

Informe final* del Proyecto AS019
Estudio comparativo del zooplancton en dos regiones de México

Responsable: Dr. Manuel Elías Gutiérrez
Institución: El Colegio de la Frontera Sur
Unidad Chetumal
División de Biodiversidad
Departamento de Ecología y Sistemática Acuática
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: Septiembre 15, 2003
Fecha de término: Julio 14, 2008
Principales resultados: Base de datos, Cartografía, Hoja de cálculo, Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Elías Gutiérrez, M. 2006. Estudio comparativo del zooplancton en dos regiones de México. El Colegio de la Frontera Sur, **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. AS019** México D. F.
Forma de citar Hoja de cálculo Elías Gutiérrez, M. 2006. Estudio comparativo del zooplancton en dos regiones de México. El Colegio de la Frontera Sur, **Hoja de cálculo SNIB-CONABIO proyecto No. AS019** México D. F.

Resumen:

Este trabajo incluye el análisis taxonómico detallado del zooplancton limnético y litoral de 50 sistemas del Estado de Morelos que comprende desde la región de Zempoala a la cuenca del río Amacuzac, así como la región sureste de México, con 200 muestras que representan parte de los Altos De Chiapas, una fracción de la cuenca del río Lacantún, sur de Tabasco, en particular la región de los Petenes, Sur de Campeche (Calackmul) y Centro-Sur de Quintana Roo. Se analizará la microfauna zooplanctónica de los tres grupos principales (Copepoda, Cladocera y Rotífera) y se establecerán similitudes y diferencias entre ambas faunas. Los resultados se integrarán en un catálogo para el Estado de Morelos y otro para el sureste del país, además de las publicaciones individuales que se generen. Finalmente todos los datos generados se incorporarán en una base de datos (Biótica, vers 4.0), y una serie de mapas distribucionales de las especies con mayor importancia, debido a su distribución y/o abundancia en los sistemas estudiados.

-
- * 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 AS019

"Estudio del zooplancton epicontinental en dos regiones de México"

Responsable:

Dr. Manuel Elías-Gutiérrez
ECOSUR-Unidad Chetumal
Av. Centenario, Km 5.5
Chetumal 77900
Quintana Roo, México

Teléfonos: (9) 8350440 ext 4313
e-mail: eliasgm@ecosur-qroo.mx

Tabla de contenido

Introducción.....	3
Objetivos.....	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos.....	4
Antecedentes.....	5
Justificación.....	6
Metodología.....	7
Trabajo de laboratorio	7
Resultados y discusión	9
Diversidad de especies y nuevos registros	9
Hipótesis distribucionales.....	13
Conclusiones.....	14
Literatura citada.....	15
Tablas	22
Mapas	32
Artículos Generados	37

Introducción

Como es bien sabido, dentro del zooplancton dulceacuícola se reconocen cuatro grupos principales: Protozoos, Copépodos, Cladóceros y Rotíferos.

Los cladóceros y rotíferos se destacan por agrupar en lo general especies filtradoras, constituyéndose en consumidores primarios y por lo tanto en base del sustento de otras especies.

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

Los rotíferos representan un grupo de aproximadamente 2000 especies, la mayoría de ellas conocidas exclusivamente por la presencia de las hembras, que son el estadio dominante durante la mayor parte del ciclo de vida de estos organismos. Se conoce un grupo, los Bdelloideos, que aparentemente no han tenido reproducción sexual en los últimos 40 millones de años (Schon & Martens 2003). Se caracterizan por tener un número constante de células (conocido como eutelia) y por presentar un pseudoceloma, que por su origen embrionario es un blastoceloma persistente (Hyman 1951). La mayoría de los rotíferos son consumidores primarios, sin embargo existen algunas formas carnívoras muy importantes como *Asplanchna*, que es sumamente común y se puede alimentar de otros rotíferos o incluso cladóceros. Recientemente estos organismos se han utilizado para estudios ecotoxicológicos (Perez-Legaspi & Rico-Martínez 2001; Yufera 2001; Gama-Flores et al. 2004). Actualmente se tienen reconocidas cerca de 300 especies en México (Sarma 1999; García-Morales & Elías-Gutiérrez 2004)

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. Flössner (1972) los ubicó como un Suborden, dentro de los Diplostraca. Posteriormente el zoólogo ruso Staborogatov (1986) y el inglés Fryer (1987) de manera independiente concluyeron 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 et al. 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. De ese total, se tienen representadas en México actualmente unas 150 (Elías-Gutiérrez et al., en prensa).

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. En México se tienen registradas unas 100 especies de agua dulce (Suárez-Morales & Elías-Gutiérrez 2003)

Recientemente, los estudios morfológicos se han complementado con estudios moleculares, pues se ha descubierto que cierta región del DNA mitocondrial correspondiente al citocromo C es especie específico, por lo que permite discernir de una manera bastante exacta especies que fácilmente se pueden confundir desde el punto de vista morfológico (Hebert et al. 2003). En un futuro este tipo de trabajos permitirán reconocer con más certeza la diversidad de los tres grupos antes mencionados.

Objetivos

Objetivo general

Realizar un estudio faunístico detallado del zooplancton dulceacuícola (Cladocera, Copepoda y Rotifera) en las zonas centro (Morelos) y sureste (parte de Tabasco, Chiapas, Quintana Roo y Campeche) del país, a fin de establecer su composición taxonómica y distribución para comparar ambas regiones.

Objetivos específicos

- 1.- Elaborar un listado taxonómico confiable y comentado de los cladóceros, copépodos y rotíferos distribuidos en el sureste (Quintana Roo, Campeche, Yucatán, Tabasco y Chiapas) y en el centro de México (Morelos)
- 2.- Detectar nuevos registros faunísticos o taxa indescritos; en estos casos se realizarán análisis morfológicos comparativos de cada uno, de acuerdo a los estándares actuales (incluida la microscopía electrónica de barrido), y si es necesario, llevar a cabo la revisión de material tipo original.
- 3.- Establecer la distribución de los taxa más comunes o abundantes en cada una de las dos zonas de estudio.
- 4.- Comparar y tipificar el altiplano y sureste de México, con base en la composición y distribución de estos grupos y considerando sus diferencias geomorfológicas, limnológicas, de origen y altitudinales.

5.- Incorporar todos los registros encontrados en una base de datos relacional (Biótica, vers. 4.0), incluyendo bibliografía asociada y sinonimias. Esta fortalecerá las bases de datos ya existentes sobre el zooplancton en ECOSUR.

Antecedentes

A partir de la década de los 90's del siglo pasado se ha dado un resurgimiento en el estudio de los tres grupos principales del zooplancton en aguas dulces mexicanas (Cladocera, Copepoda y Rotifera); este interés había estado ausente por cerca de 50 años (Elías-Gutiérrez & Suárez-Morales 2000).

Es así, que en el caso de rotíferos, recientemente se han descrito tres especies en México, *Cholloteca riverai* Vilaclara & Sladeczek, 1989, *Keratella mexicana* Kutikova & Silva-Briano, 1994 y *Brachionus josefinae* Silva-Briano & Segers, 1992, además de extensos listados y numerosas ampliaciones de ámbito (Sarma & Elías-Gutiérrez 1997; Sarma & Elías-Gutiérrez 1998; Sarma & Elías-Gutiérrez 1999; Sarma & Elías-Gutiérrez 1999; Sarma et al. 2000; Sarma & Elías-Gutiérrez 2000; Rico-Martínez et al. 2003; Serranía-Soto & Sarma 2003; García-Morales & Elías-Gutiérrez 2004). Antes de 1990 se conocían menos de 100 especies de rotíferos en México. Actualmente este número oscila alrededor de 300 especies y consideramos que se incrementará considerablemente en los próximos años.

En el caso de los cladóceros, a esta nueva época corresponde la descripción de la primera especie nueva para la ciencia en nuestro país (Ciros-Pérez et al. 1996). A partir de este descubrimiento se han descrito varias especies nuevas de cladóceros entre los que destacan *Macrothrix smirnovi* Ciros-Pérez & Elías-Gutiérrez, 1997, *Spinalona anophtalma* Ciros-Pérez & Elías-Gutiérrez, 1997, el único cladóceros ciego descrito en el continente Americano, *Macrothrix sierrafriatensis* Silva-Briano et al., 1999, *Ilyocryptus nevadensis* Cervantes-Martínez, Gutiérrez-Aguirre & Elías-Gutiérrez, 2000 y *Macrothrix agsensis* Dumont, Silva-Briano & Babu, 2002. Elías-Gutiérrez & Suárez-Morales (1999) describieron el cladóceros *Alona pectinata*, procedente de Calakmul, Campeche.

También se han generado numerosas ampliaciones de ámbito (Elías-Gutiérrez 1995; Ciros-Pérez & Elías-Gutiérrez 1996; Elías-Gutiérrez et al. 1997; Ciros-Pérez & Elías-Gutiérrez 1998; Elías-Gutiérrez et al. 1999a; Elías-Gutiérrez et al. 2001, entre otros).

Con respecto a copépodos, también se han hecho notables contribuciones, entre las que destaca la nueva subfamilia Microdiaptominae Elías-Gutiérrez & Suárez-Morales, 1998 y las nuevas especies *Leptodiaptomus dodsoni* Elías-Gutiérrez et al., 1999, *Mastigodiaptomus maya* Suárez-Morales & Elías-Gutiérrez, 2000, *M. reidae* Suárez-Morales & Elías-Gutiérrez, 2000. Otras se han validado, como *Leptodiaptomus cuauhtemoci* (Osorio-Tafall) por Suárez-Morales et al. (2000). También se han realizado ampliaciones de ámbito, así como re-descripciones de especies raras (Grimaldo-Ortega et al. 1998; Dos Santos-Silva et al. 1996).

Por otro lado, en el sureste de México, también hay notables contribuciones referentes a los tres grupos del zooplancton: (Fiers et al. 1996) describieron cuatro copépodos hipogeos (*Acanthocyclops rebecca*, *Diacyclops pilosus*, *Diacyclops ecabensis* y *Microcyclops echinatus*); (Suárez-Morales et al. 1996) registraron 38 especies de copépodos en la Península de Yucatán. Entre las especies nuevas para la ciencia, recientemente descritas del sureste mexicano destacan las dos especies de copépodos calanoideos antes mencionadas (*M. reidae* y *M. maya*) por (Suárez-Morales & Elías-Gutiérrez 2000) y cuatro copépodos cyclopoideos *Acanthocyclops rebecca*, *Diacyclops pilosus*, *Diacyclops ecabensis* y *Microcyclops echinatus* por (Fiers et al. 2000), dos nuevas subespecies, una del cladóceros *Ilyocryptus paranaensis inarmatus* por (Kotov et al. 2001), y un copépodo, *Opshranticum labronectum mexicanum* por (Gutiérrez-Aguirre & Suárez-Morales 1999), ambos procedentes de Tabasco. Entre las ampliaciones de ámbito destaca *Prionodiptomus colombiensis*, registrada por (Gutiérrez-Aguirre & Suárez-Morales 2000). En ese mismo año, Elías-Gutiérrez et al. (2001a) presentaron una lista con 37 cladóceros de los cuales, 10 constituyen ampliaciones de ámbito a esta región. Finalmente, (García-Morales & Elías-Gutiérrez 2004) presentaron una lista con 128 taxa de rotíferos, de los cuales 22 fueron nuevos registros. Más recientemente, y con parte de los resultados de este trabajo, Elías-Gutiérrez et al. (en prensa) presentaron una lista de 56 especies del sureste de México, donde se incluye también material de Guatemala y Belize. De estos 8, son nuevos registros para nuestro país.

Como se puede ver, hasta antes de 1999, la mayoría de los trabajos se realizaron en el altiplano mexicano y más recientemente estos estudios se han extendido al sureste del país y zonas adyacentes en Centroamérica.

Justificación

El alto número de nuevos taxa que se han descrito en los últimos años, así como las numerosas ampliaciones de ámbito, dan idea del enorme vacío en el conocimiento de la microfauna que habita en los sistemas acuáticos epicontinentales de todo el país, pues recientemente (Elías-Gutiérrez et al. 1999a) calcularon que se han estudiado los microcrustáceos, en particular los cladóceros, para menos del 1% del total de sistemas epicontinentales de México. A pesar de la cobertura geográfica de los antecedentes mencionados, del Estado de Morelos no se conoce prácticamente ningún registro en la literatura especializada, con excepción de *L. cuauhtemoci*, procedente de las lagunas de Zempoala, especie recientemente validada (Suárez-Morales et al. 2000). Este estudio atiende las siguientes regiones hidrológicas prioritarias reconocidas por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO): 67 Río Amacuzac-Lagunas de Zempoala, 88 Comitán-Lagunas de Montebello, 87 Motozintla, 89 Río Tulija-Altos de Chiapas, 95 Sur de Campeche, 96 Calakmul, 108 Sian Ka'an, 109 Humedales y lagunas de la Bahía de Chetumal y 110 Río Hondo.

Es importante destacar que esta es la primera vez que se propone comparar la diversidad de la microfauna zooplanctónica de dos regiones del país, lo cual constituirá un importante avance con respecto a hipótesis biogeográficas planteadas por Elías-Gutiérrez et al. (2001),

quienes establecieron notables diferencias faunísticas entre el centro y el sureste de México. Se sugiere que el sureste muestra gran afinidad con la fauna de Sudamérica, mientras el altiplano muestra una notable presencia de especies norteñas, dándose una penetración de sur-norte en forma de “v”, corriendo a lo largo de ambas planicies costeras (Golfo y Pacífico).

Finalmente, cabe señalar que la propuesta se refiere básicamente a un estudio extensivo, y que planteará puntos importantes para la futura realización de investigaciones exhaustivas.

Metodología

Las muestras revisadas se encuentran depositadas en la colección de referencia de zooplancton de El Colegio de la Frontera Sur (INE QNR.IN.019.0497) y en la Universidad Autónoma de Morelos. Se trabajó un total de 250 muestras crudas, 200 procedentes del sureste y más de 50 de Morelos. Estas muestras representan los años 1998 al 2002 en ambos casos. Algunas de ellas fueron recolectadas para el proyecto "Taxonomía de las especies de *Mesocyclops* (Copepoda) utilizables como control biológico de mosquitos en el sureste de México" (Ref. 32483T), en las cuales sólo se analizó la presencia del género propuesto en este estudio.

La obtención de las muestras se realizó tanto en la zona limnética como en la litoral de cada sistema. La primera fue trabajada con una red de arrastre de 50 µm de abertura, 50 cm de boca y 75 cm de longitud. Las muestras limnéticas proceden de arrastres verticales u horizontales, dependiendo la profundidad del sistema. Regularmente sistemas con más de 10 m de profundidad estuvieron representados por arrastres verticales. Las muestras litorales se obtuvieron con una red de cuchara y lavado de vegetación litoral.

Cabe señalar que el concepto de zooplancton utilizado para este trabajo es en el “sentido amplio” sensu (Dumont 1994), donde incluye a organismos que pasan la mayor parte de su vida como bentos o perifiton, pero pueden pasar cortos períodos como parte del plancton.

Las muestras se fijaron con formaldehído al 4% neutralizado con azúcar (Haney & Hall 1973).

Trabajo de laboratorio

Las muestras crudas se separaron con ayuda de un microscopio estereoscópico con luz transmitida, debido a que la presencia de materia orgánica obstruye la visión, lo cual dificulta enormemente la separación del material biológico. Las identificaciones y elaboración de esquemas se realizaron con un microscopio óptico utilizando las técnicas de campo claro, contraste de fases y contraste interdifereencial de fases cuando fue necesario.

Parte del material obtenido se montó de acuerdo al método sugerido por (Maas 1992), el resto se conservará en etanol al 70%.

La determinación taxonómica se realizó con bibliografía estándar (Korovchinsky 1992; Smirnov 1989; Smirnov 1974; Smirnov 1992; Smirnov 1993; Smirnov 1996) para Cladocera. (Wilson 1959; Dussart B.H. & Defaye 2002; Reid 1985) para Copepoda. (Segers 1991; Segers 1995; Nogrady et al. 1995; Jersabek & Segers 2003; 2004) para Rotifera. En caso necesario se utilizaron descripciones originales y/o se solicitaron especímenes a Museos y otras colecciones, entre las que destacaron: el Smithsonian Institution (USA), con la colección a cargo del Dr. Chad Walter, The Natural History Museum (Londres, Inglaterra), en la colección de Invertebrados II, a cargo de la Dra. Ann Morgan y el Muséum D'Histoire Naturelle (París, Francia) a cargo de la Dra. Danielle Defaye. En cada una de las publicaciones relacionadas como producto de este proyecto, se incluye de forma detallada el material revisado en otras instituciones.

Para cada especie trabajada y que constituyó una ampliación de ámbito, se realizó una breve descripción, que incluyó en los casos necesarios medidas morfométricas de los organismos de acuerdo a las planteadas para cladóceros y las de valor taxonómico en el caso de copépodos.

Todo el material indentificado y validado se incorporó a la Colección de Referencia de ECOSUR (INE: QNR.IN.019.0497) y la información se capturó en la base de datos Biótica Vers. 4.0 anexa a este informe.

Finalmente para realizar los mapas de distribución de las especies más importantes, se utilizó el programa Biomain Vers 1.0 que es una variante de la propuesta de (Carpenter et al. 1993), modificada por el personal del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica, del Centro de Investigación Científica de Yucatán (Argáez-Sosa & Sosa 2004) y se basa en asignar un valor de similaridad a cada uno de los sitios objetivo, basado en la proximidad de las mediciones meteorológicas o ambientales de cada sitio con las mediciones meteorológicas o ambientales de los sitios de la muestra. Para detalles sobre el algoritmo matemático utilizado, se puede consultar el trabajo de (Argaez 1996). En el caso de este trabajo, se utilizaron las cartas de evapotranspiración, hipsometría, humedad, precipitación, temperatura y vegetación y los puntos para cada las especies con mayor abundancia y distribución. Para la proyección de los mapas obtenidos se utilizó el programa Arc View vers. 8.1. Estos mapas se anexan en formato digital, junto con este reporte. Esta parte del trabajo se realizó en colaboración con el responsable del Laboratorio de Información Geográfica de la Unidad Chetumal de El Colegio de la Frontera Sur, Holger Weissenberger.

Cabe señalar que para este último análisis se utilizaron adicionalmente a la base de datos generada en este proyecto, los datos generados por los proyectos “Análisis zooplanctónicos del sureste de México” (S050) y “Zooplankton de los sistemas acuáticos epicontinentales mexicanos” (H112), con la finalidad de obtener la mayor cantidad posible de registros para las especies trabajadas.

Resultados y discusión

Diversidad de especies y nuevos registros

En total se encontraron 187 especies de rotíferos y microcrustáceos zooplanctónicos. La lista de especies encontradas se resume en las Tablas 1, 2, 3 y 4. El número de registros ascendió a 847, los cuales se incluyen, con sus localidades referenciadas, en la base de datos anexa, la cual cumple las especificaciones de la CONABIO.

La mayor parte de los resultados de este proyecto se encuentran incluidos en las siguientes publicaciones: Kotov et al. (2004); Garfias & Elías-Gutiérrez (2004); García-Morales & Elías-Gutiérrez (2004); Kotov & Elías-Gutiérrez (2005); Kotov, Elías-Gutiérrez & Granados-Ramírez (2004) y Elías-Gutiérrez et al. (en prensa). Todos ellos se encuentran en el anexo del final denominado “Publicaciones Generadas”. Cabe señalar que la información contenida en los artículos es más amplia, pues contempla el material no solamente generado por este proyecto. A continuación se hace un breve resumen de los resultados, y se hace referencia a las citas correspondientes, para que en caso necesario se amplíe la información contenida en este informe.

En general, se incrementó el número de especies en México de la siguiente manera: rotíferos de 283 a 305 (ver García-Morales & Elías-Gutiérrez, 2005), cladóceros de 153 a 162 (ver Elías-Gutiérrez et al., en prensa), incluyendo una nueva especie *Moina dumonti*, procedente del sureste del país (ver Kotov, Elías-Gutiérrez & Granados-Ramírez, 2005). Del total de especies registradas, 15 representan posibles endemismos para la parte sureste de México. Cuatro de ellas son cladóceros (*Macrothrix marthae* Elías-Gutiérrez & Smirnov, *Alona pectinata* Elías-Gutiérrez & Suárez, *Ilyocryptus paranaensis inarmatus* Kotov, Elías-Gutiérrez & Gutiérrez-Aguirre y *Moina dumonti* Kotov, Elías-Gutiérrez & Granados-Ramírez). Las restantes 11 corresponden a copépodos (*Mastigodiatomus reidae*, *M. maya* Suárez-Morales & Elías-Gutiérrez, 2000, *Diacyclops chakan*; *Diacyclops puuc*; *Mesocyclops chaci* descritos por Fiers et al., 1996 y *M. yutsil*, *Acanthocyclops rebecca*, *Diacyclops pilosus*, *Diacyclops ecabensis* y *Microcyclops echinatus* descritos por Fiers et al. 2000, junto con la subespecie *Opshranticum labronectum mexicanum* Gutiérrez-Aguirre & Suárez-Morales 1999, pues no se han detectado en otras latitudes. En el caso de los rotíferos no se detectó ninguna especie con ámbito limitado. Para Morelos, sólo se detectó como posible endemismo el copépodo *Hesperodiatomus morelensis* Granados-Ramírez & Suárez-Morales, 2003.

Si se atiende al número de especies en el sureste contra el número de especies presentes en Morelos, se podría pensar que la diversidad de todos los grupos, con excepción de los rotíferos, es mayor, sin embargo es importante tener en cuenta que el número de sistemas trabajados en Morelos fue menor y en el sureste se agruparon los estados de Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Tabasco y Chiapas. Al revisar por estado, la situación cambia. Sin embargo es importante señalar que el número de muestras todavía es pequeño en relación a la enorme cantidad de sistemas acuáticos presentes, sobre todo en los estados del sur.

Como se aprecia, el incremento del número de especies registrado continúa en aumento en la actualidad. Esta tendencia a incrementar notablemente el número de especies del

zooplancton de agua dulce, sobre todo después de los 80's aún continúa. Sin embargo el único ejercicio que se ha realizado para representar el potencial número de taxa fue realizado por Garfías-Espejo & Elías-Gutiérrez (2004), para el género *Macrothrix*, y que forma parte de los resultados de este proyecto, como ya se mencionó, donde por medio de un algoritmo matemático que considera el número de muestras y las especies conocidas, proyectaron un máximo de 12 especies de este género, de las cuales 8 ya se conocen. Sin embargo no es posible hacer todavía una proyección sobre el número potencial de todas las especies presentes, debido a que aún es muy escaso el número de sistemas trabajados en todo el país. En particular la región sureste representa un enorme potencial, como ya se mencionó, pues ahí se concentra la inmensa mayoría de los recursos hídricos del país (Alcocer & Escobar 1996).

Del total de especies encontradas en este trabajo, 22 rotíferos resultaron en ampliaciones de ámbito, 8 cladóceros resultaron ser nuevos registros, y uno de ellos fue una nueva especie, como ya se mencionó. En general los rotíferos encontrados, han sido registrados en otras latitudes, por lo que al parecer la fauna de estos organismos es la de más amplia distribución en lo que a especies del zooplancton dulceacuícola se refiere. Es así que en el trabajo de García-Morales & Elías-Gutiérrez (2004), del total encontrado, el 65% se consideran cosmopolitas, mientras los restantes se consideran tropicales pero de amplia distribución en el mundo, y solo el 3% tiene un ámbito más limitado a la región neotropical. Algunas especies se consideran de cierto tipo de aguas, como *Colurella uncinata* f. *bicuspidata* y *Dicranophorus prionacis*, que se limitan a ambientes alcalinos, con pH mayores de 8.0, pero su distribución es extensa.

Es de particular importancia la estrecha relación de las especies encontradas en la región sureste con fauna de Sudamérica, sobre todo en el caso de los cladóceros. Entre éstas destacan *Diaphanosoma fluviatile* Hansen, 1899; *Diaphanosoma brevireme* Sars, 1901; *Diaphanosoma bergamini* Paggi & da Rocha, 1999; *Pseudosida ramosa* Daday, 1904; *Sarsilatonaserricauda* Sars, 1901; *Macrothrix spinosa* King, 1853; *M. elegans* Sars, 1901; *Onchobunops* cf. *tuberculatus*; *Guernella raphaelis* Richard, 1892; *Chydorus nitidulus* (Sars, 1901); *Alonella brasiliensis* Bergamin, 1935; *Leydigiopsis brevirostris* Brehm, 1938; *Ephemeroporus tridentatus* Bergamin, 1939; *Picripleuroxus* cf. *denticulatus*; *Picripleuroxus quasidenticulatus* Smirnov, 1996; *Ephemeroporus tridentatus* (Bergamin, 1939); *Graptoleberis* sp.; *Alona* cf. *ossiani* Sinev, 1998; *Oxyurella ciliata* Bergamin, 1939 y *O. longicaudis* (Birge, 1910). *M. elegans* resultó ser una especie muy similar al taxón sudamericano *M. superaculeata*. Este último al parecer está restringido a unas cuantas localidades relacionadas con el Río Amazonas, mientras *M. elegans* se encuentra ampliamente distribuido desde Sudamérica, siendo muy común en las planicies costeras de México (Kotov et al. 2004). Finalmente, *Leydgia* cf. *striata* es un caso aparte, pues se trata de una especie relacionada con material descrito del Río de la Plata (Argentina). Esta especie no tuvo diferencias con material de otras regiones de Sudamérica como Brasil y Perú, sin embargo el material tipo original es inexistente, por lo que la confirmación de este registro y su afinidad exacta con *striata* se logrará cuando se revisen topotipos de esta especie (Kotov & Elías-Gutiérrez, 2004).

Por el contrario, los registros de *D. heberti* Korovchinsky y *D. birgei* Korineck en Morelos constituyen los registros más sureños de estas dos especies. Es claro que la mayor parte de la

fauna del centro no se encuentra en las tierras bajas del sur, pues la mayoría de las especies de Morelos tiene afinidades neárticas. Todos estos taxa, con excepción de *D. birgei*, se consideran nuevos registros para México desde hace cinco años a la fecha. Por otra parte, *Graptoleberis testudinaria* Fischer, 1851, una especie monotípica considerada cosmopolita, por segunda vez se encontró en México, sin embargo no se definió la especie, debido a las dudas que existen sobre si realmente es un taxón monotípico (Hudec 1988). El único registro previo de estos organismos en México, por cierto dudoso ya que no existe material de referencia, es en el D.F. y data de principios del siglo pasado (Juday 1915).

Al parecer, la invasión de especies sureñas se dio 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 hasta 8 especies en sistemas de la mesa central, todos ellos localizados a más de 2000 m sobre el nivel del mar (Elías-Gutiérrez 1995). A pesar de lo anterior, en Morelos solo se observó la presencia de dos especies de *Daphnia*, *D. laevis* y *Daphnia parvula*. Es posible que su ausencia se deba a que la mayoría de los sistemas acuáticos de Morelos son sumamente cálidos, a diferencia de los del Estado de México e Hidalgo que tienden a ser más templados (Elías-Gutiérrez obs. pers.).

La nueva especie, *Moina dumonti*, también descrita como parte de los resultados de este trabajo, es similar a *Moina rostrata*, y ambas pertenecen a un grupo con afinidad tropical, similar a *Moina reticulata*, por lo que al grupo en general se le reconoce como similar a *reticulata*. Esta nueva especie fue encontrada en una serie de humedales cercanos al poblado de El Ramonal, Quintana Roo, que no han sido considerados para su protección, y aparentemente se trata de sistemas acuáticos muy importantes para la porción centro de la península de Yucatán. Aparentemente el ámbito de distribución es amplio, pues esta especie se encuentra distribuida hasta Cuba (Kotov et al. 2005) y recientemente fue registrada en Tabasco (Martínez- Jerónimo, IPN-ENCB, com. pers.).

En el caso de los nuevos registros, es interesante hacer notar la presencia de lo siguientes taxa:

Oxyurella ciliata, es la primera vez que se encuentra en números importantes, pues todos los registros anteriores en Centroamérica y algunas partes de Sudamérica se basan en un solo espécimen. En el caso de México es el registro más norteño de esta especie y se encontró en la misma localidad que *Oxyurella longicaudis* en Tabasco, lo cual es raro, pues no existen registros previos de ambas especies coexistiendo. De hecho se esperaría la presencia de *O. brevicaudis*, de acuerdo con Michael & Frey (1983) conviviendo con esta última especie, pero no fue así.

Otro registro interesante fue la presencia de *Macrothrix* cf. *spinosa*, un taxón ampliamente distribuido en México, y relativamente común. Desafortunadamente la identidad exacta de esta especie no puede ser establecida en la actualidad, pues como se discute en el trabajo de Elías-Gutiérrez et al. (2005), esta especie fue descrita de Australia y desafortunadamente el material tipo se perdió. Es poco probable que se trate de la misma especie, pero indudablemente ambas están relacionadas.

Grimaldina brazzai, perteneciente también a la familia Macrothricidae es también un registro importante, pues siempre se ha encontrado en cantidades limitadas. Muchas descripciones se basan en un solo ejemplar. El material que se pudo obtener en Silvituc, Campeche, permitió que por primera vez se publiquen fotografías de microscopía de barrido (Elías-Gutiérrez, et al., en prensa) y se realice una descripción completa. Esta especie fue descrita en el Congo, y se ha registrado en Sudamérica. El registro en México es el más norteño para esta especie, y de ser la misma que la africana, formaría parte de aquellas que permiten establecer la relación entre la fauna de Sudamérica con la africana, tal como se ha establecido para el género *Ilyocryptus* por Yetunde (1987).

En el caso de copépodos, no se encontraron nuevas especies, sin embargo es notable el posible endemismo que presentaron varias especies de ciclopoideos, entre las que destacan *Acanthocyclops rebecae*, *Diacyclops pilosus*, *Diacyclops ecabensis*, *Microcyclops echinatus* *Acanthocyclops rebecae*, *Diacyclops pilosus*, *Diacyclops ecabensis* y *Microcyclops echinatus*, pues no se han encontrado en sistemas fuera de la península de Yucatán. En particular las formas hipogeas endémicas como *Diacyclops chakan*, *D. puuc* y *Mesocyclops chaci*, parecen haber derivado de formas de ambientes superficiales originarias de Sudamérica (Suárez-Morales et al., 2004). Otros dos posibles endemismos son los calanoideos *Mastigodiptomus reidae* y *M. maya*, que sólo se han encontrado en Calackmul, en charcos temporales superficiales. *A. rebecae* y *A. smithae* son las únicas especies que derivan de un género con distribución en el hemisferio norte principalmente. El primero sólo se ha registrado en una localidad, mientras el segundo se ha encontrado en Centroamérica y Cuba también (Suárez-Morales et al. 2004).

Los ciclopoideos con más amplia distribución fueron *Thermocyclops inversus*, *Macrocylops albidus* y dos especies del género *Microcyclops*, *M. ceibaensis* y *M. dubitabilis*, que se encontraron desde Morelos hasta Yucatán, todos ellos de afinidad neotropical. Estas especies se encuentran ampliamente distribuidas en el continente (Suárez-Morales et al. 2004). Mientras *Mesocyclops aspericornis* y dos especies de *Eucyclops*, *E. serrulatus* y *E. solitarius* sólo se limitaron a Morelos. La mayoría de las especies no fueron compartidas entre ambas regiones, y se observó algo similar respecto a las afinidades de la fauna, es decir, descartando los posibles endemismos, un número importante de ciclopoideos del sureste se relacionan con la fauna neotropical, entre los que destacan *Eucyclops longisetus*, *E. prionophorus* y *Mesocyclops brasilianus*. Hasta este momento no se detectaron nuevos registros de ciclopoideos para México. Con excepción de las especies mencionadas como de amplia distribución, la fauna de copépodos ciclopoideos fue completamente diferente en ambas regiones de estudio.

En el caso de los calanoideos, el número de especies en ambas entidades fue similar con 5 y 6 especies en Morelos y Yucatán respectivamente, tres de ellas comunes en ambas entidades, *Mastigodiptomus alburquenquensis*, *Mastigodiptomus nesus* y *Arctodiptomus dorsalis*. Aparentemente *Hesperodiptomus morelensis* podría ser endémico de Morelos, mientras *M. maya* y *M. reidae* se encontraron sólo en una localidad de la península de Yucatán. *Leptodiptomus cuahutemoci*, una especie descrita por Osorio Tafall (1941) de las lagunas de Zempoala (Morelos) y recientemente validada por Suárez-Morales et al. (2000) ha sido confundida con *L. siciloides* desde 1959, año en que fue

sinonimizada por Wilson (1959), por lo que se desconoce su ámbito de distribución. Por último, *M. texensis* es una especie con amplia distribución hasta los Estados Unidos, sin embargo no se registró en Morelos. El único calanoideo afín a sudamérica registrado en México es *Prionodiptomus colombiensis* Thiébaud, 1912, el cual fue reportado por Gutiérrez-Aguirre & Suárez-Morales (1999) en Tabasco.

Aparentemente el género *Mastigodiptomus* se ha diversificado en la porción sur del hemisferio norte en tiempos relativamente recientes, pues es posible que haya radiado de las Antillas a Centroamérica y de ahí a México y latitudes neárticas (Suárez-Morales et al. 2005). Actualmente se conocen 8 especies de este género. Curiosamente este tipo de radiación adaptativa es opuesta a la sugerida por otros géneros de diaptómidos americanos, como *Leptodiptomus*, la cual es una especie claramente de origen templado, que irradió hacia el sur, teniendo como límite Centroamérica (Elías-Gutiérrez et al. 1999b).

Como se puede apreciar, la fauna que más similitudes presentó en ambas entidades es la de los calanoideos, y las principales diferencias que se aprecian están relacionadas con especies posiblemente endémicas. Debido al escaso conocimiento que se tiene de la biología de estos organismos, no es posible explicar estas diferencias en cuanto a distribución con respecto a los cladóceros y ciclopoideos. Sin embargo es importante hacer notar que todos los calanoideos son de hábitos más limnéticos que los otros dos grupos y posiblemente su distribución se encuentre más relacionada con los efectos de depredación, sobre todo de peces, pues se trata de organismos que tienen mayores dimensiones, llegando algunos de ellos a medir más de 3 mm de longitud, por lo que son más visibles y por lo tanto fuertemente atacados, sobre todo por la categoría de depredadores visuales (peces y sus larvas).

A pesar del avance en el inventario de especies conocidas para el sureste mexicano, estos trabajos apenas representan una fracción mínima de los sistemas presentes en la región, donde se concentra cerca la mayor parte del agua dulce del país. Los resultados son evidentes, considerando la cantidad y calidad de las aportaciones que han emanado como resultado de este estudio, no solamente limitándose a la realización de un inventario, sino documentando la presencia de los taxa con esquemas y microfotografías de barrido, además del material depositado en la colección de ECOSUR. Considero que este esfuerzo debe continuar de manera extensiva, tratando de abarcar la mayoría de los ecosistemas presentes en México.

Hipótesis distribucionales

Los datos que se utilizaron para realizar el modelado de las hipótesis distribucionales se encuentran resumidos en los mapas 1-6. Para generar las hipótesis distribucionales que se utilizaron en esta segunda parte, se utilizaron todas las capas de datos ambientales sobre todos los puntos de muestreo.

Se trabajó con las siguientes especies: *Keratella americana*, *Camptocercus dadayi*, *Macrothrix elegans*, *Mastigodiptomus albuquerquensis*, *Moina micrura*, *Arctodiptomus dorsalis*, *Thermocyclops inversus*, que fueron de las que más amplia distribución se encontró.

Los resultados preliminares de las hipótesis distribucionales indican claramente que para las especies netamente tropicales y relacionadas con aquellas de Centroamérica y Sudamérica, existe una penetración en forma de V, a través de las costas del Pacífico y Golfo de México hacia el Norte. Este es el caso del rotífero *Keratella lenzi*, los cladóceros *Macrothrix elegans* y *Camptocercus dadayi* y el copépodo *Arctodiaptomus dorsalis* (ver mapas 7-10, donde se muestra una distribución muy semejante para todas las especies, con una probabilidad de 90 al 100% de certeza de encontrarlas a lo largo de ambas costas, pero que disminuye hasta un 70% en la parte central al norte del país. Resulta interesante observar que *Camptocercus dadayi* se encontraría ausente en la porción central de la península de Yucatán, donde hay una menor evapotranspiración y la vegetación corresponde a un bosque tropical subcaducifolio.

Las otras especies, *Moina micrura* y *Thermocyclops inversus*, tuvieron una distribución sumamente amplia, por lo que no muestran un patrón tan definido como ocurrió con las especies anteriores. Posiblemente son especies más resistentes a los cambios en el medio ambiente. Actualmente se reconoce que ambos taxa tienen un ámbito de distribución sumamente amplio, encontrándose desde las regiones tropicales hasta latitudes templadas y es muy posible que se trate de complejos de especies hermanas.

Finalmente *Mastigodiptomus alburquequensis*, es un representante con la distribución más amplia de un género que posiblemente se diversificó en esta región y se distribuyó hacia el norte, tal como ya se indicó en el apartado anterior. El género está compuesto por 9 especies, algunas con una distribución muy limitada, como *M. maya* y *M. reidae*, y otros con distribución sumamente amplia, como *M. alburquequensis*. Cabe señalar que esta especie es uno de los ejemplos más significativos del género que penetró del sur al norte, pues se encuentra desde Yucatán hasta el norte de los Estados Unidos.

Considero que estas hipótesis distribucionales son preliminares, sin embargo muestran consistencia, pero deberán ser corroboradas con mayor número de datos, sobre todo de tipo ambiental, y se deben incluir algunas especies de afinidad neártica, como el género *Daphnia*, que se encuentra prácticamente ausente del sureste, pero puede formar complejos de hasta seis especies en un solo sistema del altiplano (Elías-Gutiérrez, 1995).

Conclusiones

El que continúen los hallazgos de nuevas especies en ambas regiones sugiere que todavía falta mucho por descubrir, pues la enorme diversidad de microhábitats disponibles en todo México sugiere la presencia de endemismos o bien especies con una distribución relativamente limitada.

Se encontró, que a pesar de las coincidencias en algunas especies, en términos generales la fauna de la parte central (Morelos) es distinta a la del sureste, es posible que la Sierra Madre Oriental sea la barrera principal para la distribución de las especies, principalmente aquellas con afinidad a Sudamérica. En el caso de los copépodos calanoideos, además de

estas barreras presumiblemente se podría hablar de efectos de depredación, lo que también limita su distribución.

Los resultados obtenidos hasta el momento indican una alta diversidad de especies, con una abundancia escasa y una gran cantidad de especies con distribuciones restringidas.

México representa una zona de transición entre las regiones neártica y neotropical del continente, lo cual se refleja claramente en la composición del zooplancton.

Resulta evidente que la distribución de varias especies del zooplancton se encuentra limitada por barreras que resultan de la combinación de varios factores ambientales. En ambas costas se aprecia una afinidad de las especies con aquellas netamente neotropicales, mientras que las que presentan distribuciones más amplias no mostraron un patrón definido.

A pesar del enorme impulso que han tenido los trabajos sobre los tres grupos objeto de este estudio, sobre todo en la última década, es necesario realizar más prospecciones, tanto de carácter extensivo como intensivo, 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.

Literatura citada

(Se destacan en negritas los trabajos que contienen información generada por este proyecto)

Argaez, J. A.. Mapeo de distribuciones potenciales de plantas y animales. 1996. Centro de Investigación en Matemáticas A.C. Universidad de Guanajuato, Gto, México.
Tesis de Maestría. 55 pp.

Argáez-Sosa, J.& O. Sosa. BIOMAIN. [1.0]. 2004. Mérida, Yucatán, Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C.

Alcocer, J.& E. Escobar, 1996. Limnological regionalization of Mexico, Lakes & Reservoirs: research and management 2: 55-69.

Baillie, J.& B. Groombridge, 1996. IUCN Red List of Threatened Animals 1996, The IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland, 368 pp.

Carpenter, G., A. N. Gillison & J. Winter, 1993. Domain: a flexible modelling procedure for mapping potential distributions of plants and animals, Biodiversity and Conservation 2: 667-680.

- Ciros-Pérez, J. & M. Elías-Gutiérrez, 1996. Nuevos registros de cladóceros (Crustacea: Anomopoda) en México, *Revista de Biología Tropical* 44: 297-304.
- Ciros-Pérez, J. & M. Elías-Gutiérrez, 1998. Nuevos registros de cladóceros (Crustacea: Anomopoda) en México, *Revista de Biología Tropical* 44: 297-304.
- Ciros-Pérez, J., M. Silva-Briano & M. Elías-Gutiérrez, 1996. A new species of *Macrothrix* (Anomopoda: Macrothricidae) from central Mexico, *Hydrobiologia* 319: 159-166.
- Dos Santos-Silva, E. N., M. Elías-Gutiérrez & M. Silva-Briano, 1996. Redescription and distribution of *Mastigodiatomus montezumae* (Copepoda, Calanoida, Diaptomidae) in Mexico, *Hydrobiologia* 328: 207-213.
- Dumont, H. J., 1994. On the diversity of the Cladocera in the tropics, *Hydrobiologia* 272: 27-38.
- Dussart B.H. & D. Defaye, 2002. Introduction to the Copepoda, Backhuys Publishers, Leiden, 344 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: 197-214.
- Elías-Gutiérrez, M., J. Ciros-Pérez, M. Gutiérrez-Aguirre & A. Cervantes-Martínez, 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., J. Ciros-Pérez, E. Suárez-Morales & M. Silva-Briano, 1999a. The freshwater cladocera (Orders Ctenopoda & Anomopoda) of Mexico, with comments on selected taxa, *Crustaceana* 72: 171-186.
- Elías-Gutiérrez, M., A. A. Kotov & T. Garfias-Espejo, 2005. Cladocera (Crustacea: Ctenopoda, Anomopoda) from southern Mexico, Belize and northern Guatemala, with some biogeographical notes. *Zootaxa* (en prensa).**
- Elías-Gutiérrez, M., N. N. Smirnov, E. Suárez-Morales & N. Dimas-Flores, 2001. New and little known cladocerans (Crustacea : Anomopoda) from southeastern Mexico, *Hydrobiologia* 442: 41-54.
- Elías-Gutiérrez, M. & E. Suárez-Morales, 1999. *Alona pectinata* (Crustacea : Anomopoda ; Chydoridae), a new freshwater cladoceran from Southeast Mexico, *Revista de Biología Tropical* 47: 105-111.
- Elías-Gutiérrez, M. & E. Suárez-Morales, 2000. Estudios sobre zooplancton epicontinental en México: historia estado actual y nuevos hallazgos, *Mexicoa* 2: 15-23.

Elías-Gutiérrez, M., E. Suárez-Morales & B. Romano-Márquez, 1999b. A new species of *Leptodiaptomus* (Copepoda, Diaptomidae) from Northwestern Mexico with comments on the distribution of the genus, *Journal of Plankton Research* 21: 603-614.

Elías-Gutiérrez, M., E. Suárez-Morales & S. S. S. Sarma, 2001. Diversity of the freshwater zooplankton in the Neotropics: the case of Mexico, *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung der Limnologie* 27: 4027-4031.

Fiers, F., V. Ghenne & E. Suárez-Morales, 2000. New species of continental cyclopoid copepods (Crustacea, Cyclopoida) from the Yucatan Peninsula, Mexico, *Stud.* 35: 209-251.

Fiers, F., J. W. Reid, T. M. Iliffe & E. Suárez-Morales, 1996. New hypogean cyclopoid copepods (Crustacea) from the Yucatán Peninsula, México, *Contributions to Zoology* 66: 65-102.

Flössner, D., 1972. *Kiemen-und Blattfüßer, Branchiopoda Fischläuse, Branchiura*, Veb Gusrav Fischer Verlag Jena, 501 pp.

Fryer, G., 1987. A new classification of the branchiopod crustacea, *Zoological Journal of the Linnean Society* 91: 357-383.

Gama-Flores, J. L., S. S. S. Sarma & S. Nandini, 2004. Acute and chronic toxicity of the pesticide methyl parathion to the rotifer *Brachionus angularis* (Rotifera) at different algal (*Chlorella vulgaris*) food densities, *Aquatic Ecology* 38: 27-36.

García-Morales, A. & M. Elías-Gutiérrez, 2004. Rotifera from southeastern Mexico, new records and comments on zoogeography, *Anales del Instituto de Biología* 75: 99-120.

Garfias-Espejo, T. & M. Elías-Gutiérrez, 2004. Taxonomy and distribution of Macrothricidae (Crustacea: Anomopoda) in southeastern Mexico, northern Guatemala and Belize, *Anales del Instituto de Biología* 74: 105-134.

Grimaldo-Ortega, D., M. Elías-Gutiérrez & M. Camacho-Lemus, 1998. Additions to Mexican freshwater copepods with the description of the female *Leptodiaptomus mexicanus* (Marsh), *Journal of Marine Systems* 15: 381-390.

Gutiérrez-Aguirre, M. & E. Suárez-Morales, 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: 687-694.

Gutiérrez-Aguirre, M. & E. Suárez-Morales, 2000. New extension range of the Diaptomid copepod *Prionodiaptomus colombiensis* thiébaud, 1912 (Copepoda, Calanoida) with complementary description of this species, *Zoosystema* 22: 507-516.

Haney, J. F. & D. J. Hall, 1973. Sugar-coated *Daphnia*: a preservation technique for Cladocera, *Limnology & Oceanography* 18: 331-333.

Hebert, P. D. N., A. Cywinska, S. L. Ball & J. R. DeWaard, 2003. Biological identifications through DNA barcodes, Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences 270: 313-321.

Hudec, I., 1988. Graptoleberis testudinaria (Cladocera, Chydoridae) in Slovakia, Vest. cs spolec. Zool. 52: 98-105.

Hyman, L. H., 1951. The invertebrates: Acanthocephala, Aschelminthes and Entoprocta. The pseudocoelomate Bilateria, Mc Graw-Hill, New York.

Jersabek, C. D. & H. Segers. An illustrated online catalog of the Rotifera in the Academy of Natural Sciences of Philadelphia (version 1.0). WWW database . 2003. 20-4-2005.

Juday, C., 1915. Limnological studies on some lakes in Central America, Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters 214-250.

Korovchinsky, N. M., 1992. Sididae and Holopediidae, SPB Academic Publishing, Amsterdam, 82 pp.

Kotov A.A., Garfias-Espejo T. & Elías-Gutiérrez M. 2004. Separation of two Neotropical species: *Macrothrix superaculeata* (Smirnov, 1982) versus *M. elegans* Sars, 1901 (Macrothricidae, Anomopoda, Cladocera). *Hydrobiologia* 517: 61-88

Kotov, A. A. & Elías-Gutiérrez, M. 2004. Notes on Aloninae Dybowski & Grochowski, 1894 *emend* Frey, 1967 (Cladocera: Anomopoda: Chydoridae): *Leydigia* cf. *striata* Birabén, 1939 in South Mexico. *Arthropoda Selecta* 13(1-2): 1-6

Kotov, A. A., M. Elías-Gutiérrez & J. G. Granados-Ramirez, 2005. *Moina dumonti* sp. nov. (Cladocera, Anomopoda, Moinidae) from southern Mexico and Cuba, with comments on moinid limbs, *Crustaceana* 78(1): 41-57

Kotov, A. A., M. Elías-Gutiérrez & M. Gutiérrez-Aguirre, 2001. *Ilyocryptus paranaensis inarmatus* subsp nov from Tabasco, Mexico (Cladocera. Anomopoda), *Crustaceana* 74: 1067-1082.

Maas, S.. Introduction to Copepoda. 1-204. 1992. Gent, Belgium, Universiteit Gent. Ref Type: Serial (Monografía interna)

Michael, R. G. & D. G. Frey, 1983. Assumed amphi-atlantic distribution of *Oxyurella tenuicaudis* (Cladocera:Chydoridae) denied by a new species from North America, *Hydrobiologia* 106: 3-35.

Negrea, S., N. Botnariuc & H. J. Dumont, 1999. Phylogeny, evolution and classification of the Branchiopoda (Crustacea), *Hydrobiologia* 412: 191-212.

- Nogrady, T., R. Pourriot & H. Segers, 1995. Rotifera. Volume 3 the Notommatidae, and: the Scaridiidae, SPB Academic Publishing, Amsterdam, 248 pp.
- Nogrady, H. & H. Segers. 2004. Asplachnidae, Gastropodidae, Lindiidae, Microcodidae, Synchaetidae, Trochosphaeridae and *Filinia*, Backhuys Publishers, Leiden, 264 pp.
- Osorio Tafall, B. F., 1941. *Diaptomus cuauhtemoci* nov. sp. de la mesa central de México (Copepoda Diaptomidae), *Ciencia* 8-9: 296-298.
- Perez-Legaspi, I. A. & R. Rico-Martínez, 2001. Acute toxicity tests on three species of the genus *Lecane* (Rotifera : Monogononta), *Hydrobiologia* 446: 375-381.
- Reid, J. W., 1985. Chave de indentificacao e lista de referências bibliográficas para as especies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda), *Boletim de Zoologia Universidade de São Paulo* 9: 17-143.
- Rico-Martínez, R., M. Silva-Briano, A. Adabache-Ortiz & G. Dominguez-Cortinas, 2003. An updated list of rotifers from Lake Chapala, Mexico, *Scientiae Naturae* 6: 23-32.
- Sarma, S. S. S., 1999. Checklist of Rotifera (rotifers) from Mexico, *Environment and Ecology* 17: 978-983.
- Sarma, S. S. S. & M. Elías-Gutiérrez, 1997. Taxonomic studies of freshwater rotifers (Rotifera) from Mexico, *Polskie Archiwum Hydrobiologii* 44: 341-357.
- Sarma, S. S. S. & M. Elías-Gutiérrez, 1998. Rotifer diversity in a central Mexican pond, *Hydrobiologia* 387: 47-54.
- Sarma, S. S. S. & M. Elías-Gutiérrez, 1999. A survey on the rotifer (Rotifera) fauna of the Yucatan Peninsula (Mexico), *Revista de Biología Tropical* 47: 187-196.
- Sarma, S. S. S. & M. Elías-Gutiérrez, 1999. Rotifers (Rotifera) from four natural water bodies of Central Mexico, *Limnologica* 29: 475-483.
- Sarma, S. S. S. & M. Elías-Gutiérrez, 2000. Rotifers from Mexico: New records in high altitude ponds, *Southwestern Naturalist* 45: 366-373.
- Sarma, S. S. S., S. Nandini, P. Ramírez-García & J. Cortés-Muñoz, 2000. New records of brackish water Rotifera and Cladocera from Mexico, *Hidrobiológica* 10: 121-124.
- Schon, I. & K. Martens, 2003. No slave to sex, *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences* 270: 827-833.
- Segers, H., 1991. Contribution to the knowledge of the rotifer fauna of the Galapagos Islands, *Biol. Jb. Dodonaea* 58: 113-119.
- Segers, H., 1995. Zoogeography of littoral Rotifera, with special reference to the Lecanidae. Part II: Morphology and Taxonomy of *Lecane*, SPB Academic Publishing, Amsterdam, 226 pp.

- Serranía-Soto, C. & S. S. S. Sarma, 2003. Some taxonomical aspects of rotifera from Central Mexico, *Scientiae Naturae* 6: 53-61.
- Smirnov, N. N., 1974. Fauna of the U.S.S.R.: Crustacea. Chydoridae, Keter Publishing House, Jerusalem, 644 pp.
- Smirnov, N. N., 1989. Tropical cladocera. 2. New species of the families Chydoridae, Macrothricidae and Moinidae from tropical Australia, *Zoologische Zhurnal* 68: 51-58.
- Smirnov, N. N., 1992. The Macrothricidae of the world, SPB Academic Publishing, Amsterdam, 143 pp.
- Smirnov, N. N.. Key to genera of the Chydorinae. NO publicado , -184. 1993.
Ref Type: Personal Communication
- Smirnov, N. N., 1996. Cladocera: The Chydorinae and Sayciinae (Chydoridae) of the World, SPB Academic Publishing, Amsterdam, 197 pp.
- Staborogatov, J. I., 1986. The system of Crustacea, *Zoologische Zhurnal* 65: 1769-1781.
- Suárez-Morales, E. & M. Elías-Gutiérrez, 2000. Two new *Mastigodiptomus* (Copepoda, Diaptomidae) from Southeastern Mexico with a key for the identification of the known species of the genus., *Journal of Natural History* 34: 693-708.
- Suárez-Morales, E. & M. Elías-Gutiérrez. Estado actual del conocimiento de los copépodos de aguas continentales de México. Barreiro-Guemes, M. T., Meave del Castillo, M. E., Signoret-Poillon, M, and Figueroa-Torres, M. G. [1th], 157-169. 2003. Mexico, El Colegio de la Frontera Sur, Universidad Autónoma Metropolitana, Estado de Veracruz. *Planctología Mexicana*.
- Suárez-Morales, E., J. W. Reid & M. Elías-Gutiérrez, 2005. Diversity and distributional patterns of neotropical freshwater copepods (Calanoida: Diaptomidae), *Int.* 90: 71-83.
- Suárez-Morales, E., J. W. Reid, F. Fiers & T. M. Iliffe, 2004. Historical biogeography and distribution of the freshwater cyclopine copepods (Copepoda, Cyclopoida, Cyclopinae) of the Yucatan Peninsula, Mexico, *Journal of Biogeography* 31: 1051-1063.
- Suárez-Morales, E., J. W. Reid, T. M. Iliffe & F. Fiers, 1996. Catálogo de los copépodos (Crustacea) continentales de la Península de Yucatán, El Colegio de la Frontera Sur/Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Mexico, 296 pp.
- Suárez-Morales, E., M. Silva-Briano & M. Elías-Gutiérrez, 2000. Redescription and taxonomic validity of *Leptodiptomus cuauhtemoci* Osorio-Tafall, 1941 (Copepoda, Calanoida), with notes on its known distribution, *Journal of Limnology* 59: 5-14.
- Wilson, M. S., 1959. Free-living copepoda Calanoida. In W. T. Edmonson (ed), Ward and Whipple's *Freshwater Biology* Wiley, New York: 738-794.

Yetunde C.J., 1987. A first record of *Ilyocryptus verrucosus* Daday, 1905 (Cladocera: Macrothricidae) from Nigeria West Africa, Arch. Hydrobiol. 110: 315-318.

Yufera, M., 2001. Studies on *Brachionus* (Rotifera): an example of interaction between fundamental and applied research, Hydrobiologia 446: 383-392.

Tablas

Tabla 1.- Lista de especies de rotíferos encontradas. Sólo se incluyen aquellas especies incluidas en la base de datos.

	Familia	Género	Especie/subespecie	Estado donde se registró
1	Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i>	<i>sieboldi</i>	MORELOS
2	Brachionidae	<i>Anuraeopsis</i>	<i>fissa</i>	MORELOS
3	Brachionidae	<i>Brachionus</i>	<i>angularis</i>	MORELOS, YUCATAN
4	Brachionidae	<i>Brachionus</i>	<i>bidentata</i>	MORELOS
5	Brachionidae	<i>Brachionus</i>	<i>caudatus</i>	MORELOS
6	Brachionidae	<i>Brachionus</i>	<i>falcatus</i>	MORELOS
7	Brachionidae	<i>Brachionus</i>	<i>havanaensis</i>	MORELOS
8	Brachionidae	<i>Brachionus</i>	<i>patulus</i>	MORELOS
9	Brachionidae	<i>Brachionus</i>	<i>urceolaris</i>	MORELOS
10	Brachionidae	<i>Brachionus bidentata</i>	<i>inermis</i>	MORELOS
11	Brachionidae	<i>Brachionus calyciflorus</i>	<i>dorcas</i>	MORELOS
12	Brachionidae	<i>Brachionus quadridentatus</i>	<i>cluniorbicularis</i>	MORELOS
13	Brachionidae	<i>Brachionus quadridentatus</i>	<i>quadridentatus</i>	MORELOS
14	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>americana</i>	MORELOS, YUCATAN
15	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>cochlearis</i>	MORELOS
16	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>lenzi</i>	MORELOS
17	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>Sp.</i>	YUCATAN
18	Brachionidae	<i>Keratella cochlearis</i>	<i>tecta</i>	MORELOS
19	Brachionidae	<i>Keratella tropica</i>	<i>tropica</i>	MORELOS
20	Brachionidae	<i>Platyas quadricornis</i>	<i>brevispinus</i>	MORELOS
21	Brachionidae	<i>Platyas</i>	<i>quadricornis</i>	MORELOS, CAMPECHE
22	Brachionus	<i>calyciflorus</i>	<i>amphiceros</i>	MORELOS
23	Cletodidae	<i>Cletocamptus</i>	<i>deitersi</i>	YUCATAN
24	Collothecidae	<i>Collotheca</i>		MORELOS
25	Conochilidae	<i>Conochilus</i>	<i>dossuarius</i>	MORELOS
26	Euchlanidae	<i>Beauchampiella</i>	<i>eudactylota</i>	CAMPECHE
27	Euchlanidae	<i>Dipleuchlanis</i>	<i>propatula</i>	MORELOS
28	Euchlanidae	<i>Euchlanis</i>	<i>dilatata</i>	MORELOS, CAMPECHE
29	Filiniidae	<i>Filinia</i>	<i>longiseta</i>	MORELOS
30	Filiniidae	<i>Filinia</i>	<i>novaezelandiae</i>	MORELOS
31	Filiniidae	<i>Filinia</i>	<i>opoliensis</i>	MORELOS
32	Filiniidae	<i>Filinia</i>	<i>sp.</i>	MORELOS
33	Flosculariidae	<i>Ptygura</i>	<i>libera</i>	QUINTANA ROO
34	Gastropodidae	<i>Ascomorpha</i>	<i>ovalis</i>	MORELOS

35	Hexarthridae	<i>Hexarthra</i>	<i>fennica</i>	MORELOS
36	Hexarthridae	<i>Hexarthra</i>	<i>mira</i>	MORELOS
37	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>aculeata</i>	MORELOS
38	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>amazonica</i>	CAMPECHE
39	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>angulata</i>	CAMPECHE
40	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>bullata</i>	MORELOS
41	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>closterocerca</i>	MORELOS
42	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>cornuta</i>	MORELOS
43	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>curvicornis</i>	MORELOS, CAMPECHE
44	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>decipiens</i>	MORELOS
45	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>doryssa</i>	YUCATAN
46	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>hamata</i>	MORELOS
47	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>hastata</i>	MORELOS
48	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>hornemannii</i>	MORELOS
49	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>leontina</i>	MORELOS, CAMPECHE
50	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>ludwigii</i>	MORELOS
51	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>lunaris</i>	MORELOS
52	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>nana</i>	MORELOS
53	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>papuana</i>	MORELOS
54	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>pyriformis</i>	MORELOS
55	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>quadridentata</i>	MORELOS
56	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>Sp.</i>	YUCATAN
57	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>spinulifera</i>	MORELOS
58	Lepadellidae	<i>Colurella</i>	<i>uncinata</i>	MORELOS
59	Lepadellidae	<i>Lepadella</i>	<i>ovalis</i>	MORELOS
60	Lepadellidae	<i>Lepadella</i>	<i>patella</i>	MORELOS
61	Lepadellidae	<i>Lepadella</i>	<i>rhomboides</i>	MORELOS
62	Mytilinidae	<i>Lophocharis</i>	<i>salpina</i>	MORELOS
63	Mytilinidae	<i>Mytilinia</i>	<i>mucronata</i>	MORELOS
64	Notommatidae	<i>Cephalodella</i>	<i>hollowdayi</i>	MORELOS
65	Notommatidae	<i>Monommata</i>	<i>Sp.</i>	MORELOS
66	Philodinidae	<i>Dissotrocha</i>	<i>aculeata</i>	MORELOS
67	Synchaetidae	<i>Polyarthra</i>	<i>dolichoptera</i>	MORELOS
68	Synchaetidae	<i>Synchaeta</i>	<i>bicornis</i>	MORELOS
69	Synchaetidae	<i>Synchaeta</i>	<i>longipes</i>	MORELOS
70	Synchaetidae	<i>Synchaeta</i>	<i>pectinata</i>	MORELOS
71	Testudinellidae	<i>Testudinella</i>	<i>incisa</i>	MORELOS
72	Testudinellidae	<i>Testudinella</i>	<i>patina</i>	MORELOS
73	Trichocercidae	<i>Trichocerca</i>	<i>porcellus</i>	MORELOS
74	Trichocercidae	<i>Trichocerca</i>	<i>pusilla</i>	MORELOS
75	Trichocercidae	<i>Trichocerca</i>	<i>similis</i>	MORELOS
76	Trichocercidae	<i>Trichocerca</i>	<i>stylata</i>	MORELOS
77	Trichocercidae	<i>Trichocerca</i>	<i>tenuior</i>	MORELOS
78	Trichotriidae	<i>Macrochaetus</i>	<i>subquadratus</i>	MORELOS
79	Trichotriidae	<i>Trichotria</i>	<i>tetractis</i>	MORELOS

80	Trochosphaeridae	<i>Horaella</i>	<i>thomassoni</i>	MORELOS
----	------------------	-----------------	-------------------	---------

Tabla 2.- Especies de cladóceros encontradas. Sólo se incluyen los taxa presentes en la base de datos.

	Familia	Género	Especie	Estado
1	Bosminidae	<i>Bosmina</i>	<i>hagmanni</i>	QUINTANA ROO
2	Bosminidae	<i>Bosmina</i>	<i>tubicen</i>	CAMPECHE, QUINTANA ROO
3	Chydoridae	<i>Alona</i>	<i>sp.</i>	CAMPECHE, CHIAPAS, TABASCO
4	Chydoridae	<i>Alona</i>	<i>brasiliensis</i>	VERACRUZ
5	Chydoridae	<i>Alona</i>	<i>costata</i>	MORELOS
6	Chydoridae	<i>Alona</i>	<i>davidi</i>	MORELOS
7	Chydoridae	<i>Alona</i>	<i>diaphana</i>	VERACRUZ
8	Chydoridae	<i>Alona</i>	<i>eximia</i>	VERACRUZ
9	Chydoridae	<i>Alona</i>	<i>karelica</i>	VERACRUZ
10	Chydoridae	<i>Alona</i>	<i>osianni</i>	QUINTANA ROO
11	Chydoridae	<i>Alona</i>	<i>pseudoverrucosa</i>	CAMPECHE, VERACRUZ
12	Chydoridae	<i>Alona</i>	<i>quadrangularis</i>	VERACRUZ
13	Chydoridae	<i>Alona</i>	<i>setulosa</i>	MORELOS, CAMPECHE
14	Chydoridae	<i>Alonella</i>	<i>dadayi</i>	VERACRUZ
15	Chydoridae	<i>Bryospilus</i>	<i>repens</i>	VERACRUZ
16	Chydoridae	<i>Camptocercus</i>	<i>dadayi</i>	CHIAPAS, VERACRUZ, TABASCO
17	Chydoridae	<i>Chydorus</i>	<i>brevilabris</i>	CHIAPAS
18	Chydoridae	<i>Chydorus</i>	<i>eurynotus</i>	TABASCO
19	Chydoridae	<i>Chydorus</i>	<i>nitidilus</i>	CAMPECHE, VERACRUZ
20	Chydoridae	<i>Chydorus</i>	<i>ventricosus</i>	CAMPECHE
21	Chydoridae	<i>Dunhevedia</i>	<i>odontoplax</i>	MORELOS, VERACRUZ
22	Chydoridae	<i>Ephemeroporus</i>	<i>barroisi</i>	CHIAPAS, VERACRUZ
23	Chydoridae	<i>Euryalona</i>	<i>orientalis</i>	TABASCO
24	Chydoridae	<i>Kauralona</i>	<i>penuelasi</i>	VERACRUZ
25	Chydoridae	<i>Kurzia</i>	<i>latissima</i>	CAMPECHE, VERACRUZ
26	Chydoridae	<i>Kurzia</i>	<i>longirostris</i>	VERACRUZ
27	Chydoridae	<i>Leydigia</i>	<i>cf. striata</i>	CHIAPAS, QUINTANA ROO, TABASCO
28	Chydoridae	<i>Leydigiopsis</i>	<i>brevirostris</i>	VERACRUZ
29	Chydoridae	<i>Notoalona</i>	<i>globulosa</i>	VERACRUZ

30	Chydoridae	<i>Oxyurella</i>	<i>ciliata</i>	CAMPECHE, QUINTANA ROO, VERACRUZ
31	Chydoridae	<i>Oxyurella</i>	<i>longicaudis</i>	TABASCO
32	Chydoridae	<i>Picripleuroxus</i>	<i>quasidenticulatus</i>	CAMPECHE, TABASCO
33	Chydoridae	<i>Pleuroxus</i>		QUINTANA ROO
34	Chydoridae	<i>Pleuroxus</i>	<i>varidentatus</i>	TABASCO
35	Daphnidae	<i>Ceriodaphnia</i>	<i>dubia</i>	MORELOS
36	Daphnidae	<i>Ceriodaphnia</i>	<i>lacustris</i>	MORELOS
37	Daphnidae	<i>Ceriodaphnia</i>	<i>laticaudata</i>	CAMPECHE
38	Daphnidae	<i>Ceriodaphnia</i>	<i>pulchella</i>	CAMPECHE
39	Daphnidae	<i>Ceriodaphnia</i>	<i>rigaudi</i>	YUCATAN
40	Daphnidae	<i>Daphnia</i>	<i>laevis</i>	MORELOS
41	Daphnidae	<i>Daphnia</i>	<i>parvula</i>	MORELOS
42	Daphnidae	<i>Simocephalus</i>	<i>acutirostratus</i>	MORELOS
43	Daphnidae	<i>Simocephalus</i>	<i>latirostris</i>	TABASCO
44	Daphnidae	<i>Simocephalus</i>	<i>mixtus</i>	MORELOS
45	Daphnidae	<i>Simocephalus</i>	<i>semiserratus</i>	TABASCO
46	Daphnidae	<i>Simocephalus</i>	<i>serrulatus</i>	CAMPECHE
47	Ilyocryptidae	<i>Ilyocryptus paranaensis</i>	<i>inarmatus</i>	TABASCO
48	Macrothricidae	<i>Grimaldina</i>	<i>brazzai</i>	CAMPECHE
49	Macrothricidae	<i>Guernella</i>	<i>raphaelis</i>	CAMPECHE, QUINTANA ROO, VERACRUZ, TABASCO
50	Macrothricidae	<i>Macrothrix</i>	<i>elegans</i>	CAMPECHE, QUINTANA ROO, YUCATAN, TABASCO, VERACRUZ
51	Macrothricidae	<i>Macrothrix</i>	<i>marthae</i>	TABASCO
52	Macrothricidae	<i>Macrothrix</i>	<i>paulensis</i>	TABASCO
53	Macrothricidae	<i>Macrothrix</i>	<i>spinosa</i>	MORELOS, CAMPECHE, CHIAPAS
54	Macrothricidae	<i>Onchobunops</i>	<i>tuberculatus</i>	TABASCO
55	Moinidae	<i>Moina</i>	<i>affinis</i>	MORELOS
56	Moinidae	<i>Moina</i>	<i>dumonti</i>	QUINTANA ROO
57	Moinidae	<i>Moina</i>	<i>micrura</i>	MORELOS, QUINTANA ROO, VERACRUZ, TABASCO
58	Moinidae	<i>Moinodaphnia</i>	<i>macleayi</i>	CAMPECHE, QUINTANA

				ROO, VERACRUZ
59	Scapholeberis	<i>armata</i>	<i>freyi</i>	CAMPECHE, CHIAPAS, QUINTANA ROO, VERACRUZ, TABASCO
60	Sididae	<i>Diaphanosoma</i>	<i>birgei</i>	MORELOS
61	Sididae	<i>Diaphanosoma</i>	<i>brevireme</i>	MORELOS, QUINTANA ROO, TABASCO
62	Sididae	<i>Diaphanosoma</i>	<i>fluviatile</i>	MORELOS
63	Sididae	<i>Diaphanosoma</i>	<i>heberti</i>	MORELOS
64	Sididae	<i>Diaphanosoma</i>	<i>spinulosum</i>	MORELOS
65	Sididae	<i>Sarsilatona</i>	<i>serricauda</i>	MORELOS, CAMPECHE

Tabla 3.- Especies de copépodos encontradas. Sólo se incluyen los taxa presentes en la base de datos.

	Familia	Genero/especie	especie/subespecie	Estado
1	Cyclopidae	Acanthocyclops	rebecae	CAMPECHE
2	Cyclopidae	Acanthocyclops	robustus	CAMPECHE
3	Cyclopidae	Acanthocyclops	smithae	QUINTANA ROO
4	Cyclopidae	Acanthocyclops	smithae	YUCATAN
5	Cyclopidae	Diacyclops	chakan	QUINTANA ROO, YUCATAN
6	Cyclopidae	Diacyclops	ecabensis	QUINTANA ROO
7	Cyclopidae	Diacyclops	pilosus	QUINTANA ROO
8	Cyclopidae	Diacyclops	puuc	YUCATAN
9	Cyclopidae	Ectocyclops	herbsti	YUCATAN
10	Cyclopidae	Eucyclops	prionophorus	YUCATAN
11	Cyclopidae	Eucyclops	serrulatus	MORELOS
12	Cyclopidae	Eucyclops	solitarius	MORELOS
13	Cyclopidae	Halicyclops	cenotocola	QUINTANA ROO, YUCATAN
14	Cyclopidae	Macrocyclus	albidus	MORELOS, CAMPECHE
15	Cyclopidae	Macrocyclus albidus	albidus	MORELOS, CAMPECHE, YUCATAN
16	Cyclopidae	Mesocyclops	aspericornis	MORELOS
17	Cyclopidae	Mesocyclops	brasilianus	CAMPECHE, YUCATAN
18	Cyclopidae	Mesocyclops	chaci	YUCATAN
19	Cyclopidae	Mesocyclops	longisetus	CAMPECHE, CHIAPAS
20	Cyclopidae	Mesocyclops	pescei	YUCATAN
21	Cyclopidae	Mesocyclops	yutsil	QUINTANA ROO, YUCATAN
22		Mesocyclops longisetus	curvatus	TABASCO
23	Cyclopidae	Microcyclus	ceibaensis	MORELOS, CAMPECHE, YUCATAN
24	Cyclopidae	Microcyclus	dubitabilis	MORELOS, CAMPECHE, CHIAPAS, QUINTANA ROO, YUCATAN
25	Cyclopidae	Microcyclus	echinatus	QUINTANA ROO
26	Cyclopidae	Neutrocyclops	brevifurca	CAMPECHE

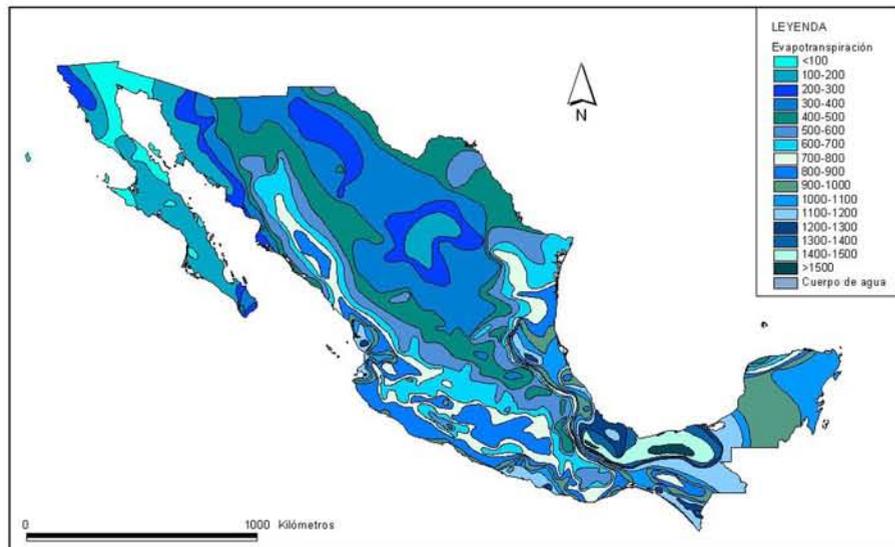
27	Cyclopidae	Paracyclops fimbriatus	chiltoni	CAMPECHE
28	Cyclopidae	Prehendocyclops	abbreviatus	YUCATAN
29	Cyclopidae	Prehendocyclops	boxshalli	YUCATAN
30	Cyclopidae	Prehendocyclops	monchenkoi	QUINTANA ROO, YUCATAN
31	Cyclopidae	Thermocyclops	inversus	MORELOS, CAMPECHE, YUCATAN
32	Cyclopidae	Thermocyclops	tenuis	YUCATAN
33	Cyclopidae	Tropocyclops	prasinus	CAMPECHE, QUINTANA ROO, YUCATAN

Tabla 4.- Lista de especies de copépodos calanoideos y estados en que se encontraron. Sólo se incluyen los taxa presentes en la base de datos.

	Familia	Género	especie	Estado
1	Diaptomidae	<i>Arctodiaptomus</i>	<i>dorsalis</i>	MORELOS
2	Diaptomidae	<i>Arctodiaptomus</i>	<i>dorsalis</i>	QUINTANA ROO, YUCATAN
3	Diaptomidae	<i>Hesperodiaptomus</i>	<i>morelensis</i>	MORELOS
4	Diaptomidae	<i>Leptodiaptomus</i>	<i>cuauhtemoci</i>	MORELOS
5	Diaptomidae	<i>Mastigodiaptomus</i>	<i>albuquerqueensis</i>	MORELOS, CHIAPAS
6	Diaptomidae	<i>Mastigodiaptomus</i>	<i>maya</i>	CAMPECHE
7	Diaptomidae	<i>Mastigodiaptomus</i>	<i>nesus</i>	MORELOS, CAMPECHE, QUINTANA ROO, YUCATAN
8	Diaptomidae	<i>Mastigodiaptomus</i>	<i>reidae</i>	CAMPECHE
9	Diaptomidae	<i>Mastigodiaptomus</i>	<i>texensis</i>	CAMPECHE

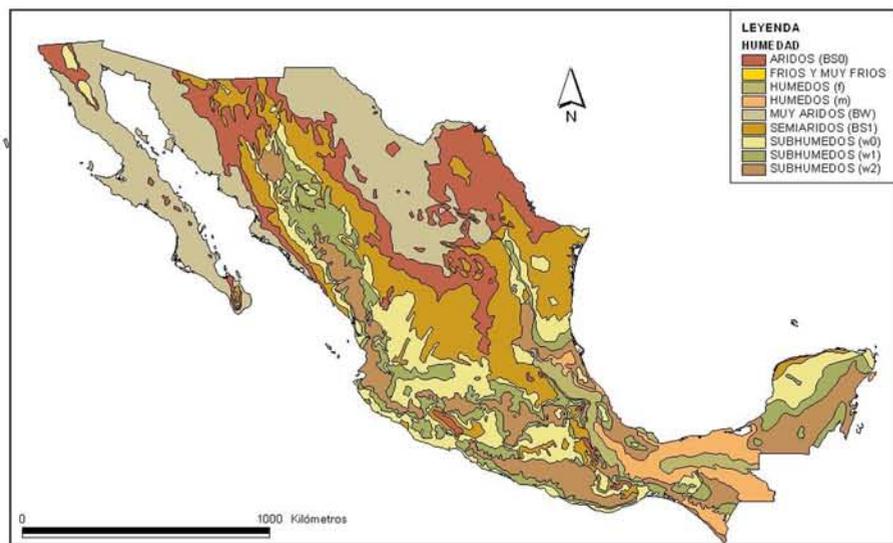
Mapas

Evapotranspiración



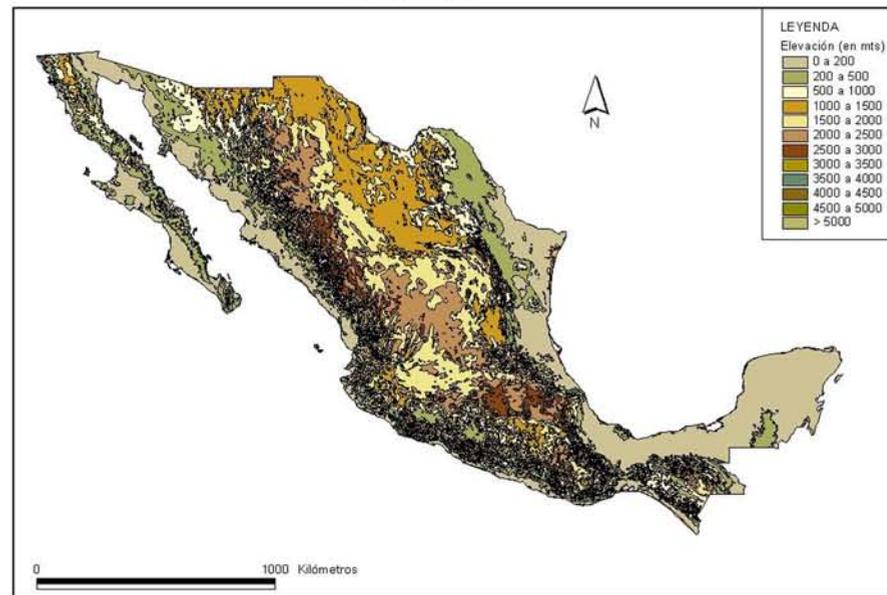
1

Humedad



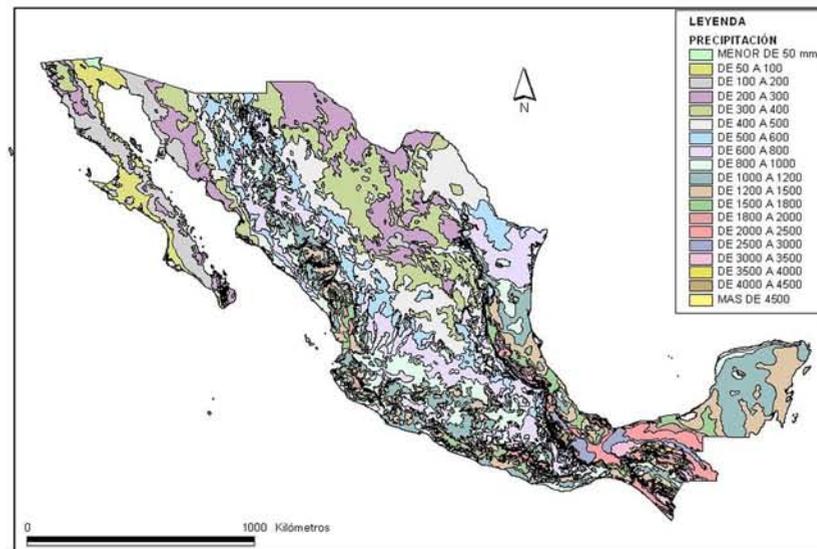
3

Hipsometria



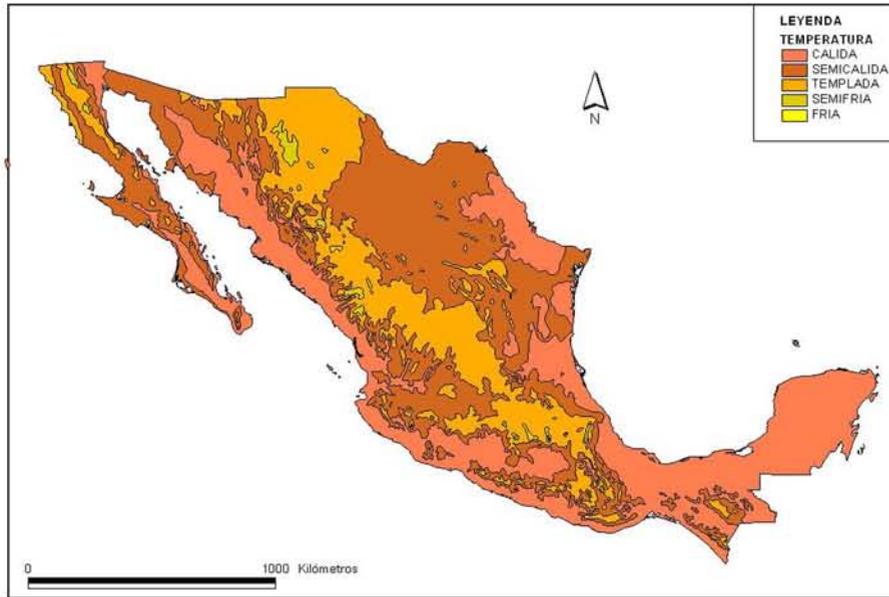
2

Precipitación



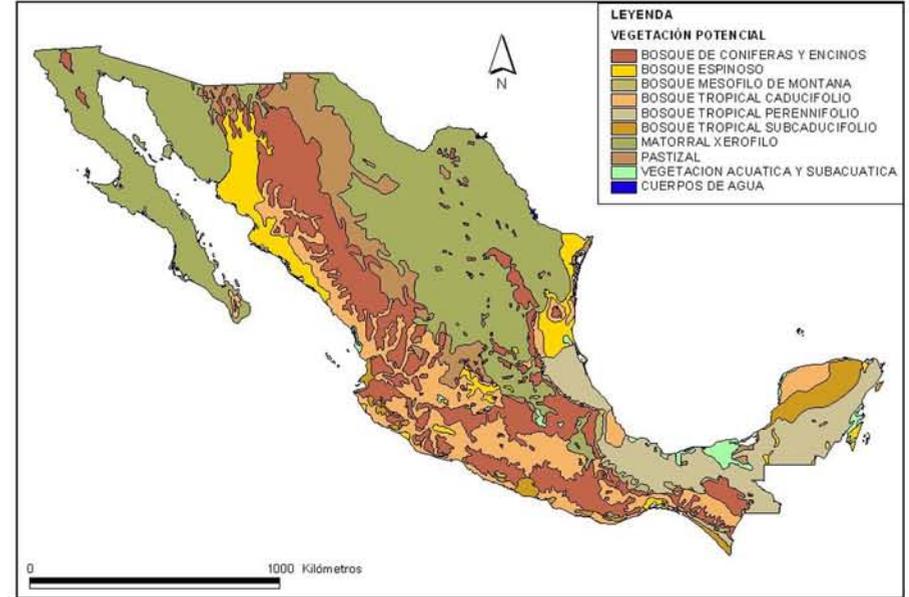
4

Temperatura



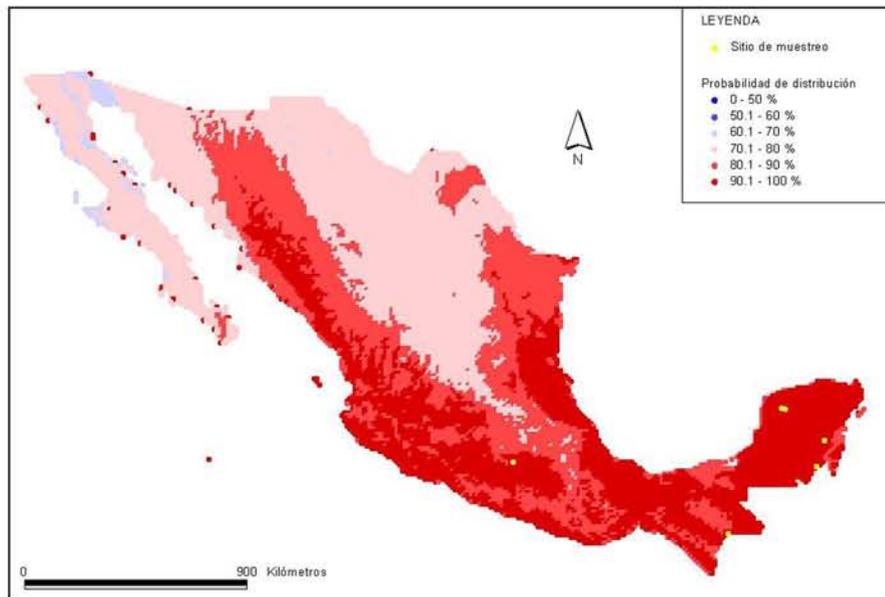
5

Vegetacion



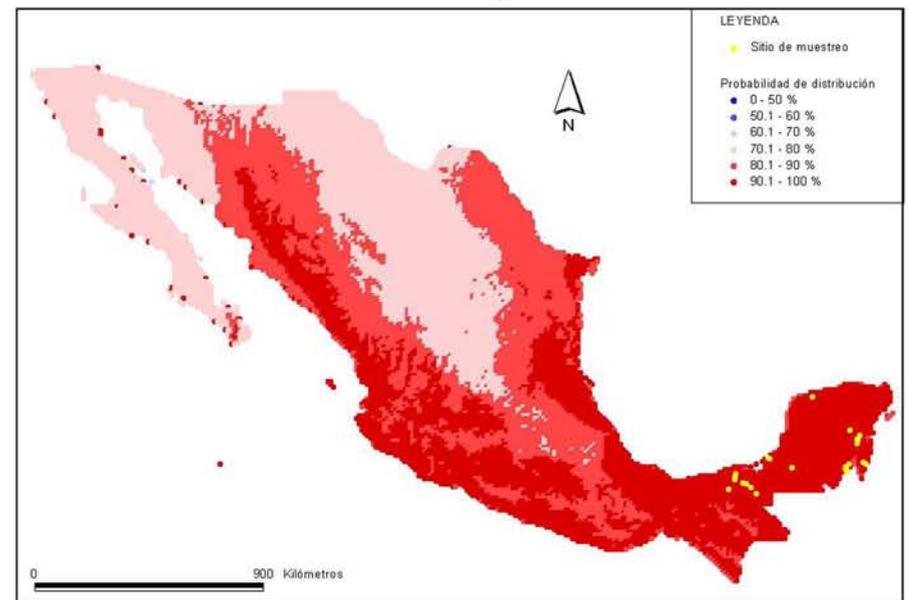
6

Keratella americana



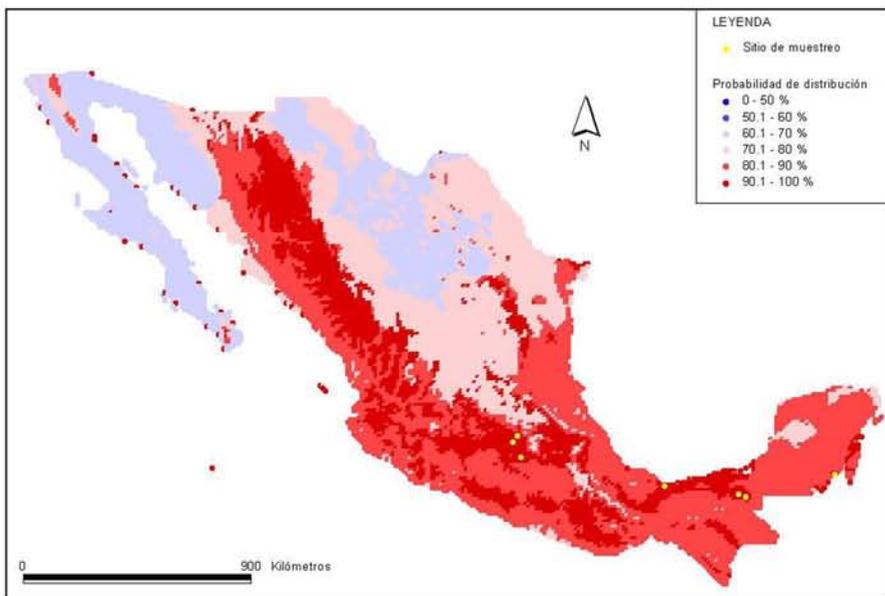
7

Macrothrix elegans



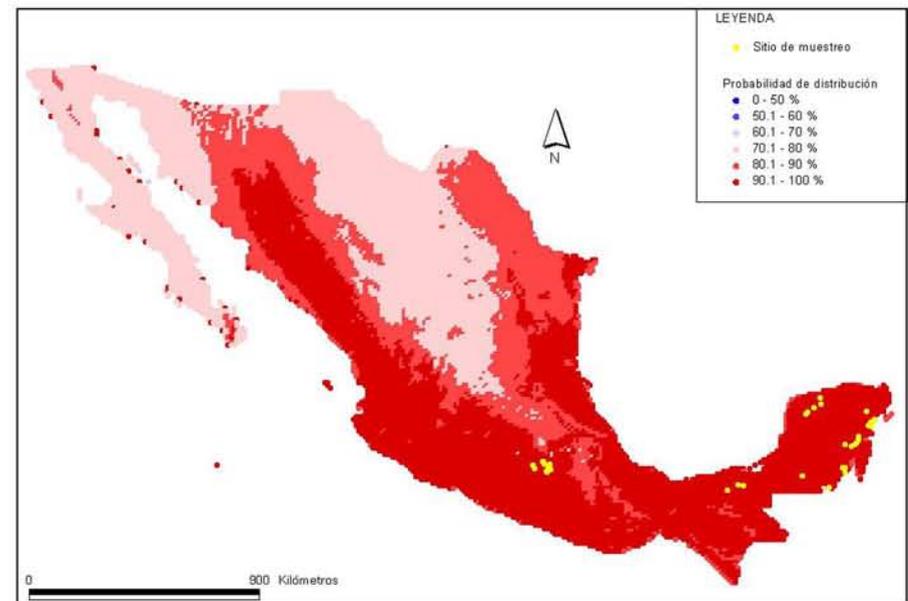
8

Camptocercus dadayi



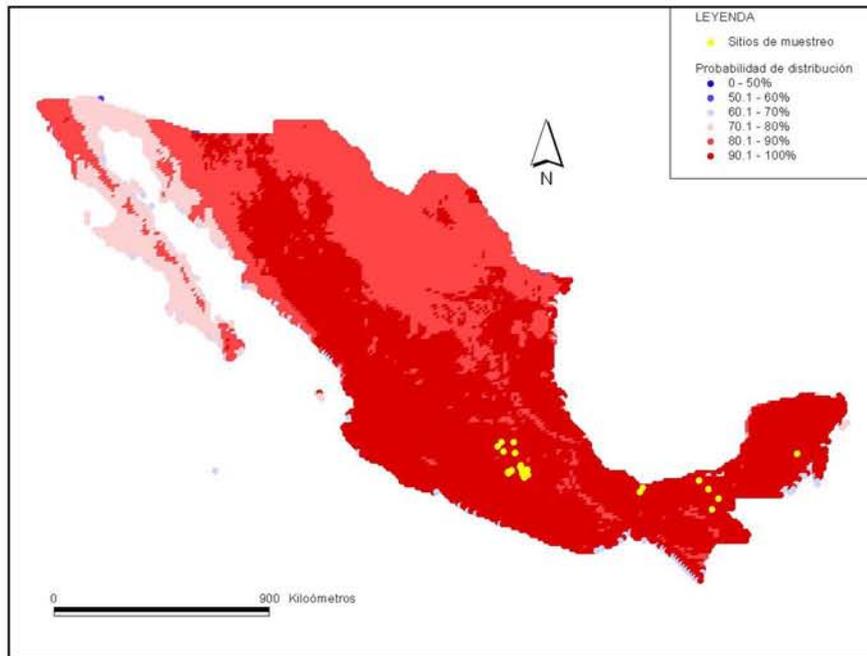
9

Arctodiaptomus dorsalis



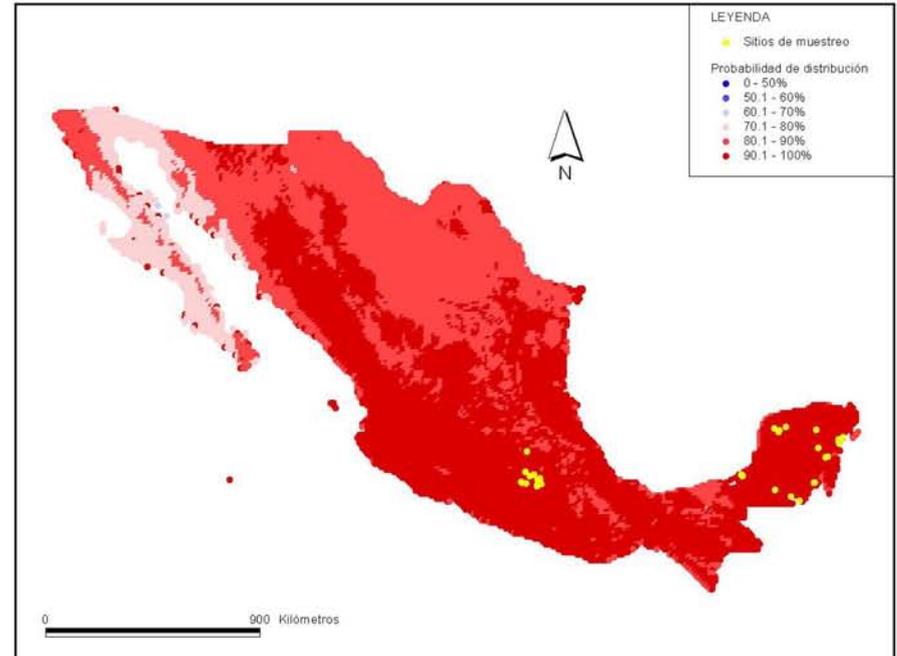
10

Moina micrura



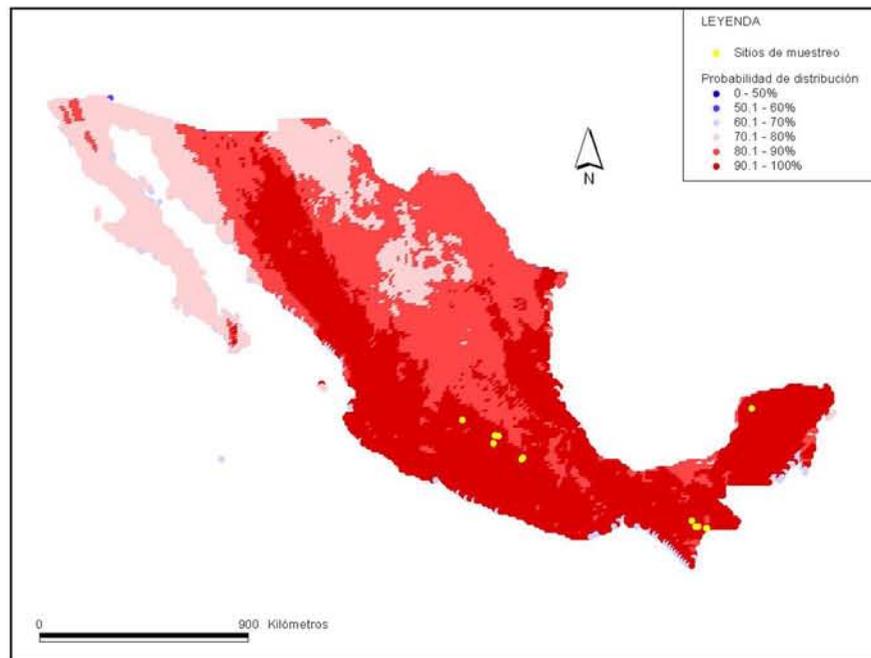
11

Thermocyclops inversus



12

Mastigodiptomus albuquerquensis



13

Artículos Generados

Cladocera (Crustacea: Ctenopoda, Anomopoda) from southern Mexico, Belize and northern Guatemala, with some biogeographical notes

MANUEL ELÍAS-GUTIÉRREZ¹, ALEXEY A. KOTOV² & TANIA GARFIAS-ESPEJO¹

¹ *El Colegio de la Frontera Sur, Av. Centenario Km 5.5, Chetumal 77900, Quintana Roo, Mexico; e-mail: eliasgm@ecosur-qroo.mx*

² *A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Leninsky Prospect 33, Moscow 117071, Russia; e-mail: golokot2000@mail.ru*

Dear Manuel,

Your paper is accepted and I am ready to send it for publication. However, we need jpg or tiff versins of your figures. Please consult the instruction to authors on the web page of Zootaxa (<http://www.mapress.com/zootaxa/author.html>).

You can sent them to me.

Best wishes

Jørgen

Jørgen Olesen, Ph.D.
Curator, Associate Professor
Zoological Museum, University of Copenhagen Universitetsparken 15 DK-2100
Copenhagen Ø Denmark

Phone: +45 3532 1045

Mail: jolesen@snm.ku.dk (NEW EMAIL)

Web: http://www.zmuc.dk/InverWeb/staff/Jørgen_Olesen/jolesen.htm

Rotifera from southeastern Mexico, new records and comments on zoogeography

ALMA ESTRELLA GARCÍA-MORALES*

MANUEL ELÍAS-GUTIÉRREZ*

Resumen. Se examinaron muestras litorales y pelágicas procedentes de 36 sistemas acuáticos del sureste de México y la Península de Yucatán. Se encontraron 128 taxa, de los cuales 22 constituyen ampliaciones de ámbito para esta región (*Epiphanes brachionw* f. *spinosus*, *Anuraeopsis navicula*, *Euchlanis semicarinata*, *Macrochaetw collinsi*, *Colurella sulcatu*, *C. uncinata* f. *bicuspidata*, *Lepadella costutoides*, *L. cyrtopw*, *Lecane curvicornis* f. *lofuana*, *L. curvicornis* f. *nitida*, *L. rhytida*, *Scaridium bostjani*, *Trichocerca elongata* f. *braziliensis*, *Dicranophorus epicharis*, *D. halbachi*, *D. prionacis*, *Testudinella mucronata* f. *hauerensis*, *Limnias melicerta*, *Ptygura libera*, *Hexarthra intermedia* f. *braziliensis*, *Filinia novaezealandiae* y *Collotheca ornata*. Todos los nuevos registros se ilustran y discuten. Adicionalmente se comenta sobre la distribucidn geográfica de las especies encontradas.

Palabras clave: rotíferos, taxonomía, distribucidn, Syndermata, nuevo registro.

Abstract. Littoral and limnetic samples from 36 water-systems located in the Yucatan Peninsula and southeastern Mexico were examined for rotifer fauna. We recorded 128 rotifer taxa, 22 of which are new records for Mexico. These species are *Epiphanes brachionus* f. *spinosus*, *Anuraeopsis navicula*, *Euchlanis semicarinata*, *Macrochaetus collinsi*, *Colurella sulcata*, *C. uncinata* f. *bicuspidata*, *Lepadella costatoides*, *L. cyrtopus*, *Lecane curvicornis* f. *lofuana*, *L. curvicornis* f. *nitida*, *L. rhytida*, *Scaridium bostjani*, *Trichocerca elongata* f. *braziliensis*, *Dicranophorus epicharis*, *D. halbachi*, *D. prionacis*, *Testudinella mucronata* f. *hauerensis*, *Limnias melicerta*, *Ptygura libera*, *Hexarthra intermedia* f. *braziliensis*, *Filinia novaezealandiae* and *Collotheca ornata*. All new records are described and discussed. Additionally, some geographical comments about the species are given.

Key words: rotifers, new record, taxonomy, Syndermata, distribution

*El Colegio de la Frontera Sur. Av. Centenario Km. 5.5, Chetumal 77900, Quintana Roo, Mexico,
almaestrella@mexico.com, eliasgm@ecosur-qroo.mx

Taxonomy and distribution of Macrothricidae (Crustacea: Anomopoda) in southeastern Mexico, northern Guatemala and Belize

TANIA GARFIAS-ESPEJO*
MANUEL ELÍAS-GUTIÉRREZ*

Resumen. A partir de un estudio efectuado en numerosos cuerpos de agua dulceacuicolas temporales y permanentes (lagunas, lagos, cenotes, humedales y charcos) desde 1995 al 2001 en la región sur-sureste de México, norte de Guatemala y Belice, se estableció la presencia de ocho especies de macrotrícidos. La mayoría de los taxa tiene afinidades subtropicales-pantropicales (50%), el resto es circuntropical (37.5%) y probablemente 12.5% endémico. *Macrothrix elegans* fue la especie más común en esta región. *Grimaldina* cf. *brazzai* y *Guernella* cf. *raphaelis* presentan características locales y difieren de las poblaciones africanas. *Macrothrix spinosa* se encuentra en una situación similar. *Onchobunops tuberculatus* y *Macrothrix marthae* tienen una distribución restringida, esta última posiblemente es endémica. *Macrothrix paulensis* y *Strebloceem pygmaeus* fueron registrados por primera vez en México y se describen con detalle. Se estima que la fauna de macrotrícidos conocida hasta ahora representa el 66.67% del máximo teórico para esta región, de acuerdo a la ecuación de Clench. Finalmente se propone una clave para los macrotrícidos de la región.

Palabras clave: Cladocera, Macrotrícidos, México, América Central, taxonomía, distribución, fauna.

Abstract. A survey conducted in numerous temporal and permanent freshwater systems (lagoons, lakes, sinkholes, wetlands, puddles) since 1995 to 2001 in southeastern Mexico, northern Guatemala and Belize, established the occurrence of eight macrothricid species. Half of the taxa are subtropical-pantropical (50%), others are circuntropical (37.5%) and 12.5% are possible endemics. *Macrothrix elegans* is the most common species in the studied region. *Grimaldina* cf. *brazzai* and *Guernella* cf. *raphaelis* constitute taxa with local characteristics and different from African populations. *Macrothrix spinosa* is in a situation similar to the former species. *Onchobunops tuberculatus* and *Macrothrix marthae* are species with restricted distribution, the latter is probably an endemic of southern Mexico. *Macrothrix*

* El Colegio de la Frontera Sur, Km 5.5 Carretera Chetumal-Calderitas, Chetumal, Quintana Roo 77000, México



Separation of two Neotropical species: *Macrothrix superaculeata* (Smirnov, 1982) versus *M. elegans* Sars, 1901 (Macrothricidae, Anomopoda, Cladocera)

Alexey A. Kotov^{1,2}, Tania Garfias-Espejo² & Manuel Elías-Gutiérrez^{2*}

¹A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Leninsky Prospect 33, Moscow 117071, Russia
E-mail: golokot2000@mail.ru

²El Colegio de la Frontera Sur, Av. Centenario Km 5.5, Chetumal 77900, Quintana Roo, Mexico

E-mail: eliasgm@ecosur-qroo.mx

*Author for correspondence

Received 1 February 2003; in revised form 12 September 2003; accepted 18 September 2003

Key words: taxonomy, neotropics, morphology, macrotrichid, morphological variability

Abstract

The morphology of two Neotropical taxa, *Macrothrix elegans* Sars, 1901 and *M. superaculeata* (Smirnov, 1982) (Macrothricidae, Anomopoda, Cladocera) was redescribed, based on type materials (a lectotype of *M. elegans* was selected here), and additional samples from the Americas. Previous conclusion about synonymy of both species was erroneous, because it was based on limited material from South America. *M. superaculeata* differs from *M. elegans* in the presence of a sharp spine at postero-dorsal angle of valves; a more fine ring around dorsal head pore; thinner hexagonal reticulation of valves; the presence of setules on basal segment of postabdominal seta; armature of exopod on antenna II, and some features of thoracic limbs. Previously, the discriminative features of the two species were not formulated accurately, and it was a reason of several misidentifications. Actually, *M. superaculeata* is found only in a limited set of localities from the Amazon basin, while *M. elegans* is one of the most common anomopod species in all Neotropics, from Argentina to Mexico.

Abbreviations: Collections: AAK, personal collection of A. A. Kotov, Moscow, Russia; ECO-CH-ZOO, zoological collection of El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Mexico; GOS, collection of G. O. Sars, Zoological Museum of the Oslo University, Norway; MGU, Zoological Museum of Moscow State University; NHM, the Natural History Museum, London, United Kingdom; NNS, collection of Prof. N. N. Smirnov, now keeping at the Zoological Museum of Moscow State University, but not officially deposited to it; ZIN, Zoological Institute of Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia. Collectors: AAK, A. A. Kotov; ACM, A. Cervantes-Martínez; AGM, A. E. García-Morales; GOB, G.-O. Brandorff; JGRK, J. G. Granados-Ramírez; ICO, I. Castellanos-Osorio; MAG, M. A. Gololobova; MGA, M. Gutiérrez-Aguirre; MEG, M. Elías-Gutiérrez; NNS, N. N. Smirnov; nd, no data on collector or date of sampling. In text and pictures: IDL, inner distal lobe of limb I; mxI, maxilla I; mxII, maxilla II; ODL, outer distal lobe of limb I; pgn, paragnaths.

Introduction

Smirnov (1992) suggested that '*Macrothrix triserialis* Brady, 1886' is a complex of close congeners. Recently Dumont et al. (2002) revised the systematics of *Macrothrix rosea-triserialis* species group (Macro-

thricidae, Anomopoda, Cladocera), based in detailed analysis of the morphology of several populations from different continents, demonstrated that there are regional differences between them, mainly in the thoracic limb structure. But there are some taxonomical inconsistencies in this, excellent in the part of

Notes on Aloninae Dybowski & Grochowski, 1894 *emend.* Frey, 1967 (Cladocera: Anomopoda: Chydoridae): 2. *Leydigia* cf. *striata* Birabén, 1939 in South Mexico

Заметки о подсемействе Aloninae Dybowski & Grochowski, 1894 *emend.* Frey, 1967 (Cladocera: Anomopoda: Chydoridae): 2. *Leydigia* cf. *striata* Birabén, 1939 в Южной Мексике

Alexey A. Kotov* & Manuel Elías-Gutiérrez**
A. A. Котов*, Мануэль Элиас-Гутиеррес**

* A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Leninsky Prospect 33, Moscow 119071 Russia; e-mail: golokot2000@mail.ru.

* Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Ленинский проспект 33, Москва 117071 Россия.

** El Colegio de la Frontera Sur, Av. Centenario Km 5.5, Chetumal 77900, Quintana Roo, Mexico.

KEY WORDS: Cladocera, Anomopoda, Chydoridae, Aloninae, morphology, systematics, Neotropics, Mexico.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Cladocera, Anomopoda, Chydoridae, Aloninae, морфология, систематика, неотропическая зона, Мексика.

ABSTRACT: Populations of *Leydigia* cf. *striata* Birabén, 1939 (Cladocera: Anomopoda: Chydoridae: Aloninae) are found in South Mexico. Morphology and variability of females are described and illustrated. This species is a new record for Mexican and North American fauna.

РЕЗЮМЕ: Популяции *Leydigia* cf. *striata* Birabén, 1939 (Cladocera: Anomopoda: Chydoridae: Aloninae) найдены в Южной Мексике. Морфология и изменчивость партеногенетических самок описана и проиллюстрирована. Этот вид — новая находка для мексиканской и североамериканской фауны.

Recently Kotov [2003] revised the *Leydigia leydigi* species group as a prelude to a global re-evaluation of the genus *Leydigia* Kurz, 1875 (Cladocera: Anomopoda: Chydoridae: Aloninae). Kotov et al. [2003] investigated the morphology and variability of *Leydigia ciliata* Gauthier, 1939 from Africa and of *Leydigia* cf. *ciliata* from the Americas, and found differences of a species rank. Probably, the name *L. striata* Birabén, 1939 must be used for Neotropical populations, but this opinion must be confirmed by re-examination of topotypical material (Puerto de La Plata, Argentina) [Kotov et al., 2004]. Below, we describe populations of *L. cf. striata* from South Mexico, which were found in the course of our intensive investigation of cladocerans from this region [Elías-Gutiérrez et al., 2001, 2003]. This species is a new record for the Mexican and North American fauna.

Methods

Sampling was carried out with a dip net of 50 μm mesh silk, directly from sites with submerged and/or

floating vegetation (detailed in Elías-Gutiérrez et al. [2001, 2004]). Two specimens from each locality were placed on slides in glycerol-formaldehyde mixture, and dissected under a stereoscopic microscope for the study of their appendages and postabdomen. Drawings were prepared using a *camera lucida* attached to an Alphaphot microscope. A system of numeration for different setae on thoracic limbs proposed by Kotov [2000, 2003] for alonine chydorids was used.

Results

Leydigia cf. *striata* Birabén, 1939

Type locality: "...el canal de entrada al Puerto de La Plata", Atlantic coast of Argentina near Buenos Aires.

Type material: Apparently lost.

Material studied: see Table 1.

DIAGNOSIS OF MEXICAN POPULATIONS. *Parthenogenetic female*: Body subovoid, high (BH/BL = 0.60–0.67 in adults), maximum height in posterior half, dorsal margin slightly curved to almost straight in posterior part, postero-dorsal angle rounded, although expressed (Figs. 1–2). In both adults and juveniles, a small-scale striation always distinct (Figs. 3–4, 7). In juveniles, no coarse striation, but "dots on valves", which are in reality not external structures, in posterior and ventral regions of valve these "dots" form rows along the valve margin (Fig. 2, arrow). In adults, these "dots" are also expressed, but, in addition, there is a coarse striation, better expressed in dorsal portion (Figs. 1, 7). Eye smaller than ocellus, but size of ocellus varies significantly. Head shield wide, PP = 4–6 IP, lateral head pores at level of central major pore at distance 0.3–0.5 IP from midline. Labral keel wide, triangular-ovoid, its posterior margin with bunches of small setules, anterior margin with long setulation, which reaches the apex, there are also lateral bunches of setules (Figs. 5–6, arrows), which are as long as marginal setules. In

MOINA DUMONTI SP. NOV. (CLADOCERA, ANOMOPODA, MOINIDAE)
FROM SOUTHERN MEXICO AND CUBA, WITH COMMENTS
ON MOINID LIMBS

BY

ALEXEY A. KOTOV^{1,4}), MANUEL ELÍAS-GUTIÉRREZ^{2,5})
and JOSÉ G. GRANADOS-RAMÍREZ^{3,6})

¹) A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Leninsky Prospect 33, Moscow 119071,
Russia

²) El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Av. Centenario Km 5.5, Chetumal,
Quintana Roo 77900, Mexico

³) Universidad Autónoma de Morelos, Av. Universidad 1001, Col Chamilpa Cuernavaca,
Morelos 62000, Mexico

ABSTRACT

A new species, *Moina dumonti* sp. nov. (Branchiopoda, Anomopoda, Moinidae) is found in southern Mexico and Cuba. This species is closely similar to *Moina reticulata*, because of (1) body rather laterally compressed; (2) brood pouch in large adults slightly inflated, as a result dorsum of valves only slightly convex; (3) presence of an ocellus; (4) no hairs on head and valves; (5) a single egg in the ephippium; (6) gonopores in male positioned dorso-distally. Differences of *M. dumonti* sp. nov. with other members of the *M. reticulata*-group, and some other closely similar species, are listed. Comments are given on the morphology of the limbs in moinids.

RESUMEN

Una nueva especie, *Moina dumonti* sp. nov. (Branchiopoda, Anomopoda, Moinidae) se encuentra en el sureste de México y Cuba. Esta especie está relacionada con *Moina reticulata* por las siguientes características: (1) cuerpo relativamente comprimido lateralmente; (2) la cámara embrionaria de los adultos grandes se encuentra ligeramente inflada, como resultado el dorso de las valvas es ligeramente convexo; (3) la presencia de un ocelo; (4) no presenta pelos en la cabeza y las valvas; (5) tiene un solo huevo en el ezipio; (6) los gonoporos se encuentran en posición dorso-distal en el macho. Se enlistan las diferencias de *M. dumonti* sp. nov. con respecto a otros miembros del grupo *M. reticulata* y algunas especies cercanas. Finalmente, se incorporan una serie de comentarios sobre la morfología de los apéndices torácicos de los moinidos.

⁴) e-mail: golokot2000@mail.ru

⁵) Author for correspondence; e-mail: eliasgm@ecosur-qroo.mx

⁶) e-mail: ramgra56@yahoo.com.mx

Cladocera (Crustacea: Ctenopoda, Anomopoda) from southern Mexico, Belize and northern Guatemala, with some biogeographical notes

MANUEL ELÍAS-GUTIÉRREZ¹, ALEXEY A. KOTOV² & TANIA GARFIAS-ESPEJO¹

¹ El Colegio de la Frontera Sur, Av. Centenario Km 5.5, Chetumal 77900, Quintana Roo, Mexico;
e-mail: eliasgm@ecosur-qroo.mx

² A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Leninsky Prospect 33, Moscow 117071, Russia;
e-mail: alexey_kotov@sevin.ru

Abstract

Different surveys in the Campechano–Petense biogeographical province, including a part of Yucatan Peninsula, Belize, and North of Guatemala (Departments of Peten and Alta Verapaz), produced a list of 56 species of the Cladocera. Studied water bodies included small temporary pools, sinkholes (named cenotes), permanent lagoons, wetlands, and Peten Lake. We increase the number of known cladoceran species from Mexico by adding eight new records, and provide the first published species list for Belize, as well as for the Mayan Mountains and intermittent rivers from Guatemala. Interesting taxa found are *Diaphanosoma bergamini* Paggi & da Rocha, 1999; *Macrothrix spinosa* King, 1853; *M. elegans* Sars, 1901; *Grimaldina brazzai* Richard, 1892; *Picripleuroxus quasidenticulatus* Smirnov, 1996; *Ephemeroporus tridentatus* (Bergamin, 1939); *Graptoleberis* sp.; *Alona* cf. *ossiani* Sinev, 1998; *Oxyurella ciliata* Bergamin, 1939, and *O. longicaudis* (Birge, 1910). The majority of these species are Neotropical representatives, and the Mexican records are the northernmost. Few other taxa, such as the recently described *Leydigia louisiana mexicana* Kotov, Elías-Gutiérrez & Nieto, 2003, are related to African species or widely distributed, like *Ilyocryptus spinifer* Herrick, 1882. Some species, as *E. tridentatus* (Bergamin) and *O. ciliata* Bergamin were rare in the samples.

Key words: New record, distribution, neotropics, Branchiopoda, freshwater

Introduction

Mexico is actively involved in research on the systematics of the Cladocera (Elías-Gutiérrez *et al.*, 1999, 2001; Garfias-Espejo & Elías-Gutiérrez, 2004; Kotov *et al.*, 2004). Not only range extensions have been documented for the cladocerans of this region, but



Separation of two Neotropical species: *Macrothrix superaculeata* (Smirnov, 1982) versus *M. elegans* Sars, 1901 (Macrothricidae, Anomopoda, Cladocera)

Alexey A. Kotov^{1,2}, Tania Garfias-Espejo² & Manuel Elías-Gutiérrez^{2*}

¹A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Leninsky Prospect 33, Moscow 117071, Russia
E-mail: golokot2000@mail.ru

²El Colegio de la Frontera Sur, Av. Centenario Km 5.5, Chetumal 77900, Quintana Roo, Mexico

E-mail: eliasgm@ecosur-qroo.mx

*Author for correspondence

Received 1 February 2003; in revised form 12 September 2003; accepted 18 September 2003

Key words: taxonomy, neotropics, morphology, macrotrichid, morphological variability

Abstract

The morphology of two Neotropical taxa, *Macrothrix elegans* Sars, 1901 and *M. superaculeata* (Smirnov, 1982) (Macrothricidae, Anomopoda, Cladocera) was redescribed, based on type materials (a lectotype of *M. elegans* was selected here), and additional samples from the Americas. Previous conclusion about synonymy of both species was erroneous, because it was based on limited material from South America. *M. superaculeata* differs from *M. elegans* in the presence of a sharp spine at postero-dorsal angle of valves; a more fine ring around dorsal head pore; thinner hexagonal reticulation of valves; the presence of setules on basal segment of postabdominal seta; armature of exopod on antenna II, and some features of thoracic limbs. Previously, the discriminative features of the two species were not formulated accurately, and it was a reason of several misidentifications. Actually, *M. superaculeata* is found only in a limited set of localities from the Amazon basin, while *M. elegans* is one of the most common anomopod species in all Neotropics, from Argentina to Mexico.

Abbreviations: Collections: AAK, personal collection of A. A. Kotov, Moscow, Russia; ECO-CH-ZOO, zoological collection of El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Mexico; GOS, collection of G. O. Sars, Zoological Museum of the Oslo University, Norway; MGU, Zoological Museum of Moscow State University; NHM, the Natural History Museum, London, United Kingdom; NNS, collection of Prof. N. N. Smirnov, now keeping at the Zoological Museum of Moscow State University, but not officially deposited to it; ZIN, Zoological Institute of Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia. Collectors: AAK, A. A. Kotov; ACM, A. Cervantes-Martínez; AGM, A. E. García-Morales; GOB, G.-O. Brandorff; JGRK, J. G. Granados-Ramírez; ICO, I. Castellanos-Osorio; MAG, M. A. Gololobova; MGA, M. Gutiérrez-Aguirre; MEG, M. Elías-Gutiérrez; NNS, N. N. Smirnov; nd, no data on collector or date of sampling. In text and pictures: IDL, inner distal lobe of limb I; mxI, maxilla I; mxII, maxilla II; ODL, outer distal lobe of limb I; pgn, paragnaths.

Introduction

Smirnov (1992) suggested that '*Macrothrix triserialis* Brady, 1886' is a complex of close congeners. Recently Dumont et al. (2002) revised the systematics of *Macrothrix rosea-triserialis* species group (Macro-

thricidae, Anomopoda, Cladocera), based in detailed analysis of the morphology of several populations from different continents, demonstrated that there are regional differences between them, mainly in the thoracic limb structure. But there are some taxonomical inconsistencies in this, excellent in the part of