu\text{m}$ ; longitud de las espinas medias: 61  $\mu\text{m}$ ; longitud de las espinas laterales: 53  $\mu\text{m}$ .

Los organismos encontrados presentaron la superficie de la lórica cubierta con espinas cortas y gránulos, la placa mesomedia ausente, las medias anteriores presentes. El margen dorsal anterior presenta seis espinas las cuales presentan pequeñas espinulas en la parte dorsal y en los bordes, las 2 espinas medias son largas. La lórica es moderadamente comprimida dorsoventralmente. La placa ventral esta cubierta completamente con pequeñas espinas (Fig. 3).



**Figura 3.** *Keratella serrulata* (Eherenberg, 1838). Vista dorsal. Dibujo realizado de organismos procedentes del Embalse Ignacio Ramírez colectados el 26 de febrero de 1994.

**DISTRIBUCION:** En general se considera un organismo cosmopolita, se ha encontrado en turberas, sobre el lodo, en *Sphagnum*, principalmente en aguas ácidas. Previamente se ha registrado en Australia y Nueva Guinea (Koste, 1978; Koste & Shiel, 1987).

FAMILIA Euchlanidae Bartos 1959

*Dipleuchlanis propatula* (Hauer, 1965)

**SINONIMOS:**

*Dipleuchlanis* f. *macrodactyla* Hauer

**LITERATURA CONSULTADA:**

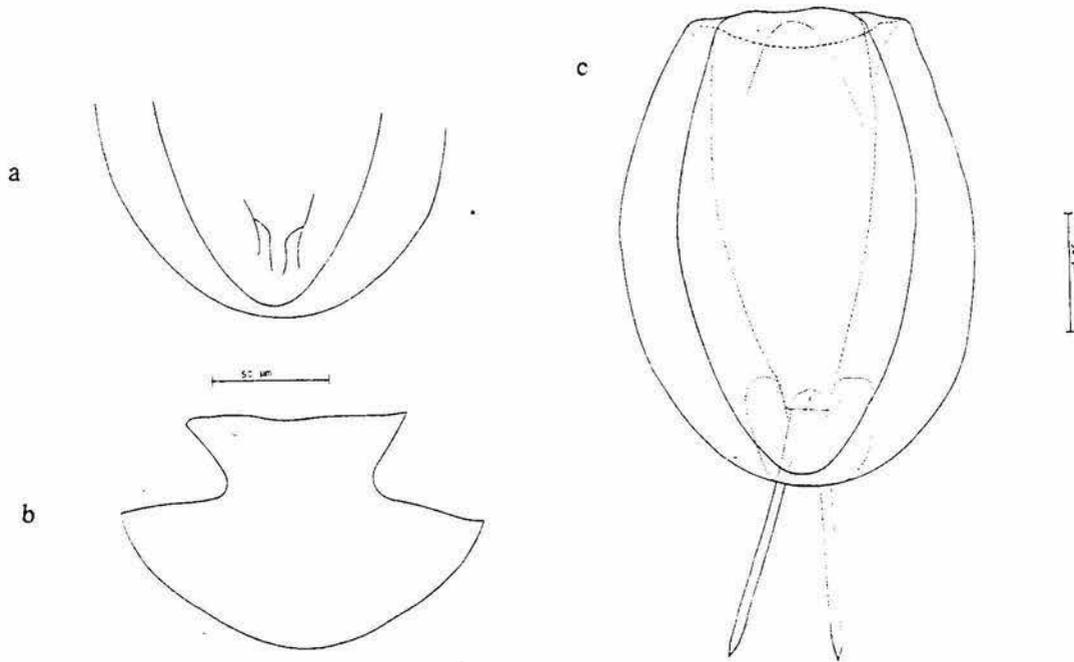
Hauer 1965b: 44(4); 1965c: 351(1); Koste 1974a: 53-55, III:1; 1978: 145; 40:8a-b; Koste & Shiel 1989a: 86, 88:2g; Ovie & Sarma 1993: 844 (1.7).

**MATERIAL REVISADO:** Numerosas hembras colectadas en el cuerpo de agua cercano al Embalse Ignacio Ramírez (Charco Negro), el 14 de septiembre de 1993.

Longitud total: 273  $\mu\text{m}$ ; longitud del cuerpo: 198  $\mu\text{m}$ ; longitud de los dedos: 113  $\mu\text{m}$ ; longitud de la lórica ventral: 181  $\mu\text{m}$ ; ancho de la lórica ventral: 151  $\mu\text{m}$ ; longitud de la lórica dorsal: 193  $\mu\text{m}$ ; ancho de la lórica dorsal: 102  $\mu\text{m}$ .

La parte caudal de la lórica dorsal presenta un par de proyecciones cuticulares (Fig. 4a), dedos largos (Figura 4b), la placa dorsal está arqueada, cóncava, y es más estrecha que la placa ventral (Fig. 4c).

DISTRIBUCION: Es un organismo estenotermo cálido, se encuentra entre macrófitas sumergidas. Se han registrado en Brasil, en el Río Amazonas (Koste, 1978; Koste & Shiel, 1989a).



**Figura 4a.** *Dipleuchlanis propatula* (Hauer, 1965), parte caudal de la lórica dorsal. b) vista dorsal, c) vista superior. Dibujos realizados de organismos procedentes del Charco Negro (cuerpo de agua cercano al embalse Ignacio Ramírez) colectados el 8 de julio de 1994.

*Euchlanis incisa* Carlin 1939.

SINONIMOS:

*Euchlanis triquetra* Hudson & Gosse 1889;  
*Euchl. triquetra* Myers 1930,  
*Euchl. uniseta* H. & G. 1889;  
*Euchl. var. hyalina* Brauer 1912;  
*Euchl. triquetra* Van 1961;  
*Euchl. triquetra* Wulf. 1956.

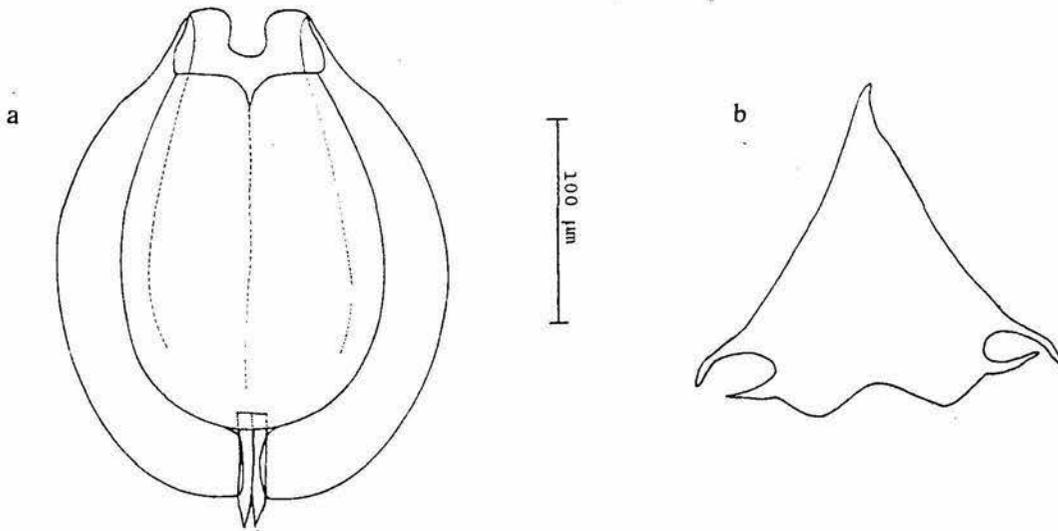
LITERATURA CONSULTADA:

Ahlstrom 1934: 251-266; Carlin 1939:17; Koste 1974b: 55-57, IV:a-d; 1978: 141-142; Koste & Shiel 1989a: 94, 96: 6 (1a-i); Kutikova 1970:568; Sarma & Ghimire 1990: 1018: 2.6a,b;

**MATERIAL REVISADO:** Se examinaron numerosas hembras colectadas en el Km 28, el 28 de enero y el 25 de febrero de 1994, en el Km 44 el 28 de enero de 1994 y en el embalse Taximay el 27 de enero y el 24 de febrero de 1994.

Longitud total: 274  $\mu\text{m}$ ; longitud de la lóricas dorsal: 237  $\mu\text{m}$ ; ancho de la lóricas dorsal: 181  $\mu\text{m}$ ; longitud de la lóricas ventral: 198  $\mu\text{m}$ ; ancho de la lóricas ventral: 124  $\mu\text{m}$ ; longitud de los dedos 61  $\mu\text{m}$ .

El cuerpo es ovoide, en la parte anterior de la lóricas se encuentra una muesca. La placa ventral es más estrecha y corta que la dorsal, (Fig. 5a). La placa dorsal presenta una quilla media alargada que en vista transversal se ve como un triángulo (Fig. 5b).



**Figura 5a.** *Euchlanis incisa* Carlin 1939, vista ventral. b) Vista transversal. Dibujos realizados de organismos procedentes del Km 28 de la carretera Jilotepec-Ixtlahuaca, colectados el 28 de enero de 1994.

**DISTRIBUCION:** Se encuentra entre las plantas acuáticas, pH 6.0-10.0. Son organismos cosmopolitas (Koste, 1978).

FAMILIA Colurellidae Bartos 1959

*Lepadella quadricarinata* (Stenroos, 1898)

**SINONIMOS:**

*Metopidia quadricarinata* Stenroos 1898.

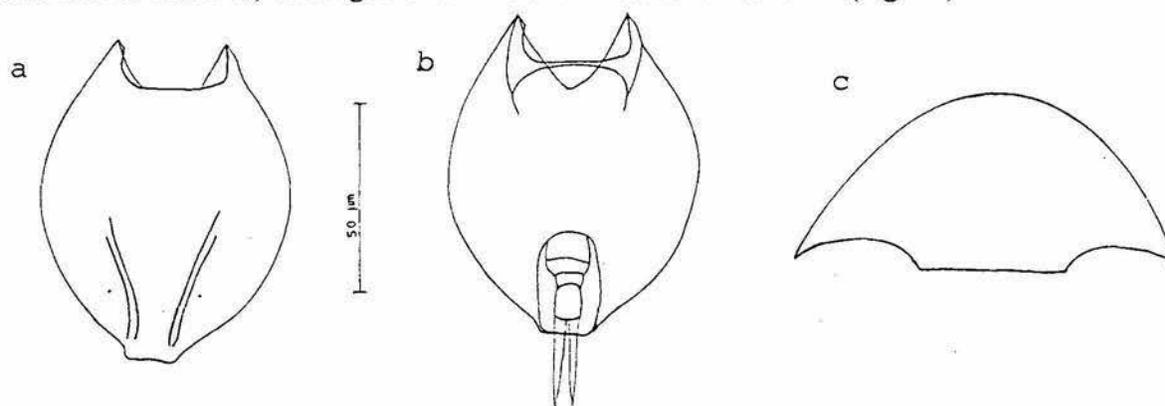
#### LITERATURA CONSULTADA:

Harring 1913: 64; Bartos 1959:456; Björklund 1972: 25(6b-h); De Ridder 1972:30; Donner 1964: 290; Koste 1978: 190, 61: 8a-f, 9a-g; Koste & Shiel 1989b: 126; 128; 135-136: 8(2a-g).

**MATERIAL REVISADO:** Se examinaron numerosas hembras colectadas en el cuerpo de agua cercano al embalse Ignacio Ramírez (Charco Negro) el 14 de septiembre de 1993 y en el Km 44 el 3 de diciembre de 1993.

Longitud total: 107  $\mu\text{m}$ ; longitud del cuerpo 86  $\mu\text{m}$ ; longitud de los dedos: 24  $\mu\text{m}$ ; ancho de la lórica dorsal 71  $\mu\text{m}$ ; ancho de la lórica ventral 61  $\mu\text{m}$ .

La lórica dorsal presenta cuatro costillas (arrugas) sobre la apertura del pie, la parte posterior de la lórica termina en forma de lengua corta (Fig. 7a). La lórica ventral es plana, la apertura del pie es de forma rectangular. La lórica posterior es redondeada, algo ovalada (Fig. 7b). En vista transversal se ve ligeramente en forma de domo, en el margen ventral tiene concavidades laterales, el margen anterior de la lórica dorsal es recto (Fig. 7c)



**Figura 7a.** *Lepadella quadricarinata* (Stenroos, 1898), vista dorsal, b) vista ventral, c) vista transversal. Dibujos realizados de organismos procedentes del Charco Negro (cuerpo de agua cercano al embalse Ignacio Ramírez) colectados el 4 de diciembre de 1993.

**DISTRIBUCION:** Se encuentra en el litoral entre las plantas acuáticas, en aguas dulces y en pequeñas pozas formadas en las rocas. Se ha registrado para América del Sur y en la parte media de Europa (Koste, 1978).

#### *Lepadella rhomboides* (Gosse, 1886)

#### SINONIMOS:

*Metopidia rhomboides* Gosse 1886;  
*Lepadella imbrincata* Haring 1913.

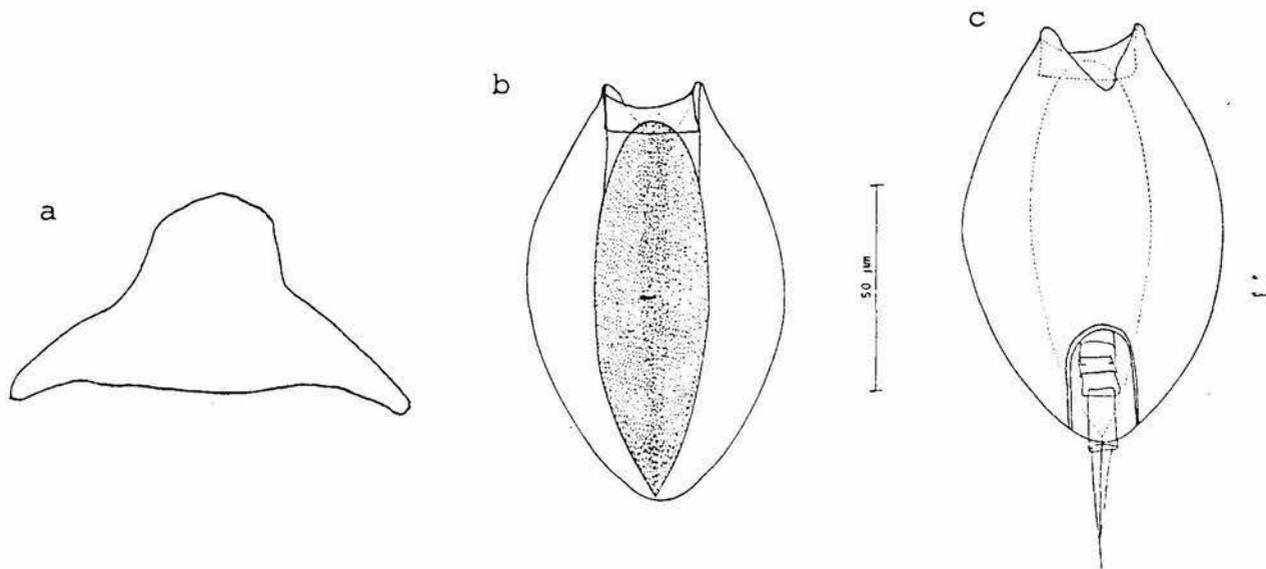
#### LITERATURA CONSULTADA:

Harring 1913: 65; 1916: 557, 95:12-15; Koste 1972a: 406; 1978: 194; 64: 1-3, 5a-c, 7c; Koste & Shiel 1989b: 126; 136:8(4a-d); 137; Kutikova 1970: 539; Ovie & Sarma 1993: 844 (1.12a,b), 845; Sarma & Ghimire 1990: 1018: 3.14, 1019.

**MATERIAL REVISADO:** Se examinaron numerosas hembras colectadas en el Km 28 de la carretera federal Jilotepec-Ixtlahuaca y el 7 de julio de 1994, en el Km 44 de la carretera federal Atlacomulco-Toluca el 28 de enero y el 7 de julio de 1994 y en el Charco Negro el 14 de septiembre de 1993 y el 7 de julio de 1994.

Longitud total: 93  $\mu\text{m}$ ; longitud del cuerpo: 73  $\mu\text{m}$ ; ancho del cuerpo: 54  $\mu\text{m}$ ; longitud de los dedos 12  $\mu\text{m}$ .

La lóricas dorsal es moderadamente alta, la quilla media esta arqueada, limitada por una muesca lateral, la quilla media es baja y ancha y bordeada por canales laterales (Fig. 6a). El ancho del margen anterior es de un cuarto de la longitud de la lórica. La apertura dorsal de la cabeza presenta un collar con gran cantidad de gránulos, la cual puede estar rodeada por un engrosamiento cuticular (Fig. 6b). El margen ventral en forma de V, la apertura del pie se estrecha en forma de U, el segmento distal del pie es largo, los dedos son cortos (menor a un cuarto de la longitud del cuerpo) (Fig 6c).



**Figura 6a.** *Lepadella rhomboides* (Gosse, 1886), vista transversal, b) vista dorsal. c) vista ventral. Dibujos realizados de organismos procedentes del Km 44 de la carretera federal Atlacomulco-Toluca, colectados el 7 de enero de 1994.

DISTRIBUCION: Es un organismo cosmopolita, se ha reportado en Australia. Este rotífero es tolerante a las variaciones de pH (Koste, 1978).

*Squatinella mutica* (Eherenberg, 1832)

SINONIMOS:

*Stephanops muticus* Eherenberg 1832;  
*Squ. scutellata* Hauer 1936;  
*Squ. lamellaris mutica* Wulf. 1939a;  
*Squ. tridentata mutica* Voigt 1956/57;  
*Squ. mutica* Carlin 1939;  
*Squ. quelii* Varga 1933;  
*Squ. tridentata mutica* Rudescu 1960;  
*Squ. donneri* Wulf. 1956.

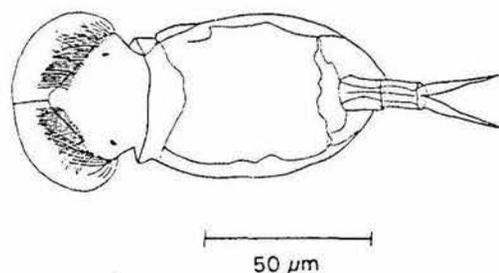
LITERATURA CONSULTADA:

Koste 1978: 175-176; 56:11a-d; Koste & Shiel 1989b: 123; 124:3 (2a-g); 125; Sarma & Ghimire 1990: 1019: 4.16a,b.

MATERIAL REVISADO: Se examinaron numerosas hembras colectadas en el cuerpo de agua cercano a la cortina del embalse Ignacio Ramírez (Charco Negro) durante diciembre de 1993 y julio de 1994.

Longitud total: 149  $\mu\text{m}$ ; longitud del cuerpo: 71  $\mu\text{m}$ ; ancho del escudo; 54  $\mu\text{m}$ ; tamaño de los dedos: 25  $\mu\text{m}$

El cuerpo es ovoide, la cabeza y la corona ciliar se encuentran dentro de un escudo hialino, la lóricca ventral es lisa, la lóricca posterior es redondeada, el margen caudal de la lóricca dorsal es semicircular, en forma de lengua. Presenta dos dedos largos y puntiagudos (Fig. 8).



**Figura 8.** *Squatinella mutica* (Eherenberg, 1832), vista dorsal. Dibujo realizado de organismos procedentes del Charco Negro, cuerpo de agua cercano al embalse Ignacio Ramírez colectados el

el 8 de enero de 1994.

**DISTRIBUCION:** Este organismo se ha encontrado entre las plantas acuáticas, en el litoral de aguas estancadas y corrientes, tolera ligeras variaciones en la salinidad. Se ha reportado en Europa y en Nueva Zelanda (Koste, 1978; Koste & Shiel, 1989b).

**FAMILIA** Lecanidae Nitzsch 1827

*Lecane aculeata* Jakubski, 1912.

**SINONIMOS:**

*Distyla gissensis* Eckstein 1893;

*Distyla aculeata* Jakubski 1912;

*Lecane gissensis* Harring 1913;

*Lecane arcula* Harring 1914;

*Lecane arcula* Koste, 1962.

**LITERATURA CONSULTADA:**

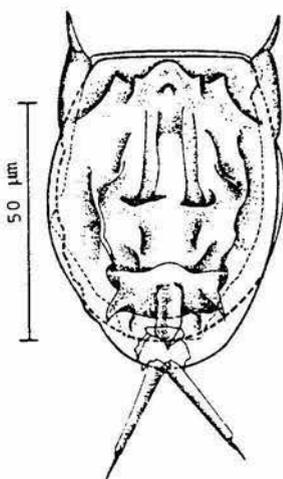
Jakubski 1912:543 (3-4); Koste 1972a: 105(28a-b), 1972a:383, 24:3a-b; 1978: 231, 76:2a-d; 15.; Koste & Shiel 1990: 14:6a-b, 15, 16, 17:1a-b, 19; Ovie & Sarma 1993: 845: 3.21, 846;

**MATERIAL REVISADO:** Se examinaron numerosas hembras colectadas en el cuerpo de agua cercano a la cortina del embalse Ignacio Ramírez (Charco Negro) el 8 de julio de 1994.

Longitud de la lórica dorsal: 60  $\mu\text{m}$ ; ancho de la lórica dorsal: 52  $\mu\text{m}$ ; long. de la lórica ventral 74  $\mu\text{m}$ ; ancho de la lórica ventral: 47  $\mu\text{m}$ ; tamaño de las uñas 6  $\mu\text{m}$ ; tamaño de los dedos: 25  $\mu\text{m}$ .

Las puntas de las espinas del borde posterior de la lórica son angostas algo inclinadas hacia afuera del borde delantero de la lórica, la lórica es angosta y ligeramente larga. El pie presenta dos segmentos, presenta dos dedos con uñas que parecen agujas, la placa dorsal en la parte posterior es recta y presenta dos pliegues transversales (Fig. 9).

**DISTRIBUCION:** Es un organismo estenotermo cálido, se encuentra en aguas con vegetación en regiones tropicales y subtropicales, también se encuentra en campos de arroz (Koste, 1978; Koste & Shiel, 1990).



**Figura 9.** *Lecane aculeata* Jakubski, 1912, vista ventral. Dibujo realizado de organismos procedentes del Charco Negro (cuerpo de agua cercano al embalse Ignacio Ramírez) colectados el 8 de julio de 1994.

*Lecane elsa* Hauer 1931

**LITERATURA CONSULTADA:**

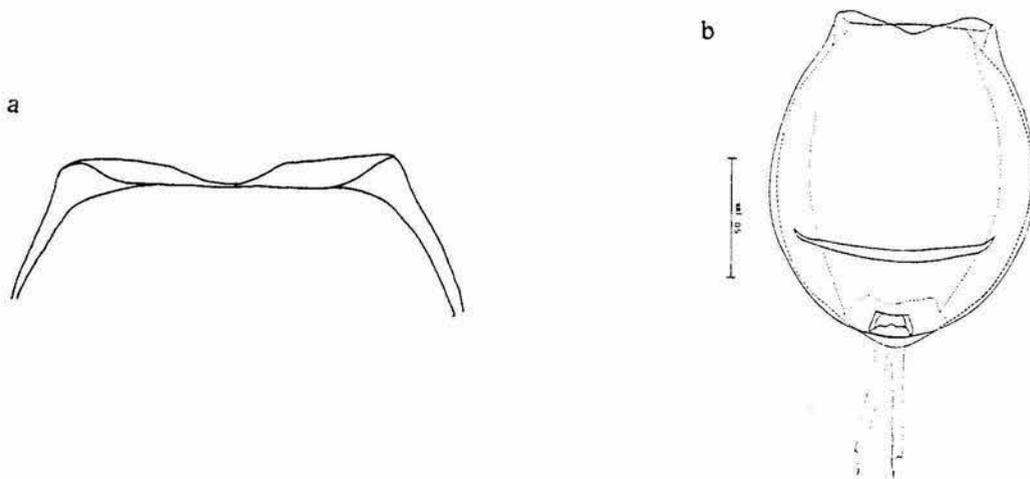
Donner 1954:85; Hauer 1925:168; 1937: 519; Koste 1972a:386, 25:2; 1978: 204, 205, 68:10a-d, 78:4,9; Koste & Shiel 1990: 15, 16, 18:3a-b, 20; Kutikova 1970:460.

**MATERIAL REVISADO:** Se examinaron numerosas hembras colectadas en en el Km 44 el 28 de enero de 1994.

Longitud total: 192  $\mu\text{m}$ , longitud de la lóricas ventral: 134  $\mu\text{m}$ , ancho de la lóricas ventral: 108  $\mu\text{m}$ ; longitud de la lóricas dorsal 110  $\mu\text{m}$ , ancho de la lóricas dorsal: 107.25  $\mu\text{m}$ , longitud de los dedos: 63  $\mu\text{m}$ , longitud de las uñas: 10  $\mu\text{m}$ .

Los márgenes de la apertura de la cabeza no coinciden, el margen dorsal es convexo, el ventral es biconvexo, este presenta una muesca pequeña en la parte media (Fig. 10a), la placa dorsal es lisa y es más pequeña que la placa ventral. La placa ventral presenta pliegues transversales; en la parte posterior de la placa tiene una elongación en forma de lengua sobre los segmentos del pie (Fig. 10b).

**DISTRIBUCION:** Este organismo es abundante en zonas de inundación en pequeñas pozas, lagunas costeras de Europa Central y en el Amazonas (Koste, 1978; Koste & Shiel 1990).



**Figura 10a.** *Lecane elsa* Hauer 1931, parte anterior de las lóricas ventral y dorsal, b) vista ventral. Dibujo realizado de organismos procedentes del Km 44 de la carretera federal Atlacomulco-Toluca colectados el 28 de enero de 1994.

*Lecane nana* (Murray, 1913)

SINONIMOS:

*Cathypna nana* Murray 1913a.

*Lecane nana* Harring 1914: 536.

LITERATURA CONSULTADA:

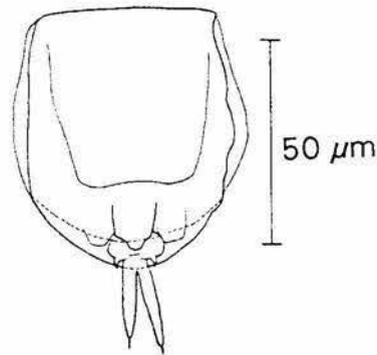
Donner 1954: 85; Murray 1913: 53, 14:29a-c; Harring 1914:536; Hauer 1925:168; Harring & Myers 1926:375, 34:1-2; Koste 1978: 204, 68:10a-d, 78:4, 9; Koste & Shiel 1990: 15,16, 24: 6(a-b), 27; Kutikova 1970:460.

**MATERIAL REVISADO:** Se examinaron numerosas hembras colectadas en el estanque del Km 28 de la carretera federal Jilotepec-Ixtlahuaca en enero y febrero de 1994 y en el charco del km 44 de la carretera federal Atlacomulco-Toluca, en Diciembre de 1993.

Longitud total del organismo: 84  $\mu\text{m}$ , longitud de la lórica ventral: 48  $\mu\text{m}$ , ancho de la lórica ventral: 40  $\mu\text{m}$ , longitud de la lórica dorsal: 43  $\mu\text{m}$ , ancho de la lórica dorsal: 45  $\mu\text{m}$ , Longitud de los dedos: 16  $\mu\text{m}$ .

Los márgenes anteriores de las lóricas anterior y dorsal coinciden y son ligeramente convexos, no presenta espinas anteriores. La placa dorsal es lisa, más ancha que la placa ventral la cual tiene

varias líneas discontinuas (arrugas), los dedos son largos , cerca de un cuarto de la longitud total (Fig. 11).



**Figura 11.** *Lecane nana* (Murray, 1913), vista ventral. Dibujo realizado de organismos procedentes del Km 28 de la carretera federal Jilotepec- Ixtlahuaca colectados el 25 de febrero de 1994.

**DISTRIBUCION:** Este organismo se ha reportado para el centro y oeste de Europa y para América del Norte, (Lago Titicaca, Bolivia) (Harring y Myers, 1926). Son cosmopolitas, se encuentran en aguas dulces y salobres (Koste, 1978).

#### *Lecane unguitata* (Fadeew 1925)

##### SINONIMOS:

*Monostyla unguitata* Fadeev, 1925.

*Lecane (M) unguitata* Wiszniewski, 1954.

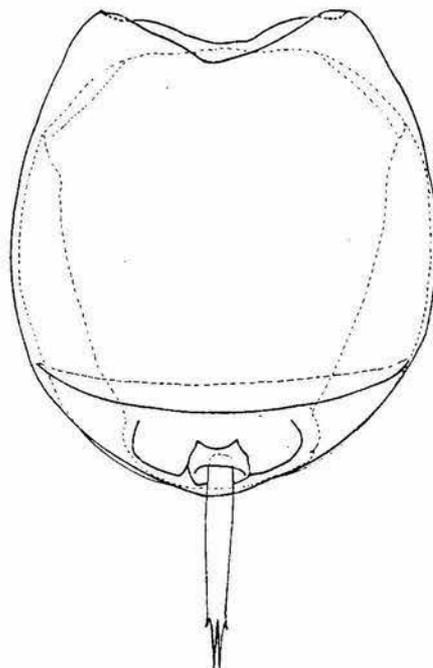
##### LITERATURA CONSULTADA:

Ahlstrom 1938: 102, 7: 5; Fadeew 1925: 21, 1: 7; Hauer 1938a: 548, 71a-b; Koste 1978: 246; Koste & Shiel 1990: 1, 3, 13, 14: 7(2a-b); Kutikova 1970: 481, 687; Ovie & Sarma 1993: 845: 3.20, 846; Segers 1994-1995: 127-128; Van 1961: 138, 12: 119a-b.

**MATERIAL REVISADO:** Se revisaron numerosas hembras colectadas en el embalse Ignacio Ramírez en febrero de 1994; en el estanque del Km 28 de la carretera federal Jilotepec-Ixtlahuaca en Julio de 1994 y en el charco del Km 44 de la carretera federal Atlacomulco-Toluca en Enero y Julio de 1994.

Longitud total: 181  $\mu\text{m}$ , longitud de la lórica ventral 133  $\mu\text{m}$ , ancho de la lórica ventral: 115  $\mu\text{m}$ , ancho de la lórica dorsal: 119  $\mu\text{m}$ , tamaño del dedo: 59  $\mu\text{m}$ , tamaño de las uñas: 12  $\mu\text{m}$ .

La lórica es circular, la apertura del margen dorsal de la cabeza es concavo, el ventral en la parte media es en forma de U, con una muesca en el borde. La lórica dorsal angosta y más corta que la ventral. Presenta un solo dedo con uñas largas y separadas. La base de las uñas esta ensanchada, son paralelas y estan unidas ligeramente.



**Figura 12.** *Lecane unguitata* (Fadeew 1925), vista ventral. Dibujos realizados de organismos procedentes del Km 28 de la carretera federal Jilotepec- Ixtlahuaca colectados el 8 de julio de 1994.

**DISTIBUCION:** Se encuentra entre la vegetación, en las orillas de los cuerpos de agua. Se ha reportado para Australia, Oeste de Europa, Norte América, Indonesia, Asia y Sri Lanka (Koste, 1978; Segers, 1994-1995).

#### **FAMILIA** Lindiidae Remane 1933

#### *Lindia torulosa* Dujardin 1841

#### **SINONIMOS:**

*Notommata roseola* Perty 1850;  
*Notommata tardigrada* Leydig 1854;  
*Notommata rubra* Glascott (?);  
*Notommata vorax* Stokes 1897.

#### **LITERATURA CONSULTADA:**

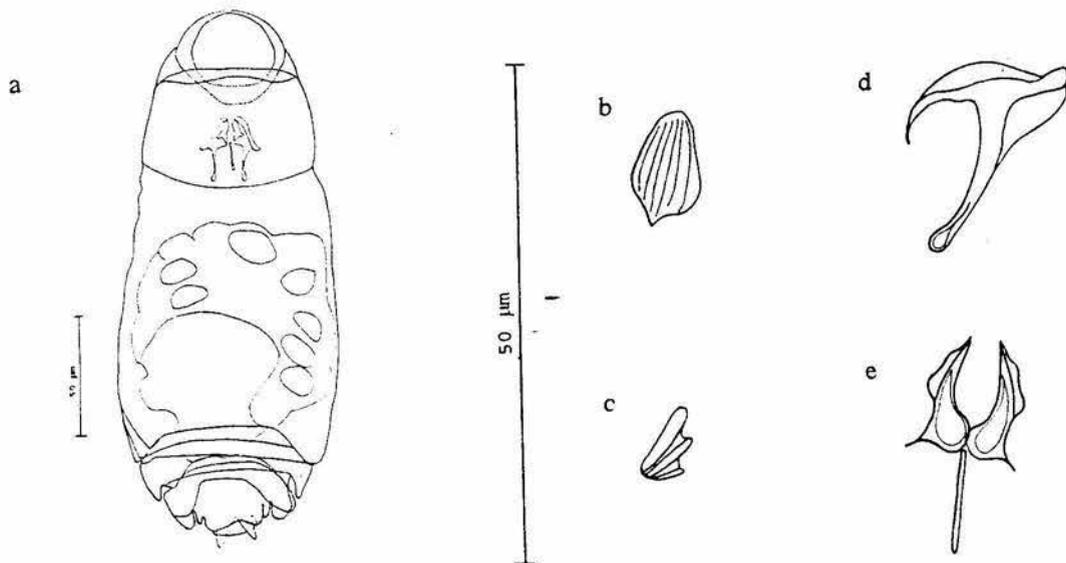
Donner 1954: 90, 22a-g; Glascott 1893: 48, 3: 7; Koste 1970: 134, 1: 2; 1978: 287, 94: 4a-h, 5, 6a-e; Kutikova 1970: 366; Leydig 1854: 39, 3: 7; Stokes 1897: 628, 14: 1-3; Van 1916: 13, 2: 19a-b.

**MATERIAL REVISADO:** Se examinaron numerosas hembras colectadas en el Km 44 de la carretera federal Atlacomulco-Toluca en enero de 1994.

El cuerpo del organismo mide aproximadamente 245  $\mu\text{m}$ , la parte más ancha del organismo mide 88  $\mu\text{m}$ , el mástax es de tipo cardado, el fulcrum mide 9  $\mu\text{m}$ , el rami: 10  $\mu\text{m}$ , manubrios: 14  $\mu\text{m}$ , el tamaño de los dedos es de 6  $\mu\text{m}$ .

El organismo es de color ligeramente amarillento, el cuerpo es alargado en forma de gusano, presenta pliegues en forma de anillo, la cutícula es muy suave. Presenta dos dedos muy pequeños y gruesos, estos están cubiertos ligeramente por el pie (Fig. 13a). El tipo de mástax de estos organismos es de tipo cardado. El rami (Fig 13e) es en forma de lira, presenta alulas, estas presentan ondulaciones en el margen exterior. El manubrio (Fig. 13d) tiene un brazo principal redondeado, y otro muy puntiagudo. El unci (Fig. 13c) tiene 3 dientes, uno de ellos es muy grande y rígido. La figura 13b, es una de las piezas que se encuentran en la parte superior del mástax (presenta 2 piezas), la cual presenta 6 costillas.

**DISTRIBUCION:** Se encuentran en aguas corrientes o estancadas eutróficas, y sobre la lama se encuentra un desarrollo masivo de estos animales. Son cosmopolitas (Koste, 1978).



**Figura 13a.** *Lindia torulosa* Dujardin 1841, vista ventral. b) Parte posterior del mástax, c) unci, d) manubrio en vista lateral, e) ramus y fulcrum en vista ventral. Dibujos realizados de organismos procedentes del Km 44 de la carretera federal Atlacomulco-Toluca, colectados el 28 de enero de 1994.

FAMILIA Mytilinidae Bartos 1959

*Mytilina acantophora* Hauer 1938

SINONIMOS:

*Mytilina trigona* (Gosse, 1851)

LITERATURA CONSULTADA:

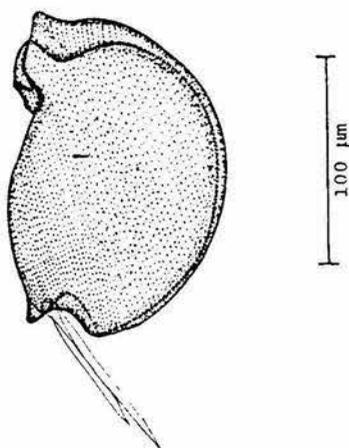
Hauer 1938: 55, 73a-c; Koste 1978: 149: 37a-b, 41: 5a-c, Koste & Shiel 1989a: 97, 103: 97: 10a-b, Kutikova 1970: 517; Pourriot 1965: 89, 11.

MATERIAL REVISADO: Se examinaron numerosas hembras colectadas en el Charco Negro el 13 de septiembre de 1993 y el 8 de julio de 1994.

Longitud total: 240  $\mu\text{m}$ , longitud del cuerpo: 173  $\mu\text{m}$ , ancho del cuerpo 123  $\mu\text{m}$ , longitud de los dedos: 101  $\mu\text{m}$ .

La l rica dorsal es muy arqueada, el cuerpo del animal presenta una gran cantidad de gránulos. La l rica ventral es aplanada, con una depresión debajo de la apertura de la cabeza, presenta proyecciones triangulares en el costado medio ventral de la apertura de la cabeza, presenta una proyección como escudo sobre el segundo segmento del pie, los dedos son muy largos y puntiagudos Fig 14.

DISTRIBUCION: Este organismo posiblemente es pantropical y se encuentra en aguas polisaprobias (Koste, 1978; Koste & Shiel 1989a).



**Figura 14.** *Mytilina acantophora* Hauer 1938, vista lateral. Dibujo realizado de organismos procedentes del Charco Negro (cuerpo de agua cercano al embalse Ignacio Ramírez) colectados el 4 de diciembre de 1993.

*M. bisulcata* (Lucks)

SINONIMOS:

*Diplax bisulcata* Lucks, 1912  
*Mytilina trigona* Haring, 1913.

LITERATURA REVISADA:

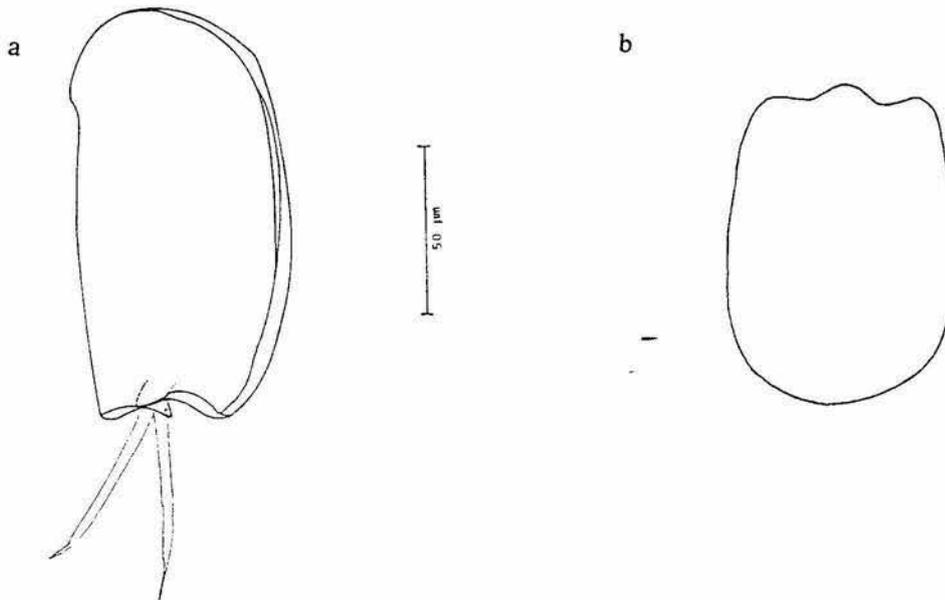
Koste & Shiel 1989:99; 103:3(a-d)

MATERIAL REVISADO: Se examinaron numerosas hembras colectadas en el Charco Negro el 13 de septiembre de 1993.

Longitud del cuerpo: 120  $\mu\text{m}$ ; ancho del cuerpo: 64  $\mu\text{m}$ ; longitud de los dedos: 54  $\mu\text{m}$

La l rica presenta pliegues en el margen anterior, presenta tres quillas dorsales en vista superior, los dedos son ligeramente largos, y puntiagudos (Fig. 15a). En vista superior se observa la quilla media, esta es redondeada. (Fig. 15b).

DISTRIBUCION: se ha encontrado en turberas y en areas de descomposición.



**Figura 15a.** *Mytilina bisulcata* (Lucks). Vista latera, b) vista superior. Dibujo realizado de organismos procedentes del Charco Negro colectados el 13 de septiembre de 1993.

*Cephalodella forficula* (Eherenberg, 1838)

SINONIMOS:

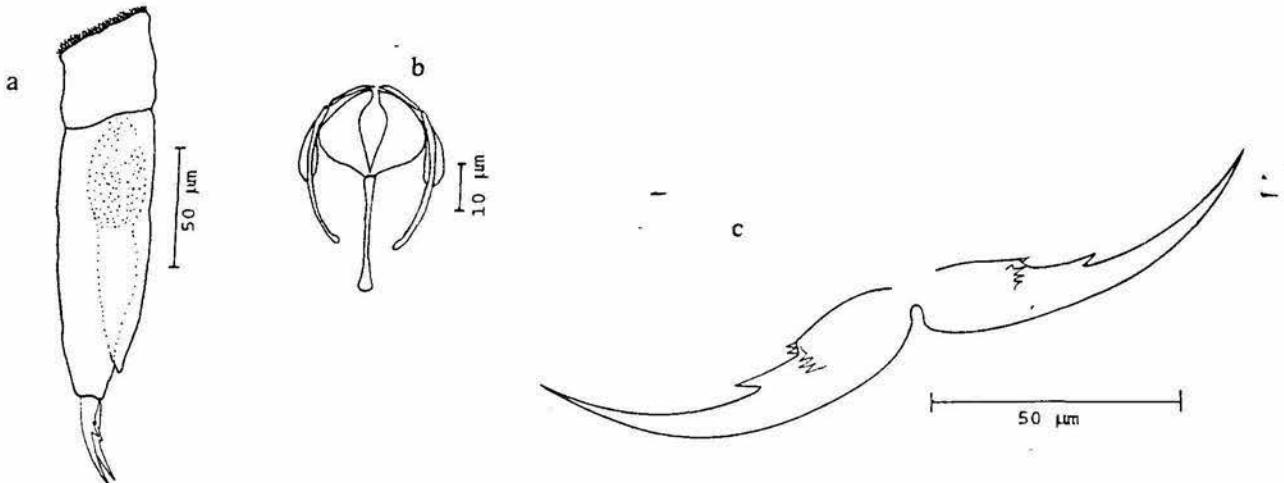
*Distemma forficula* Eherenberg 1832;  
*Furcularia forficula* Eherenberg 1838;  
*Distemma laeve* Eichwald 1847;  
*Furcularia trihamata* Stenroos 1898;  
*Notops falcipes* Linder 1904;  
*C. forficula* Harring 1913; *C. tubiformis* (King, 1893).

LITERATURA REVISADA:

Harring 1913:25; Harring & Myers 1924: 476, 34: 1-3; Koste 1978: 358; 129: 6-7; Koste & Shiel 1991: 116-118, 121: 9.5 a-c, 122; Kutokova 1970: 251; Linder 1904: 238, 4:6.

MATERIAL REVISADO: Se examinaron numerosas hembras colectadas en el Charco Negro (Cuerpo de agua cercano a la cortina del embalse Ignacio Ramírez) el 8 de julio de 1994.

El cuerpo del organismo es alargado, se diferencia claramente la cabeza del tronco (Fig. 15a). Los dedos son cortos y robustos, en la parte dorsal presentan una uña ligeramente larga y por encima de esta se encuentra una hilera transversal de pequeñas espinas (Figura 15b). El mástax es de tipo virgado, es uno de los más complejos, el fulcrum es ligeramente largo. Los manubrios presentan lamelas bilaterales, (Fig. 15c).



**Figura 15a.** *Cephalodella forficula* (Eherenberg, 1838), en vista lateral, b) Mástax en vista ventral (tomado de Koste & Shiel, 1991), c) dedos en vista dorsal. Dibujo realizado de organismos provenientes del Charco Negro (cuerpo de agua cercano al embalse Ignacio Ramírez) colectados el 8 de julio de 1994.

DISTRIBUCION: Viven en aguas limosas, limnosaprobias, son organismos cosmopolitas (Koste, 1978; Koste & Shiel 1991).

*Cephalodella stenroosi* Wulfert 1937

SINONIMOS:

*Furcularia forficula* Stenroos 1898;

*C. stenroosi* Donner 1972;

*C. bertonicensis* Manfredi 1927.

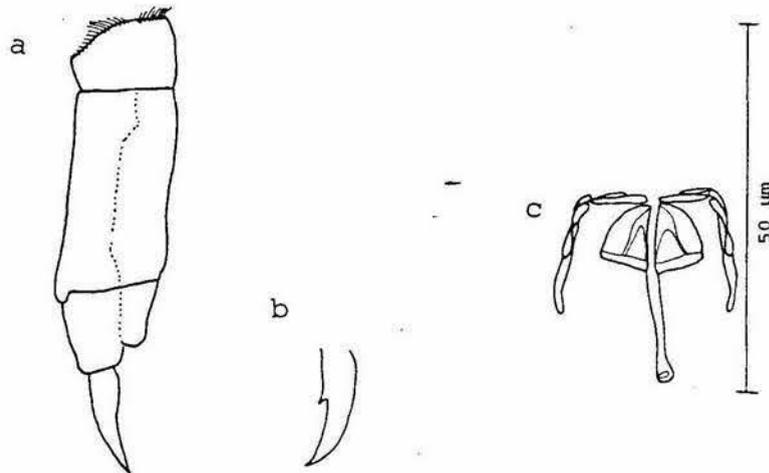
LITERATURA CONSULTADA:

Donner 1972: 59, 3g-j; Koste 1978: 49a:3; 364; 129:3-4.

MATERIAL REVISADO: Se examinaron numerosas hembras colectadas en el charco del Km 41 en diciembre de 1993.

Estos presentan el cuerpo redondeado, se nota ligeramente la separación de la cabeza del tronco, el pie es grande, (Figura 16a). En los dedos presenta una uña robusta y gruesa en la primera mitad, hacia la punta se adelgaza y esta ligeramente doblada hacia arriba (Fig. 16b). El mástax es de tipo virgado. La base del fulcrum es ancha, los manubrios son ligeramente rectos (Fig. 16c).

DISTRIBUCION: Viven sobre la lama, en hondonadas, en pastos con suelos alcalinos, en aguas reposadas de los litorales, también viven en lagunas costeras salobres, se han registrado en Europa (Koste, 1978).



**Figura 16a.** *Cephalodella sernroosi* Wulfert 1937, en vista lateral. (Tomado de Koste & Shiel, 1991) b) dedo en vista lateral, c) mástax en vista ventral. Dibujo realizado de organismos procedentes del Km 44 de la carretera federal Atlacomulco-Toluca, colectados el 7 de enero de 1994.

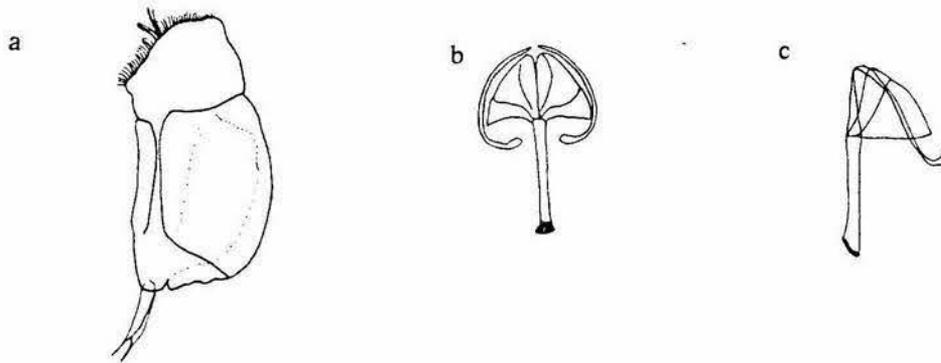
*Cephalodella physalis* Myers 1942

LITERATURA CONSULTADA:

Hauer 1935: 67, 7; Koste 1978: 351; 117: 13a-d; Kutikova 1970: 256.

MATERIAL REVISADO: Se examinaron numerosas hembras colectadas en el Charco Negro (Cuerpo de agua cercano a la cortina del embalse Ignacio Ramírez) en julio de 1994.

La cabeza de este organismo es ancha, aparentemente no se diferencia la separación del cuerpo. Las uñas están suavemente dobladas hacia la parte ventral (Fig. 17a). En el mástax los manubrios son cortos y presenta un ojal mediano, son curvos, están doblados hacia la parte interior cerca del fulcrum (Fig. b).



**Figura 17a.** *Cephalodella physalis* Myers 1942. en vista lateral. (Tomado de Koste & Shiel, 1991). b) Mástax en vista ventral. c) vista lateral. Tomado de Koste, 1978.

DISTRIBUCION: Se encuentran en aguas pantanosas. Se ha registrado en Europa Central y en Norteamérica (Koste, 1978).

*Itura myersi* Wulf. 1935

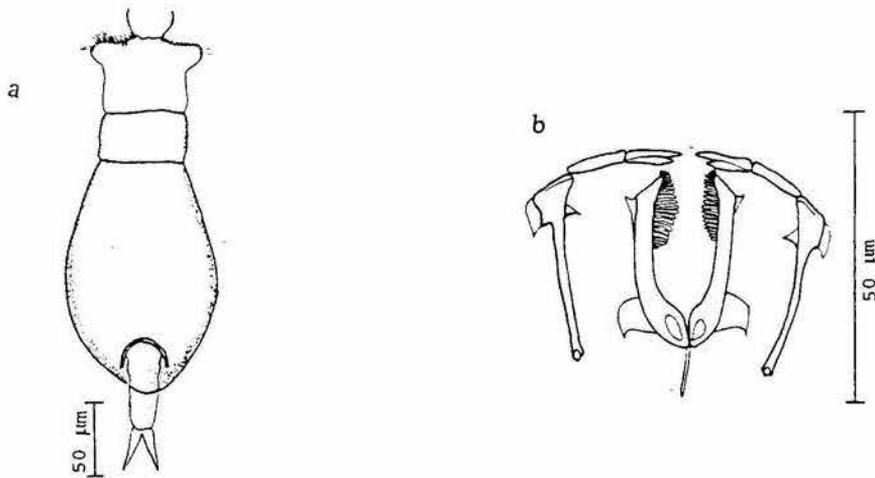
LITERATURA CONSULTADA

Bartos, 1959: 658; De Beuchamp, 1965:1031c; Donner, 1954: 79, 16a-h; Koste, 1978: 311; 100:4b; 101:5a-d, 6a-f. Koste & Shiel, 1991: 137:18(2a-b); Pourriot, 1965: 153-154; Wulfert 1935: 589, 6a-c; Van, 1961: 1666, 15:144a-b.

MATERIAL REVISADO: Se examinaron numerosas hembras colectadas en el Km 44 de la carretera federal Atlacomulco-Toluca el 28 de enero de 1994.

Longitud del cuerpo: 124  $\mu\text{m}$ ; longitud de los dedos: 15  $\mu\text{m}$ . Mástax: tamaño del unci: 23  $\mu\text{m}$ ; rami: 30  $\mu\text{m}$ ; fulcrum: 12  $\mu\text{m}$ ; manubrio: 32  $\mu\text{m}$ .

Este organismo presenta la lórica blanda, el cuerpo es largo, en la parte anterior es más delgado (generalmente los organismos encontrados estaban muy contraídos), se distingue claramente la separación de la cabeza del tronco; los dedos son cortos Fig. 18a. El mástax es de tipo forcipado, simétrico y robusto; el unci presenta dos dientes alargados; el rami presenta aproximadamente 21 dientes, los dientes de los extremos son más pequeños que los centrales, y en el margen exterior presenta álulas; el fulcrum es muy delgado y corto, el manubrio en la parte anterior es ensanchado y hacia la parte posterior se adelgaza y se dirige hacia el interior (Fig. 18b).



**Figura 18a.** *Itura myersi* Wulf. 1935. Vista ventral (Tomado de Koste & Shiel, 1991). b) Mástax en vista ventral. Dibujo realizado de organismos procedentes del Km 44 de la carretera federal Atlacomulco-Toluca, colectados el 28 de enero de 1994.

**DISTRIBUCION:** Estos organismos se han encontrado en el fango de canales, también el sustrato de los ríos. Se ha registrado en Europa y en el Oeste de Asia (Koste, 1978; Koste & Shiel, 1991).

### *Monommata arndti* Remane 1933

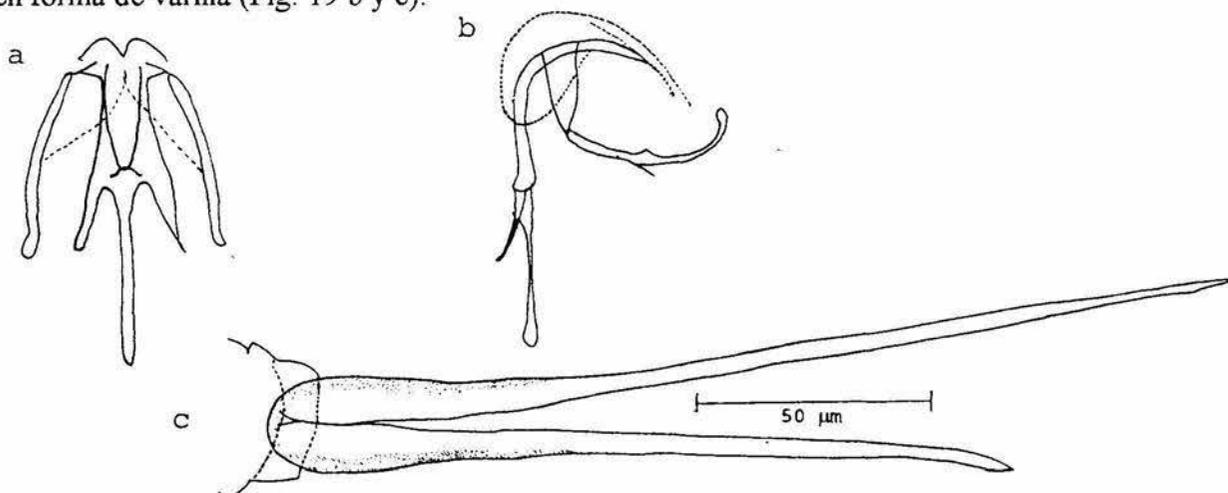
#### LITERATURA CONSULTADA:

De Beuchamp 1965: 1050; Koste 1972f: 269-273, 1-2, I-III; 1978: 302, 98: 12, 99: 1a-g; Koste & Shiel 1991: 139: 19 (4a-c), 139, 141; Sarma 1985: 266, 267: 16 (a-e); Remane 1929/33: 567-568.

**MATERIAL REVISADO:** Se examinaron numerosas hembras colectadas en el cuerpo de agua cercano al embalse Ignacio Ramírez, el 14 de septiembre de 1993.

Longitud del dedo derecho 204  $\mu\text{m}$ , dedo izquierdo: 157  $\mu\text{m}$ , el tamaño del mástax es de aproximadamente 26  $\mu\text{m}$ .

El cuerpo es cilíndrico, la cutícula es delgada, la corona es ligeramente oblicua, presenta una sutura entre la cabeza y el abdomen, lateral y dorsalmente presenta estrías longitudinales, el pie no se distingue claramente, los dedos en relación a la longitud del cuerpo son más largos, el dedo derecho es más largo que el izquierdo (Fig. 19a). El mástax es una forma intermedia entre el tipo virgado y forcipado, el rami en forma triangular. Los manubrios son ligeramente curvos, en forma de varilla (Fig. 19 b y c).



**Figura 19a.** *Monommata arndti* Remane 1933. Mástax en vista ventral, b) mástax en vista lateral (tomado de Koste & Shiel 1991), c) dedos en vista ventral, dibujo realizado de organismos procedentes del Charco Negro colectados el 14 de septiembre de 1993.

**DISTRIBUCION:** Se han encontrado en Europa y Australia entre macrófitas sumergidas. Temperatura 20 °C, pH 7.2. (Koste, 1978; Koste & Shiel, 1991).

### *Sphyrias lofuana* (Rousselet, 1910)

**SINONIMOS:**

*Notops lofuana* Rousselet 1910

**LITERATURA CONSULTADA:**

Koste, 1978: 295:49, 98:9.

**MATERIAL REVISADO:** Se examinaron numerosas hembras colectadas en el embalse

Taxhimay el 27 de enero de 1994.

El cuerpo de estos organismos es robusto, piriforme, la cabeza es ancha, el pie esta anillado, los dedos son cortos, en forma de cono (Fig 20a). Mástax: El borde frontal interno del rami esta en forma de gancho (Fig 20b). Los manubrios son delgados, ligeramente curvos, el unci presenta un diente grande con la punta roma (Fig. 20c).

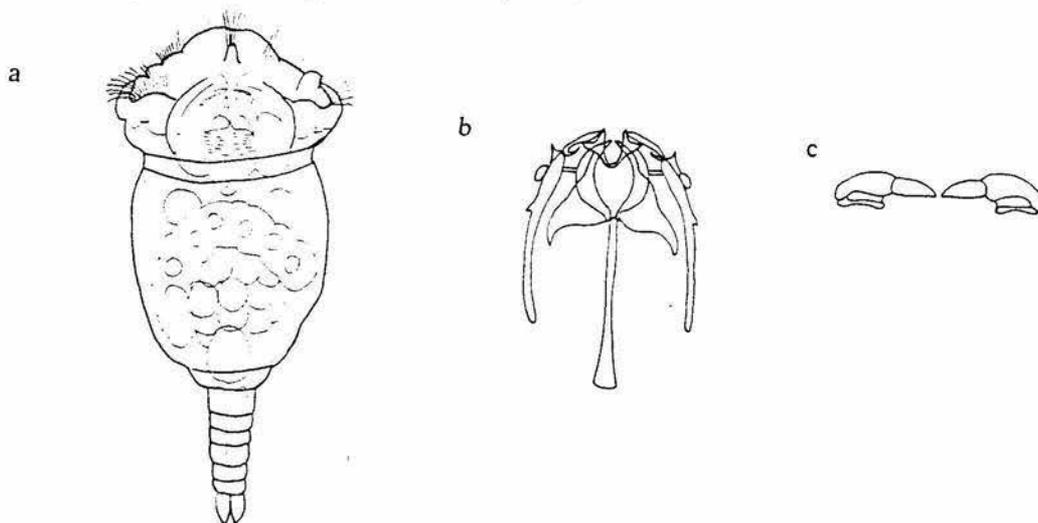


Figura 20a. *Spyrias lofuana* en vista ventral, b) mástax en vista ventral, e) unci. Tomado de Koste, 1978.

DISTRIBUCION: Se han encontrado en el litoral de afluentes del lago Tangañica (Africa), en Norte América se han encontrado en pozas con vegetación , en acuarios de aguas calidas (introducidos por la hierba de Sumatra) (Koste, 1978).

#### FAMILIA Trichocercidae Remane 1933

#### *Trichocerca elongata braziliensis* (Murray, 1913)

#### SINONIMOS:

*Rattulus braziliensis* (Murray, 1913);

*Trichocerca braziliensis* Hauer 1965;

*Trichocerca braziliensis* (Murray)

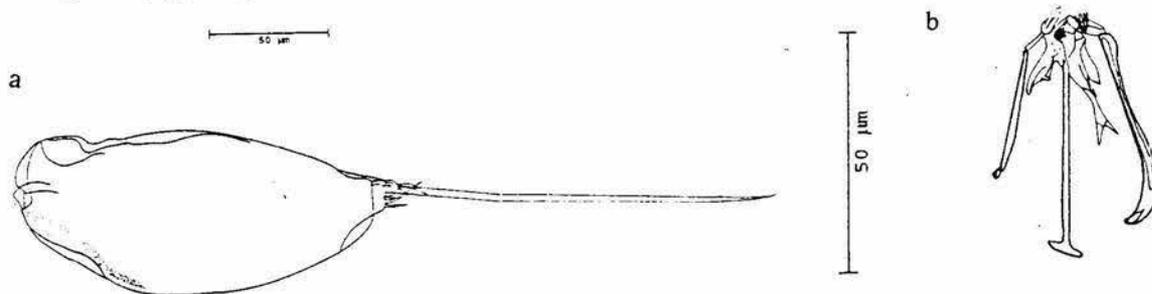
#### LITERATURA CONSULTADA:

Murray 1913: 244, 19:16a-b; Hauer, 1965a:375, 32a-e; Koste, 1972a:420; 1978: 397; 137a:1a-g; Ruttner-Kolisko, 1974:90.

**MATERIAL REVISADO:** Se examinaron numerosas hembras colectadas en el la Laguna los Baños el 14 de septiembre de 1993, en el Km 44 el 28 de enero de 1994 y en el Km 28 de la carretera federal Jilotepec-Ixtlahuaca el 7 de julio de 1994.

Longitud total: 327  $\mu\text{m}$ ; longitud del cuerpo: 172  $\mu\text{m}$ ; la espina más larga tiene una longitud de 155  $\mu\text{m}$ . El tamaño del mástax es de 49  $\mu\text{m}$ .

Estos organismos, presentan una doble quilla que se encuentra hasta  $2/5$  a lo largo del organismo. El cuerpo esta lateralmente comprimido, en el borde posterior de la lórica se encuentra una proyección redondeada (Fig. 21a). En el mástax el manubrio izquierdo tiene forma de gancho; el ramus izquierdo es más largo que el derecho y en la parte terminal tiene forma triangular (Fig 21b).



**Figura 21a.** *Trichocerca elongata brasiliensis* (Murray, 1913) en vista lateral. b) Mástax en vista ventral. Dibujos realizados de organismos procedentes del Km44 de la carretera federal Atlacomulco-Toluca, colectados el 28 de enero de 1994.

**DISTRIBUCION:** Se ha encontrado en varios tipos de agua, como parte del ticoplancton, es cosmopolita (Koste, 1978).

### *Trichocerca iernis* (Gosse 1887)

#### SINONIMOS:

*Mastygocerca iernis* Gosse 1887,

*Rattulus gracilis* Jennings 1903,

*Trichocerca iernis* Donner 1950; *Tr. microcornis* Myers 1942;

*Rattulus flavus* Voronkov 1907.

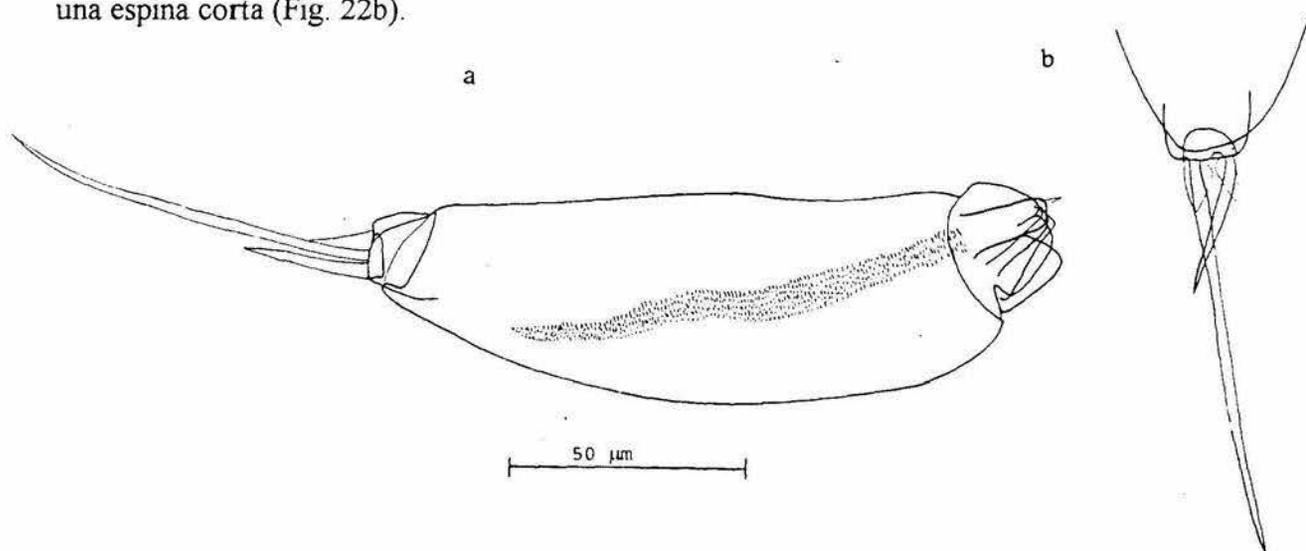
LITERATURA CONSULTADA:

Bartos 1959: 691; Carlin 1939: 37, 10e; Edmonson 1936: 220, 28:1-2, Haring 1913:103; Koste 1978: 402; 137: 2a-e; Kutikova 1970: 325; Ovie & Sarma 1993: 846: 5.33, 847.

MATERIAL REVISADO: Se examinaron numerosas hembras colectadas en el cuerpo de agua cercano al embalse Ignacio Ramírez (Charco Negro), el 8 de julio de 1994.

Longitud del cuerpo: 145  $\mu\text{m}$ , longitud del dedo: 97  $\mu\text{m}$ , presenta una espina cuya longitud es: 30  $\mu\text{m}$ .

El cuerpo del organismo es cilíndrico, los márgenes anterior y posterior son estrechos, la lórica anteriormente presenta pliegues, y también presenta una espina corta, presenta una quilla dorsal, que se desarrolla hasta casi la sección final del tronco (Fig. 22a). Presenta un dedo largo y una espina corta (Fig. 22b).



**Figura 22a-b.** *Trichocerca iernis* (Gosse 1887) vista ventro-lateral. Dibujos realizados de organismos procedentes del Charco Negro (cuerpo de agua cercano al embalse Ignacio Ramírez) colectados el 7 de julio de 1994.

DISTRIBUCION: Se encuentra entre las plantas acuáticas de aguas estancadas o de flujo lento. Es un organismo cosmopolita.

*Trichocerca tenuior* (Gosse, 1886)

SINONIMOS:

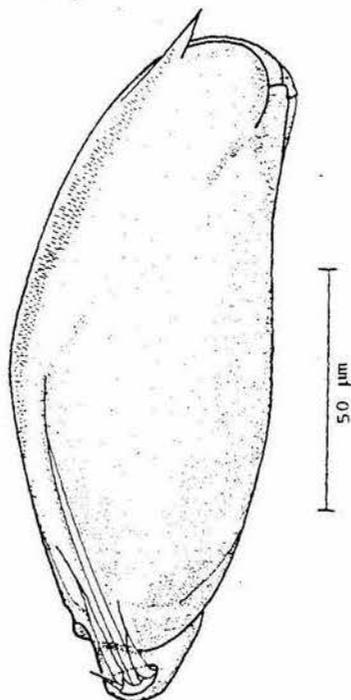
*Coleopus tenuior* Gosse 1886;  
*Mastigocerca flectocauda* Hilgendorf 1898;  
*D. tenuiden* Hauer 1931.

LITERATURA CONSULTADA:

Donner 1950: 140, 1a-d, 1964:299; Hauer 1931: 179, 5a; Myers 1937b:6; Koste 1978: 387, 136: 4a-d; Kutikova 1970: 311; Van, 1961:212, 20:187.

**MATERIAL REVISADO:** Se revisaron numerosas hembras colectadas en el cuerpo de agua cercano al embalse Ignacio Ramírez (Charco Negro), el 8 de julio de 1994.

El cuerpo dorsalmente, en la parte superior es más ancho. Presenta una espina corta puntiaguda. La quilla va desde la base de la espina del borde frontal hasta un tercio hacia abajo del cuerpo. El pie está separado ligeramente del tronco, presenta un dedo largo y tres espinas cortas que están dobladas hacia la parte ventral (Fig. 23).



**Figura 23.** *Trichocerca tenuior* (Gosse, 1886) en vista ventro-lateral. Dibujo realizado de organismos provenientes del Charco Negro, colectados el 7 de julio de 1994.

**DISTRIBUCION:** Se encuentra en depósitos de detritus, entre las algas, en aguas estancadas y en las orillas de aguas corrientes, también se encuentra en pantanos. Cosmopolita (Koste, 1978).

*T. vernalis* Hauer 1936

**SINONIMOS:**

*Trichocerca vernalis* Klement 1960;

*T. vernalis* Wiszniewski 1954;

*T. (D.) vernalis* Kutikova 1970;

*T. (D.) branchyura* (Gosse, 1851).

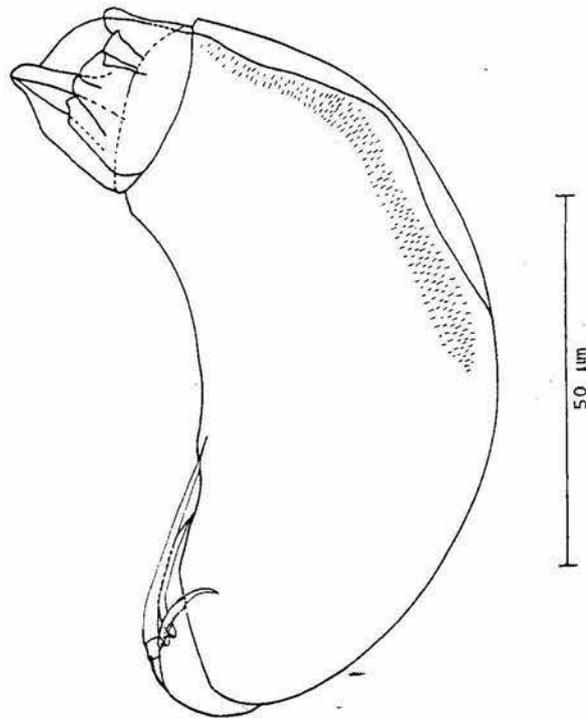
LITERATURA CONSULTADA:

Hauer 1936: 334, 1; Wiszniewski 1954: 118; Koste 1978: 381-383; 132:7; Kutikova 1970: 302.

MATERIAL REVISADO: Se observaron numerosas hembras colectadas en los kilómetros 41 de la carretera federal Atlacomulco-Toluca el 3 de diciembre de 1993, en el Km 28 el 28 de enero de 1994, y en el Km 44 estos últimos de la carretera federal Jilotepec-Ixtlahuaca el 7 de julio de 1994.

Longitud del cuerpo: 93  $\mu\text{m}$ ; presenta 3 espinas. longitud de las espinas; izq.: 15  $\mu\text{m}$ ; media: 28; derecha: 26  $\mu\text{m}$ .

La lóricia presenta una parte plana hacia el borde exterior izquierdo, presenta una espina que es muy ancha y esta poco diferenciada, la quilla es sobresaliente y es corta (Fig. 24). El mástax es de tipo virgado.



**Figura 24.** *T. vernalis* Hauer 1936 en vista lateral. Dibujos realizados de organismos procedentes de Km 44 de la carretera federal Atlacomulco-Toluca, colectados el 7 de julio de 1994.

DISTRIBUCION: Habita cuerpos de agua efimeros. Se ha registrado en Europa, Norte América e Indonesia (Koste, 1978).

*T. weberi* (Jennings 1903)

SINONIMOS:

*Coelopus porcellus* Weber 1898;  
*Rattulus unicornuta* Hilgendorf 1903;  
*Trichocerca weberi* (Jennings) Donner 1950.

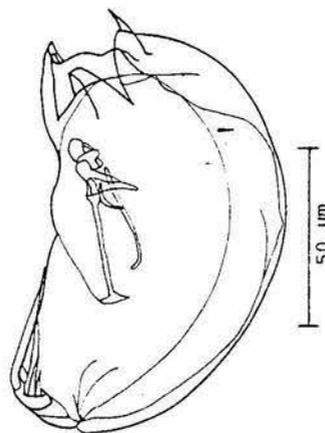
LITERATURA CONSULTADA:

De Ridder, 1972:63; Donner, 1950a: 140, 2; Koste, 1978: 381, 387; 134:3; Kutikova, 1970: 308;  
Van, 1961: 213, 20: 188; Wulfert 1939: 617,34, 1956:490, 48.

MATERIAL REVISADO: Se examinaron numerosas hembras colectadas en el estanque del Km 28 de la carretera federal Jilotepec-Ixtlahuaca en febrero de 1994 y en el charco del Km 44 de la carretera federal Atlacomulco-Toluca en diciembre de 1993 y enero de 1994.

Presenta dos dedos, el más largo (derecho) es de 36  $\mu\text{m}$ , mientras que la longitud del dedo izquierdo es de 25  $\mu\text{m}$ , la longitud del cuerpo: 122  $\mu\text{m}$ .

Este organismo presenta dos placas, una con una espina ligeramente larga y ancha (esta poco diferenciada) otra con una espina delgada y puntiaguda, la lórica es muy blanda, todo el animal es hialino. Presenta una quilla, que alcanza hasta dos tercios de la parte dorsal del animal. En la parte izquierda descansa la parte lateral del mástax; este último es de tipo virgado, y su tamaño es de 47.8  $\mu\text{m}$ . El cuerpo del animal en su parte media es muy ancho, presenta un dedo largo y tres espinas, una de ellas es 3/4 del largo del dedo, las otras dos son cortas.



**Figura 25.** *T. weberi* (Jennings 1903) en vista lateral. Dibujo realizado de organismos procedentes del Km 44 de la carretera federal Atlacomulco-Toluca colectados el 28 de enero de 1994.

DISTRIBUCION: Se encuentra entre el perifiton, también se encuentra en turberas. Es cosmopolita, se ha registrado en Africa y Australia (Koste, 1978).

FAMILIA Asplanchnidae Haring & Myers 1926

*Asplanchnopus hyalinus* (Haring, 1913).

SINONIMOS:

*Asplanchnopus multiceps* (Schrank, 1793)

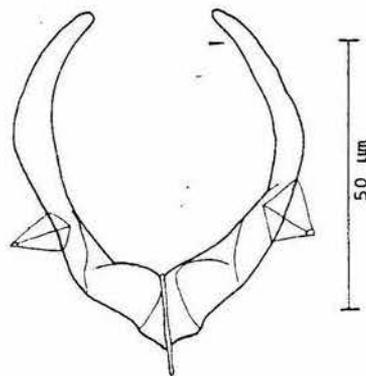
LITERATURA CONSULTADA:

Godeanu, 1961: 1293, 1A-C; Haring, 1913: 402,32: 3-4; Koste, 1974b: 30,3; 1978: 446, 447, 162: 1a-d; Ruttner-Kolisko, 1972: 196; 1974:98, 41:5.

MATERIAL REVISADO: Se examinaron numerosas hembras colectadas en el embalse Encinillas el 27 enero de 1994.

La cabeza esta separada ligeramente del tronco, el pie es largo, los dedos son en forma de hoja, son anchos, presenta ocelos laterales. El mástax es de tipo forcipado, el rami es delgado, los manubrios estan reducidos y el fulcrum es delgado y pequeño. (Fig. 26). El tamaño del mástax: 72  $\mu\text{m}$ ; fulcrum 6  $\mu\text{m}$ .

DISTRIBUCION: Es un organismo cosmopolita, se ha reportado en el sureste de Europa (Rumania), en el Sur de Asia (Ceylán), en el Oeste de Asia, China, América del Norte y América del Sur (Amazonas) (Koste, 1978).



**Figura 26.** *Asplanchnopus hyalinus* (Haring, 1913). Mástax en vista ventral. Dibujo realizado de organismos procedentes del embalse Encinillas colectados el 27 de enero de 1994.

FAMILIA Dicranophoridae Remane 1933

*Dicranophorus caudatus braziliensis* Koste, 1972.

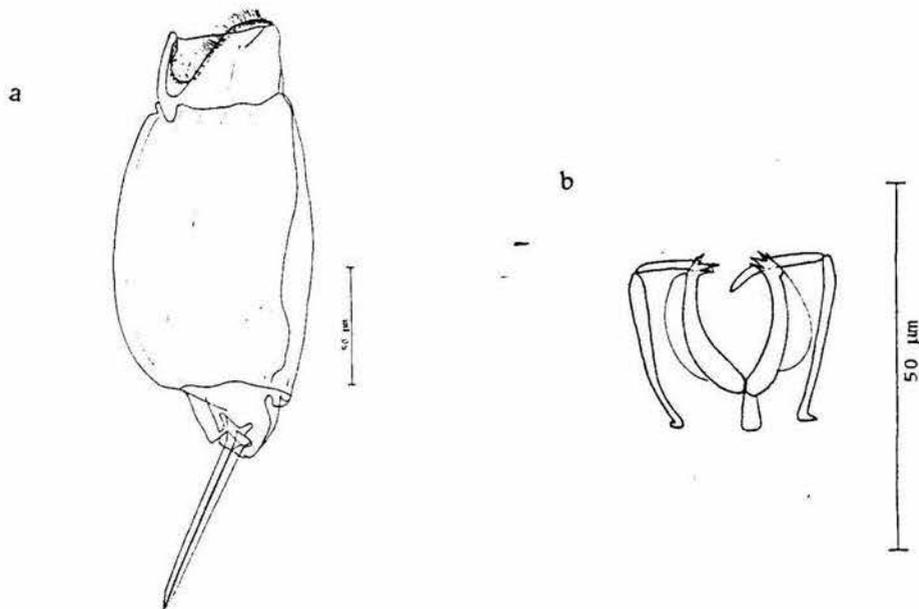
LITERATURA CONSULTADA:

Koste 1972b: 378,18:1; 1978: 462; 168:1.

MATERIAL REVISADO: Se examinaron numerosas hembras colectadas en el cuerpo de agua cercano a la cortina del embalse Ignacio Ramírez (Charco Negro), el 14 de septiembre y el 3 de diciembre de 1993 y el 8 julio de 1994 y en el estanque del Km 28 de la carretera federal Jilotepec-Ixtlahuaca el 28 de enero de 1994.

Longitud del total relativa del organismo es de 272  $\mu\text{m}$ ; longitud del cuerpo:185  $\mu\text{m}$ ; longitud de los dedos: 86  $\mu\text{m}$ . Mástax: Manubrio: 19  $\mu\text{m}$ ; fulcrum: 6  $\mu\text{m}$ ; rami: 18  $\mu\text{m}$ ; unci: 4  $\mu\text{m}$ .

El cuerpo es elongado, algo cilíndrico, la cabeza está bien diferenciada del cuerpo, éste presenta líneas longitudinales alrededor del cuerpo que parecen placas, el pie también se diferencia del cuerpo, los dedos son largos y delgados y terminan en punta (Fig. 27a). El mástax es forcipado, el unci presenta tres dientes claramente visibles y uno muy pequeño, el rami presenta álulas en el borde exterior, el fulcrum es corto y en la parte basal esta engrosado, el manubrio en su parte terminal es grueso en forma de paleta, basalmente lleva una lamela semielíptica (Fig. 27b).



**Figura 27a.** *Dicranophorus caudatus braziliensis* Koste, 1972. En vista lateral. b) Mástax en vista ventral. Dibujos realizados de organismos procedentes del Charco Negro (cuerpo de agua

cercano al embalse Ignacio Ramírez) colectados 8 de julio de 1994.

DISTRIBUCION: Esta especie se ha reportado para América del Sur, en el Río Amazonas, también se ha encontrado en aguas negras poco profundas. Se ha encontrado a temperaturas de 25-30.1 °C; pH de 5.5 en la superficie y 7.0 en el fondo, oxígeno en la superficie 2.8 mg/l y en el fondo 5.3 mg/l (Koste, 1978).

### *Dicranophorus forcipatus* (O. F. Müller 1786)

#### SINONIMOS:

*Cercaria forcipata* O. F. M. 1786;  
*Diglena forcipata* Eherenberg 1832;  
*Dicranophorus forcipatus* Haring 1913;  
*Notommata oculifera* Zawadowski 1926;  
*Dicranophorus remanei* Wulfert 1936.

#### LITERATURA CONSULTADA:

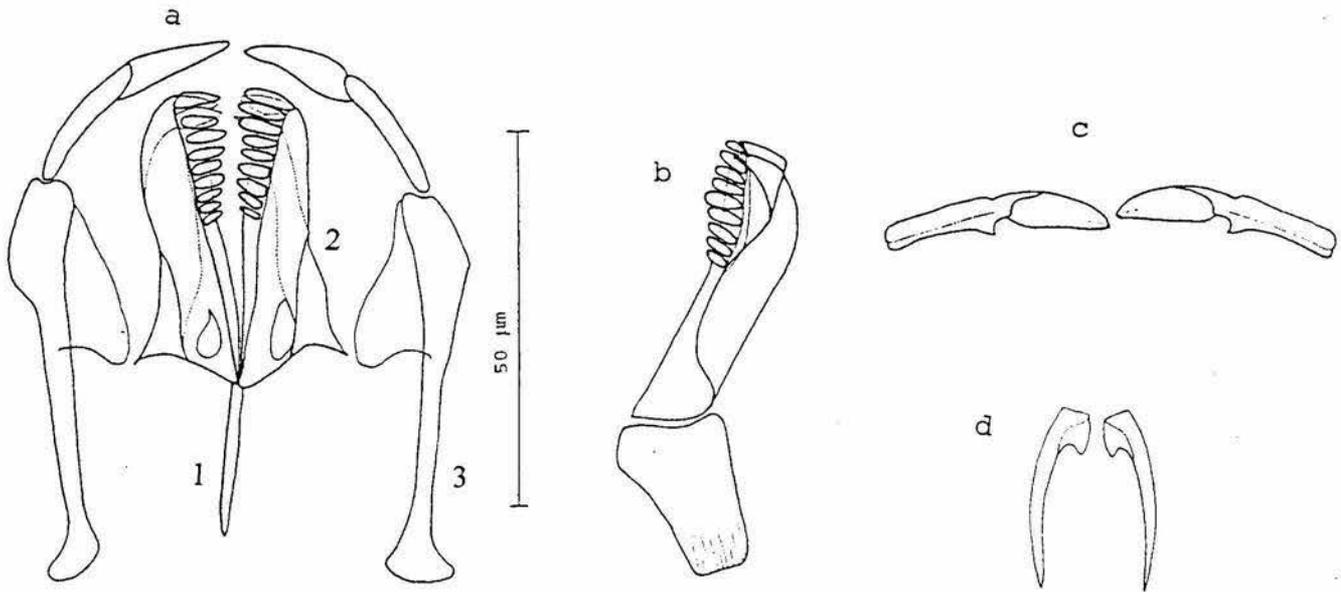
Haring 1913:36; Haring & Myers, 1928; Koste 1978: 468, 170:1; 173:2a-e; 147:1a-g; Kutikova 1970: 381.

MATERIAL REVISADO: Se revisaron numerosas hembras colectadas en el Km 28 de la carretera federal Jilotepec-Ixtlahuaca el 7 de julio de 1994.

Longitud del cuerpo: 165  $\mu\text{m}$ ; tamaño de los dedos: 58  $\mu\text{m}$ ; mástax; fulcrum: 24  $\mu\text{m}$ ; unci: 15  $\mu\text{m}$ ; rami: presenta 8 dientes de cada lado, los inferiores son más pequeños, el tamaño del unci es de 38  $\mu\text{m}$ ; el manubrio mide 49  $\mu\text{m}$ .

El mástax es de tipo forcipado, es largo y robusto. El manubrio es ligeramente más corto que el uncus, es robusto y recto, en la parte posterior presenta una protuberancia, en la parte anterior presenta una extensión lamelar ancha. El fulcrum es delgado y ligeramente largo. La base del rami generalmente es triangular y se estrecha gradualmente hacia la parte media (Fig. 28a), la parte anterior del rami está bifurcada, y presenta dos dientes grandes y robustos, en el margen interior presenta 9 dientes largos, que decrecen hacia el fulcrum (Fig 28b). El unci es muy largo, presenta un diente grande y robusto (Fig 28c). Los dedos son anchos, en forma de espada, la punta de los dedos son relativamente cortas (Fig 28d).

DISTRIBUCION: es un organismo cosmopolita. Aparentemente ha sido encontrado en aguas neutras o ligeramente ácidas. (Koste, 1978; Haring, 1913).



**Figura 28a.** *Dicranophorus forcipatus* (O. F. Müller 1786) . Mástax en vista ventral. b) incus en vista lateral; c) unci; d) epifaringe; 1) fulcrum; 2) rami; 3) manubrio. Dibujos realizados de organismos procedentes del Km 28 de la carretera federal Jilitepec-Ixtlahuaca el 28 de enero de 1994.

Dentro de los trabajos de tipo taxonómico que se han realizado anteriormente en México generalmente se incluyen únicamente listados de las especies presentes en cada sistema acuático, por lo cual en este trabajo se incluyen descripciones y esquemas de los taxa que son considerados como nuevos registros para la fauna mexicana de rotíferos, constituyendo así una importante aportación para el conocimiento de la fauna mexicana de rotíferos.

Uno de los trabajos más recientes es el realizado por Rico (1992) en el cual reportó 96 especies de las 109 que se conocen y de las cuales 41 fueron nuevos registros para México, estos organismos fueron encontrados en 32 cuerpos de agua (lagos, embalses, reservorios, aguas salobres y ríos) de varios estados de la república.

Durante la realización de este trabajo se registraron un total de 86 especies de las cuales 27 son nuevos registros para México, cabe mencionar que este trabajo se realizó con muestras obtenidas en 8 cuerpos de agua localizados en la parte Centro y Norte del Estado de México. Esto refleja que el estudio de los rotíferos en México han sido fragmentarios y/o esporádicos. Por lo cual resalta la importancia de ampliar el análisis de este grupo en los ecosistemas acuáticos y en consecuencia el conocimiento de su diversidad. Ya que estos animales son parte importante de la

comunidad del zooplancton, que es responsable de la productividad secundaria para los sistemas acuáticos y por lo tanto su importancia reside en ser el soporte de todos los niveles tróficos superiores, caso concreto de los peces.

## CONCLUSIONES

En total se encontraron 86 especies, se puede decir que el número es alto, y se debe a que estos organismos se dispersan con gran facilidad y pueden habitar cualquier nicho vacante en los sistemas acuáticos sin importar en algunas de estas las condiciones ambientales difíciles.

Se amplió el ámbito de 26 especies previamente conocidas, esto refleja que el estudio de la fauna de rotíferos es pobremente conocida en México. La lista seguramente será ampliada de manera notable conforme se analicen más cuerpos de agua en forma extensiva.

El 59% de las especies registradas se encuentran asociados a la vegetación acuática en la zona litoral de cualquier cuerpo de agua, por esto se sugiere que para trabajos posteriores acerca de rotíferos los muestreos se realicen en la zona litoral principalmente donde se encuentre vegetación sumergida.

La mayor diversidad de taxa de rotíferos se registró en los cuerpos de agua temporales ya que en estos se encuentran rodeados por macrófitas sumergidas que son un excelente hábitat para estos organismos.

En cuanto a las especies indicadoras de ciertas condiciones limnológicas, se tiene una mayor cantidad de especies indicadoras de eutrofia, ya que estos sistemas presentaron una tendencia a la eutrofia. Además se puede decir que estos organismos soportan una amplia variabilidad en las condiciones ambientales tales como temperatura, pH y conductividad.

Los sistemas acuáticos estudiados presentaron una amplia variación en los parámetros físicos y químicos, ya que estos están sujetos a la influencia de factores ambientales tales como la erosión, épocas de lluvia y de sequía.

La mayoría de las especies encontradas (aproximadamente el 63% del total) son de amplia dispersión geográfica (cosmopolitas). También se encontraron algunos grupos con distribución más restringida como es el caso de especies que solamente se han registrado en el continente americano. Algunas son representativas de América del Norte y otras de América del Sur. Esta mezcla se debe a que en México convergen las regiones neártica y neotropical del continente americano. Se encontró que la fauna de rotíferos muestra una importante afinidad con las especies de América del Sur, principalmente del Amazonas.

## BIBLIOGRAFIA

- Ahlstrom, E. H. 1932. Plankton Rotaria from México. Trans. Amer. Microscop. Soc. 51:242-251.
- Ahlstrom, E. H. 1934. Rotatoria of Florida. Trans. Amer. Microscop. Soc. 53, 3: 251-266.
- Ahlstrom, E. H. 1940. A revision of the Rotarian Genera *Brachionus* and *Platyias* with descriptions of one new species and two new varieties. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., LXXVII (3): 143-184.
- Ahlstrom, E. H. 1943. A revision of the rotatorian genus *Keratella* with descriptions of three new species and five new varieties. Bull. Am. Nat. Hist. 80:411-457.
- APHA, AWWA, WPCF. 1989. Standard Methods. For the examination of water and wastewater. 17a. ed. USA. 4-135
- Bartos, E. 1959. Virnici -Rotatoria. Fauna CRS, Praha, 15:1-969.
- Björklund, B. G. 1972. The rotifer fauna of Roch- Poolsin the trärminne Archipelago, southern Finland. Acta Zool. Fennica, 135: 1-30.
- Brehm, V., 1932. Notizen zur Susswässwerfauna Guatemalas un Mexikos. Zool. Anz. 99:63-66
- Carlin, N. B. 1935. Rotarien aus Mexico. Kungl. Fysiog. Sallsk. Lund. Fhrhand. 5:175-185
- Carlin, N. B. 1939. Über die Rotatorien eineger Seen bei Aneboda. Med. Lunds Univ. Limnol. Inst. 2: 3-68.
- CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente). 1988. Curso Básico sobre eutoficación. Organización Panamericana de la Salud. OMS. 69pp.
- De Beuchamp, P. 1965. Classe des Rotiferes. Traité de zoologie, Anatomie, systematique, Biologie, IV, 3. Paris. 1225-1379.
- De Ridder, M. de. 1972. Rotatoria. In: The Zoology of Iceland,II, Part 13: 1-106, Copenhagen/Reykjavik.
- Donner, J. 1950. Zur Rotatorienfauna Südmahiens (IV) Beitrag Zur Kenntnis der Gattung *Trichocerca*. Zool. Anz. 145: 139-155.
- Donner, J. 1954. Zur Rotatorien fauna südmhrens. Österr. zool. 2., 5(1/2):30-117.

- Donner, J. 1964. Die Rotatorien -Synusien submuser Makrophyten der Donau bei Wien und mehrerer Alpenbäche. Arch. Hydrobiol., Supply. Donauforsch. 27 (3): 227-324.
- Donner, J. 1972. Rädertiere der Grenzschicht wasser Sediment aus dem Neusider See Sitz. Ber. d. Math. naturw. Kl., Abt. I.180(1/4): 49-63.
- Dumont, H, J, J. Green & H. Masundire. 1994. On the diversity of the Cladocera in the tropics. Hydrobiologia 272: 27-38.
- Edmonson, W. T. 1936. New Rotatoria from New England and New Brunswick. Trans. Amer. Microscop. Soc. 55(2): 214-222.
- Fedeev, N. 1925. Materialien zur Rotatorien-fauna des SSSR kurze diagnosen neuer Rotatorien der russischen Fauna Russk. Hydrobiol. J. 4: 72-74.
- Ferrusquía-Villafranca, I. 1992. Regionalización biogeográfica. Instituto de Geografía UNAM IV 8.10 Escala 1:4,000,000.
- Glascott, L. S. 1893. A list of some of the Rotifera or Ireland. Sci. Proc. Roy. Dublin Soc. n.n.,8: 29-86.
- Godeanu, St. 1961. Contribution à la connaissance des Rotifères de la Republique Roumaine (II) Comunicarile Acad. Republ. Romine. 11(10):1203-1212.
- González de Infante A. 1988. El plancton de las aguas continentales. Serie de Biología #33. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D. C. 130 pp.
- Haring, H. K. 1913. Synopsis of the Rotatoria. Bull. U. S. Nat. Mus., Washington. 81:7-226.
- Haring, H. K. 1914. Report on Rotaria from Panama with descriptions of new species. Proc. U.S. Nat. Mus. 47,525-564.
- Haring, H. K. 1916. A revision of the Rotatorian genera *Lepadella* and *Lophocaris* with descriptions of five new species. Proc. U. S. Nat. mus. 51: 527-568.
- Haring, H. K. & Myers, F. J. 1924. The Rotifer Fauna of Wisconsin. II A Revision on the notommatid rotifers, exclusive of the Dicranophorinae. Trans. Wisconsin Acad. Sci., Arts and Letters. 21: 415- 549.
- Haring, H. K. & Myers, F. J. 1926. The Rotifer fauna of Wisconsin III. A revision of the genera *Lecane* and *Monostyla*. Wisconsin Acad. of Sci., Arts and Letters. 22:315-423.
- Haring, H. K. & Myers, F.J. 1928. The Rotifer fauna of Wisconsin IV. The Dicranophorinae.

Trans. Wisconsin Acad. Sci., Arts and Letters 223:667-808.

- Hauer, J. 1925. Rotarien aus den Salzgewässern von Oldesloe (Holst.) Mitt. Geogr. Ges. Nat. Hist. Mus. II, 30: 152-195.
- Hauer, J. 1931. Zur Rotatorienfauna Deutschlands (IV). Zool. Anz. 94: 173-184.
- Hauer, J. 1935. Rotatorien aus dem Schluchseemoor und seiner Umgebung. Ein Beitrag zur Kenntnis der Rotatorienfauna der Schwarzwaldhochmoore. Verh. Naturwiss. Ver. Karlsruhe, 29 (1929/35): 47-130.
- Hauer, J. 1936. Zur Rotatorienfauna Deutschlands. (IV) Zool. Anz., 115: 334-336.
- Hauer, J. 1937. Die Rotatorien von Sumatra, Java, Bali nach den Ergebnissen der Deutschen Limnologischen Suda-Expedition. Teil I. Arch. Hydrobiol., Suppl. 15(2): 296-384.
- Hauer, J. 1938. Die Rotatorien von Sumatra, Java und Bali nach den Ergebnissen der Dt. Limnol. Sunda exp. Arch. Hydrobiol., Suppl. 15(3/4): 507-602.
- Hauer, J. 1965a. Zur Rotarien fauna des Amazonasgebietes. Int. Rev. ges. Hydrobiol. 50, 341-84.
- Hauer, J. 1965b. Über einige im Stromgebiet des Amazonas neu entdeckte Rädertiere. Beitr. naturkd. Forsch. Südwestdeutschl., 24(1):41-46.
- Hauer, J. 1965c. Zur Rotatorienfauna des Amazonasgebietes. Int. Rev. ges. Hydrobiol. 50(3):341-389.
- Hyman, L. H. 1951. The Invertebrates: Acantocephala, Aschelminthes, and Entoprocta. The pseudocelomate Bilateria. Vol. III. Mc. Graw-Hill Book Company. 196 pp.
- Hoffman, C. V. & A.B. Sámano. 1938a. Los criaderos invernales de *Anopheles pseudopunctipennis* en el estado de Oaxaca. Anales del Instituto de Biología. México, 9:181-192.
- Hoffman, C. V. & A. B. Sámano, 1938b. Notas acerca de los criaderos invernales de *Anopheles albimanus* Wide. en los pantanos de Veracruz. Anales del Instituto de Biología. México, 9:193-208.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 1981. Síntesis Geográfica Nomenclator y Anexo Cartográfico del Estado de México. México. 223 pp.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 1988. Atlas nacional del medio físico. México. 129 pp.

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 1990. Datos básicos de la geografía de México. 142 pp.
- Jakubski, A. 1912. Beiträge zur Kenntnis der Darnsees in Epz bei Bramsche, Kreis Bersenbrück. Veröff. Naturw. Ver. Osnabrück, 30: 73-137.
- Koste, W. 1970. Die Rädertiergattung *Lindia*. Mikrokosmos, 59: 134- 138.
- Koste, W. 1972a. Ein seltener Außenparasit an Süßwasseroligochaeten: *Cephalodella parasitica*. Mikrokosmos, 61:10-12.
- Koste, W. 1972b. Rotatorien aus Gewässern Amazoniens. Amazoniana. III (3/4): 258-505.
- Koste, W. 1974a. Zur Kenntnis der Rotatorien Fauna der Schwimmenden Wiese einer Uferlagune in der Verzaa Amazoniens, Brasilien. Amazoniana, V (1): 25-60.
- Koste, W. 1974b. Über Rotatorien aus einem Ufersee des unteren Rio Tapajós, dem Lago Pardni. Gewässer u. Abwasser, (53/54): 43- 68.
- Koste, W. 1978. Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas. Ein Bestimmungswerk, begründet von Max. Vol. 2 Voigt Überordnung Monogononta. Germany. 673p.
- Koste, W. & Shiel R. J. 1987. Rotifera from Australian Inland Waters. II. Epiphanidae and Brachiinidae (Rotifera: Monogononta) Invertebr. Taxon. (7):949-1021.
- Koste, W. & R. J. Shiel. 1989a. Rotifera from Australian inland waters. III. Euchlanidae, Mytilinidae and Trichotriidae. Trans. R. Soc. Aust. 113: 85-114.
- Koste W. & Shiel R. J. 1989b. Rotifera from Australian Inland Waters IV. Colurellidae (Rotifera: Monogononta). Trans. Roy Soc. S. Aust. 113(3):119-143.
- Koste, W. & R. J. Shiel. 1990. Rotifera from Australian inland waters V. Lecanidae (Rotifera: Monogononta) Trans. R. Soc. S. Aust. 114: 1-36.
- Koste, W. & R. J. Shiel. 1991. Rotifera from Australian inland waters. VII. Notommatidae (Rotifera: Monogononta) Trans. R. Soc. S. Aust. 115: 11-159.
- Kutikova, L. A. 1970. Rädertierfauna der USSR. Fauna USSR, 104, Akad. Nauk USSR, Leningrad. 1-744 (Russ.)
- Kutikova, L. A. & M. Silva- Briano. 1994 *Keratella mexicana* sp. nov., a new planktonic rotifer from Aguascalientes, Mexico. Hydrobiologia 00:1-4

- Leydig, f. 1854. Uber den Bau un die systematische Stellung der Räderthier. z. wiss. zool., 6:1-120.
- Linder, Ch. 1904. Etude de la Faune pélagique de lac Bret. Rev. Suisse. Zool. 12:149-2255.
- Margalef R. 1983. Limnología. Ed. Omega. España. 1010 pp. ✓
- Murray, J. 1913. South American Rotifera. J. R. Micros. Soc. 341- 362.
- Myers, F. J. 1937. Rotifera from Adirondack region of New York. Amer Mus. Nov. 903: 1-17.
- Nogrady, T., R. L. Wallace & T. Snell. 1993. Rotifera. Biology, Ecology and sitematics. Guides to the identification of the microinvertebrates of the continetnal waters of the world 4, SPB Academic Publishing. Netherlands. 142 pp.
- Osorio, T. R. F. 1942. Rotíferos planctónicos de México I, II y III. Revista de la Sociedad ✓  
Mexicana de Historia Natural. 3(1-4):23-79.
- Ovie, S. I. & Sarma, S. S. S. 1993. Rotifer fauna (Rotifera) of Asa Lake, Nigeria, West ✓  
Africa. Environment & Ecology. 11:842 - 849.
- Pawloswski, L. K. 1959. Wrotki (Rotatoria) rzoki Grabi. -Cz. I- Faunistyczna Lodzkie Tow.  
Naukowe 3, So: 1-439 (Poln.)
- Pennak, R. W. 1953. Fresh-water invertebrates of the United States. The Ronal- Press Co.  
New York. pp. 168-187
- Pennak, R. W. 1978. Fresh-Water invertebrates of the United States. John Wiley & Sons, Inc.  
USA. pp. 803.
- Pourriot, R. 1965. Recherches sur l'écologie dēs Rotifères. Vie et Milieu. 21:1-224.
- Pourriot, R. 1982. Rotifera. In: Hurlbert & Villalobos-Figueroa (ed.), Aquatic Biota of  
Mexico, Central America and the West Indies. University of San Diego Press. USA: 140-  
143.
- Remane, A. 1929-33. Rotatoria. In Broons Klassen und ordengen des Tierreichs. 4, 2/1:1-  
576.
- Rico-Martínez, R. 1992. Los Rotíferos del Lago de Chapala. Memorias del XI Congreso ✓  
Nacional de Zoología. Mérida, México.
- Rico, M, R, & B, M, Silva. 1993. Contribution to the knowlwdege of the rotifera of Mexico.

Hydrobiologia 255/256: 467-474.

- Rioja, E. 1940. Observaciones acerca del plancton del lago de Pátzcuaro. An. Inst. Biol. Méx., XI(2): 417-425. ✓
- Rioja, E. 1942. Estudios hidrobiológicos VIII. Observaciones acerca del plancton de la Laguna de San Felipe Xochiltepec (Puebla) I. Ann. Inst. Biol. México 13(2): 519-526. ✓
- Ruttner-Kolisko, A. 1972. III. Rotatoria. In Die innengewässer, 1:99-234. Stuttgart.
- Ruttner-Kolisko, A. 1974. Plancton Rotifers, Biology and Taxonomy 307 pp. ✓
- Sámano, A. 1931. Contribución al conocimiento de la fauna de los rotíferos de México. Anales del Instituto de Biología. México, 2:157-163. ✓
- Sámano, A., 1936. Contribución al conocimiento de la fauna de Actopan, Hidalgo. III. -Nota acerca de la fauna de rotíferos de los depósitos de agua de Actopan y lugares vecinos. Anales del Instituto de Biología. México, 7:269-270. ✓
- Sarma, S. S. S. 1985. New records of freshwater rotifers (Rotifera) from India waters. Hydrobiologia. 160: 263-269. ✓
- Sarma, S. S. S. & Ghimire, G. P. S. 1990. Rotifers (Rotifera) of Kathmandu Valley, Nepal. Environment & Ecology. 8:1016-1021. ✓
- Segers, H. & H. J. Dumont. 1995. 102+ rotifer species (Rotifera: Monogononta) in Broa reservoir (SP., Brazil) on 26 August 1994, with the description of three new species. Hydrobiologia 316: 183-197.
- Segers, H.; Murugan G.; & Dumont H. J. 1993. On the taxonomy of the Brachionidae: description of Plationus n. gen. (Rotifera, Monogononta). Hydrobiologia. (268):1-8.
- Segers, H. 1994-1995. Zoogeography of littoral Rotifera, with special reference to the Lecanidae. Part I. Universiteit Gent. 198 pp.
- Silva, B. M. & Segers H. 1992. Una nueva especie del género Brachionus (Rotifera, Monogononta) del Estado de México. Rev. Hydrobiol. trop. 25(4): 283-285. ✓
- Sládeček, V. 1983. Rotifers as indicators of water quality Hydrobiologia 100. 169-201. ✓
- Stokes, a. C. 1897. Some new forms of american Rotifera II. Ann Mag. Nat. Hist. 6. Ser., 19: 628-633.
- Uéno, M. 1939. Zooplankton of Lago de Patzcuaro, Mexico. Annot. Zool. Japonenses,

XVIII. pp. 105-114.

- Vilaclara, G. y Sladeczek, V., 1989. Mexican Rotifers as indicators of water Quality with description of *Collotheca rivierai* n. sp. Arch. Hydrobiol. 115(2) pp. 257-263 ✓
- Van, W. Ch. 1961. Süßwasser-Rotatorien Chinas. Inst. Süßwasswr Hydrobiol. 79(4): 478-505.
- Wetzel, R. G. 1981. Limnologia. Ed. Omega. pp 382-396. ✓
- Wiszniewski, J. 1954b. Matériaux relatifs à la nomenclature et à la bibliographie des Rotifères. Polskie Arch. Hydrobiol. II(XV),2:7-260.
- Wulfert, K. 1935. Beiträge zur Kenntnis der Räderfauna Deutschlands. I Teil. Arch. Hydrobiol. 28:583-602.
- Wulfert, K. 1939a. Beiträge zur Kenntnis der Rädertierfauna Deutschlands. IV. Die Rädertiere der Saale-Elster Niederung bei Merseburg in öcologisch- Faunisticsher Beziehung. Arch. Hydrobiol., 35: 564-624.
- Wulfert, K. 1956. Die Rädertiere des Teutelssees bei Friedrichshagen. Arch. Hydrobiol. 51, 4:457-495.

# **ANEXO**

Tabla 2. Familias Epiphanidae, Brachionidae y Euchlanidae. Especies de Rotíferos encontrados en A: Embalse Ignacio Ramírez, B: Laguna Los Baños, C: Charco Negro y D: Km 44 (A-T). Estos sistemas se encuentran en la parte Centro del Estado de México (cuenca del Río Lerma). E: Embalse Encinillas, F: Embalse Taxhimay, G: Km 41 (J-I) y H: Km 28. Estos sistemas se encuentran en la parte Norte del Estado de México (Cuenca del Río Pánuco). (\*) Nuevos registros para México, (X) presencia en el sistema acuático. I: Distribución geográfica conocida de cada una de las especies registradas. (C) Cosmopolitas, (TC) tropicopolitas, (AN) América del Norte, (AS) América del Sur, (PC) pancontinental y (P) pantropical. J: Hábitat. (L) especies litorales; (LP) especies semipelágicas; (P) pelágicas; (B) bentónicas.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Phylum ROTIFERA										
Clase MONOGONONTA										
Orden PLOIMIDA										
Familia EPIPHANIDEA										
<i>Epiphanes clavulata</i> (Ehrenberg, 1832)	-	-	X	-	-	-	-	-		L
Familia BRACHIONIDAE										
<i>Brachionus bidentatus</i> Anderson, 1889	X	-	-	-	-	-	X	-	C	L
<i>B. calyciflorus</i> Pallas 1766	-	-	-	-	-	X	-	-	C	L
<i>B. caudatus</i> Barrois & Daday 1894	-	-	-	-	X	X	-	X	TC	L
<i>B. patulus</i> (O. F. Müller, 1786)	X	-	X	X	-	-	-	X	C	LP
<i>B. quadridentatus</i> (Hermanns, 1783)	-	X	-	X	-	-	X	-	C	L
<i>Kellicottia bostoniensis</i> (Rousselet, 1908)	X	-	-	-	-	X	-	X	AN	BL
<i>Keratella americana</i> Carlin 1943	-	X	-	X	X	X	X	X	AS	LP
<i>K. cochlearis</i> (Gosse, 1851)	X	X	X	X	X	X	X	X	C	P
<i>K. tropica</i> (Apstein, 1907)	X	X	-	X	X	X	X	X	PC	LP
* <i>K. serrulata</i> (Ehrenberg 1838)	X	-	-	-	-	-	-	-	C	L
<i>Platyias quadricornis</i> (Ehrenberg 1832)	-	-	X	X	-	-	-	-	C	BL
Familia EUCHLANIDAE										
<i>Beuchampiella eudactyloia</i> (Gosse, 1886)	-	-	X	-	-	-	-	-	C	L
* <i>Dipleuchlanis propatula macrodactyla</i> (Hauer, 1965)	-	-	X	-	-	-	-	-	P	L
* <i>Euchlanis incisa</i> Carlin 1938	-	-	-	X	-	X	-	X	AS	BL
<i>E. dilatata</i> Ehrenberg 1832	-	-	X	X	-	X	-	-	PC	L
NUMERO DE ESPECIES: 16	6	4	7	8	4	8	5	7		

Tabla 3. Familias Mytilinidae, Trichocercidae y Colurellidae. La referencia de ésta tabla y las siguientes en cuanto a los sistemas acuáticos y el hábitat se encuentra en la tabla 2. I: (C) Cosmopolita, (P) pancontinental, (AS) América del Sur, (NAEA) Norte América Europa y Australia, (ENZ) Europa, y Nueva Zelanda.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Familia MYTILINIDAE										
<i>Lophocharis salpina</i> Ehrb. 1934	X	-	X	X	-	-	X	X	C	L
* <i>Mytilina acantophora</i> Hauer 1938	-	-	X	-	-	-	-	-	P	L
* <i>M. bisulcata</i> (Lukcs, 1912)	-	-	X	-	-	-	-	-	C	L
<i>M. ventralis</i> Ehrenberg, 1832	-	-	X	-	-	-	-	-	C	L
<i>M. mucronata</i> (O. F. Müller 1773)	-	-	X	X	-	-	-	-		L
Familia TRICHOTRIDAE										
<i>Trichotria tetractis</i> (Ehrenberg, 1830)	X	-	-	-	-	X	-	X	C	BL
Familia COLURELLIDAE										
<i>Collurella uncinata</i> (O. F. Müller, 1773) †	-	-	X	X	-	-	-	-	C	L
<i>C. obtusa</i> (Gosse, 1886)	-	-	-	-	-	-	-	X	C	P
<i>Lepadella acuminata</i> (Ehrenberg, 1834)	-	-	X	-	-	X	X	X	C	L
* <i>L. quadricarinata</i> (Stenroos, 1898)	-	-	X	-	-	-	-	-	NAEA	B
<i>L. ovalis</i> (O. F. Müller, 1786)	-	-	-	X	-	-	X	-	C	L
<i>L. patella</i> (O. F. Müller, 1986)	-	-	X	X	-	-	X	X	C	B
<i>L. triptera</i> (Ehrenberg, 1830)	-	-	X	-	-	-	X	-	C	L
* <i>L. rhomboides</i> (Gosse, 1886)	-	-	X	-	-	-	-	X	C	L
* <i>Squatinnella mutica</i> (Ehrenberg, 1830)	-	-	X	-	-	-	-	-	ENZ	L
NUMERO DE ESPECIES: 15	2	0	12	55	0	2	5	6		

Tabla 4. Familias Lecanidae y Lindiidae. I: Distribución geográfica conocida de algunas de las especies registradas. (TC) Tropicopolita, (C) cosmopolita, (ASE) América del Sur y Europa, (ANESLA) América del Norte, Europa, Sri Lanka y Australia, (E) Europa.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Familia LECANIDAE										
* <i>Lecane aculeata</i> (Jakabski, 1912)	-	-	X	-	-	-	-	-	TC	L
* <i>L. elsa</i> (Hauer, 1931)	-	-	-	X	-	-	-	-	C	L
<i>L. flexilis</i> (Gosse, 1889)	X	-	-	-	-	-	-	-	C	L
<i>L. hamata</i> (Stokes, 1896)	X	-	X	-	-	X	-	-	ASE	L
<i>L. hastata</i> (Murray, 1913)	-	-	-	X	-	-	-	-	C	L
<i>L. luna</i> (O. F. Müller, 1776)	-	-	-	-	-	-	-	X	C	L
* <i>L. nana</i> (Murray, 1913)	-	-	-	X	-	-	-	X	C	BL
<i>L. tenuiseta</i> Harring 1914	X	-	X	-	-	-	-	-	C	L
* <i>L. unguitata</i> (Fedeev, 1925)	X	-	-	X	-	-	-	X	C	L
<i>L. bulla</i> (Gosse, 1886)	X	-	X	X	-	-	X	X	C	L
<i>L. closteroerca</i> (Shmarda, 1859)	X	-	X	X	-	-	X	X	C	LB
<i>L. lunaris</i> (Ehrenberg 1832)	X	-	X	-	-	-	-	X	C	LB
<i>L. pyriformis</i> (Daday, 1905)	X	-	-	-	-	-	X	X	C	L
<i>L. quadridentata</i> (Ehrenberg 1832)	-	-	X	X	-	-	-	-	NAES LA	L
Familia LINDIIDAE										
* <i>Lindia torulosa</i> Dujardin 1841	-	-	-	X	-	-	-	-	E	L
NUMERO DE ESPECIES: 15	8	0	7	8	0	1	3	7		

Tabla 5. Familias Notommatidae y Trichocercidae. I: Distribución geográfica conocida de algunas de las especies registradas. (PC) Pancontinental, (C) cosmopolita (EA) Europa y Asia, (E) Europa, (AAN) Asia y América del Norte. (AS) América del Sur, (AN) América del Norte, (ANE) América del Norte y Europa.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Familia NOTOMMATIDAE										
<i>Cephalodella catellina</i> (O. F. Müller 1976)	X	-	-	-	-	-	X	-	C	L
* <i>C. forficula</i> (Ehrenberg, 1838)	-	-	X	-	-	-	-	-	PC	L
<i>C. gibba</i> (Ehrenberg, 1838)	X	-	-	X	-	-	-	-	C	L
* <i>C. physalis</i> Myers 1924	-	-	X	-	-	-	-	X		L
* <i>C. stenroosi</i> Wulfert 1937	-	-	-	-	-	-	X	-		L
<i>Eosphora najas</i> Ehrenberg 1830	-	-	-	X	-	-	-	-	C	L
* <i>Itura myersi</i> Wulfert, 1935	-	-	-	X	-	-	-	-	EA	L
* <i>Monommata arndti</i> Remane 1933	-	-	X	-	-	-	-	-	E	L
<i>Scaridium longicaudum</i> (O. F. Müller, 1786)	-	-	-	-	-	-	-	X	C	L
* <i>Sphyrias lofuana</i> (Rousselet, 1910)	-	-	-	-	X	-	-	-	AA	L
									N	
Familia TRICHOCERCIDAE										
<i>Trichocerca bicristata</i> (Gosse, 1887)	-	-	-	X	-	-	-	-	C	L
<i>T. brachyura</i> (Gosse, 1851)	-	-	-	-	-	-	-	X	C	L
* <i>T. iernis</i> (Gosse, 1887)	-	-	-	-	-	-	-	X	C	B
* <i>T. elongata braziliensis</i> (Pourriot, 1968)	-	-	-	X	-	-	-	-	AS	L
<i>T. longiseta</i> (Schränk, 1802)	-	-	-	-	-	-	-	X	C	B
<i>T. porcellus</i> (Gosse, 1886)	-	-	-	-	-	X	-	X	C	BL
<i>T. similis grandis</i> (Hauer, 1965)	X	-	-	-	-	X	-	X	AS	BL
* <i>T. tenuior</i> (Gosse 1886)	-	-	X	-	-	-	-	X	C	L
<i>T. stylata</i> (Gosse, 1851)	-	-	-	-	-	-	-	X	C	L
* <i>T. vernalis</i> Hauer 1936	-	-	-	X	-	-	X	-	AN	L
									E	
* <i>T. weberi</i> Jennings 1903	-	-	-	X	-	-	-	X	C	L
NUMERO DE ESPECIES: 21	3	0	4	7	0	2	3	10		

**Falta página**

**N° 64**

Tabla 7. Orden Flosculariacea. Dentro de este orden se encuentran las familias: Testudinellidae, Conochilidae, Hexarthridae y Filiniidae. I: Distribución geográfica de algunas de las especies registradas (C) Cosmopolita y (E) Europa.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Orden FLOSCULARIACEA										
Familia TESTUDINELLIDAE										
<i>Testudinella mucronata</i> (Gosse, 1886)	-	-	-	-	-	-	X	-		L
<i>T. patina</i> (Hermann, 1783)	X	-	X	X	-	-	-	X	C	L
<i>T. caeca</i> Parson, 1892	-	-	X	-	-	-	-	-	C	L
Familia CONONCHILIDAE										
<i>Chonochillus unicornis</i> Rousselet 1892	-	-	-	-	-	X	-	X		L
Familia HEXARTHRIDAE										
<i>Hexarthra mira</i> (Hudson, 1871)	-	X	-	-	-	-	-	-		LP
<i>Hexarthra intermedia</i> Wiszniewski 1929	-	-	-	-	-	-	-	X	E	P
Familia FILIINIDAE										
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	-	-	-	-	-	X	-	-		P
NUMERO DE ESPECIES: 7	1	1	2	2	0	2	1	3		
No. TOTAL DE ESPECIES: 86	22	6	36	30	15	18	17	39		

Tabla 8. Datos obtenidos de los parámetros físicos y químicos obtenidos en el embalse Encinillas durante los meses de enero y febrero de 1994 y en el embalse Taxhimay en enero, febrero y junio de 1994.

	ENCINILLAS		TAXIMAY		
	940127	940224	940127	940224	940602
FECHA DE MUESTREO					
PROFUNDIDAD MAXIMA (m)	1.8	0.95	21.4	21.4	17.6
TRANSPARENCIA (m)	0.11	0.08	0.26	0.36	0.411
	±0.03		±0.024	±0.034	±0.126
TEMPERATURA DEL AGUA (°C)	15.6	19.4	15.6	18.2	20.2
	±0.48	±1.40	±1.01	±1.72	±2.039
pH	9.5	8.7	8.324	8.24	7.55
	±0.075	±0.11	±0.303	±0.305	±0.38
CONDUCTIVIDAD $\mu\text{Scm}^{-1}$	311.75	390	101	101.33	120
	±5.35		±3.6	±5.93	±8.94
ALCALINIDAD $\text{mg CaCO}_3 \text{l}^{-1}$	103.5	110.6	35	32	37.8
	±2.95	±1.6	±2.44	±1.154	±1.8
DUREZA $\text{mg CaCO}_3 \text{l}^{-1}$	126.42	149.45	56.44	51.94	65.85
	±2.19	±3.4	±1.92	±0.98	±4.03
OXIGENO $\text{mg l}^{-1}$	6.9	5.6	5.99	6.34	6.5
	±1.8	±1.46	±0.38	±1.48	±0.45

Tabla 9. Valores de los parámetros físicos y químicos (con su respectiva desviación estandar) obtenidos en el embalse Ignacio Ramírez durante los meses de enero y febrero de 1994 y en la Laguna los Baños, durante los meses de septiembre y diciembre de 1993 y enero 1994.

	IGNACIO	RAMIREZ	LAGUNA	LOS	BAÑOS	
FECHA DE MUESTREO	940114	940226	930915	931203	940128	940225
PROFUNDIDAD MAXIMA (m)	5.40	5.27	0.35 ±0.17	0.23	0.19	0.09
TRANSPARENCIA (m)	0.2 ±0.035	0.2 ±0.056	0.065 ±0.005	0.02	0.01	0.01
TEMPERATURA DEL AGUA °C	15.2 ±1.9	15.4 ±1.8	17.6 ±1.5	18.4 ±0.8	25	25
pH	9.1 ±0.84	7.8 ±0.1	8.9 ±0.06	9.22 ±0.03	18.4 ±0.8	9.7
CONDUCTIVIDAD $\mu\text{Scm}^{-1}$	187 ±16.41	211.6 ±6.8	621.6 ±14.88	1067.6 ±11.84	1005.4	6440
ALCALINIDAD $\text{mg CaCO}_3\text{l}^{-1}$	79.6 ±4.4	77.1 ±2.6	180.3 ±57.81	526 ±3.57	2220 ±25.49	799
DUREZA $\text{mg CaCO}_3\text{l}^{-1}$	84.9 ±1.4	87 ±3.4	33.32	41.81 ±6.46	151 ±38.51	141.12
OXIGENO $\text{mg l}^{-1}$	7.3 ±1.7	6.8 ±0.7	5.14 ±1.71	6.99 ±0.49	6.99 ±0.49	1.98

Tabla 10. Valores obtenidos de los parámetros físicos y químicos obtenidos en los sistemas acuáticos del Km 28 durante los meses de diciembre de 1993, enero, febrero y julio de 1994, y en del Km 41 (ambos de la carretera federal Jilotepec Ixtlahuaca) durante los meses de diciembre de 1993, febrero y julio de 1994.

	Km 28				Km 41		
	931203	940128	940225	940707	931203	940225	940707
FECHA DE MUESTREO							
PROF. MAX (m)	3.4	2.32	1.79	2.33	0.4	0.52	0.4
TRANSPARENCIA	0.74	2.32	1.79	0.32	0.23	0.05	0.18
TEMPERATURA DEL AGUA °C	14	15	15.	20.5	12	10	20
pH	7	10.28	8.76	7.6	8.16	9.16	7.44
CONDUCTIVIDAD $\mu\text{Scm}^{-1}$	135		227	143.3	141	230	250
ALCALINIDAD $\text{mg CaCO}_3\text{l}^{-1}$	52	54	104.5	66.75	40	56	75
DUREZA $\text{mg CaCO}_3\text{l}^{-1}$	74.4	92.1	139.16	87.71	62.72	115.64	99.96
OXIGENO $\text{mg l}^{-1}$	4.83	9.32	5.15	7.93	6.65	2.8	5.92

Tabla 11. Parámetros físicos y químicos obtenidos en el Km 44 de la carretera federal Atlacomulco-Toluca durante los meses de diciembre de 1993 y enero de 1994; en el Charco Negro (cuerpo de agua cercano al embalse Ignacio Ramírez) durante los meses de septiembre y diciembre de 1993, enero y julio de 1994.

	Km 44		CHARCO NEGRO			
	931203	940128	940707	931204	930914	940708
FECHA DE MUESTREO						
PROF. MAX. (m)	0.2	0.15	0.41	0.25	1.18	0.75
TRANSPARENCIA (m)	0.2	0.15	0.41	0.165	0.59	0.46
TEMPERATURA DEL AGUA °C	15	16	25	15	17	18
pH	8.71	10.47	7.68	7.04	7.33	7.1
CONDUCTIVIDAD $\mu\text{Scm}^{-1}$	197	288	190	335	265	280
ALCALINIDAD $\text{mg CaCO}_3\text{l}^{-1}$	117	126	80	184		135
DUREZA $\text{mg CaO}_3\text{l}^{-1}$	105.8	125.4	94.08	162.68		131.32
OXIGENO $\text{mg l}^{-1}$	8.46	10.51	7.73	1.00	2.8	4.16

Tabla 12. condiciones extremas en las que se encontró a cada una de las especies pertenecientes a las familias Epiphanidae, Brachionidae y Euchlanidae. En la primera columna se indica cuales especies se encuentran en aguas (a) ácidas, (b) básicas o en (ab) ambas.

	TEMP. °C	pH	COND. $\mu\text{Scm}^{-1}$	ALC. $\text{mgCaCO}_3 \text{l}^{-1}$	DUR. $\text{mgCaCO}_3 \text{l}^{-1}$	OXI.G. $\text{mg l}^{-1}$
Familia EPIPHANIDEA						
	15-17	7.04-7.33	265-335	135-184	131-162.6	1.0-4.1
	17.5-24	7.0-8.0				
Familia BRACHIONIDAE						
b	12-15.4	7.8-8.16	141-211.6	40-77.1	62.7-87	6.5-6.8
b	15.6	8.32	101	35	56.4	5.9
	7.9-2.8	6.0-8.5	45-4000			
b	15.6-20.5	7.6-9.5	101-311.2	35-103	56.4-126.4	5.9-7.9
	14-16	6.8-7.7				
b	15-20.5	7.3-8.7	143.3-390	66.7-110	87.7-149.4	2.8-8.46
b	12-16.5	8.16-10.4	141-1067.6	40-526	41.8-125.4	5.14-10.5
	8-28.8	4.4-8.9	47-6120			
ab	15-15.6	7.8-10.2	101-227	35-104.5	87-139.1	5.1-9.3
	3.9-23.8	4.8-8.5				
ab	12-19.4	7-9.5	101-1067.6	32-526	41.8-162.6	1.0-10.5
	31	4.5-6.6				
ab	12-25	7.6-9.5	101-1067.6	32-526	41.8-149.4	5.1-8.4
	6.5-29	4.2-8.8				
ab	10-25	7-10.33	101-2220	35-526	41.8-149.4	2.8-8.4
	8-35	3.5-8.7				
	15.2	9.1	187	79.6	84	7.3
	15-25	7.1-10.4	190-288	54-135	92.1-131.3	4.1-10.5
	17-21	7.6-8.2	850-1600			
Familia EUCHLANIDAE						
ab	15-18	7.0-7.3	265-335	135-184	131.3-162.6	1.0-4.1
	11-17	4.8-6.5	1600			
ab	17	7.3	265	140.7	133.2	2.8
	32	5.4-6.5				
ab	15-18.2	8.2-10.4	101-288	32-126	51.9-139.1	5.9-10.5
	13.5-29.9	5.3-7.9	23-80			
ab	15.6-16f *	8.3-10.4	101-288	35-126	56.4-125.4	5.9-10.5
	8-29.9	5.44-7.9	23-1600			

TABLA 13. Condiciones extremas en las que se encontró a cada una de las especies de las familias Mytilinidae, Trichotridae y Colurellidae. En la primera columna se indica si las especies son de aguas (a) ácidas, (b) básicas o se encuentran en ambas (ab).

	TEMP. °C	pH	COND. $\mu\text{Scm}^{-1}$	ALC. $\text{mgCaCO}_3\text{l}^{-1}$	DUR. $\text{mgCaCO}_3\text{l}^{-1}$	OXIG. $\text{mg l}^{-1}$	
Familia MYTILINIDAE							
ab	<i>Lophocharis salpina</i>	15-20 10.5-30.1	7.1-10.4 5.6-8.4	211.6-288 28-3330	72.1-135	87-139.1	2.8-10.5
b	<i>Mytilina acantophora</i>	17-18	7.1-7.3	265-280	135-140	131.3-133.2	2.8-4.1
b	<i>M. ventralis</i>	17 13.5-28.5	7.3 5.4-7.9	265 23-1500	140	133.2	2.8
b	<i>M. mucronata</i>	15-16 13.5-22	8.7-10.4 7.1-7.4	197-288 240	117-126	105.8-125.4	1.4-10.5
b	<i>M. bisulcata</i>	15	7.04	335	184	162.6	1.0
Familia TRICHOTRIDAE							
ab	<i>Trichotria tetractis</i>	15.4-18.2 13.5-24.5	7.8-8.2 6.3-8.0	177-227 59-400	54-104.5	87-139.1	5.1-9.3
Familia COLURELLIDAE							
ab	<i>Collurella uncinata</i>	16-18 8.5-24.5	7.1-10.4 4.8-8.0	280-288 20-1600	126-135	125.4-131.3	4.16-10.5
ab	<i>C. obtusa</i>	14-15 8-29	7.0-10.2 3.4-7.5	135-277 36-1600	52-541	74.4-92.1	4.8-9.3
b	<i>Lepadella acuminata</i>	15-18 10-29	7.1-10.2 4.3-7.8	101.3-265 28-1020	32-140.7	51-133.2	2.8-9.3
b	<i>L. quadricarinata</i>	15-17	7.3-8.7	197-265	117-140.1	105.8-133.2	2.8-8.4
b	<i>L. ovalis</i>	12-16 8.2-24	8.1-10.4 5.8-7.7	141-288 273-3330	40-126	62.7-125.4	6.6-10.5
b	<i>L. patella</i>	15-25 10-24.5	7.0-10.7 3.9-8.8	143.3-335 9.2-6600	54-184	87.7-162.6	1.0-9.3
b	<i>L. triptera</i>	15 12.4-20	7.0 4.8-7.7	335 17-3330	184	162	1.0
b	<i>L. rhomboides</i>	16-25 10.5-30.7	7.1-10.4 4.7-7.4	143-288 23-750	66-140.7	94.0-133.2	2.8-10.5
ab	<i>Squatinnella mutica</i>	17-18 16.5-24.5	7.1-7.3 3.8-5.3	265-280 45.5-46.2	135-140.7	131.3-137.2	2.8-4.16

TABLA 14. Condiciones extremas en las que se encontraron las especies de las familias Lecanidae y Lindiidae. En la primera columna se indica que especies se encuentran en aguas (a) ácidas, (b) básicas, o en ambas (ab).

	TEMP. °C	pH	COND. $\mu\text{Scm}^{-1}$	ALC. $\text{mgCaCO}_3\text{l}^{-1}$	DUR. $\text{mgCaCO}_3\text{l}^{-1}$	OXIG. $\text{mg l}^{-1}$	
Familia LECANIDAE							
a	<i>Lecane aculeata</i>	18	7.1	280	135	131.3	4.1
		24-27	6.3-7.4	42-245			
a	<i>L. bulla</i>	15-18	7.1-10.4	211.6-335	77.1-184	87-162.6	1.0-10.5
		8-31	3.5-9.4	16-6600			
a	<i>L. closterocerca</i>	12-25	7.1-8.7	211.6-280	40-140.7	62.7-139.1	2.8-7.9
		11.8-26	3.4-7.9	42-6120			
a	<i>L. elsa</i>	16	10.4	288	126	125.4	10.5
		20-31.1	5.4-7.7	25			
a	<i>L. flexilis</i>	15.4	7.8	211.6	77.1	87	6.8
		8.2-29	3.1-8.4	9-780			
a	<i>L. hamata</i>	15.4-18	7.1-8.3	101-280	37-135	51.9-131.3	4.1-6.8
		10-30.7	5.8-8.4	23-3330			
a	<i>L. hastata</i>	14-15	7-8.7	135-197	52-117	74.4-105.8	4.8-8.4
a	<i>L. luna</i>	15-20.3	7.6-8.7	143.3-227	66.7-104.5	87.7-139.1	5.1-7.9
		10-27	4.6-8.4	37-3330			
a	<i>L. lunaris</i>	15-15.4	7.8-10.2	177-227	54-104.5	87.1-139.1	5.1-9.3
		6-29.8	3.1-8.9	13.4-3330			
a	<i>L. nana</i>	15-16	8-10.4	177-288	54-126	92.1-139.1	5.1-10.5
		15.5-18.5	6.8-7.4	70-565			
a	<i>L. pyriformis</i>	12-16	7.8-10.4	141-288	40-126	62.7-125.4	6.6-10.5
		14.7-28.5	5.4-7.1	23-240			
a	<i>L. quadridentata</i>	15-17	7.3-8.7	197-265	117-140.7	105.8-133.2	2.8-8.4
		12-16	8.8	3820			
a	<i>L. tenuiseta</i>	15.2-17	7.3-9.1	187-265	79.6-140	84.9-133.2	2.8-7.3
a	<i>L. unguitata</i>	15.4-25	7.6-10.4	143.3-288	66.7-126	87-125	6.8-10.5
		25-31	6.2-6.3	48-140			
Familia LINDIIDAE							
	<i>Lindia torulosa</i>	16	10.4	288	126	125.4	10.5

TABLA 15. Condiciones extremas en donde se encontraron a las especies de las familias Notommatidae y Trichocercidae. En la primera columna se indica que especies se encuentran en aguas (a) ácidas, (b) básicas y en ambas (ab)

	TEMP. °C	pH	COND. $\mu\text{Scm}^{-1}$	ALC. $\text{mgCaCO}_3\text{l}^{-1}$	DUR. $\text{mgCaCO}_3\text{l}^{-1}$	OXIG. $\text{mg l}^{-1}$
Familia NOTOMMATIDAE						
a	12-15.4	7.8-8.1	211.6-141	40-77.1	62.7-87	6.6-6.8
	12.5-23.5	4.4-6.8	69.5-600			
a	18	7.1	280	135	131.3	4.1
	12-25	4.6-6.8	25-440			
a	15.4-16.5	7.8-10.4	211.6-1067.6	77.1-526	41.8-125.4	5.1-10.5
	9-23	4.7-7.8	9.2-700			
a	15	10.2	177	54	92.1	9.32
a	16	10.4	288	126	125.4	10.5
ab	25	7.68	190	80	94	7.7
ab	16	10.47	288	126	125.4	10.5
	14.7	7.1	240			
ab	17	7.3	265	140.7	133.2	2.8
b	15	8.7	227	104.5	139.1	5.1
	13-32	7.2-7.4	60-1600			
	15.6	8.3	101	35	56	5.9
Familia TRICHOCERCIDAE						
a	14-15	7-8.7	135-197	52-117	74.4-10.5	4.8-8.4
a	20.5	7.6	143.2	66.7	87.7	7.9
a	15	10.2	177	54	92.1	9.32
a	16-20.5	7.6-10.4	143.3-621.6	66.7-180.3	83.3-125.4	6.4-10.5
		6.7				
a	10	9.16	230	56	115.6	2.8
		6.0-10.0				
a	15-18.2	8.2-10.2	101.3-227	32-104.5	51.9-139.1	5.1-9.3
	12.1-14	6.0-6.7				
a	15-20	7.6-10.2	101-211.6	35-77.1	56.4-92.1	5.9-9.3
	30	4.5-6.5				
a	20.5	7.6	143.3	66.7	87.7	7.9
a	15.6	8.32	101	35	56.4	5.9
a	12-25	7.6-10.4	141-190	40-80	62.7-94	6.5-9.3
a	15-16	8.7-10.4	277-288	104.5-126	139.1-125.4	5.1-10.5
	22	4.0-7.2				

TABLA 16. condiciones extremas en donde se encontró a cada una de las especies de las familias Synchaetidae, Asplanchnidae y Dicranophoridae. En la primera columna se indica que especies se encuentran en agua (a) ácidas, (b) básicas o en ambas (ab).

	TEMP. °C	pH	COND. $\mu\text{Scm}^{-1}$	ALC. $\text{mgCaCO}_3\text{l}^{-1}$	DUR. $\text{mgCaCO}_3\text{l}^{-1}$	OXIG. $\text{mg l}^{-1}$
Familia SYNCHAETIDAE						
	17	7.3	265	140.7	133.2	2.8
	9-30	5.0-10				
	17	7.3	265	140.7	133.2	2.8
	20-17	7.3-7.6	143.3-265	66.7-140.7	87.7-133.2	2.8-7.9
	4-15	6.0-7.0				
	18	7.1	280	135	131.3	4.1
	15.4	7.8	211.6	77.1	87	6.8
	20.5	7.6	143.3	66.7	87.7	7.9
Familia ASPLANCHNIDAE						
b	15.6-20.5	7.6-9.5	101.3-311.7	32-103.7	51.4-126.4	6.34-7.9
b	15.6-25	8.24-9.5	101.3-6440	32-799	41.8-141.12	5.14-6.9
b	15.6-18.2	7.8-8.3	101-211.6	32-77.1	51.9-87	5.9-6.8
b	15.6	9.5	311.7	103.5	126.4	6.9
Familia DICRANOPHORIDAE						
a	15-19	7.1-10.2	177-335	54-135	92.1-131.3	2.8-9.3
	25-30.1	5.5-7.0				
a	20.5	7.6	143.3	66.7	87.7	7.9

TABLA 17. Condiciones extremas en donde se encontraron las especies de las familias Testudinellidae, Conochilidae, Hexarthrideae y Filiniidae. En la primera columna se indica que especies se encuentran en aguas (a) ácidas.

	TEMP. °C	pH	COND $\mu\text{Scm}^{-1}$	ALC. $\text{mgCaCO}_3\text{l}^{-1}$	DUR. $\text{mgCaCO}_3\text{l}^{-1}$	OXIG. $\text{mg l}^{-1}$	
Orden FLOSCULARIACEA							
Familia TESTUDINELLIDAE							
ab	<i>Testudinella mucronata</i>	12	8.1	141	40	62.7	6.6
		4.5-15	6.5-8.7				
	<i>T. patina</i>	15.4-18	7.1-10.4	211.6-288	77.1-135	87-131.3	2.8-10.5
		15.4-18	6.2-8.8				
b	<i>T. caeca</i>	15-18	7.0-7.1	280-335	135-184	131.3-162.6	1.0-4.1
Familia CONONCHILIDAE							
b	<i>Cononchillus unicornis</i>	15-20.5	7.6-10.4	143.3	54-66.7	87.7-92.1	7.9-9.3
Familia HEXARTHRIIDAE							
	<i>Hexarthra mira</i>	17.5	8.9	621.6	180.3	33.2	6.45
	<i>Hexarthra intermedia</i>	20.5	7.64	143.3	66.7	87.71	7.43
Familia FILIINIDAE							
b	<i>Filinia longiseta</i>	15.6-18.2	8.2-8.3	101-101.3	32-35	51.9-56.4	5.9-6.3