

Informe final* del Proyecto S050
Microcrustáceos zooplanctónicos y litorales del sureste de México

Responsable: Dr. Manuel Elías Gutiérrez
Institución: El Colegio de la Frontera Sur
Unidad Chetumal
División de Biodiversidad
Departamento de Ecología y Sistemática Acuáticas
Dirección: Zona Industrial # 2 Carretera Chetumal-Bacalar Km 2, Chetumal, Qroo, 77000 ,
México
Correo electrónico: melias@ecosur.mx
Teléfono/Fax: Tel: 01 983 835 0440 ext. 4313
Fecha de inicio: Julio 30, 1999
Fecha de término: Noviembre 6, 2000
Principales resultados: Base de datos, Informe final

Forma de citar el informe final y otros resultados:** Elías-Gutierrez, M. 2002. Microcrustáceos zooplanctónicos y litorales del sureste de México. El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Chetumal. **Informe final SNIB-CONABIO. Proyecto No. S050.** México, D.F.

Resumen:

Se realizará la primera lista pormenorizada de las especies presentes del grupo antes conocido como cladóceros y que actualmente se ha dividido en varios órdenes, de estos se estudiarán los Anamopoda y Ctenopoda. En cuanto a copépodos se incluirán los dos grupos más importantes en aguas continentales, los Calanoida y Cyclopoida. Cabe señalar que la sistemática actual de todos estos taxa es extremadamente compleja y se encuentra en un periodo de intensa reestructuración, pues anteriormente se consideró que su distribución era cosmopolita. Conforme se han desarrollado nuevas técnicas morfológicas que incluyen una revisión detallada de todos los apéndices torácicos, así como estudios moleculares que incluyen análisis de aloenzimas y DNA, se ha reconocido que se trata de grupos de especies emparentados con distribuciones limitadas. Los sistemas que analizarán incluyen desde charcos temporales hasta lagos y ríos pertenecientes a las regiones hidrológicas de Laguna de Términos-Pantanos de Centla (R90), Sur de Campeche (R95), Calackmul (R96), Laguna de Chichancanab (R99), Río Hondo (R110), y los humedales y lagunas de la Bahía de Chetumal (R109). En la mayoría de los sistemas propuestos esta sería la primera prospección para el conocimiento de los grupos a estudiar. La importancia de los sistemas temporales radica en que se constituyen en microhábitats efímeros, donde las posibilidades de que se presenten endemismos son elevadas, tal como fue demostrado en dos proyectos anteriores, también apoyados por la CONABIO (H112) para el centro de México y la península de Yucatán (B075), este último dedicado exclusivamente a Copépoda. Por otra parte, dichos sistemas facilitan el estudio de formas de resistencia, producto de la reproducción sexual, sobre todo en cladóceros y que tienen alto valor taxonómico. Debido a lo extenso del área propuesta para este estudio, se pretende que esta sea una lista preliminar, pues cada sistema estaría representado por un solo periodo de muestreo realizado en los primeros meses del año de 1998 y la primavera de 1997. Elaborar una lista detallada de cada sistema requiere una intensificación del esfuerzo del muestreo, lo cual requeriría de una campaña anual con una periodicidad quincenal como mínimo para cada sistema. Sin embargo, considero que la información generada por este proyecto puede constituirse en el cimiento de cualquier investigación posterior, así como para fines comparativos, debido al intenso uso de los sistemas y la continua introducción de especies exóticas en algunas zonas. Finalmente cabe señalar que numerosas especies de cladóceros y copépodos así como la composición del zooplancton en general constituyen una herramienta de diagnóstico sumamente valiosa para reconocer el estado de conservación de cualquier sistema epicontinental.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

INFORME FINAL

PROYECTO S050

"Microcrustáceos zooplanetánicos y litorales del sureste de México"

Responsable.

Dr. Manuel Ellas-Gutiérrez
ECOSUR-Unidad Chetumal
Km 2 Carretera Chetumal-Bacalar
Z. Inds. # 2
Chetumal 77000
Quintana Roo, México

Teléfonos: (9) 8321666 ó 8320115 ext 223
[e-mail: eliasgm@ecosur-groo.mx](mailto:eliasgm@ecosur-groo.mx)

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVO	4
ANTECEDENTES:	4
MATERIAL Y MÉTODOS	6
.....	6
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	8
CONCLUSIONES	10
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	11

Introducción

Dentro del zooplancton dulceacuícola se reconocen cuatro grupos principales: Protozoos, Copépodos, Cladóceros y Rotíferos.

Los cladóceros y rotíferos se destacan por agrupar casi exclusivamente especies filtradoras de fitoplancton y bacterias, constituyéndose en consumidores primarios y por lo tanto en base del sustento de otras especies. Solo *Leptodora kindti* es carnívoro y se encuentra distribuido hacia zonas templadas; el registro más sureño de esta especie es en Texas (Pennak, 1989).

Los copépodos pueden estar representados por especies hervíboras, omnívoras (la mayoría) y carnívoras.

Con respecto a los cladóceros, claramente demuestran el resultado de la oligomerización y especialización de ciertas partes del cuerpo (Korovchinsky, 1992). Por un tiempo muy largo los cladóceros fueron tradicionalmente tratados como un grupo al nivel de Orden o Suborden. Por ejemplo Flóssner, 1972 los ubicó como un Suborden, dentro de los Diplostraca. Posteriormente el zoólogo ruso Staborogatov, 1986 y el inglés Fryer, 1987 sugirieron que los cladóceros son un grupo artificial que contiene representantes con un origen filogenético distinto. Muy recientemente, con base a un análisis cladístico de los distintos representantes de Branchiopoda, se vuelve a reinstalar a los cladóceros, esta vez como un superorden dentro de la subclase Branchiopoda (Negrea, Botnariuc, & Dumont, 1999)

Existen más de 500 especies agrupadas en estos cuatro órdenes y en los últimos 20 años la taxonomía del grupo ha tenido muchos cambios, especialmente a nivel de especie, pues se ha descubierto que muchas antiguas "especies" son grupos de especies. Por otra parte ciertos taxones deberán de ser tratados sólo como unidades infraespecíficas.

En general, las especies de cladóceros están divididas en tres categorías: las morfológicamente diferenciadas y fácilmente identificables; las de poca diferenciación pero que son posibles de discernir después de una cuidadosa investigación y por último las prácticamente indiferenciadas (generalmente reconocidas como especies hermanas).

Con respecto a los copépodos, representan más de 2000 especies, la mayoría con distribuciones sumamente restringidas, por lo que la tasa de endemismos es relativamente alta. Debido a esta particularidad, un número elevado de especies de copépodos se han incluido en el libro de la IUCN como amenazadas o en peligro de extinción (Baillie & Groombridge, 1996).

La clasificación de los copépodos ha mostrado una mayor estabilidad a nivel general, con la excepción de la inclusión de una nueva subfamilia (Elías-Gutiérrez & Suárez-Morales, 1998)

Estos organismos muestran una serie de adaptaciones, dependiendo de sus hábitos y forma de vida, sin embargo su cuerpo presenta una constancia estructural (al menos en las

formas de vida libre) mucho mayor que los cladóceros. Debido a una serie de estrategias depredatorias muy particulares y su alta eficiencia, se han utilizado ampliamente a diversos copépodos para el control biológico de mosquitos en diversas partes del mundo, incluyendo el sur de Estados Unidos y ciertas regiones de latinoamérica (por ej. Andreadis T.G. & Gere, 1992; Clark & Rangel, 1997; Rawlins, et al. 1997; Schreiber, et al., 1996).

Sin embargo, antes de realizar la introducción de especies exóticas para este tipo de control, es importante conocer las especies presentes en las diversas regiones de nuestro país, para posteriormente evaluar su efectividad como control de mosquitos en cada una de ellas. Este *proceso es largo y complejo*, pero permitirá obviar resultados desastrosos, debido a la introducción de especies exóticas, donde los problemas han sido mayores que los beneficios reportados (por ej. Lodge, et al., 1998; Maier, 1996; Paggi, 1997).

Objetivos

Contribuir al conocimiento de los cladóceros y copépodos de México con la realización de la primera lista de referencia para zonas desconocidas o poco estudiadas del sureste del país. En el caso de nuevos registros se realizarán sus descripciones y adiciones a la Colección de Referencia de Zooplancton de El Colegio de la Frontera Sur, registrada como tal ante la SEMARNAP (QNR.1N.019.0497).

Se proponen las siguientes metas:

-Realizar una lista taxonómica preliminar de las especies de cladóceros y copépodos que habitan en las regiones hidrológicas Laguna de Términos-Pantanos de Centla (R90), Sur de Campeche (R95), Calackmul (R-96), Laguna de Chichancanab (R-99), Río Hondo (R-110), Humedales y lagunas de la Bahía de Chetumal (R- 109)

-Modificar las Claves de Identificación existentes para el zooplancton mexicano, de acuerdo con las descripciones de los registros logrados.

-Si se detectan posibles nuevas especies, realizar la búsqueda bibliográfica y consulta a especialistas para iniciar la descripción de las mismas.

-Continuar el conocimiento que se ha iniciado sobre los sistemas acuáticos epicontinentales mexicanos en sistemática.

Antecedentes:

En México los trabajos taxonómicos sobre cladóceros y copépodos se pueden dividir en tres épocas: de la primera mitad a la década de los 50's hay un periodo de intensa actividad, dirigida básicamente por investigadores extranjeros o de origen extranjero. Es así que se tienen los reportes de Juday, 1915, Jaczewski & Wolski, 1931, Wilson, 1936, Uéno, 1939, Rioja, 1940b; Rioja, 1940a; Rioja, 1942, Brehm, 1932; Brehm, 1942; Brehm, 1955 y Osorio-Tafail,

1942a; 1942b; 1942. Todos ellos trataron diversos aspectos de cladóceros y copépodos, pero se enfocaron principalmente a análisis faunísticos.

La segunda época va de los mediados de los 50's hasta 1990, con una ausencia casi total de trabajos publicados sobre estos grupos zoológicos. Una excepción es el trabajo de la investigadora belga Van de Velde, et al. 1978, quien presentó una sinopsis taxonómica basada en un viaje exploratorio a México y Guatemala. Frey, 1982 recopiló los trabajos realizados sobre cladóceros en México, donde hizo referencia a menos publicaciones que las anteriormente citadas y estableció que los estudios en esta región y las Antillas no se han llevado a cabo de manera extensiva. De este período destaca la descripción de la primera subespecie de un cladóceros endémico mexicano, *Daphnia laevis tarasca*, procedente del Lago de Pátzcuaro y realizara por Kraus, 1986.

A partir de 1990, reaparece el interés por estos grupos. Se realizan las descripciones de nuevas especies, géneros e incluso una subfamilia. Este esfuerzo aún continúa y este proyecto formó parte de él.

Entre los avances recientes más importantes destacan los siguientes trabajos sobre cladóceros: Suárez-Morales & Elías-Gutiérrez (1992) registraron 12 especies en la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an y zonas adyacentes. Flores & Martínez (1993) en un análisis comparativo de tres reservorios de Aguascalientes encontraron cuatro nuevos registros. Elías-Gutiérrez (1995) y Ciro-Pérez & Elías-Gutiérrez (1996) agregaron en total 31 nuevos registros al inventario nacional en un análisis de 23 cuerpos de agua del Estado de México. Ciro-Pérez, et al., 1996 describieron *el primer* cladóceros mexicano, *Macrothrix mexicanus*, otra nueva especie, *Macrothrix smirnovi* fue descrita por Ciro-Pérez & Elías-Gutiérrez (1997a), ambas en la zona central de México. De una laguna temporal cercana a Atlacomulco (Edo. México) se describe el primer anomópodo ciego del continente, género y especie *nuevos*, *Spinalona anophthalma* Ciro-Pérez & Elías-Gutiérrez, 1997b. Elías-Gutiérrez, et al., 1997 presentaron una lista de cladóceros litorales con las primeras descripciones de machos de algunos géneros, los cuales tienen un valor taxonómico mayor que las hembras partenogenéticas. Una contribución significativa de la mayor parte los trabajos citados en este párrafo es que las descripciones incluyen el desarrollo ontogénico y el ciclo vital completo de estos organismos, algo que no se había hecho con anterioridad en este grupo. El listado actual de especies de cladóceros mexicanos incluye 106 taxa (Elías-Gutiérrez, et al., 1999, la mayoría procedentes de dos pequeños estados, Aguascalientes y México, por lo que la mayor parte del país permanece aún desconocida en cuanto a la distribución de anomópodos y ctenópodos.

Con respecto a los copépodos, Reid (1990) presentó una lista para México, América Central y Mar Caribe, donde las especies de calanoides y ciclopoideas en sistemas epicontinentales apenas suman 36. Tan sólo en Estados Unidos hay más de 100 especies de estos organismos y en Sudamérica tropical un número similar (Villalobos-Hiriart, et al., 1993).

Un ejemplo del desconocimiento de este grupo en México es *Mastigodiptomus montezumae* Brehm, 1955 una de las especies con mayor distribución y abundancia en embalses del Estado de México que requirió una redesccripción completa y datos ditribucionales (Dos Santos et al., 1996). A pesar de ser una especie común, este copépodo se incluyó en la lista de la UICN como amenazada en México (Baillie & Groombridge, 1996).

Por otra parte, se redescubrió a partir de abundante material procedente de algunos charcos temporales aislados (Grimaldo-Ortega, *et al.*, 1998), al copépodo *Leptodiptomus mexicanus* Marsh, 1929, descrito a partir de un ejemplar único localizado cerca del DF. Es relevante la descripción de una subfamilia nueva de un copépodo hipogeo, Microdiptominae Elías-Gutiérrez & Suárez-Morales, 1998, descrito inicialmente por Osorio-Tafall y con una distribución sumamente restringida, en cuevas de San Luis Potosí. Esta especie aparentemente está emparentada con otros copépodos cavernícolas europeos (Elías-Gutiérrez & Suárez-Morales, 1998). Por otra parte existen ampliaciones de ámbito, principalmente de especies norteamericanas o caribeñas (Suárez-Morales & Reid, 1996). Además se han descrito varias especies, entre estas destacan los trabajos de Fiers, *et al.*, 1996, (Elías-Gutiérrez, *et al.*, 1999), Reid & Suárez-Morales, 1999 y Suárez-Morales & Elías-Gutiérrez, 2000, con nuevas descripciones de calanoideos y ciclopoideos, la mayoría del sureste de México. También es importante anotar la validación de especies anteriormente descritas como *Leptodiptomus cuauhtemoci* Osorio-Tafall por Suárez-Morales, *et al.*, 2000.

Finalmente existe una lista recientemente actualizada sobre los registros existentes en México, que ascienden a 63 y donde se indica que la mayoría de los estados permanecen inexplorados (Suárez-Morales & Reid, 1998). Por esta razón es necesario continuar los esfuerzos exploratorios y actualización del inventario nacional de especies del zooplancton.

Material y Métodos

La elección de los sistemas se basó en la accesibilidad a los mismos, ya que se requirió del uso de un vehículo para transportar el equipo y la lancha. Dentro de cada sistema se siguió el criterio de Margalef (1983) para detectar posibles zonas de cambios. Se realizaron muestreos en sistemas de todo tipo, sometidos a presión por contaminación y en buen estado de conservación, esto con la finalidad de tratar de ver si existen especies indicadoras. En la siguiente tabla se resume un cuadro con coordenadas dentro del cual se tomaron los muestreos:

		Lona W
Laguna de Términos-Pantanos de Centla	18°00' a 18°31'	91°00' a 92°58'
Sur de Campeche (R90)	18° 10' a 19° 00'	89 ¹ 19' a 91 °00'
y Laguna de Chichancanab	19°50' a 19°57'	88°14' a 88°44'
Río Hondo (R-110) y Humedales y Lagunas de la Bahía de Chetumal (R 109)	18'29'a19'00'	88°20' a 89°00'

Las muestras fueron tomadas de la siguiente manera:

En sistemas grandes como lagos y embalses se establecieron al menos dos estaciones en la zona limnética de cada sistema y cuatro litorales de acuerdo con el criterio

establecido por Margalef (1983) para embalses, procurando abarcar partes arenosas o con vegetación a fin de detectar posibles zonas de cambios. En el caso de charcos y estanques se trabajó una o dos estaciones desde la zona litoral.

Para conocer la composición del zooplancton se realizó un filtrado de un volumen de al menos 100 l de agua en una red cónica de plancton con 50 micras de abertura de malla. En los casos en que la profundidad fue mayor se realizó el muestreo utilizando una red de arrastre vertical, con la cual se realizaron al menos dos arrastres verticales en la parte central de cada sistema. En el caso de Bacalar y Chichancanab se realizaron en diversos puntos, los cuales fueron georreferenciados.

Una vez tomadas las muestras se fijaron con formaldehído al 4% azucarado (Haney & Hall, 1973)

Muestreo ambiental:

La profundidad se determinó con una sondaleza, temperatura con un termómetro graduado, transparencia con un disco de Ser-chi y pH con un pHímetro de campo, oxígeno disuelto con un oxímetro YSI o el método Winkler (APHA, AWWA, & WPCF, 1989).

Trabajo de laboratorio:

Para la conservación permanente de los organismos se realizaron montajes en gelatina glicerizada y/o alcohol al 70% glicerizado al 5%.

Para cada especie trabajada y que constituyó una ampliación de ámbito, se realizó una breve descripción, que incluya en los casos necesarios medidas morfométricas de los organismos de acuerdo a las planteadas por para cladóceros y las de valor taxonómico en el caso de copépodos, incluidas en el método de Kozminsky (in Dussart, 1969).

Fuentes de Información:

La determinación taxonómica de los cladóceros se realizó de acuerdo con los trabajos de Brooks, 1957, Deevey & Deevey G.B, 1971, Frey, 1980a, Frey, 1980b, Frey, 1993, Goulden, 1968, Herbst, 1967, Juday, 1915, Korovchinsky, 1992, Wilson, 1936, Sars, 1941a; Sars, 1901b, Smirnov, 1971; Smirnov, 1984; Smirnov, 1988; Smirnov, 1992, Smirnov, 1996; Smirnov, 1998, Van de Velde, et al., 1978, Williams, 1978 y descripciones originales para cada caso. Para copépodos se usaron las claves de Wilson, 1959, Reid, 1985, Suárez-Morales, et al., 1996, Fiers, et al., 1996, entre otras.

Se realizaron comparaciones de material, y depósito del mismo en las siguientes instituciones:

ECOSUR en la colección de referencia a cargo del Dr. Eduardo Suárez Morales

Museo Smithsonian (USA), en la colección de Copepoda con la Dra Janet W. Reid.

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazona, en la colección de Invertebrados a cargo del Dr. Cello Magalhaes.

The Natural History Museum (Londres, Inglaterra), en la colección de Inverts II, a cargo de la Dra. Ann Morgan

Resultados y discusión

En total se encontraron 71 especies de microcrustáceos zooplanetónicos. La lista de especies encontradas se resume en la Tabla 1. El número de registros ascendió a 299, los cuales se incluyen, con sus localidades referenciadas, en la base de datos anexa, la cual cumple las especificaciones de la CONABIO.

En general, se incrementó el número de especies conocidas en México de 110 a 123, de las cuales 4 representan posibles endemismos para la parte sureste de México. Dos de ellas son cladóceros (*Macrothrix marthae* Elías-Gutiérrez & Smirnov y *Alona pectinata* Elías-Gutiérrez & Suárez) y dos corresponden a copépodos (*Mastigodiptomus reidae* y *M. máva* Suárez-Morales & Elías-Gutiérrez, 2000), pues no se han detectado en otras latitudes.

El incremento del número de especies a partir de la década de los 90's ha sido notable, tal como se aprecia en la Figura 1, donde de 44 especies conocidas en los 80's (Frey, 1982), la cantidad se ha triplicado a incios del 2000 (Elías-Gutiérrez, et al., 1999, este informe) (Figura 1). Es también notable la presencia de autores mexicanos en las publicaciones más recientes (Figura 2). Esta tendencia a incrementar notablemente el número de especies, sobre todo después de los 80's también se observa en el sureste del país (Figura 3), sin embargo no es posible hacer todavía una proyección sobre el número potencial de especies presentes, pues debido al escaso número de sistemas trabajados, y la complejidad de los ecosistemas de esta región, dichos resultados se consideran preliminares.

Del total de especies encontradas en este trabajo, 12 resultaron nuevos registros, los cuales se incorporaron en el manuscrito Elías-Gutiérrez et al. (en prensa), incluido en el anexo. Es de particular importancia la estrecha relación de las especies encontradas en general con fauna de Sudamérica. Entre éstas destacan *Diaphanosoma fluviatile* Hansen, 1899; *Diaphanosoma brevireme* Sars, 1901; *Pseudosida ramosa* Daday, 1904; *Onchobunops cf. tuberculatus*; *Guernella raphaelis* Richard, 1892; *Chydorus nitidulus* (Sars, 1901); *Alonella brasiliensis* Bergamin, 1935; *Leydigiopsis brevirostris* Brehm, 1938; *Ephemeroporus tridentatus* Bergamin, 1939; *Oxyurella longicaudis* Birge, 1910; *Picripleuroxus cf. denticulatus*; *Prionodiptomus colombiensis* Thiébaud, 1912 y *Sarsilatona serricauda* Sars, 1901. Por otra parte, *Simocephalus mixtus* Sars, 1903 se considera el registro más sureño en el continente de una especie más bien holártica, aunque también se ha encontrado en Jamaica (Orlova-Bienkowskaja, 1998). Todas estas especies, con excepción de *P.colombiensis*, se consideran nuevos registros para México. *Graptoleberis testudinaria* Fischer, 1851 una especie considerada cosmopolita, es la segunda vez que se encuentra en México, siendo el

único registro previo, por cierto dudoso ya que no existe material de referencia, en el D.F. (Elías-Gutiérrez, et al., 1999).

Al parecer, la invasión de especies sureñas se dió a través de las planicies costeras, mientras que las del norte han penetrado por el centro del país, permaneciendo en sistemas a gran altitud. Es notable la ausencia de representantes del género *Daphnia* en las planicies costeras, mientras que se puede encontrar hasta un ensamblaje de 8 especies en sistemas de la mesa central, todos ellos localizados a más de 2000 m sobre el nivel del mar (Elías-Gutiérrez, 1995)

Por otra parte, en el caso del nuevo registro *S. serricauda*, se contó por primera vez desde que fue descrito el tazón, con una población abundante en número de individuos, la presencia de machos y hembras epipiales, por lo cual se elaboró un manuscrito con los principales aspectos biológicos de la especie, además de una descripción detallada de los machos y las hembras epipiales, los cuales tienen caracteres específicos mucho más claros que las hembras partenogenéticas, con las cuales se basó la descripción de la especie. Se anexa el manuscrito correspondiente. Estos organismos, junto con *Mastigodiptomus maya* y *Mastigodiptomus mexicanos* aparentemente son muy efímeros, pues se detectaron en pequeños charcos temporales en la selva, cercanos a la zona arqueológica de Chicaná. Cabe señalar que por la característica de los suelos en la península de Yucatán, el agua superficial se infiltra muy rápidamente al subsuelo, por lo que estos microhábitats no tienen una permanencia mayor a uno o dos meses, tiempo en el cual estas poblaciones surgen y desaparecen, manteniéndose a través del tiempo por medio de sus etapas de resistencia (diapausa en el caso de los copépodos y epípios en el caso de los cladóceros).

También se encontró una nueva especie de Macrothricidae, a la que se le asignó el nombre de *Macrothrix rnarthae* Elías-Gutiérrez & Smirnov (en prensa). Esta especie, relativamente común en algunas lagunas de Tabasco se caracteriza por una alta especialización de los apéndices torácicos en los apéndices torácicos I, II, III y V, donde se aprecian setas modificadas en forma de peines, distintas a cualquier otra especie de *Macrothrix*. con esta nueva especie incrementa el número de especies de este género conocidas en México a 13 (Elías-Gutiérrez, et al., 1999). De estos, siete se encuentran restringidos al centro-sur de México, sugiriendo un ámbito de distribución estrecho para estas formas. Otra se encuentran limitadas a sistemas de gran altitud, por ejemplo *M. smirnovi* Ciro-Pérez & Elías-Gutiérrez, 1997 y *Macrothrix mexicana* Ciro-Pérez, Silva Briano & Elías-Gutiérrez, 1996). Con base a lo anterior y la necesidad de revisar algunos de los registros previamente publicados (Elías-Gutiérrez, et al., 1999), es de esperarse que el número de integrantes de esta familia se incremente notablemente. El artículo completo, con la descripción de esta nueva especie se encuentra en el anexo.

En el caso de copépodos, los nuevos registros ya fueron trabajados por Gutiérrez-Aguirre & Suárez-Morales (en prensa). También se incorporaron dos especies de *Mastigodiptomus* recientemente descritas por Suárez-Morales & Elías-Gutiérrez, 2000, procedentes de la zona arqueológica de Chicaná, al sur de Campeche, como ya se mencionó (*M. maya* y *M. reidae*). Actualmente se conocen 8 especies de este género, todas ellas con distribución al sur de Estados Unidos, México y parte de Centro América, por lo que se considera que este género irradió a partir del complejo Proto-Antillas-Centroamérica,

unidos a la masa continental durante el Eoceno-Plioceno (Suárez-Morales & Elías-Gutiérrez, 2000). Curiosamente este tipo de radiación adaptativa es opuesta a la sugerida por otros géneros de diatómidos americanos, como *Leptodiaptomus*, la cual es una especie claramente de origen templado, que irradió hacia el sur, teniendo como límite centroamérica (Elías-Gutiérrez, et al., 1999). Cabe señalar que en este trabajo se encontraron cinco de las 8 especies de *Mastigodiaptomus* conocidas.

A pesar del avance en el inventario de especies conocidas para el sureste mexicano, estos trabajos no representan ni siquiera el 0.5% de los sistemas presentes en la región, donde se concentra cerca del 80% del recurso agua dulce del país. Es necesario continuar con estos esfuerzos, enfocándose con mayor intensidad al reconocimiento del plancton en los sistemas mejor preservados, donde no se haya llevado a cabo la introducción de especies exóticas, pues es bien conocido el efecto de éstas sobre las diversas comunidades que habitan en este tipo de ecosistemas (Kaufman & L., 1992; Lodge, et al., 1998). Así mismo, existen diversos tipos de hábitats que apenas empiezan a ser explorados y resultan muy prometedores, como los charcos temporales en la selva, poquedades de árboles, agua retenida en la vegetación como las bromelias, etc., que han resultado en nuevos géneros y especies para la ciencia en centro y sudamérica (Frey, 1980b; Smirnov, 1984).

Conclusiones

Los hallazgos de nuevas especies, con características muy peculiares, sugieren la enorme diversidad aún por descubrir en la amplia gama de microhábitats disponibles en toda la región. En algunos casos, el aislamiento geográfico de estos hábitats por períodos muy prolongados tiene implicaciones biogeográficas y evolutivas de gran interés. Se considera que las tasas de evolución de estos grupos son lentas, pero conforme se amplían los estudios de estos organismos a aspectos genéticos y evolutivos, así como el uso de filogenias, es posible que se descubra una enorme plasticidad y adaptabilidad a nuevas condiciones ambientales.

Los resultados obtenidos hasta el momento indican una alta diversidad de especies, con una abundancia escasa y un gran cantidad de especies con distribuciones restringidas. Sin embargo, México representa una zona de transición entre las regiones neártica y neotropical del continente, lo cual se refleja claramente en la composición del zooplancton.

A pesar del enorme impulso que han tenido los trabajos sobre cladóceros y copépodos, sobre todo en la última década, es necesario realizar un mayor número de prospecciones, sobre todo en el sureste y norte del país, donde se encuentran los sistemas mejor conservados. Es necesario también consolidar la formación de especialistas que tengan la capacidad necesaria para continuar este nuevo impulso de la investigación taxonómica del zooplancton continental en México.

Bibliografía consultada

- Andreadis T.G. & Gere, G. Y. 1992. Laboratory evaluation of *Acanthocyclops vernalis* and *Diacyclopos biscupidatus* Thomasi (Copepoda:Cyclopidae). *Journal of Medical Entomology* 6 (29): 974-979.
- APHA, AWWA, & WPCF 1989, Standard Methods. For the examination of water and wastewater, 17th edn, USA:
- Baillie, J. & Groombridge, B. 1996, IUCN Red List of Threatened Animals 1996 The IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland: 368 PP.
- Brehm, V. 1932. Notizen zur Svwasserfauna Guatemalas und Mexikos. *Zoologischer Anzeiger* 98 (1/4): 63-66.
- Brehm, V. 1942. Plancton del lago de Pátzcuaro. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 3 (1-4): 81-84.
- Brehm, V. 1955. Mexicanische entomotraken. *Osterr.ZOGL.Zeitschr* (6): 412-420.
- Brooks, J. L. 1957. The systematics of North American *Daphnia*. *Mem.Conn.Acad.of Arts & Sciences* 13. 1-180.
- Ciros-Pérez, J. & Elías-Gutiérrez, M. 1996. Nuevos registros de cladóceros (Crustacea: Anomopoda) en México. *Revista de Biología Tropical* 44 (1): 297-304,
- Ciros-Pérez, J. & Elias-Gutiérrez, M. 1997a. *Macrothrix smirnovi*, a new species (Crustacea: Anomopoda: Macrothricidae) from Mexico, a member of the *M. triserialis* group. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 110 (1): 115-127.
- Ciros-Pérez, J. & Ellas-Gutiérrez, M. 1997b. *Spinalona anophthalma* n. gen. n. sp. (Anomopoda, Chydoridae) a blind epigean cladoceran from the Neovolcanic Province of Mexico. *Hydrobiologia* 353: 19-28.
- Ciros-Pérez, J., Silva-Briano, M., & Elias-Gutiérrez, M. 1996. A new species of *Macrothrix* (Anomopoda: Macrothricidae) from central Mexico. *Hydrobiologia* 319. 159-166.
- Clark, G. G. & Rangel, Y. N. 1997. Mosquito vector control and biology in Latin America A seventh symposium. *Journal of the American Mosquito Control Association* 13 (2): 113-126.
- Deevey, E. S. & Deevey G.B 1971. The American species of *Eubosmina seligo* (Crustacea, Cladocera). *Limnol.Cceanogr.* 16 (2): 201-218.
- Dos Santos E.N., Elías-Gutiérrez, M., & Silva-Briano, M. 1996, Redescription and distribution of *Mastigodiatomus montezumae* (Copepoda, Calanoida, Diaptomidae) in Mexico. *Hydrobiologia* 328: 207-213,

- Dussart, B. 1969, Les Copépodes des eaux continentales d Europe occidentale. Tome II: Cyclopoïdes et Biologia, 1 edn, N. Boubée & Cie, Paris: 292 PP.
- Elías-Gutiérrez, M. 1995. Notas sobre los cladóceros de embalses a gran altitud en el Estado de México, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas* 40: 197214.
- Elías-Gutiérrez, M., Ciros-Pérez, J., Gutiérrez-Aguirre, M., & Cervantes-Martinez, A. 1997. A checklist of the littoral cladocerans from Mexico, with descriptions of five taxa recently recorded from the Neovolcanic Province. *Hydrobiologia* 360: 63-73.
- Elías-Gutiérrez, M., Ciros-Pérez, J., Suárez-Morales, E., & Silva-Briano, M. 1999. The freshwater cladocera (Orders Ctenopoda & Anomopoda) of Mexico, with comments on selected taxa. *Crustaceana* 72 (2): 171-186.
- Elías-Gutiérrez, M. & Suárez-Morales, E. 1998, Redescription of *Microdiaptomus cokeri* (Crustacea: Copepoda: Diaptomidae) from caves in central México, with the description of a new diaptomid subfamily. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 111 (1): 199-208.
- Elías-Gutiérrez, M., Suárez-Morales, E., & Romano-Márquez, B. 1999. A new species of *Leptodiaptomus* (Copepoda, Diaptomidae) from Northwestern Mexico with comments on the distribution of the genus. *Journal of Plankton Research* 21 (4): 603-614,
- Fiers, F., Reid, J. W., Iliffe, T. M., & Suárez-Morales, E. 1996. New hypogean cyclopoid copepods (Crustacea) from the Yucatán Peninsula, México. *Contributions to Zoology* 66 (2): 65-102.
- Flores, F. J. & Martinez, J. 1993. Comparative limnology of the three reservoirs on the Mexican Altiplano (a transition zone), Aguascalientes, Mexico. *Tropical Freshwater Biology* 3:319-329.
- Flgssner, D. 1972, Kiemen-und Blattfüber, Branchiopoda Fischlause, Branchiura Veb Gusrav Fischer Verlag Jena, 501 PP.
- Frey, D. G. 1980a. On the plurality of *Chydorus sphaericus* (O.F. Müller)(Cladocera, Chydoridae), and designation of a neotype from Sjaelso, Denmark. *Hydrobiologia* 69 (1-2): 83-123.
- Frey, D. G. 1980b. The non-swimming chydorid cladocera of wet forest with descriptions of a new genus and two new species. *Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie* 65 (5): 613-641.
- Frey, D. G. 1982, Cladocera, in *Aquatic Biota of Mexico, Central america and the West Indies*, 1st edn, S. H. V.-F. A. Hurlbert, ed., San Diego State University, San Diego, pp. 177-186.

- Frey, D. G. 1993. Species of *Pleuroxus* (Anomopoda, Chydoridae) from the subantarctic islands and southernmost South America. a parti. *Hydrobiologia* (262): 145-188.
- Fryer, G. 1987. A new classification of the branchiopod crustacea. *Zoological Journal of the Linnean Society* 91: 357-383.
- Goulden, C. E. 1968. The systematics and evolution of the Moinidae. *Trans. Amer. Microsc. Soc.* 58 (6): 1-101.
- Grimaldo-Ortega, D., Ellas-Gutiérrez, M., & Camacho-Lemus, M. 1998. Additions to Mexican freshwater copepods with the description of the female *Leptodiptomus mexicanus* (Marsh). *Journal of Marine Systems* 15: 381-390.
- Haney, J. F. & Hall, D. J. 1973. Sugar-coated *Daphnia*: a preservation technique for Cladocera. *Limnology & Oceanography* 18: 331-333.
- Herbst, H. 1967. Copepoda und Cladocera (crustacea) aus sudamerika. *Checar* 94 (48): 96108.
- Jaczewski, T. & Wolski, T. 1931. Report on a zoological trip to Mexico in summer, 1929, Sprawozd. *Panzt. Mus. Zool. Zar.* 1929. Warszawa 1931: 27-33.
- Juday c. 1915. Limnological studies on some lakes in Central America. *Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters* (18): 214-250,
- Kaufman & L. 1992. Catastrophic change in species-rich freshwater ecosystems. The lessons of Lake Victoria. *Bioscience* 42 (11): 846-858.
- Korovchinsky, N. M. 1992, *Sididae & Holopedidae*, 1st edn, SPB Academic Publishing, Amsterdam: 82 PP.
- Kraus & K. 1986. *Daphnia laevis tarasca* ssp nov., a lake-dwelling subspecies of *Daphnia laevis* Birge, 1879 (Cladocera Daphnidae) from Patzcuaro Lake, *Crustaceana* 3 (50): 225230.
- Lodge, D. M., Stein, R. A., Brown, K. M., Covich, A. P., Bronmark, C., Garvey, J. E., & Klosiewski, S. P. 1998, Predicting impact of freshwater exotic species on native biodiversity: Challenges in spatial scaling. *Australian Journal of Ecology* 23: 1-15.
- Maier, G. 1996. *Daphnia* invasion: population dynamics of *Daphnia* assemblages in two eutrophic lakes with particular reference to the introduced alien *Daphnia ambigua*. *Journal of Plankton Research* 18 (11): 2001-2015.
- Margalef, R. 1983, *Limnologia Omega*, Barcelona, Spain: 824 PP.
- Negrea, S., Botnariuc, N., & Dumont H.J. 1999. Phylogeny, evolution and classification of the Branchiopoda (Crustacea). *Hydrobiologia* 412: 191-212.

Orlova-Bienkowskaja, M. J. 1998. A revision of the cladoceran genus *Simocephalus* (Crustacea, Daphniidae). *Bulletin of the Natural History Museum of London (Zoology)* 64 (1):1-62.

Osorio-Tafall, B. F. 1942a. *Diaptomus* (*Microdiaptomus*) *cokeri*, nuevos subgénero y especie de diaptómido de las cuevas de la region de Valles, SLP. *Ciencia* 3 (7): 206-210.

Osorio-Tafall, B. F. 1942b. Un nuevo *diaptomus* del México central (Copepoda, Diaptomidae). *Revista Brasileira de Zoología* 2 (2): 147-154.

Osorio Tafall, B. F. 1942. Un nuevo '*Diaptomus*' del México central (Copepoda, Diaptomidae). *Revista Brasileira do Biología* 2 (2): 147-154.

Paggi, J. C. 1997. *Moina macrocopa* (Straus, 1820) (Branchiopoda, Anomopoda) in South America: Another case of *species* introduction? *Crustaceana* 70 (8): 886-893.

Pennak, R. W. 1989, *Fresh-Water Invertebrates of the United States*, 3rd. edn, John Wiley & Sons, USA: 628 PP.

Rawlins, S. C., Martinez, R., Wiltshire, S., Clarke, D., Prabhakar, P., & Spinks, M. 1997. Evaluation of caribbean strains of *Macrocyclus* and *Mesocyclus* (Cyclopoida; Cyclopoidae) as biological control tools for the degue vector *Aedes aegypti*. *Journal of the American Mosquito Control Association* 13 (1): 18-23.

Reid, J. W. 1985. Chave de indentificacao e lista de referencias bibliográficas para as especies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepods). *Boletim de Zoologia Universidade de Sao Paulo* 9: 17-143.

Reid, J. W. 1990, Continental and coastal free-living copepoda (Crustacea) of Mexico, Central America and the Caribbean region, in *Diversidad Biológica en la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an Quintana Roo, México*, Navarro L.D. & Robinson J.G., eds., Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), Chetumal, México, pp. 175-213.

Reid, J. W. & Suárez-Morales, E. 1999. A new neotropical species of *Acanthocyclops* (Copepods: Cyclopoida: Cyclopidae). *Beaufortia* 49 (5): 37-45.

Rioja, E. 1940b. Notas acerca de los crustáceos del lago de Pátzcuaro. Cladoceros. *Anales del Instituto de Biología* 11: 469-475.

Rioja, E. 1940a. Observaciones acerca del plancton del lago de Pátzcuaro. *Anales del Instituto de Biología* 11 (2): 417-425.

Rioja, E. 1942. Estudios Hidrobiológicos. VII Apuntes para el estudio de la laguna de San Felipe Xochiltepec (Puebla). 1. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural?*: 503517.

Sars, G. O. 1901a. Contributions to the knowledge of the Fresh-water entomostraca of South America. *Archiv.for Mathemat.og.Naturvidenskab* 1 (24): 52-.

Sars, G. O. 1901b. Fresh-water entomostraca of South America. Archiv F.Mathem.og Naturvidenskab: 1-102.

Schreiber, E. T., Hallmon, C. F., Eskridge, K. M., & Marten, G. G. 1996. Effects of *Mesocyclops longisetus* (Copepods: Cyclopidae) on mosquitoes that inhabit tires: influence of litter type, quality and quantity. Journal of the American Mosquito Control Association 12 (4): 688-694.

Smirnov, N. N. 1971, Chydoridae of the World fauna. Fauna of the USSR. Crustacea Israel Program for Scientific Translations, Leningrad: 644 PP.

Smirnov, N. N. 1984. Some comments on tropical Cladocera, with a description of *Alona incredibilis* sp.nov. Hydrobiologia 113: 155-158.

Smimov, N. N. 1988. Cladocera (Crustacea) from Nicaragua. Hydrobiologia (160): 63-77.

Smirnov, N. N. 1992, The Macrothricidae of the World SPB Academic Publishing, Amsterdam: 143 PP.

Smirnov, N. N. 1996, Cladocera: The Chydorinae and Sayciinae (Chydoridae) of the World SPB Academic Publishing, Amsterdam: 197 PP.

Smirnov, N. N. 1998. A revision of the genus *Camptocercus* (Anomopoda, Chydoridae, Aloninae). Hydrobiologia 386: 63-83.

Staborogatov, J. I. 1986. The system of Crustacea. Zoologische Zhurnal 65: 1769-1781.

Suárez-Morales, E. & Elías-Gutiérrez, M. 1992, Cladoceros (Crustacea: Branchiopoda) de la reserva de la biósfera de Sian Ka'an Quintana Roo y zonas adyacentes, in Diversidad biológica en la reserva de reserva de la biósfera de Sian Ka'an Quintana Roo, México, 1 edn, D. Navarro & E. Suárez-Morales, eds., CIQROISEDESOL, México, pp. 145-161.

Suárez-Morales, E. & Elías-Gutiérrez, M. 2000. Two new *Mastigodiatomus* (Copepoda, Diaptomidae) from Southeastern Mexico with a key for the identification of the known species of the genus. Journal of Natural History 34 (5): 693-708.

Suárez-Morales, E. & Reid, J. W. 1996. Ampliación de ámbito de dos copépodos (Crustacea: Copepoda) de aguas continentales en la Península de Yucatán, México. Revista de Biología Tropical 44 (2): 942-944.

Suárez-Morales, E. & Reid, J. W. 1998. An updated list of the free living freshwater copepods (Crustacea) of Mexico. The Southwestern Naturalist 43 (2): 256-265.

Suárez-Morales, E., Reid, J. W., Iliffe, T. M., & Fiers, F. 1996, Catálogo de los copépodos (Crustacea) continentales de la Península de Yucatán, México El Colegio de la Frontera Sur/Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Mexico: 296 PP.

Suárez-Morales, E., Silva-Briano, M., & Elías-Gutiérrez, M. 2000. Redescription and taxonomic validity of *Leptodiptomus cuauhtemoci* Osorio-Tafall, 1941 (Copepoda, Calanoida), with notes on its known distribution. *Journal of Limnology* 59 (1): 5-14.

Uéno, M. 1939. Zooplankton of Lago de Patzcuaro, Mexico. *Annotationes Zoologicae Japonenses* 18 (2): 105-114.

Van de Velde, I., Dumont H.J., & Grootaert P. 1978. Report on a collection of Cladocera from Mexico and Guatemala. *Archiv für Hydrobiologie* 83(3): 391-404.

Villalobos-Hiriart, J. L., Cantú Díaz-Barriga, A., & Lira-Fernández, E. 1993. *Los crustáceos de agua dulce de México*. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural XLIV*: 267-290.

Williams, J. 1978. *Ilyocryptus gouldeni*, a new species of water flea and the first american record of *I. agilis* Kurz (Crustacea:Cladocera). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 3 (91): 666-680.

Wilson, C. B. 1936, Copepods from the cenotes and caves of the Yucatan Peninsula, with notes on cladocerans, in *The Cenotes of Yucatan. A zoological and hydrographic survey*, 1 edn, A. S. Pearse, E. P. Creaser, & F. G. Hall, eds., Carnegie Institution of Washington, Washington, pp. 77-88.

Wilson, M. S. 1959, Free-living copepoda Calanoida, in *Ward and Whipple's Freshwater Biology*, 2nd edn, W. T. Edmonson, ed., Wiley, New York, pp. 738-794.

Tabla 1.- Lista de especies encontradas. El detalle de las localidades se anexa en la base de datos.

Orden	Familia	Genero	Especie	Autor
Anomopoda	Bosminidae	<i>Bosmina</i>	<i>tubicen</i>	Brehm
Anomopoda	Chydoridae	<i>Acroperus</i>	<i>cf harpae</i>	Baird
		<i>Alona</i>	<i>cf. sarasinorum</i>	Stingelin
		<i>Alona</i>	<i>karua</i>	King
		<i>Alona</i>	<i>pectinata</i>	Ellas y Suárez
		<i>Alona</i>	<i>cf.</i>	Smirnov
		<i>Alona</i>	<i>costata</i>	Sars
		<i>Camptocercus</i>	<i>dadayi</i>	Stingelin
		<i>Chydorus</i>	<i>nitidulus</i>	Sars
		<i>Chydorus</i>	<i>eurynotus</i>	Sars
		<i>Chydorus</i>	<i>brevilabris</i>	Frey
		<i>Chydorus</i>	<i>sp.</i>	Leach
		<i>Disparalona</i>	<i>hamata</i>	Birge
		<i>Dunhevedia</i>	<i>americana</i>	Rajapaksa y
		<i>Ephemerophorus barroisi</i>		Richard
		<i>Ephemeroporus tridentatus</i>		Bergamin
		<i>Euryalona</i>	<i>orientalis</i>	Daday
		<i>Graptoleberis</i>	<i>testudinaria</i>	Fischer
		<i>Kurzia</i>	<i>longirostris</i>	Daday
		<i>Leydigiopsis</i>	<i>brevirostris</i>	Brehm
		<i>Notoalona</i>	<i>cf globulosa</i>	Daday
		<i>Oxyurella</i>	<i>longicaudis</i>	Birge
		<i>Picripleuroxus</i>	<i>cf. denticulatus</i>	Birge
		<i>Pleuroxus</i>	<i>cf. varidentatus</i>	Frey
		<i>Pleuroxus</i>	<i>sp.</i>	Baird
		<i>Pleuroxus</i>	<i>cf. aduncus</i>	Jurine
		<i>Pleuroxus</i>	<i>cf. unispinus</i>	Henry
Anomopoda	Daphniidae	<i>Ceriodaphnia</i>	<i>rigaudi</i>	Richard
		<i>Ceriodaphnia</i>	<i>laticaudata</i>	Müller
		<i>Ceriodaphnia</i>	<i>cf comuta</i>	Sars
		<i>Ceriodaphnia</i>	<i>dubia</i>	Richard
		<i>Scapholeberis armata</i>	<i>frey</i>	Dumont &
		<i>Simocephalus</i>	<i>mixtus</i>	Sars
		<i>Simocephalus</i>	<i>serrulatus</i>	Koch
Anomopoda	Ilyocryptidae	<i>Ilyocryptus</i>	<i>spinifer</i>	Brady
		<i>llyocryptus</i>	<i>cf. gouldeni</i>	Williams
Anomopoda	Macrothricidae	<i>Macrothrix sp9</i>	<i>Macrothrix spinosa</i>	King Baird
		<i>Onchobunops</i>	<i>tuberculatus</i>	Fryer y Paggi
Anomopoda	Moinidae	<i>Moina</i>	<i>micrura</i>	Kurz
		<i>Moinodaphnia</i>	<i>macleayi</i>	King
Anomopoda	Sididae	<i>Diaphanosoma</i>	<i>brevireme</i>	Sars
		<i>Latonopsis</i>	<i>australis</i>	Sars

		<i>Pseudosida ramosa</i>	Daday	<i>Pseudosida variabilis</i>	
		Daday	<i>Sarsilatona serricauda</i>		Sars
Calanoida	Centropagidae	<i>Qsphranticum labronectum</i>			Forbes
Calanoida	Diaptomidae	<i>Arctodiaptomus dorsales</i>			Marsh
		<i>Mastigodiaptomu reidae</i>			Suárez y Elías
		<i>Mastigodiaptomu Maya</i>			Suárez y Elías
		<i>Mastigodiaptomu cf. nesus</i>			Bowman
		<i>Mastigodiaptomu texensis</i>			Wilson
		<i>Prionodiaptomus colombiensis</i>			Thiébaud
		<i>Prionodiaptomus Sp.</i>			Light
		<i>Mastigodiaptomu nesus</i>			Bowman
		<i>Acanthocyclops robustus</i>			Sars
		<i>Ectocyclops phaleratus</i>			Koch
		<i>Eucyclops breviramatus</i>			Löffler
		<i>Eucyclops leptacanthus</i>			Kiefer
		<i>Homocyclops ater</i>			Herrick
		<i>Macrocyclops albidus</i>			Jurine
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>			Claus
		<i>Mesocyclops longisetus</i>			Thiébaud
		<i>Microcyclops dubitabilis</i>			Kiefer
		<i>Microcyclops ceibaensis</i>			Marsh
		<i>Microcyclops anceps</i>			Richard
		<i>Neutrocyclops bravifurca</i>			Lowndes
		<i>Paracyclops fimbriatus</i>			Fischer
		<i>Thermocyclops inversus</i>			Kiefer
		<i>Tropocyclops prasinus</i>			Fischer
<i>Cyclopoida Cyclopidae</i>					

Figura 1.- Número de especies de cladóceros y copépodos registradas para México, desde el inicio de los estudios de zooplancton.

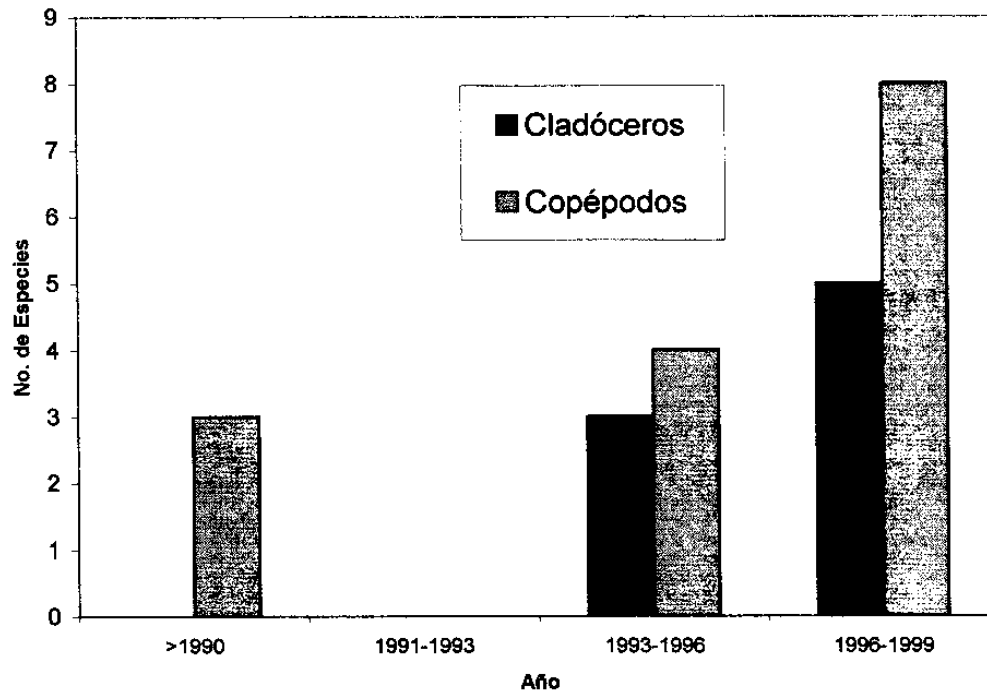


Fig. 2.- Número de participaciones de autores mexicanos en la literatura especializada sobre trabajos taxonómicos en nuestro país.

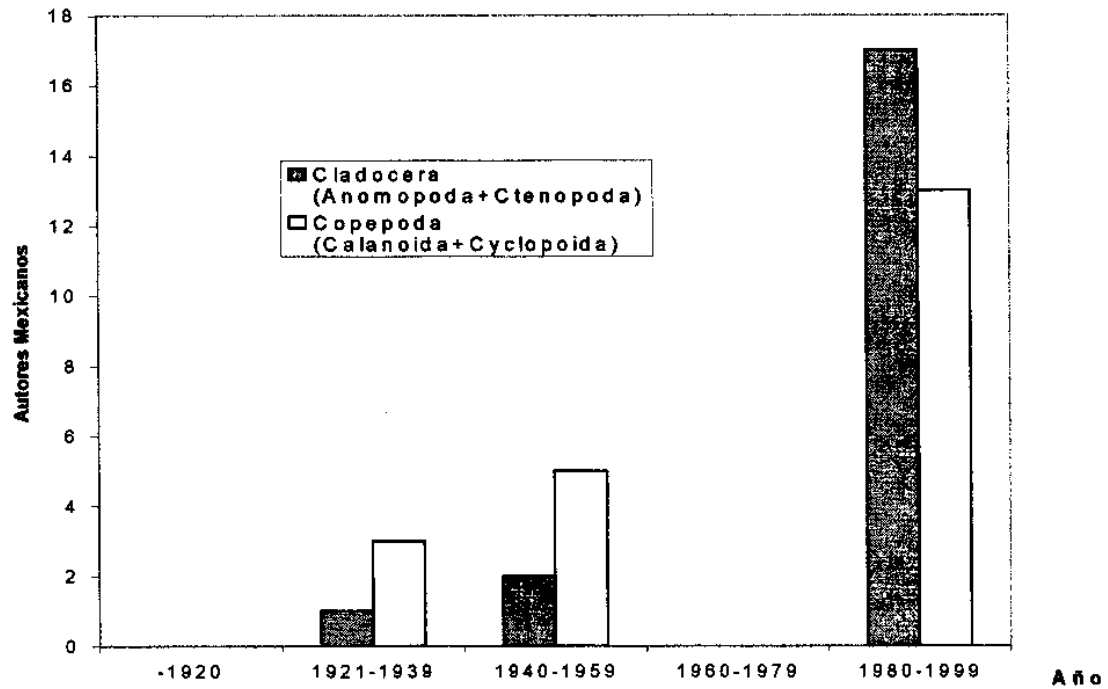
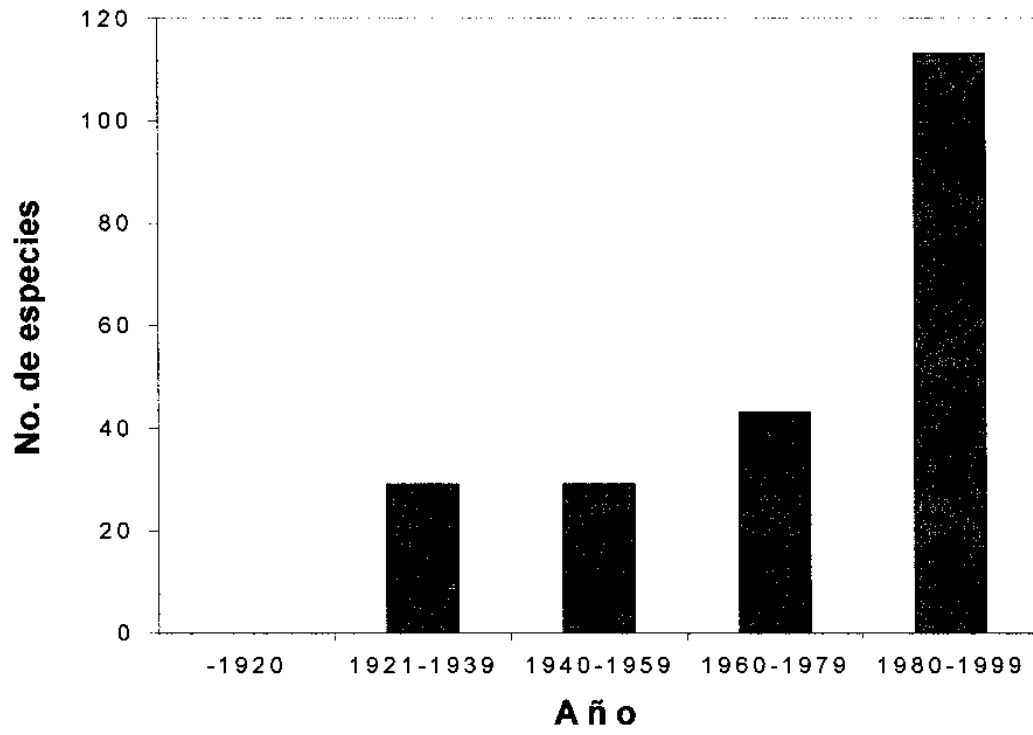


Fig. 3.- Número de especies registradas en el sureste de México



Catálogo de Especies encontradas (Proyecto SO50, Microcrustáceos zooplanctónicos y litorales del sureste de México).

Superorden Cladocera
Orden Anomopoda
Familia Bosminidae

Bosmina tubicen Brehm, 1953

Sinónimos:

Bosmina sp., Brehm, 1939

Bosmina hagmanni-americana, Aurich, 1934

Bosmina tuhicen, Brehm, 1953

Bosmina (*Neohosmina*) *tuhicen*, Lieder, 1962

Bosmina tubicen, Goulden & Frey, 1963 *Bosmina*

luhicen, Deevey, 1969

Cuenta con registros previos en Aguascalientes (Elías-Gutiérrez, Ciro-Pérez, SuárezMorales, & Silva-Briano, 1999). Especie descrita del Lago Petén en Guatemala por Brehm, 1939, pero la nombró hasta que describió la colección de Venezuela de Fritz Gessner (Brehm, 1953). Especie extremadamente variable, con las anténulas por lo regular más cortas que otras *Bosmina* (Fig. 1). La mejor descripción disponible hasta el momento se encuentra en Deevey & Deevey, 1971. Sólo se encontró en la laguna de Silvituc, Campeche.

Familia Chydoridae

Acroperus cf *harpae*

Especie descrita en el viejo mundo (Smirnov, 1971), se considera que los ejemplares americanos corresponderían a otra especie (Elías-Gutiérrez, 1995), sin embargo debido a lo limitado del material disponible hasta el momento no se ha podido realizar. Se requiere un análisis fino de los apéndices torácicos y de ser posible machos y hembras efiptales. Se registró en la laguna Playa del Pozo. Registros previos en México son en el Estado de México (Elías-Gutiérrez, 1995) (Fig. 2). La mejor descripción publicada disponible hasta el momento se encuentra en Smirnov, 1971.

Alona karua (King, 1853)

Sinónimos

Alonella karua, Daday, 1910

Biapertura karua, Smirnov, 1971

Biapertura karua, Elías-Gutiérrez, et al., 1999

Especie con dos poros cefálicos, por lo que fue asignada a un nuevo género, *Biapertura*, creado por Smirnov, 1971 (Fig. 6). Sin embargo, el mismo autor (comm. pers.) ha decidido

que la presencia de dos poros cefálicos en vez de tres no es suficiente para establecer este género, existiendo otros caracteres de mayor trascendencia filogenética, y por tanto taxonómica. Por esta razón regresa al género *Alona* esta especie. Fue previamente registrada por Rodríguez-Almaraz & Leija-Tristán, 1995, en Nuevo León. también hay registros en San Luis Potosí. Se supone que es una especie con distribución mundial, con un límite norte-sur localizado a los 40° de latitud (Smirnov, 1971). En este estudio se encontró en Sabancuy, Campeche.

Alona cf pseudoverrucosa

Especie con dos poros cefálicos también (Fig. 3). Anteriormente se consideró dentro del género *Biapertura*. Presenta un diente en la parte anterior del labro (Fig. 3). Smirnov, 1971 describió dos subespecies, no claramente diferenciadas. De una de ellas sólo se basó en un registro de Daday, 1905 en Paraguay. Es necesario contar con más material para decidir la identidad real de este taxon.

Alona costata Sars, 1862

Sinónimos

Phryxura rectirostris Müller, 1867

Es una especie con distribución aparentemente cosmopolita. En México cuenta con registros previos en el Estado de México y Michoacán (Elías-Gutiérrez, Ciro-Pérez, Suárez-Morales, & Silva-Briano, 1999). Se requiere un análisis de material de todo el mundo para decidir si efectivamente es una especie o se trata de un complejo, tal como ha sucedido con otros quidóridos. Se caracteriza por presentar el postabdomen más estrecho distalmente (Fig. 5),

Atona pectinata Elías-Gutiérrez & Suárez-Morales, 1999

Especie recientemente descrita en la península de Yucatán, se caracteriza por una fuerte especialización del primer par de apéndices torácicos, donde hay dos setas pectinadas en el lóbulo distal externo y la combinación de varias características: la armadura de la antena, postabdomen y garra postabdominal se encuentran bien desarrolladas, y el exopodito del tercer apéndice torácico presenta cinco setas (Fig. 7). Aparentemente se encuentra restringida a sistemas oligotróficos del sureste del país. Esta nueva especie está relacionada con otros congéneres descritos a partir de material de América del Sur y Europa. Los ejemplares registrados corresponden a la localidad tipo original.

Carnptocercus dadayi Stingelin, 1913

Especie registrada previamente en el centro de México (Ciro-Pérez & Elías-Gutiérrez, 1996). Se caracteriza por presentar un postabdomen alargado (Fig. 8), el cuerpo aplanado y la disposición de los grupos de espinas postabdominales. Se ha registrado previamente en Sudamérica, desde la Patagonia hasta Colombia (Rey & Vasquez, 1986). En este trabajo se registró para Puente Milagros, cerca de la ciudad de Chetumal.

• *ydorus brevilabris* Frey, 1980

Sinónimos:

- *sphaericus*, Juday, 1915
- C. sphaericus*, Smirnov, 1974
- *sphaericus*, Flossner, 1972
- CC sphaericus*, Van de Velde, Dumont, & Grootaert, 1978
- C. sphaericus*, Frey, 1980
- C. spahericus*, Pennak, 1989

De acuerdo con muchos autores *C. sphaericus* es el quidórido subglobular más ampliamente distribuido en todo el mundo (por ej. Pennak, 1989 aunque este último reconoce que se trata de un grupo de especies estrechamente relacionadas). Sin embargo, desde la separación por Frey (1980) de *C. brevilabris* y el reconocimiento de *sphaericus* como un complejo de especies, se ha complicado enormemente el examen específico de estos organismos, pues requiere un conocimiento amplio de ellos. Además, todavía es necesario avanzar realizando estudios comparados entre poblaciones norteamericanas y sureñas de este continente, pues posiblemente quedan muchos por reconocer adecuadamente, sobre todo en regiones tropicales. Por otra parte es necesario anotar que existen muchas confusiones con respecto a la sistemática del grupo *sphaericus*, debido a que algunos autores como Smirnov (1971) lo han separado, en ocasiones arbitrariamente, en numerosos taxa infraespecíficos sin designación adecuada de los materiales trabajados y con criterios poco claros para designarlos. *C. brevilabris* fue originalmente descrito en Montana y se encuentra ampliamente distribuido en los Estados Unidos. Se considera endémico americano (Frey, 1980). Posiblemente registros previos de *C. sphaericus* en la ciudad de México (Juday, 1915), la laguna de San Felipe Xochiltepec, Puebla (Rioja, 1940), Tulancingo, El Tejocotal y Laguna de Colores (Van de Velde *et al.* 1978) correspondan a *C. brevilabris*, sin embargo debido a la complejidad del grupo, también pudiera tratarse de taxones emparentados con éste, que pudieran constituirse en especies no descritas, sobre todo los que se han encontrado en sistemas netamente tropicales. De acuerdo con Frey (1980) *C. sphaericus* s. str. posiblemente sólo se encuentra restringido al viejo continente, pues fue originalmente descrito de material procedente de Dinamarca. En este estudio, el organismo encontrado no presentó diferencias notables con la descripción original de Frey (1980) (Fig. 9). Se registró en el Km 51 de la carretera Villahermosa-Frontera.

Chydorus eurynotus Sars, 1901

Esta especie fue originalmente descrita por Sars, 1901a, sin señalar material tipo, a partir de ejemplares obtenidos de lodos recolectados cerca de Sao Paulo (Brasil). Posteriormente Smirnov (1971), estableció una serie de taxa infraespecíficos pertenecientes a este grupo, los cuales son difíciles de reconocer y al parecer realizados en forma arbitraria, pues este autor trabajó con material procedente de todo el mundo sin reconocer posibles eventos de especiación por aislamiento geográfico. En realidad, considerando las ideas de Frey, 1987 respecto a la dispersión de los quidóridos, es posible que se trate de un grupo de especies, con

una complejidad similar a la del conjunto representado por *C. sphaericus*. Los organismos encontrados en México se compararon con los esquemas de la descripción original de Sars (1901) y otros realizados por Harding (1955) a partir de material procedente del Lago Titicaca y el Lago Lagunilla en Sudamérica, con los cuales no se encontraron diferencias significativas (Fig. 10), sin embargo son poco detallados. Es necesario realizar una revisión comparada de este complejo en el mundo, así como designar material tipo para el taxón original.

Chydorus nitidilus (Sars, 1901)

Sinónimos

Alonella nitidula Sars, 1901

Esta material, al igual que el taxón anterior fue obtenido por Sars (1901.) a partir de lodo seco procedente de una localidad cercana a S. Paulo, Brasil. Se caracteriza por presentar un denticulo en el angulo postero-ventral de las valvas (Fig. 11). Se ha encontrado también en Guatemala, Nicaragua (Smimov, 1988), posiblemente Haiti (Frey, 1982), y Argentina (Paggi, 1972). El último autor señala que este tazón podría estar relacionado con el grupo "*barroisi*". Posteriormente, Frey (1982) re-colocó el grupo "*barroisi*" en el nuevo género *Ephemeroporus*, debido a la carencia de un poro cefálico. Conuerdo con Frey (1982) quien, después de un análisis de las muestras originales de Sars (1901), cooncluyó que *C. nitidilus* es un verdadero *Chydorus* a pesar de la carencia de poros. Este es también el registro más norteño de *C. nitidilus* en las Américas. Su posible co-especificidad con un organismo de Nueva Zelanda deberá ser revisada. Se encontró cerca de El Pajonal, en un pequeño charco y cerca del aeropuerto de Villahermosa.

Disparalona hamata (Birge, 1879)

Sinónimos

P. hamulatus, Brooks, 1959

Alonella hamata, Frey, 1961 D.

hamata, Smirnov, 1971

A. hamulatus, Idris & Fernando, 1981

Este tazón fue descrito en Norteamérica por Birge (1879) dentro del género *Pleuroxus*, posteriormente fue ubicado por diversos autores en el género *Alonella* (Frey, 1961; Idris & Fernando, 1981) hasta que Fryer, 1.968 estableció el género *Disparalona* basado principalmente en caracteres del apéndice torácico 111; sin embargo Michael & Frey, 1984 concluyeron del análisis de cuatro especies de este género y comparando con otras siete de diversos géneros emparentados o no, que *Disparalona* posiblemente es un taxón no caracterizado adecuadamente o inexistente, sin embargo, es necesario un análisis más profundo que contemple todos sus integrantes y grupos emparentados para llegar a una conclusión definitiva. De acuerdo con las características citadas por Smirnov (1971) se concluyó que estos animales pertenecen al taxón *D. hamata*, constituyendo un nuevo registro para el país (Fig. 12). No fueron encontradas diferencias respecto a las descripciones

revisadas, sin embargo, es necesario analizar machos y hembras efipiales para designar esta especie de una manera definitiva. Actualmente *D. hamala* se considera cosmopolita, lo cual es una clara contradicción a la tendencia observada en la mayor parte de los integrantes de la familia Chydoridae, por lo que es necesario un análisis de los organismos registrados fuera de Norteamérica, e incluso revisar si existen diferencias entre las poblaciones registradas al norte y sur del continente. Esta especie se encontró en Calackmul, cerca de la zona arqueológica.

Dunhevedia americana Rajapaksa & Fernando, 1987

Especie descrita de material procedente de Florida, se ha registrado en Cuba y Haití también (Smirnov, 1996). Se caracteriza por tener el labro aserrado y la forma especial del postabdómen, con el ano en la parte posterior (Fig. 15). El material encontrado en la península de Yucatán amplía su ámbito de distribución hacia el sur del continente. Nunca se ha registrado en Sudamérica.

hphemerophorus barroisi (Richard, 1894)

Sinónimos

Pleuroxus barroisi Richard, 1894

Chydours barroisi, Smirnov, 1971 *E.*

óarroisi, Frey, 1982

El género *Ephemeroporos* recientemente fue creado por Frey (1982) para un grupo de cinco taxa estrechamente relacionados (*E. óarroisi*, *E. poppei*, *E. hybridus*, *E. tridentatus* y *E. phintonicus*) que originalmente formaban parte del género *Chydorus*. También se han descrito al menos dos nuevas especies dentro de éste (*E. acanthodes* y *E. archboldi*), de tal manera que hasta el momento se reconocen siete. Cabe señalar que a falta de material tipo o procedente de un lugar cercano a la localidad típica *E. barroisi* (Richard, 1894) y *E. poppei* (Richard, 1897) han sido colocados en la categoría de *nomen duhium* por Frey (op. cit.). Esta especie se caracteriza por la ausencia de poros cefálicos y la presencia de un dentículo en la parte posterior de las valvas, además de presentar el labro aserrado (Fig. 14). Posiblemente constituya un complejo de especies ampliamente distribuido, al menos hasta que se reúna evidencia suficiente para separar dicho complejo.

Smirnov (1996) revisó material de América, África y el Sureste Asiático concluyendo la posibilidad de que exista el complejo, sin embargo asignó a todos como *E. óarroisi*. Al parecer se ha registrado previamente en el estado de Aguascalientes (Elías et al., 1999).

Ephemeroporos tridentatus (Bergamin, 1939)

Sinónimos

Chydorus tridentatus Bergamin, 1939 *E.*

tridentatus, Frey, 1982 *E. tridentatus*,

Paggi, 1983

variabilidad morfológica. Esta especie se caracteriza por presentar un rostro largo y estrecho. El postabdomen se encuentra ampliamente redondeado, fuertemente armado con grupos de espinas anales y setas laterales (Fig. 19). Este registro es el primero en México y el más norteño que se conoce para esta taxa.

Notoalona cf. globulosa

El género *Notoalona* fue establecido por Rajapaksa & Fernando, 1987a para quidóridos semejantes a *Alona* (Fig. 20), con el poro cefálico representado por dos engrosamientos en forma de frijol, el apéndice torácico 1 con una seta única ramificada en el lóbulo posterior. El taxón original *N. globulosa* fue descrito por Daday (1898) de Ceylan y posteriormente redescrito por Rajapaksa & Fernando, 1987a, con una distribución muy amplia en Asia y Africa. Ellos también describieron *N. freyi* de Florida, pero fallaron en clarificar el estatus de otros materiales semejantes a *N. globulosa* de América. El material encontrado es similar a *N. globulosa*, principalmente en los caracteres del postabdomen. Sars (1901) describió *Alonella sculptade* Ipiranga (Brasil), relacionado con *I. globulosa*. El estatus de este taxon no fue clarificado por Rajapaksa & Fernando, 1987a, aunque ellos estudiaron el material tipo y otras localidades. Nosotros concluimos que *nuestro material es similar a la sculpta sensu* Sars (1901) y podría ser co-específico del material descrito posteriormente por Daday, 1905 de Paraguay, el de Rajapaksa & Fernando, 1987a de Costa Rica, Guatemala, el Salvador y Florida y el taxón registrado por Smirnov, 1988 del Lago Nicaragua. El material hallado en este trabajo procede de los estados de Tabasco y Campeche.

Oxyurella longicaudis (Birge, 1910)

Sinónimos

Euryalona tenuicaudis, Daday, 1905 D.

longicaudis, Smirnov, 1971

El rostro de la hembra no alargado. Postabdomen muy elongado, con las espinas anales distales más largas que las restantes. Poros cefálicos principales separados (Fig. 21). Especie con distribución neotropical, este constituye el primer registro para el país. Se encontró ampliamente distribuida en el sureste. Se considera con distribución neotropical, siendo este el registro más norteño.

Picripleuroxus cf. denticulatus

Especie aparentemente con distribución holártica, cuyo registro más sureño sería el de este trabajo. Se caracteriza por la presencia de una depresión en el lado dorsal del postabdomen, antes del ángulo dorso-distal. En este ángulo, los denticulos anales pueden ser notoriamente más grandes (Fig. 22). Denticulos del ángulo postero-ventral de las valvas cortos, anchos en la base, espaciados y dirigidos posteriormente y hacia abajo. Aunque no se encontraron diferencias notables con el taxón descrito, la distribución de esta especie no corresponde al neotrópico, por lo que hace falta un análisis más detallado, a fin de clarificar su estatus taxonómico.

Pleuroxus cf. aduncus

Este es uno de los taxa más confusos dentro de Chydoridae. De acuerdo con Frey, 1993, existe una dicotomía mayor en el género *Pleuroxus*, representada por un grupo de especies relacionado con *P. aduncus* y el otro con *P. laevis*. Adicionalmente existen dos líneas menores representadas por los grupos *trigonellus* y *truncara*. El ejemplar de Sabancuy pertenece al grupo *aduncus*. Rostrum ligeramente más corto que el labrum. Angulo posteroventral con 2-3 dientes. Antenula larga con una percha puntiaguda en la base (Fig. 23). Es necesario realizar un análisis exhaustivo a fin de obtener una conclusión definitiva sobre su identidad taxonómica. Debido a que en diversos quidóridos ha sido demostrado claramente el no-cosmopolitismo (Frey, 1986; Frey, 1987; Frey, 1988; Frey, 1993), es posible que el ejemplar mexicano pudiera representar una nueva especie, pero es necesario contar con más material con el fin de obtener una conclusión definitiva acerca de su identidad.

Pleuroxus cf. unispinus

Especie descrita de Australia, por lo que es poco probable que se encuentre en el continente Americano. De acuerdo con Smirnov (1996) posiblemente se podría considerar una especie dudosa. El material mexicano es similar, excepto por la ausencia de una percha en la base de la anténula. Es un *Pleuroxus* extraño, de cuerpo redondeado con un dentículo romo en el ángulo infero-posterior de las valvas (Fig. 24). Es necesaria una cantidad mayor de material para definir su estatus taxonómico de una mejor manera.

Pleuroxus cf. varidentatus

Cuerpo muy ensanchado hacia la parte media, margen dorsal de las valvas formando una especie de "liba" voluminosa. Margen posterior recto con tres proyecciones espiniformes en el ángulo inferoposteal. Rostro elongado, ligeramente curvado, proyectándose hacia la parte ventral. Anténulas relativamente largas, adelgazándose hacia la punta, con una protuberancia de forma triangular diferenciada a partir de la base, con 5 estetascos en la parte terminal (posiblemente más pero no son claramente visibles al microscopio de campo claro) (Fig 25). Sólo se ha registrado previamente en el Estado de México (Elías-Gutiérrez et al., 1999).

Familia Daphniidae

Ceriodaphnia cf. cornuta

Berner (in litt.) concluye que *cornuta* es un complejo de tres especies cercanamente emparentadas, con distribución básicamente de Florida a Sudamérica. Posiblemente la verdadera *cornuta* se encuentre restringida al este de Asia (Berner & D.B., 1987). Sin embargo hasta el momento no se ha publicado nada para resolver la cuestión taxonómica de las especies *tropicales de Ceriodaphnia*. Para realizar este trabajo se requiere de material colectado en ambos continentes, con una amplia distribución (por ej. desde Norteamérica hasta Sudamérica).

Ceriodaphnia dubia Richard, 1894

Especie similar a la anterior, pero no tiene dentículos en el ángulo pstero-ventral de las valvas, donde se presentan 2-3 setas parecidas a espinas (Fig. 13). Este es el registro más norteño de dicha especie, que anteriormente sólo había sido registrada en Sudamérica. Por primera vez se registra en México.

Euryalona orientales (Daday, 1898)

Sinónimos

Alonopeis orientales Daday, 1898 E.
orientales, Sars, 1901b

Especie previamente registrada en Tabasco (Ellas-Gutiérrez et al., 1999), se caracteriza por presentar un postabdomen muy largo y estrecho y un sólo poro cefálico (Fig. 16). Aparentemente se ha registrado en las regiones tropicales de todo el mundo (Smirnov, 1971). se registró en Puente Milagros, una localidad cercana a la ciudad de Chetumal.

Graptoleberis testudinaria (Fischer, 1851)

Especie característica por su forma semicircular, con el rostro sumamente ancho, en forma de espátula (Fig. 17). El apéndice torácico I fuertemente modificado, sirve para sujetar objetos. Smirnov (1971) reconoció cinco subespecies, todas ellas con distribución aparentemente cosmopolita. Es necesario establecer la verdadera identidad taxonómica de estas cinco subespecies mediante un estudio detallado de los apéndices torácicos, machos y hembras epipiales. A la fecha solo se conoce un registro previo en el Distrito Federal (Elías-Gutiérrez et al., 1999). El registro obtenido en este trabajo procede de la laguna de Silvituc (Campeche).

Kurzia longirostris Daday, 1898

Sinónimos

Alona longirostris Daday, 1898
Pseudoalona longirostris, Sars, 1901 P.
longirostris, Harding, 1957

Es otra especie con una aparente distribución cosmopolita. Se caracteriza por presentar un rostrum muy largo, ligeramente curvado posteriormente. Postabdomen muy largo, con el borde distal proyectado hacia adelante (Fig. 18). En México se tienen registros previos solamente en Tabasco (Elías-Gutiérrez et al., 1999). En este estudio se volvió a encontrar únicamente en el mismo estado.

Leydigiopsis brevirostris Brehm, 1.938

Este género al parecer se restringe a Sudamérica, sin embargo existe el registro de un sólo espécimen de Tailandia (Sanoamuang, 1998). Smirnov (1971) reconoció cuatro especies cuyas características diagnósticas son más o menos obvias. El material biológico estudiado para este taxón todavía es escaso al nivel de especies, y poco se conoce acerca de su biología y

C. reticulata y *C. quadrangula*, Brooks, 1959
C. reticulata y *C. quadrangula*, Berner, 1987
C. reticulata y *C. quadrangula*, Pennak, 1989

Desafortunadamente los textos más conocidos para el zooplancton de Norteamérica (Brooks, 1959 y Pennak, 1989) no consideran a *C. dubia* y sólo tratan en sus claves a *C. reticulata* y *C. quadrangula*, especies con las que fácilmente se puede confundir. Esta confusión llegó a ser tan grave que Berner (1986) en un examen de los cultivos de *Ceriodaphnia* que se utilizaban en la EPA (Environmental Protection Agency) de los Estados Unidos descubrió que las tres especies no estaban separadas e incluso posiblemente se encontraban formas híbridas.

Es necesario realizar una revisión más profunda de este género, no sólo en México sino en Norteamérica, pues aparentemente existen endemismos en cada continente que comúnmente han sido confundidos con las especies europeas, mejor conocidas (Berner, 1987). Los estudios en todo el continente americano aún son incipientes, por lo que es indispensable realizar colectas extensivas a fin de realizar análisis comparativos.

El rostro de estos organismos es redondeado, no observándose ninguna estructura adicional. También se observa una ventana dorsal en el margen anterior de la muesca cervical. El margen de las valvas presenta numerosas sétulas. En los adultos el cuerpo es redondeado, con las valvas anchas, en algunos casos con reticulaciones, en ocasiones fuertemente marcadas. Cabeza redondeada con una depresión dorsal post-ocular marcada, presentando bordes laterales arqueados. Vesícula óptica grande, llenando casi toda la parte anterior, rodeada de numerosos lentes hialinos. Ocelo pequeño, redondeado, localizado a la mitad de la distancia de la base de las anténulas. Uña postabdominal variable, con tres grupos de espínulas, el más distal muy fino, el medio con denticulos algo más desarrollados y el proximal ligeramente más corto que el medio (Fig. 26). Para esta especie se encontró solo una de las dos variantes a este patrón, ambas descritas por Berner & D. 1986. La que se encontró fue con el pecten medio bien diferenciado en 8-12 espinas, en las uñas postabdominales. Se encontró en la localidad de Puente Milagros, cercana a Chetumal.

Ceriodaphnia rigaudi Richard, 1894

Posiblemente esta especie se encuentre restringida a África (Berner & D., 1985), pero es necesario realizar estudios más detallados. Ha sido registrada en México por Suárez-Morales & Elías-Gutiérrez, 1992 y Rodríguez-Almaraz & Leija-Tristán, 1995. En este estudio se encontró en el Cenote Azul. La especie se caracteriza, al igual que las restantes del grupo *cornuta*, por la presencia de una proyección anterior en la región cefálica (Fig. 28). Las garras postabdominales pueden ser lisas o denticuladas (Brooks, 1959).

Scapholeberis armata freyi Dumont & Pensaert, 1983

Sinónimos

Scapholeberis kingi, Brooks, 1959

Estos cladóceros son organismos reconocidos como hiponeuston porque normalmente viven por debajo de la interfase agua-aire, comúnmente, por lo que presentan una adaptación en la parte ventral de las valvas del caparazón, consistentes en una placa ventral adaptada como una ventosa, que les permite adherirse por debajo de la película superficial del agua. En general los caracteres diagnósticos de la familia, que incluye sólo a dos géneros (*Scapholeberis* y *Hegafenestra*) son los siguientes: cabeza redondeada, con el rostrum bien desarrollado, sobresaliendo sobre la primera antena. Ángulo inferoposteal de las valvas con la presencia de muero desarrollado (Fig. 29). Postabdomen ancho con el ano en una cavidad perianal, rodeada por una serie de espinas anales. Uña postabdominal con 5-6 grupos de espinas diferenciados en pecten, algunas de ellas visibles sólo al microscopio electrónico (Dumont & Pensaert 3., 1983).

Con este registro se amplía la presencia de este taxón en México, desde el centro al sureste, pues fue previamente registrado en el altiplano (Elías-Gutiérrez, et al., 1999).

Simocephalus inixtus Sars, 1903

Esta especie se caracteriza principalmente por la prominencia dorso-posterior de las valvas (Orlova-Bienkowskaja, 1998, con un diámetro mayor que la longitud. Las garras postabdominales se encuentran biserialmente armadas con una hilera de sétulas finas (Fig. 30). Esta especie, aparentemente *una forma* cosmopolita en el hemisferio norte nunca ha sido registrada en sudamérica (Orlova-Bienkowskaja, 1998). Sin embargo nuestro registro marca un nuevo límite sureño de su ámbito distribucional en la América continental, ya que ha sido registrada en algunas islas del Caribe.

Sirnocephalus serrulatus (Koch, 1841)

Especie muy común. Se caracteriza por la presencia de espina en el vértex de la región cef lisa. El ocelo es romboidal o triangular (Fig. 31). Esta especie se ha encontrado ampliamente distribuida en México (Elías-Gutiérrez et al., 1999)

Familia Ilyocnyptidae

Ilyocryptus cf. gouldeni *Ilyocryptus spinifer* Brady, 1866

En general, los representantes de esta familia monotípica se caracterizan por ser animales bentónicos, con una preferencia por los fondos lodosos, de tal manera que los adultos han perdido la capacidad de nadar (Fryer,1974). En algunos representantes de esta familia es característica la muda incompleta de las valvas, de tal manera que se pueden ver como si fueran líneas concéntricas en los animales viejos (Fig. 32). También presentan una serie de espinas defensivas en el borde de las valvas, que retienen las partículas de detritus adheridas al cuerpo de estos animales, lo cual constituye un método para *pasar* desapercibidos en su ambiente natural.

El género *Ilyocryptus* fue registrado por primera vez en México por Elías-Gutiérrez, 1995. Desde entonces se ha registrado en vanos estados del centro y sur (Elías-Gutiérrez et al., 1999).. En el caso de *I. cf. gouldeni* se encontraron algunas diferencias, sin embargo es necesario realizar un analisis comparativo con el material tipo original, ya que la descripción original carece de ciertos detalles clave, recientemente descritos para otros miembros de la familia (Cervantes-Martínez, Gutiérrez-Aguirre, & Elías-Gutiérrez, 2000; Kotov 1998). En México ya se describió una nueva especie, relacionada con *I. brevidentatus* procedente del Nevado de Toluca, por lo que es muy probable que a partir de un análisis detallado, se describa una nueva especie para el sureste del país, sin embargo se requiere de material mas abundante, que permita un examen detallado.

Hasta el momento se conocen 9 especies de *Ilyocryptus* en la América neotropical y 8 o 9 de distribución holártica o "cosmopolita", más dos o tres de distribución restringida, número que indudablemente aumentará conforme se amplíen los análisis de este grupo, pues al ser típicamente bentónico pocos autores le han prestado atención. Por otra parte el tratamiento de este género en los textos clásicos de Brooks (1959) y Pennak (1989) es inadecuado, pudiendo confundirse fácilmente las especies.

Familia Macrothricidae

Macrothrix sp

Dentro de la familia Macrothricidae se incluyen cladóceros que son característicos de la zona litoral, pues generalmente se encuentran asociados al fondo o a un sustrato particular (por ej. vegetación). Esta familia ha sido estudiada por diversos autores, entre los que destacan el trabajo de Fryer (1974), que realizó un análisis de 13 especies en relación a las adaptaciones morfo-funcionales de sus apéndices para la alimentación, así como las implicaciones ecológicas de su forma de existencia.. Así mismo es importante señalar el análisis de Smimov (1992), quien intentó realizar una recopilación taxonómica a escala global de esta familia. Sin embargo, su monografía presenta numerosos errores y omisiones.

Macrothrix [sp. se](#) caracteriza por presentar un cuerpo similar a *M. laticornis*, sin embargo el postabdomen bilobulado lo ubica dentro del grupo de *M. triserialis*. Presenta una serie de especializaciones en los apéndices torácicos 1-V, entre los que destacan una seta pectinada en el lóbulo distal interno del apéndice I (Fig. 33). Se encontró en un sistema cercano a la ciudad de Chetumal y en Campeche.

Macrothrix sp I

Esta es una especie de *Macrothrix* con una serie de adaptaciones en los apéndices torácicos, consistentes en setas con una forma fuertemente pectinada, al parecer para ejercer una función de raspado en los sustratos a los que vive asociado. La estructura de la antena es semejante a la de algunos integrantes del grupo *M. triserialis*, pero mayormente con el taxón sudamericano *M. superaculeata* (Fig. 34). Esta especie nueva, se describe con detalle en el manuscrito anexo, bajo el nombre de *Macrothrix marthae* Elías-Gutiérrez & Smirnov, el cual ya fue aceptado para su publicación en los Proceedings of the Biological society of Washington.

Macrothrix spinosa King, 1853

Sinónimos

Macrothrix goeldi Richard, 1897

Especie, que al parecer se trata de un complejo, con distribución cosmopolita (Smirnov, 1992) en zonas tropicales. Se caracteriza por presentar serraciones a lo largo del margen dorsal de la cabeza y valvas. *M laticornis* sólo presenta dichas serraciones a lo largo del margen dorsal de las valvas. el segmento distal de las setas natatorias es corto. El margen ventral de la cabeza no presenta prominencias. Apéndice torácico I con setas en el lóbulo distal externo setulada en un solo lado a lo largo de la parte distal. el lóbulo distal interno con tres setas de diferente tamaño (Fig. 35). Se encontró en Calackmul.

Onchobunops tuberculatus Fryer & Paggi, 1972

Esta especie es también de sudamérica, con registros previos en Argentina y Nicaragua (Smirnov, 1992). En el material de México se encontró una variación de la forma del cuerpo, de 1 atípica smicircular a un elipsoide (Fig. 35a). Esta variación podría relacionarse con la presencia de huevos en la cámara embrionaria. Los registros de Tabasco representan la distribución más norteña de esta especie.

Familia Moinidae

Moina micrura Kurz, 1874

Este taxón es el más pequeño de la familia y posiblemente uno de los más variables, principalmente en algunas características de las valvas y el postabdomen. Región cefálica redondeada, con una fuerte depresión supraocular, claramente apreciable en el margen dorsal. Ojo compuesto grande, hacia la parte media de la cabeza, rodeado de numerosos lentes hialinos (Fig. 36). Efiplio con un sólo huevo, de color café claro, rodeado de numerosas células poligonales, las que conforme madura y se esclerotiza más, van desapareciendo, sobre todo en el margen posterior.

Esta especie se encuentra distribuida en todo el mundo, y de acuerdo con Goulden, 1968, se encuentran numerosas raes geográficas, que en algunos casos podrían considerarse como subespecies. Sin embargo, es necesario profundizar en el análisis de material proveniente de el *viejo* y nuevo mundo, pues limitándose a la revisión morfológica, tal como lo hizo este autor, no es posible llegar a una conclusión definitiva. Esto, aunado a la carencia de material tipo, ha provocado una enorme confusión y una lista de sinónimos sumamente larga, sobre todo originada a partir de material europeo. En el presente trabajo se determinó que los caracteres presentes, en lo general, corresponden claramente a este taxón, no observando grandes variantes en cuanto a su aspecto. En este estudio se localizó en sistemas de Campeche.

Moinodaphnia macleayi King, 1853

Se caracteriza por presentar una cabeza sub-triangular, ojo grande, rellena toda la cabeza. Ocelo presente. El lado distal del exópodo posee una espina alargada, de igual longitud que las setas distales. Las valvas son redondeadas y tiene una ligera cresta en el margen dorsal (Fig. 37). Aparentemente tiene una distribución y hábitats diferentes al resto de la familia Moinidae. Vive en lagos pequeños, pantanos y estanques permanentes. Vive cerca del fondo o sobre macrófitas acuáticas donde se fija. Se encuentra ampliamente distribuida en los trópicos húmedos. Ha sido registrada en África, el sureste Asiático, India, Ceylán y Australia. también se ha registrado en Estados Unidos y Sudamérica. en México cuenta con registros previos en Tabasco y Quintana Roo (Elías-Gutiérrez et al., 1999).

Latonopsis australes Sars, 1888

De acuerdo con Korovchinsky, 1992 se trata de un grupo de especies, con una distribución muy amplia en zonas tropicales y subtropicales del mundo, aunque también se ha encontrado en zonas templadas. Vive principalmente en la zona litoral de lagos, estanques, pantanos y campos de arroz, con temperatura del agua superior a los 34-38°C. Viven la mayor parte del tiempo asociados al fondo y cuando son molestados se mueven con brincos abruptos por un tiempo corto. El postabdomen es relativamente pequeños, con espinas anales solitarias. Tiene dos espinas basales en la garra postabdominal (Fig. 38).

Sarsilatona serricauda Sars, 1901

Es una especie muy rara (Korovchinsky, 1992), se caracteriza por la presencia de un cuerpo masivo, anténulas relativamente cortas, con una seta sensorial larga. Garras postabdominales con tres espinas basales (Fig. 39). En este estudio se encontraron poblaciones muy abundantes, con la presencia de machos y hembras epítopos. Este género se estableció recientemente por Korovchinsky & N. M., 1985, con especies que antes estaban en los géneros *Latonopsis* y *pseudosida*. Se estableció con material procedente de Sudamérica, sin embargo su distribución se conocía hasta el sur de Estados Unidos (Korovchinsky, 1992). La abundancia de material encontrado en Calackmul y la constancia de ser el primer registro del género para el país, permitió elaborar un manuscrito (anexo al informe), el cual se sometió a arbitraje en conjunto con el Dr. Korovchinsky a la revista *Arthropoda Selecta*.

Subclase Copepoda
Orden Calanoida Familia
Centropagidae

Osphranticum labronectum Forbes, 1882

Especie previamente registrada por Gutiérrez-Aguirre & Suárez-Morales, 1999 en Tabasco. Al parecer el registro más sureño es en Guatemala, sin embargo no se había registrado en México. constituye el primer registro de un *Centropagidae* para el país. Esta especie se distingue fácilmente por poseer en las quintas patas endopoditos trisegmentados en ambos lados, tanto en machos como hembras (Fig. 40). La rama caudal derecha tiene un seta

terminal interna claramente más ancha y larga que las restantes en machos y hembras, en este estudio se encontró en dos lagunas del Estado de Tabasco.

Familia Diaptomidae

Arctodiaptomus dorsalis Marsh, 1907

Especie que fue registrada por primera vez en la península de Yucatán recientemente por Suárez-Morales, 1991, Las características distintivas son la quinta pata del macho, los procesos hialinos de esa pata (Fig. 41). en algunas poblaciones se presentan quillas dorsales y en otras no. Debido a esa característica actualmente se confunde con otra especie *Arctodiaptomus dampfi* Brehm, 1939 descrita del lago Petén y que aparentemente sería un sinónimo, Actualmente *se está* llevando a cabo un trabajo con material original, a fin de esclarecer la identidad taxonómica de *A. dampfi*. en este trabajo se encontró ampliamente distribuida, desde Quintana Roo hasta Tabasco.

Mastigodiaptomms cf. nesus

Especie que en diversas ocasiones se ha confundido con *M. albuquerquensis*. *Especie* recientemente descrita en las Indias occidentales (Bowman & T.E. 1986), se caracteriza por carecer de proyecciones cuticulares en la quinta pata del macho (Fig. 42). Hembras con el endópodo de la quinta pata muy reducido, unisegmentado y sin proyecciones especiales en el basopodio se encontraron algunas diferencias con la descripción original, pero pueden ser variaciones intraespecíficas. sin embargo es necesario checar el material original para tener una conclusión definitiva, Se encontró en la laguna de chichancanab.

Mastigodiaptomus maya Suárez-Morales & Elías-Gutiérrez, 2000

Especie que acaba de ser descrita por Suárez-Morales & Elías-Gutiérrez, 2000 de material procedente de la zona arqueológica de Chichaná (Campeche). Se caracteriza por un tamaño muy grande (cercano a 3 mm) y su coloración azul intensa. Presenta procesos espiniformes específicos en los segmentos 13 y 14 y un proceso redondeado en el antepenúltimo segmento de la anténula derecha del macho. Además, el endopodito de la pata 5 de la hembra es corto y presenta una especialización característica del segmento genital del abdomen. Quinta pata del macho con endopodito largo, de un segmento y un sólo proceso en el basipodito (Fig. 43).

Mastigodiaptomus reidae Suárez-Morales & Elías-Gutiérrez, 2000

Junto con la anterior fue recientemente descrita. Pertenece a la misma localidad. Se caracteriza por su tamaño pequeño (1.5 mm) y en los machos, la anténula del lado derecho posee una espina fuerte en el segmento 16. También presenta procesos hialinos internos bien definidos en el margen interno del basipodito de la quinta pata del macho (Fig. 44).

Mastigodiaptomus texensis Wilson, 1953

Especie similar a *M. albuquerqueensis* Herrick, que en México es muy común (Suárez-Morales & Reid, 1998). Se distingue de *M. texensis* por la presencia de una cicatriz cuticular en forma de mariposa, además la espina lateral del segundo segmento exopodal es más larga que el segmento donde se inserta, todo esto en la quinta pata del macho (Fig. 45). En la península de Yucatán ha sido previamente registrado por Suárez-Morales, Reid, Iliffe, & Fiers, 1996.

Prionodiptomus colombiensis Thiébaud, 1912

Especie previamente registrada por Gutiérrez-Aguirre & Suárez-Morales, 2000. Resulta de interés porque es el único calanoideo con afinidad sudamericana que aparece en México. De hecho este es el registro más norteño de *P. colombiensis*. Puede ser fácilmente distinguible por la presencia de alas metasomales asimétricas, urosoma con somitas 2-3 alargados. Quinto par de patas alargado con endópodos bisegmentados y un exópodo 1 relativamente largo. La presencia de procesos denticulados grandes ampliamente espaciados a lo largo del margen interno de la garra termina; de la quinta pata derecha del macho (Fig. 46) y el patrón de espinulación de la anténula derecha son caracteres específicos. En este estudio se encontró en Tabasco, al igual que el registro de Gutiérrez-Aguirre & Suárez-Morales, 2000, aunque en sistemas diferentes.

Orden Cyclopoida
Familia Cyclopidae

Acanthocyclops rohustus (Sars, 1863)

El material de esta especie necesita una revisión detallada, pues posiblemente se trate de una especie no descrita (Fig. 47). Desafortunadamente este género es uno de los más confusos de ciclopoideos, por lo que requiere una revisión minuciosa de los registros en todo el mundo. El material que se encontró no es muy abundante por lo que también se requieren colectas más extensas. La presencia del género en la península de por sí es muy relevante y existe otro integrante del género en proceso de descripción (Suárez-Morales, Reid, Iliffe, & Fiers, 1996,

Ectocyclops phate ratus Koch, 1838

Especie caracterizada por presentar una seta espiniforme interna de la quinta pata de la hembra de la misma longitud que las cerdas medial y externa. La anténula del macho tiene 17 segmentos. Especie previamente registrada en Aguascalientes y Tamaulipas (Suárez-Morales & Reid, 1998), presenta afinidad con las especies de Sudamérica, aunque se considera cosmopolita (Reid, 1985).

Eucyclops breviramatus Löffler, 1963

Este es el registro más norteño de esta especie de Sudamérica. Se caracteriza por presentar la espina interna de la quinta pata de la hembra con una longitud mayor que el segmento. La

rama caudal de la hembra es de 2 a 3 veces más ancho que largo (Fig. 48). Esta especie constituye un nuevo registro para México.

Eucyclops leptacanthus Kiefer, 1956

Especie originalmente descrita de Venezuela (Kiefer & F., 1956, fue registrada más tarde en Costa Rica (Collado, Defaye, & Fernando, 1984). Constituye el primer registro para México. Las características más diagnósticas son el cociente largo/ancho de las furcas, P5 con las setas externas insertadas más distalmente que las espinas internas (Fig. 49), un grupo de espinas pequeñas en el margen distal del pareador de la pata 4, la membrana hialina aserrada en los últimos segmentos antenulares y en los márgenes posteriores de los urosomitas. Se encontró en Calackmul y en Tabasco entre Villahermosa y Frontera.

Homocyclops ater (Hermick, 1882)

Organismos con el cefalotórax muy robusto, con el primer somita torácico muy grande, casi dos veces más largo que los somitas siguientes en conjunto. Quinta pata de la hembra unisegmentada, con una espina y dos setas (Fig. 50). Esta especie es relativamente común, aunque no abundante. Se ha encontrado en Quintana Roo, el DF y el Estado de México (Suárez-Morales & Reid, 1998).

Macrocyclops albidus (Jurine, 1820)

Especie muy común en México (Suárez-Morales & Reid, 1998). Se caracteriza por presentar furcas cortas (2.5- 3 veces más largas que anchas), sin ornamentaciones en los márgenes laterales externos (Fig. 51). Anténulas con 17 segmentos. Quinta pata bisegmentada, con espinulas en el margen distal y sobre la superficie anterior del primer segmento. Segmento proximal de ésta con una seta larga y delgada, segundo segmento con dos espinas largas y una seta medial, más larga que las espinas. Suárez-Morales, Reid, Illiffe, & Fiers, 1996 encontraron que en los especímenes de Yucatán la seta externa del segmento terminal de la quinta pata es casi tan larga como la seta más interna del mismosegmento, mientras en las ilustraciones de otros autores esta seta es más corta que la interna. en este trabajo se encontró ampliamente distribuida por toda la zona de estudio.

Mesocyclops leuckarti (Claus, 1857)

Esta especie se considera confinada a Europa y al oeste de Asia (Reid, 1985). Es posible que esté relacionada a *M. meridianos*, *M. brasiliensis* o incluso *M. longisetus* con variaciones no descritas o bien se trate de especies nuevas para la ciencia. Existen registros de una especie similar a *leuckarti* en México, pero también en Sudamérica (Reid, 1985), los cuales requieren una revisión detallada.

Mesocyclops longisetus (Thiébaud, 1914)

Existe varias subespecies denominadas *M. longisetus curvatus* Dussart, *M. longisetus var araucanus* Láffler. Es posible que se trate de una especie altamente variable, por lo que se requiere un análisis más detallado, a fin de esclarecer este punto (Suárez-Morales, Reid,

Iliffe, & Fiers, 1996). Es similar en varios aspectos a *M. leuckarti*, de acuerdo con SuárezMorales, Reid, Iliffe, & Fiers, 1996. Se caracteriza por presentar receptáculo seminal con los brazos laterales recurvados (n grado variable, lo que permite distinguir a las distintas subespecies) (Fig. 52). La placa basal de la cuarta pata con dos dientes cortos en el margen distal. Esta especie se encontró ampliamente distribuida en la zona de estudio.

Microcyclops anceps (Richard, 1897)

Especie previamente registrada en Guerrero (Suárez-Morales & Reid, 1998). Es el primer registro de esta especie Tabasco, donde fue relativamente común. Se caracteriza por tener las furcas caudales 3-5 veces más largas que anchas y el segmento terminal del endópodo de la cuarta pata natatoria 2.5-3 veces más largo que ancho. Cerda de la quinta pata insertada terminalmente en el segmento distal (Fig. 53).

Microcyclops ceibaensis (Marsh, 1919)

Organismos pequeños, elongados. Furcas caudales 3.5-4.5 veces más largas que anchas, con espinulas anteriores a la inserción de setas lateral y apical externas (Fig. 54). Anténulas cortas, con 12 segmentos, no alcanzan el nivel del margen posterior del segmento cefálico. Quinta pata con el segmento proximal fusionado al quinto somita torácico, representado por una seta inserta en un proceso lateral. Segmento distal más de tres veces más largo que ancho, con una espinula en la mitad del margen interno y con una seta apical larga. Especie relativamente común, se ha encontrado en Coahuila, Michoacán y Quintana Roo. En este estudio se encontró en el estado de Tabasco principalmente.

Microcyclops dubitabilis Kiefer, 1934

Especie registrada muy recientemente por primera vez en el Estado de México (GrimaldoOrtega, Elías-Gutiérrez, & Camacho-Lemus, 1998), se registra por primera vez en el sureste. No es de extrañar su presencia en una amplia región del sur del país pues anteriormente se había registrado hasta Centroamérica, pues es típicamente sudamericana. Se caracteriza por presentar el segmento proximal de la pata cinco fusionado al segmento torácico. En el segmento distal se inserta una seta situada anterolateralmente. Dicho segmento es más largo que ancho y su margen interno es liso. La rama caudal es 2.97 veces más larga que ancha, con un valor máximo de 3.12 y un mínimo de 2.65 (Fig. 55). Las setas medias de la misma tienen una ciliatura variable con espinulas en la parte proximal y sétulas en la distal, arreglo conocido como sételas heterónomas (Dussart, 1982). Anténula con 12 segmentos

Paracyclops fimbriatus (Fischer, 1853)

Organismos con el cuerpo ligeramente aplanado dorsoventralmente. Porción anterior del cuerpo ovalada, con la máxima anchura en la parte media. Ramas furcales largas, 5-6 veces más largas que anchas. Quinta pata reducida a una placa con tres setas o espinas, normalmente el arreglo es una espina interna y dos setas relativamente largas (Fig. 56). Especie muy común se ha registrado desde el centro al sureste del país. Es una especie con afinidad a Sudamérica (Reid, 1985).

Thermocyclops inversus (Kiefer, 1936)

Especie muy común en México (Suárez-Morales & Reid, 1998). También se encontró ampliamente distribuida en la zona de estudio. Se caracteriza por presentar el cefalotórax relativamente largo y delgado. Quinta pata bisegmentada, el segmento basal con una seta de longitud variable, segmento terminal con una seta apical y una espina setiforme que se inserta apical o subapicalmente. Anténula con 17 segmentos, extendiéndose más allá del margen posterior del tercer somita torácico. Furcas caudales 2.5 veces más largas que anchas (Fig. 57).

Tropocyclops prasinus (Fischer, 1860)

Esta especie también es muy común en México (Suárez-Morales & Reid, 1998). También se reconocen diversas subespecies, sin embargo aunque algunas al parecer están bien establecidas (Suárez-Morales, Reid, Illiffe, & Fiers, 1996), es necesario revisarlas, ya que se han registrado en todo el mundo. Se caracteriza por tener el cuerpo anterior ancho y el abdomen relativamente largo y angosto. Quinta pata unisegmentada, con una espina interna relativamente delgada y con dos setas, una media y una externa, ambas en el mismo segmento, furcas caudales 2.0 a 2.6 veces más largas que anchas. Tercer segmento endopodal de la cuarta pata 2.3 a 2.6 veces más largo que ancho (Fig. 58).

Bibliografía consultada

Aurich, H. 1934. Mitteilungen der Wallacea-Expedition Wolterck: 12, Zool. Ariz. 108: 5974

Berner & D. 1985. Morphological differentiation among species in the *Ceriodaphnia cornuta* complex (Crustacea, Cladocera). Verb. Internat. Verein. Limnol. (22): 3099-3103.

Berner & D. 1986, *Taxonomy of Ceriodaphnia (Crustacea: Cladocera) in US environmental protection agency cultures*, Environmental Protection Agency, EPA/600/1-86/1032.

Berner & D.B. 1987. Significance of head and carapace pores in *Ceriodaphnia* (Crustacea, Cladocera). Hydrobiologia (145): 75-84.

Birge, E. A. 1879. Notes on Cladocera. Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters 4: 77-110.

Bowman & T.E. "Freshwater Calanoid copepods of the West Indies", pp. 237-246.

Brehm, V. 1939. La fauna microscópica del Lago Petén, Guatemala. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas 1: 173-204.

Brehm, V. 1953. Eine eigenartige Bosmina aus Venezuela Gesterr Akad Wiss Math Naturwiss. Ki. Sitzungsber Abt. 190: 214-217

Brooks, J. L. 1959, Cladocera, in Fresh Water Biology, W. T. Edmonson, ed., John Wiley & Sons, New York, pp. 587-656.

Cervantes-Martinez, A., Gutiérrez-Aguirre, M., & Elias-Gutiérrez, M. 2000. Description of Ilvocryptus nevadensis (Branchiopoda: Anomopoda), a new species from a high altitude crater lake in the volcano Nevado de Toluca, Mexico. Crustaceana 73 (3): 311-321.

Ciros-Pérez, J. & Elías-Gutiérrez, M. 1996. Nuevos registros de cladóceros (Crustacea: Anomopoda) en México. Revista de Biología Tropical 44 (1): 297-304.

Collado, C. C., Defaye, D., & Fernando, C. H. 1984. The freshwater copepoda (Crustacea) of Costa Rica with notes on some species. Hydrobiologia 119: 89-99.

Daday, E. 1905. Untersuchungen über die süsswasser Mikrofauna Paraguays. Zoologica (Stuttgart) 1 (44): 1-374.

Deevey, E.S. 1969. Cladoceran populations of the Rogers Lake, Connecticut during late and postglacial time. Mitt. Int. Ver. Theor. Angew. Limnol. 17: 56-63

Deevey, E. S. & Deevey G.B 1971. The American species of Eubosmina seligo (Crustacea, Cladocera). Limnol. Oceanogr. 16 (2): 201-218.

Dumont, H. J. & Pensaert J. 1983. A revision of the Scapholeberinae (Crustacea: Cladocera). Hydrobiologia (100): 3-45.

Dussart, B. H. 1982. Copépodes des Antilles francaises. Revue d' Hydrobiologie tropicale 15 (4): 313-324.

Elías-Gutiérrez, M. 1995. Notas sobre los cladóceros de embalses a gran altitud en el Estado de México, México. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas 40: 197-214.

Elias-Gutiérrez, M., Giros-Pérez, J., Suárez-Morales, E., & Silva-Briano, M. 1999. The freshwater cladocera (Orders Ctenopoda & Anomopoda) of Mexico, with comments on selected to Ya. Crustaceana 72 (2): 171-186.

Flossner, D. 1972, Kiemen-und Blattfüßer, Branchiopoda Fischl use, Branchiura Veb Gusrav Fischer Verlag Jena, 501 PP.

Frey, D. G. 1961. The taxonomic and phylogenetic significance of the head pores of the Chydoridae (Cladocera). Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie 44 (1): 27-50.

- Frey, D. G. 1980. On the plurality of *Chydorus sphaericus* (O.F. Müller)(Cladocera, Chydoridae), and designation of a neotype from *Sjaelso*, Denmark. *Hydrobiologia* 69 (1-2): 83-123.
- Frey, D. G. 1982. Relocation of *Chydorus barroisi* and related species (Cladocera, Chydoridae) to a new genus and description of two new species. *Hydrobiologia* (86): 231-269.
- Frey, D. G. 1986. The non-cosmopolitanism of chydorid cladocera: implications for biogeography and evolution, in *Crustacean Biogeography*, R. H. Gore & Heck K. L., eds., Bolkema, Rotterdam, pp. 237-256.
- Frey, D. G. 1987. The taxonomy and biogeography of the Cladocera. *Hydrobiologia* 145: 517.
- Frey, D. G. 1988. Are tropicopolitan macrothricid cladocera? *Acta Limnologica Brasiliensia* 11: 513-525.
- Frey, D. G. 1993. Subdivision of the genus *Pleuroxus* (Anomopoda, Chydoridae) into subgenera worldwide. *Hydrobiologia*: 1-12.
- Fryer, G. 1968. Evolution and adaptive radiation in the Chydoridae (Crustacea: Cladocera): A study in comparative functional morphology and ecology. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B Biological Sciences* 254: 221-385.
- Fryer, G. 1974. Evolution and adaptive radiation in the Macrothricidae (Crustacea, Cladocera): a study in comparative functional morphology and Ecology. *Phil. Trans.R.Soc. Lond.* 269: 137-274.
- Goulden, C. E. 1968. The systematics and evolution of the Moinidae. *Trans.Amer.Microsc.Soc.* 58 (6): 1-101.
- Goulden, C.E. & D.G. Frey. 1963, The occurrence and significance of lateral head pores in the genus *Bosmina* (Cladocera). *Int. Rev. Gesamten Hydrobiol.* 49: 513-522
- Grimaldo-Ortega, D., Elias-Gutiérrez, M., & Camacho-Lemus, M. 1998. Additions to Mexican freshwater copepods with the description of the female *Leptodiatomus mexicanus* (Marsh). *Journal of Marine Systems* 15:381-390.
- Gutiérrez-Aguirre, M. & Suárez-Morales, E. 1999, The freshwater centropagid *Osphranticum labronectum* Forbes, 1882 (Crustacea: Copepoda: Calanoida) in Mexico with description of a new subspecies. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 112 (4): 687-694,
- Gutiérrez-Aguirre, M. & Suárez-Morales, E. 2000. New extension range of the Diaptomid copepod *Prionodiatomus colombiensis* thiébaud, 1912 (Copepoda, Calanoida) with complementary description of this species. *Zoosystema* 22 (3): in press-.

- Harding, J. P. 1955. XIX Crustacea:Cladocera. The Transactions of the Linnean Society of London 1 (3): 329-354.
- Harding, J. 1957 Crustacea:Cladocera Wexplor. Hydrobiol. Tanganyika. Result scientifique 3 (6): 55-89
- Idris, B. A. G. & Femando, C. H. 1981. Two new species of cladoceran crustaceans of the genera *Macrothrix* and *Alona* Baird from Malaysia. Hydrobiologia 76: 81-85.
- Juday, C. 1915. Limnological studies on some lakes in Central America. Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters (18): 214-250,
- Kiefer & F. 1956. Freilebende ruderfusskrebse (Crustacea,Copepoda). I Calanoidea and cyclopoida. Deutscher Verlag des Wineuschaffen, Berlin: 233-268.
- Korovchinsky & N.M. 1985. Sarsilatona, a new genus of the family Sididae (Crustacea,Cladocera) whit two redescribed species and one new species. Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie 70 (3): 397-425.
- Korovchinsky, N. M. 1992, Sididae & Holopedidae, 1st edn, SPB Academic Publishing, Amsterdam: 82 PP.
- Kotov, A. A. Ilyocryptus smirnovi n ap. No publicado, 1. 1998. Ref
Type: Art Work
- Lieder, U. 1962. Beschreibung einer neuen Bosminen-Art, *Neobosminabrehmi* n. sp., aus Aquatorialafrika un über die aus dem Orinoko beschriebene *Neobosrnina tubicen* (Brehm), (Crustacea, cladocera). Int. Rev. Gesamten Hydrobiol. 47: 313-320
- Michael, R. G. & Frey, D. G, 1984. Separation of *Disparalona leei* (Chien,1970) in North America from *D. rostrata* (Koch, 1841) in Europe (Cladocera, Chydoridae). Hydrobiologia 114: 81-108,
- Orlova-Bienkowskaja, M. J. 1998, A revision of the cladoceran genus *Simocephalus* (Crustacea, Daphniidae). Bulletin of the Natural History Museum of London (Zoology) 64 (1):1-62.
- Paggi, J. C. 1972. Nota sistemática acerca de algunos cladóceros del género *Chydorus* Leach 1843, de la República Argentina. Physis 31 (82): 223-236,
- Paggi, J. C. 1983. Aportes al conocimiento de la fauna argentina de cladóceros. Revista de la Asociaición de Ciencias Naturales del Litoral 14: 63-77.
- Pennak, R. W. 1989, Fresh-Water Invertebrates of the United States, 3rd. edn, John Wiley & Sons, USA: 628 PP.

Rajapaksa, R. & Fernando, C. H. 1987a. Redescription and assignment of *Alona globulosa* Daday, 1898 to a new genus *Notoalona* and description of *Notoalona freyi* n. sp. *Hydrobiologia* (144): 131-153.

Rajapaksa, R. & Fernando, C. H. 1987b. Redescription of *Dunhevedia serrata* daday, 1898 (Cladocera, Chydoridae) and a description of *Dunhevedia americana* sp. nov. from America. *Canadian Journal of Zoology* 65: 432-440.

Reid, J. W. 1985. Chave de indentificacao e lista de referencias bibliográficas para as especies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). *Boletim de Zoologia Universidade de São Paulo* 9: 17-143.

Rey, J. & Vasquez E. 1986. Note taxonomique sur *Camptocercus dadayi* Stingelin, 1913, comb. nov. (Crustacea, Cladocera). *Anns Limnologie*. 22 (2): 177-180.

Rioja, E. 1940. Notas acerca de los crustáceos del lago de Pátzcuaro. Cladoceros. *Anales del Instituto de Biología* 11: 469-475.

Rodríguez-Almaraz, G. & Leija-Tristán, A. 1995. Cladocerans (Branchiopoda: Anomopoda, Ctenopoda) of the Nuevo León State, Mexico. *Southwestern Naturalist* 40 (3): 322-350.

Sanoamuang, L. 1998. Contributions to the knowledge of the Cladocera of north-east Thailand. *Hydrobiologia* 362: 45-53.

Sars, G. O. 1901 a. Contributions to the knowledge of the Fresh-water entomostraca of South America. *Archiv. for Mathemat. og. Naturvidenskab* 1 (24): 52

Sars, G. O. 1901b. Fresh-water entomostraca of South America. *Archiv F. Mathem. og Naturvidenskab*: 1-102.

Smirnov, N. N. 1971, Chydoridae of the World fauna. Fauna of the USSR. Crustacea Israel Program for Scientific Translations, Leningrad: 644 PP.

Smirnov, N. N. 1988. Cladocera (Crustacea) from Nicaragua. *Hydrobiologia* (160): 63-77.

Smirnov, N. N. 1992, The Macrothricidae of the World SPB Academic Publishing, Amsterdam: 143 PP.

Smirnov, N. N. 1996, Cladocera: The Chydorinae and Sayciinae (Chydoridae) of the World SPB Academic Publishing, Amsterdam: 197 PP.

Suárez-Morales, E. 1991, Nuevo registro de *Diaptomus dorsalis* Marsh (Copepoda: Calanoida) en México y su distribucion en la zona epicontinental central del caribe mexicano, *Caribbean Journal of Science* 27 (3-4): 200-203.

Suárez-Morales, E. & Elías-Gutiérrez, M. 1992, Cladoceros (Crustacea: Branchiopoda) de la reserva de la biósfera de Sian Ka'an Quintana Roo y zonas adyacentes, in *Diversidad*

biológica en la reserva de reserva de la biósfera de Sian Ka'an Quintana Roo, México, 1 edn, D. Navarro & E. Suárez-Morales, eds., CIQRO/SEDESOL, México, pp. 145-161.

Suárez-Morales, E. & Elias-Gutiérrez, M. 2000. Two new Mastigodiatomus (Copepoda, Diaptomidae) from Southeastern Mexico with a key for the identification of the known species of the genus. *Jornal of Natural History* 34 (5): 693-708.

Suárez-Morales, E. & Reid, J. W. 1998. An updated list of the free living freshwater copepods (Crustacea) of Mexico. *The Southwestern Naturalist* 43 (2): 256-265.

Suárez-Morales, E., Reid, J. W., Iliffe, T. M., & Fiers, F. 1996, Catálogo de los copépodos (Crustacea) continentales de la Península de Yucatán, México El Colegio de la Frontera Sur/Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Mexico: 296 PP.

Van de Velde, I., Dumont, H. J., & Grootaert, P. 1978. Report on a collection of Cladocera from Mexico and Guatemala. *Archiv für Hydrobiologie* 83 (3): 391-404.

Williams, J. 1978. *Ilyocryptus gouldeni*, a new species of water flea and the first american record of *I. agilis* Kurz (Crustacea:Cladocera). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 3 (91): 666-680.

Lista de figuras

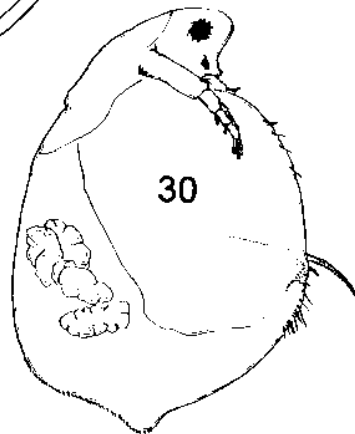
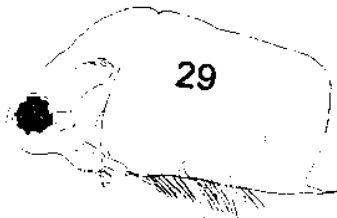
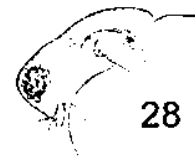
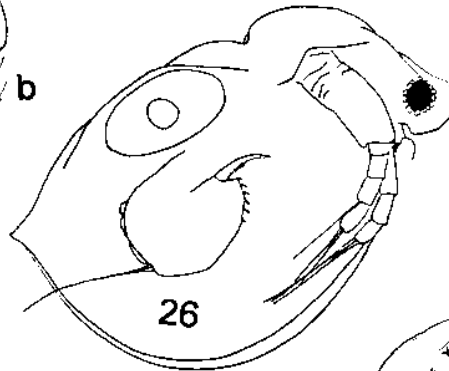
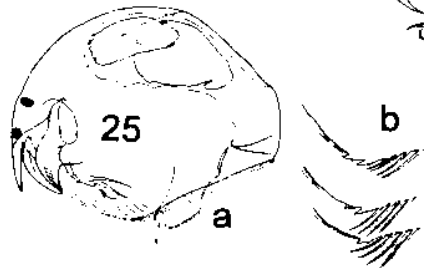
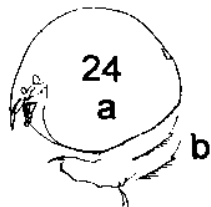
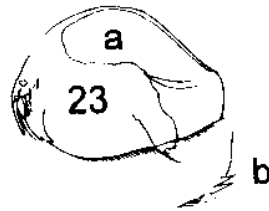
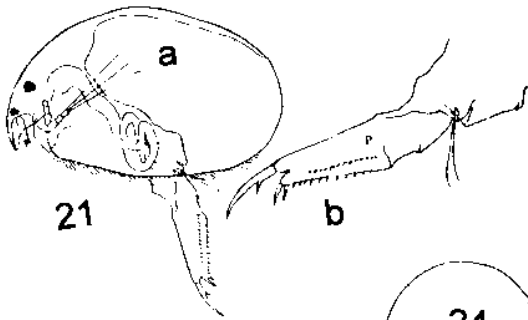
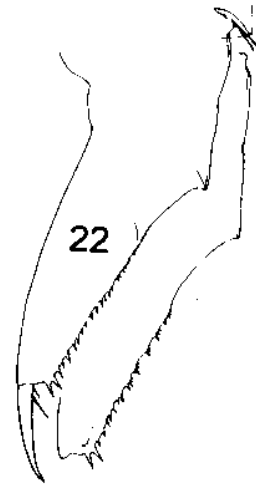
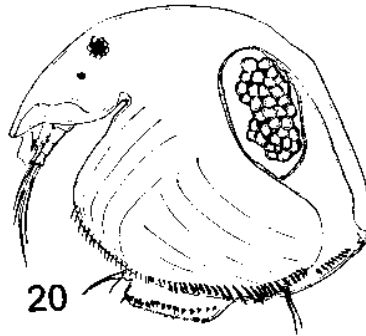
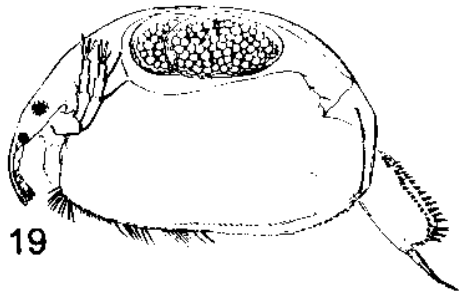
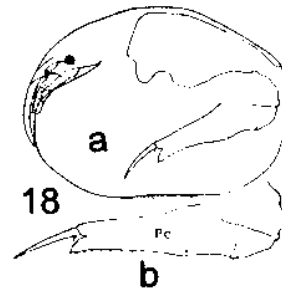
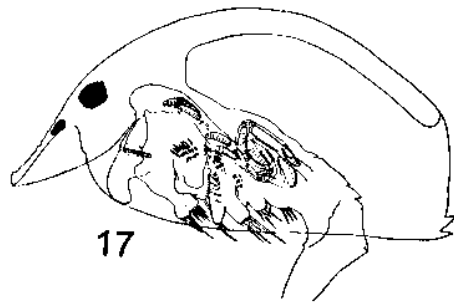
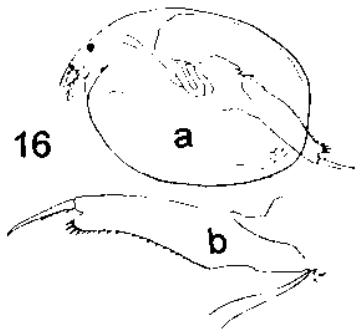
Lam I.- Fig 1. *Bosmina tubicen* Brehm (Tomado de Deevey & Deevey G.B, 1971); 2. *Acroperus cf. harpae* (Tomado de Elías-Gutiérrez, 1995); 3. *Alona cf. pseudoverrucosa* (Tomado de Smirnov, 1971); 4. *A. sarasinorum* a) Postabdomen, b) Region cefálica (Tomado de Smirnov, 1971); 5. *Aluna costata* Sars a) Hábito, b) Poros cefálicos, L=labro (Tomado de Smirnov, 1971); 6. *Aluna karua* (King) a) Hábito, b) Escudo cefálico, c) Poros cefálicos (Tomado de Smirnov, 1971); *Aluna pectinata* Elías-Gutiérrez & Suárez-Morales a) Hábito, b) Poros cefálicos (Tomado de Elías-Gutiérrez & Suárez-Morales, 1999), 8. *Camptocercus dadayi* Stingelin, postabdomen (Tomado de Ciroso-Pérez & Elías-Gutiérrez, 1.996); 9. *Chydorus brevilabris* Frey; 10. *Chydorus eurynotus* Sars, 11. *Chydorus nitidulus* (Sars); 12. *Disparalona hamata* (Birge); 13. *Dunhevedia americana* Rajapaksa & Fernando a) Hábito, b) Labro (Tomado de Rajapaksa & Fernando, 1987b); 14. *Ephemerophorus barroisi* (Richard) (Tomado de Smirnov, 1996); 15. *Ephemeroporus tridentatus* (Bergamin) (Tomado de Smirnov, 1996).

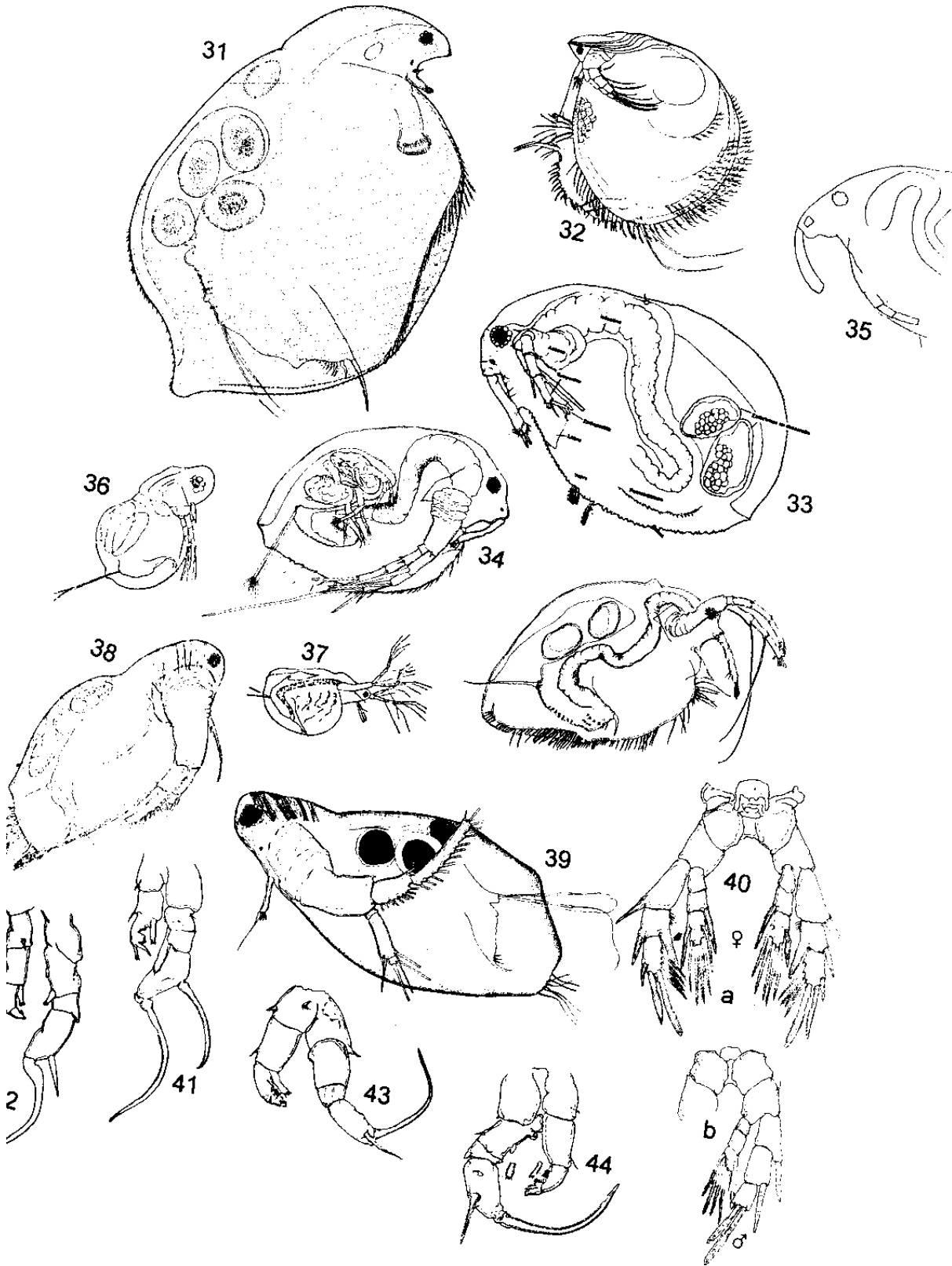
Lámina II.- Fig 16. *Euryalona orientalis* (Daday) a) Hábito b) Postabdomen (tomado de Smirnov, 1971); 17. *Graptoleberis testudinaria* (Fischer) (Tomado de Smirnov, 1971); 18. *Kurzia longirostris* Daday (según Smirnov, 1971); 19. *Leydigiopsis brevirostris* Brehm; 20. *Notoalona cf. globulosa*; 21. *Oxyurella longicaudis* (Birge) (según Smirnov, 1971); 22. *Picripleuroxus cf. denticulatus*, postabdomen (Tomado de Smirnov, 1996); 23. *Pleuroxus cf. aduncus* a) Hábito b) Margen inferoposteal de las valvas (Tomado de Smirnov, 1996); 24. *Pleuroxus cf. unispinus* a) Hábito, b) Variación en el margen inferoposteal de las valvas (Tomado de Smirnov, 1996); 25. *Pleuroxus cf. varidentatus* a) Hábito, b) Variación en el margen inferoposteal de las valvas (Tomado de Smirnov, 1996); 26. *Ceriodaphnia dubia* Richard; 27. *Ceriodaphnia laticaudata* Müller (Tomado de Brooks, 1959); 28. *Ceriodaphnia rigaudi* Richard (Tomado de Brooks, 1959); 29. *Scapholeberis armata* frey Dumont & Pensaert; 30. *Simocephalus mixtos* Sars.

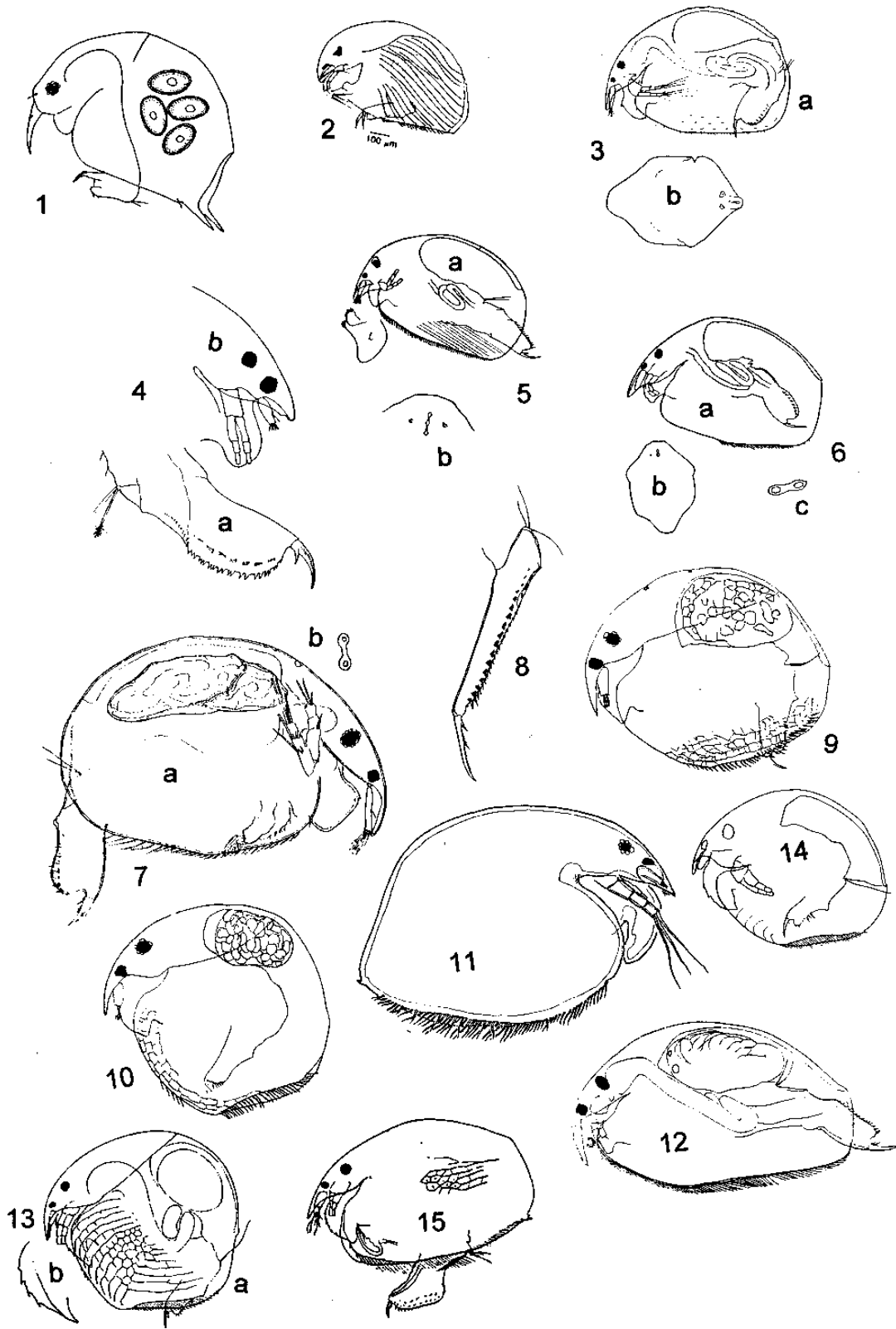
Lámina 3.- Fig 31. *Simocephalus serrulatus* (Koch) (Tomado de Orlova-Bienkowskaja, 1998); Fig. 32. *Ilyocryptus cf. gouldeni* (Tomado de Williams, 1978); 33. *Macrothrix* sp; 34. *Macrothrix spl*; 35. *Macrothrix spinosa* King (Tomado de Smirnov, 1992); 35a. *Onchobunops tuberculatus* Fryer & Paggi; 36. *Moína micrura* Kurz (Tomado de Goulden, 1968); 37. *Moinodaphnia macleayi* King (Tomado de Goulden, 1968); 38. *Latonopsis australis* Sars (Tomado de Korovchinsky, 1992); 39. *Sarsilatona serricauda* Sars, hembra con huevos durmientes; 40. *Osphranticum labronectum* Forbes, a) Quinta pata de la hembra, b) Quinta pata del macho, lado izquierdo (Tomados de Gutiérrez-Aguirre & Suárez-Morales, 1999); 41. *Arctodiptomus dorsalis* Marsh, quinta pata del macho (Tomado de Suárez-Morales, Reid, Iliffe, & Fiers, 1996); 42. *Mastigodiptomus nesus* Bowman, quinta pata del macho (Tomado de Suárez-Morales, Reid, Iliffe, & Fiers, 1996); 43. *Mastigodiptomus maya* Suárez-Morales & Elías-Gutiérrez, quinta pata del macho; 44. *Mastigodiptomus reidae* Suárez-Morales & Elías-Gutiérrez, 2000, quinta pata del macho.

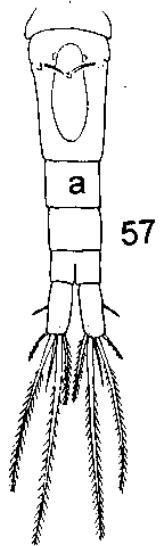
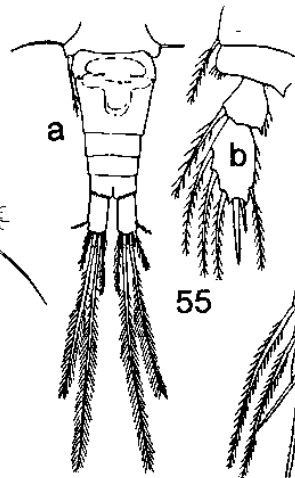
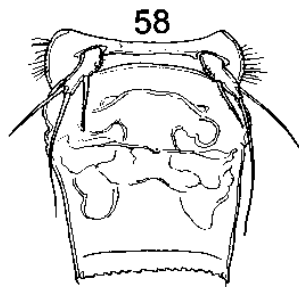
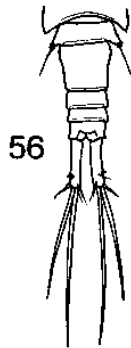
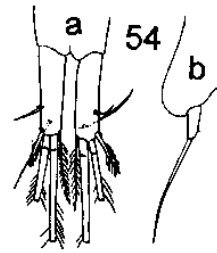
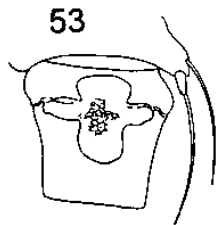
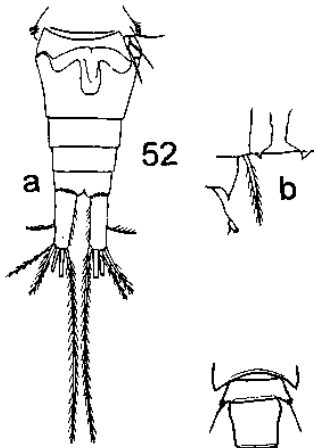
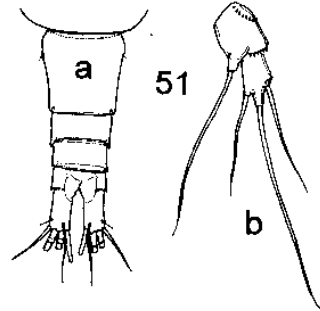
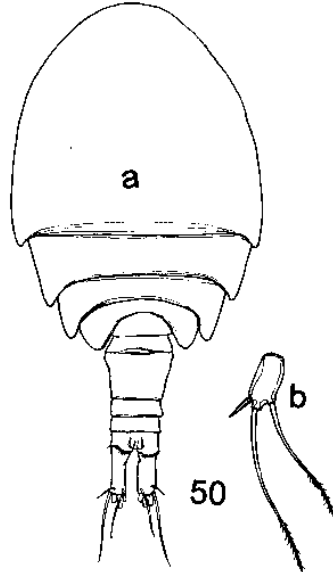
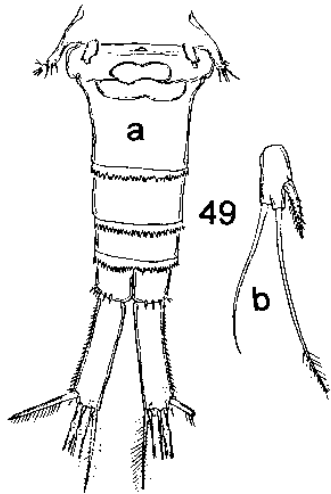
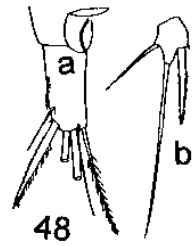
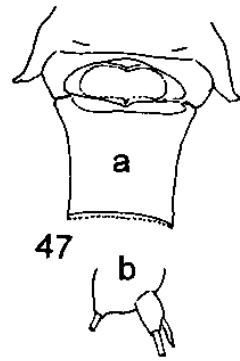
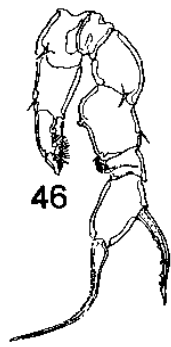
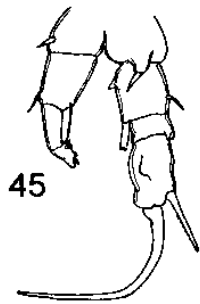
Lámina 4.- Fig 45. *Mastigodiptomus texensis* Wilson, quinta pata del macho (Tomado de Suárez-Morales, Reid, Iliffe, & Fiers, 1996); 46. *Prionodiptomus colombiensis* Thiébaud, quinta pata del macho (Tomado de Gutiérrez-Aguirre & Suárez-Morales, 2000); 47. *Acanthocyclops robustus* (Saos), a) Segmento genital, vista ventral, b) Quinta pata (Tomados

de Reid, 1985); 48. *Eucyclops breviramatus* Löffler, a) Furca caudal, vista lateral; b) Quinta pata, ambos de la hembra; 49. *Eucyclops leptacanthus* Kiefer, a) Abdomen, b) Quinta pata (esquema elaborado por Gutiérrez Aguirre); 50. *Homocyclops ater* (Herrick) hembra, a) Hábito b) Quinta pata (Tomado de Suárez et al., 1996), 51. *Macrocyclus albidus* (Jurine) hembra, a) Abdomen b) Quinta pata; 52. *Mesocyclops longisetus* (Thiébaud); 53. *Microcyclops anceps* (Richard), segmento genital de la hembra; 54. *Microcyclops ceibaensis* (Marsh) hembra, a) furca caudal, b) Quinta pata; 55. *Microcyclops dubitabilis* Kiefer hembra, a) Abdomen, b) Cuarta pata; 56. *Paracyclops frmbriatus* (Fischer) abdomen de la hembra (Tomado de Reid, 1985); 57. *Thermocyclops inversus* (Kiefer) hembra, a) Abdomen, b) Segmento distal del endópodo (cuarta pata) (Tomados de Reid, 1985); 58. Segmento genital de *Tropocyclops prasinus* (Fischer) (Tomado de Suárez et al., 1996).









**CLAVE DE IDENTIFICACION PARA LOS CLADOCEROS Y COPEPODOS
REGISTRADOS EN
MEDICO, PRINCIPALMENTE LA REGIÓN CENTRO-SUR**

La clave permite la determinación a especies de 88 taxa de Ctenopoda y Anomopoda, sin embargo es importante hacer notar que el incremento en el conocimiento de estos organismos durante los últimos años ha sido de manera exponencial, por lo que el número de Laxa no incluidos puede ser muy importante, sobre todo si se revisan muestras del sureste o la prete norte del país. Se incluyen algunos registros no confirmados, los cuales estan señalados, pero que por su ámbito de distribución es posible que se encuentren en México. Por otra parte se eliminaron registros realizados por otros autores, que definitivamente no es posible se encuentren en América, por haber sido descritos fuera del continente y posiblemente se trate de algunos taxa ya discutidos con anterioridad. Se incluyeron los machos o efpios cuando se conocen, pues su importancia en el reconocimiento de las *especies* de cladóceros es fundamental. Finalmente es importante señalar que para realizar una buena determinación taxonómica, no basta con seguir una clave hasta llegar a un nombre, sino es necesario comparar la descripción detallada del taxón, y de ser posible con organismos *de* referencia trabajados por un experto en el grupo.

La información básicamente se limita a los sistemas estudiados por nuestro grupo en el país, por lo que comprende registros de los siguientes estados: Estado de México, Michoacán, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo principalmente. Para un mayor detalle de las localidades de referencia, se pueden consultar los siguientes trabajos, en los cuales se basó la lista de especies presentada: Elías-Gutiérrez, 1995, Círos-Pérez & Elías-Gutiérrez, 1996 y Elías-Gutiérrez, et al., 1997, para cladóceros y Suárez-Morales & Reid, 1998 para copépodos, además del informe foral de este proyecto. Se incluyen todas las especies registradas en el presente trabajo

PARTE L- Cladocera

La clave es dicotómica principalmente, pero en algunas partes hay tres opciones,

- 1a- Con seis pares de apéndices torácicos similares
.....Familia Sididae.. -----2
- 1b.- Con cinco o seis pares de apéndices torácicos el primer y segundo par diferenciados *en* estructuras más o menos prensiles, las demás estructuras diferentes al anterior7
- 2a_ - Postabdomen sin espinas anales-3
- 2b.- Postabdomen con espinas o grupos de espinas anales- 4
- 3a.- Pliegue ventral de las valvas angosto.. Cabeza grande, sin escudo cefalico, anténulas con 9 papilas sensoriales..... *Diaphanosoma birgei* Korinek, 1981
Macho: Con anténulas muy largas, cerca de la base con un penacho de estetascos. Aparato copulador tubular. Gancho copulador con pequeñas serraciones en su margen cóncavo, con dos setas que no son marginales, una muy fina, cerca de la base y la otra más robusta, *donde* propiamente empieza el gancho
- 3b.- Pliegue ventral de las valvas ancho *Diaph nao ora órevireme* Sars, 1901
Cuerpo elongado, con cabeza redondeada- La vesícula óptica casi llena la parte anterior de la cabeza. antenas natatorias fuertes, no llegan al margen posterior de las valvas. Armadura antenal 8 (algunas veces 7)-410.1-4. Margen ventral de las valvas con un pliegue ventral ancho, armado con 4-5 setas largas, delgadas. Margen posterior armado con 5-7 grupos de pequeños denticulos separados de uno más grande. Postabdomen relativamente angosto, con una marcada prominencia cerca de la base ventral de las

garras. No se han encontrado machos

4a--Postabdomen con dentículos o espinas solitarios. Margen ventral de las valvas con setas largas plumosas. Garra postabdominal con dos espinas basales..... *Ucnmopsis australes-grupo* Se considera un grupo de especies actualmente, ya que *L australes* [s. str. es](#) una especie Australiana.

4b.-Postabdomen con dentículos o espinas en grupos