



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

CAMPUS IZTACALA

400282  61060

“ Copéodos (Crustacea: Calanoida,
Cyclopoida) en algunos cuerpos de
agua temporales del Estado de México ”

B01219/96
E 7.3

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A :

DIANA GRIMALDO ORTEGA

DIRECTOR DE TESIS :

M. EN C. MANUEL ELIAS GUTIERREZ



LOS REYES IZTACALA

1996



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIA

A mis padres por el apoyo eterno que me han brindado y por ese amor sincero e ilimitado que siempre nos unirá.

A mis hermanos Luis, Paty y Adi por su cariño y generosidad.

A mi tía Hilda por brindarme su cariño y por creer siempre en mí.

A Manuel por ese gran amor que nos une y por esa gran distancia que no nos separa.

A G R A D E C I M I E N T O S

A la Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Iztacala.

Al director de esta tesis Manuel Elías Gutiérrez por el apoyo y la confianza recibida a lo largo de este trabajo.

Al M. en C. Edinaldo Nelson Dos Santos Silva del Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia por corroborar la determinación taxonómica de los ejemplares reportados.

A los revisores de tesis Biól. Felipe de Jesús Cruz López, Jorge Ciros Pérez, Mario Chávez Arteaga y Sergio Cházaro Olvera.

A la Fundación UNAM por el apoyo económico recibido para la realización de este trabajo mediante el Programa de Becas Tesis en Proyectos de Investigación.

Al Laboratorio de Zoología de la UNAM, Campus Iztacala por las facilidades otorgadas, en especial a Alberto Morales.

A mis amigos Carmen, Lupita, Cornelio, Norberto, José Carlos y Luis por brindarme su confianza y sincera compañía.

A mis compañeros Martha, Adrián, Bongo y Bárbara, por los gratos momentos que compartimos en el laboratorio.

INDICE

| | Página |
|-----------------------------|--------|
| RESUMEN..... | 1 |
| INTRODUCCION..... | 2 |
| ANTECEDENTES..... | 8 |
| OBJETIVOS..... | 10 |
| AREA DE ESTUDIO..... | 11 |
| MATERIAL Y METODO..... | 13 |
| RESULTADOS Y DISCUSION..... | 14 |
| CONCLUSIONES..... | 34 |
| LITERATURA CITADA..... | 35 |
| TABLAS..... | 39 |
| LEYENDA DE FIGURAS..... | 46 |
| FIGURAS..... | 48 |

RESUMEN

Los copépodos forman una gran subclase de crustáceos muy abundante en los diferentes sistemas acuáticos desde el marino hasta el epicontinental, dentro del cual se conocen cerca de 2000 especies en el mundo. En México los estudios que se han desarrollado sobre copépodos son escasos, los primeros datan de principios de siglo y el inventario más reciente que se tiene de las especies dulceacuícolas de vida libre incluye 47 taxa, de los cuales 26 corresponden al Orden Cyclopoida, 11 al Calanoida y 10 al Harpaticoida, lo cual representa apenas el 2.35% del total conocido a nivel mundial. Por esta razón, los objetivos del trabajo fueron conocer y determinar las especies de copépodos calanoideos y ciclopoideos presentes en cinco cuerpos de agua temporales del Estado de México, ampliar el listado faunístico que se tiene de estos crustáceos para la zona y realizar descripciones de los taxa no conocidos previamente en México o en el mundo, poniendo especial atención en aquellos que sean considerados de interés taxonómico por presentar diferencias con las claves y/o descripciones originales en características morfológicas y taxonómicas significativamente importantes. Los muestreos se realizaron de julio de 1993 a julio de 1994, filtrando un volumen de agua mínimo de 100 lts. con una red de plancton con apertura de malla de 50 μm , las muestras fueron fijadas con formaldehído al 4%. En el laboratorio se realizaron microdisecciones de las estructuras de importancia taxonómica de los copépodos calanoideos y ciclopoideos, todas se montaron en preparaciones semipermanentes que fueron integradas a la Colección de Referencia de Zooplancton del Laboratorio de Zoología de la UNAM Campus Iztacala. La determinación específica se efectuó con claves especializadas y descripciones originales para cada grupo. Entre los resultados obtenidos cabe destacar que se encontraron un total de 15 especies de copépodos ciclopoideos y cinco de calanoideos, del total, siete son consideradas como nuevos registros para México: *Ectocyclops rubescens*, *Eucyclops* cf. *bondii* y *Microcyclops dubitabilis* especies distribuidas en Centro y/o Sudamérica; *Eucyclops* cf. *prionophorus* previamente registrada en el norte y sur del continente; *Eucyclops* cf. *solitarius*, taxón descrito y reportado en Brasil; *Eucyclops pseudoensifer*, especie procedente de Venezuela y finalmente *Leptodiptomus assiniboiaensis* calanoideo reportado con anterioridad en Canadá. La distribución de estos taxa corresponde principalmente al norte y sur de América cuyo establecimiento en México se debe en gran parte a los dominios biogeográficos principales que lo caracterizan, dotándolo de un doble conjunto de especies, las de afinidad boreal y otro conformado por especies de afinidad tropical. También se obtuvo la primera descripción de la hembra de *Leptodiptomus mexicanus*, la cual permanecía desconocida hasta el momento. Y se encontraron tres variantes de formas conocidas del género *Eucyclops*, por lo que se les designó *confer* (cf.) al taxón más cercano y corresponden a: *Eucyclops* cf. *bondii*, *E.* cf. *prionophorus* y *Eucyclops* cf. *solitarius*. Respecto a las especies reportadas en este trabajo ninguna aparece publicada con registros para el Estado de México. Con los resultados obtenidos hasta el momento es posible señalar una fauna muy diversa para cada sistema, encontrándose hasta 12 taxa coexistiendo en estos sistemas temporales, lo cual refleja tanto las características únicas y poco conocidas sobre estos organismos, como la necesidad de realizar estudios descriptivos y de listados de especies a lo largo de todo el territorio.

INTRODUCCION

Los charcos son reservorios de agua dulce, pequeños en extensión y de poca profundidad, más o menos efímeros y pueden llegar a ser salinos en las áreas endorreicas o arreicas. Puesto que los charcos se forman repetidamente en las mismas depresiones, en su fondo se suele acumular una reserva suficiente de organismos que permiten una repoblación rápida cuando se dispone de agua; las poblaciones varían rápidamente al principio, hasta que se establece una comunidad que puede resistir con pocos cambios por algunas semanas (Margalef, 1983). Resultando un hábitat excelente para el establecimiento de comunidades bentónicas y planctónicas diversas.

El plancton es la comunidad que vive suspendida en el seno del agua. Los organismos planctónicos se caracterizan por su tamaño pequeño, (que varía desde unos pocos micrómetros hasta unos pocos milímetros) y por su limitado o inexistente poder de locomoción lo que les incapacita para contrarrestar la fuerza de las corrientes, por lo cual, son arrastradas por ellas (González de Infante, 1988).

Dentro del plancton se han distinguido tradicionalmente dos grandes grupos, el fitoplancton y el zooplancton. La comunidad de fitoplancton de lagos, estanques y charcos está compuesto principalmente de diatomeas, algas verde azul, algas verdes y flagelados fotosintéticos (Reid y Wood, 1976), cuyo papel en el ecosistema es la producción mediante fotosíntesis de compuestos orgánicos y oxígeno (Armengol, 1981).

El segundo eslabón de esta cadena lo constituye el zooplancton, el cual es un elemento importante en la transmisión de la energía solar acumulada por el fitoplancton hacia otros niveles tróficos y su composición responde a condiciones que se van seleccionando con el tiempo (Armengol, 1981). De esta manera el zooplancton de agua dulce está representado principalmente por protozoos, rotíferos, cladóceros y copépodos.

La Subclase Copepoda agrupa más de 10 000 especies descritas que han invadido con igual éxito los mares, las aguas epicontinentales (lagos, estanques, pantanos, ríos, etc.) y los estuarios; distribuyéndose en los ambientes más variados: litoral, pelágico y bentónico. La mayoría de ellos se confinan a aguas marinas o salobres y únicamente una fracción pequeña (cerca de 2000 especies) vive en agua dulce (Maas, 1993; Margalef, 1983). Además de estos hábitats se pueden encontrar en sedimentos marinos y de agua dulce, asociados con plantas, en hábitats terrestres húmedos (humus, musgos y bromelias), subterráneos (aguas subterráneas y cuevas) y como parásitos o en simbiosis con muchos animales (Maas, 1993).

Los copépodos constituyen una fracción importante de la biomasa del zooplancton, alrededor del 50%, tanto en las aguas marinas como en las epicontinentales; dicha proporción está disminuida en las más eutróficas por el mayor desarrollo de cladóceros y rotíferos. En términos de producción, la proporción es algo menor, porque la tasa de renovación de los copépodos es más lenta que la de los cladóceros (Margalef, 1983).

Morfológicamente los copépodos tienen el cuerpo alargado y más o menos cilíndrico, de color generalmente crema o grisáceo, pero en ocasiones suelen presentar diferentes pigmentos como la zooeritrina y cianocrystalina con colores rojo y azul respectivamente, o bien presentar coloración verde o café gracias a la ingestión de sus alimentos, sean algas o detritus. Presentan una segmentación evidente; el cuerpo está cubierto por anillos quitinosos rígidos que encajan uno dentro del otro y se encuentran unidos por una membrana hialina fina. En uno de los sitios de unión cerca de la región posterior del tórax, la articulación permite movimientos más amplios que en el resto del cuerpo, dividiéndolo en dos partes: el metasoma (cefalotórax), que es la parte anterior a la articulación y el urosoma (abdomen), de la articulación hacia atrás (Figura I). Los cinco primeros segmentos que

ORDEN
CYCLOPOIDA

CALANOIDA

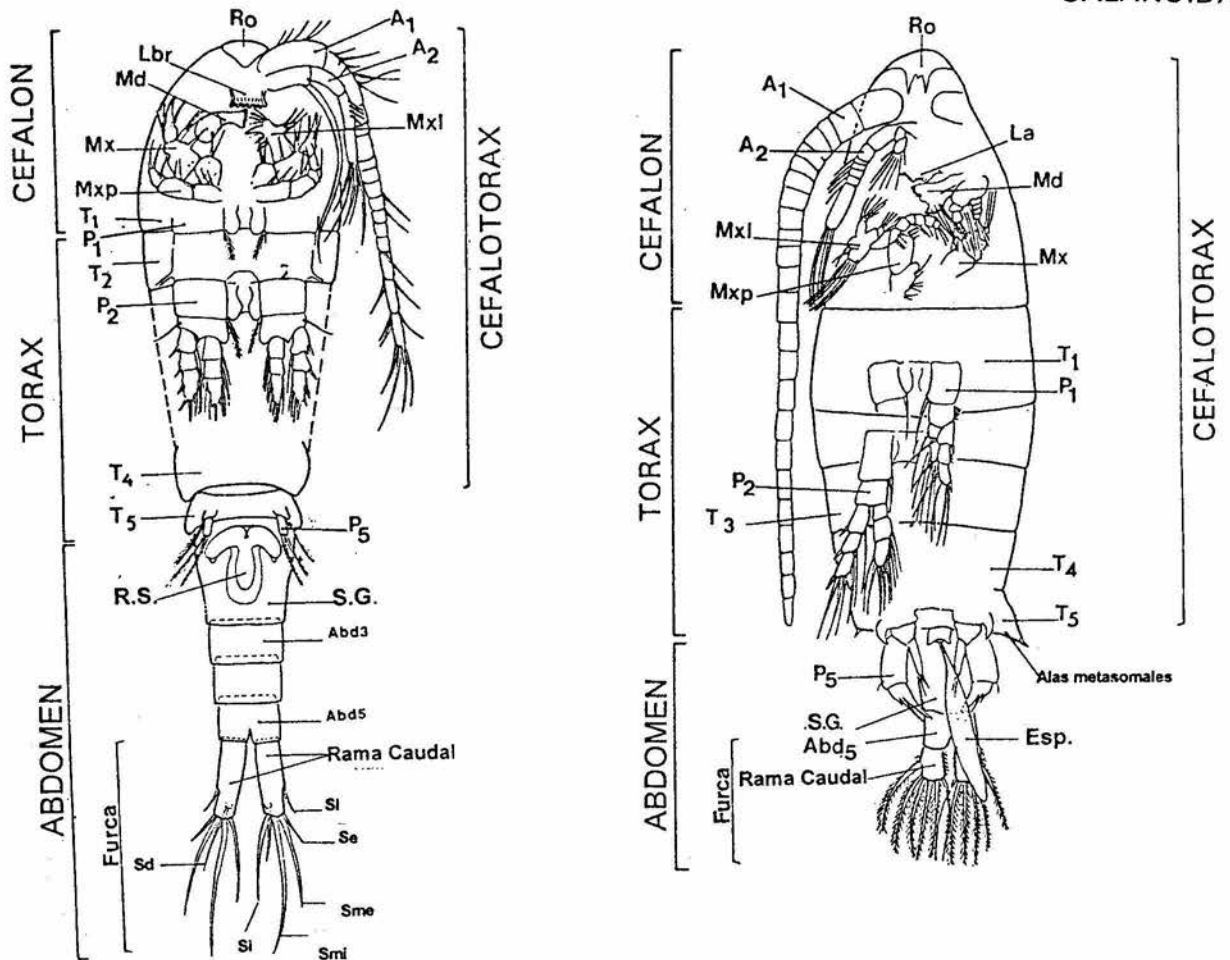


FIGURA I.- Vista ventral de copépodos hembra de los Ordenes Cyclopoida y Calanoida mostrando sus estructuras externas. Las abreviaturas corresponden a: (Ro) rostrum, (Lbr) labrum, (La) labium, (A1) anténula, (A2) antena, (Md) mandíbula, (Mxl) maxilula, (Mx) maxila, (Mxp) maxilípido, (T 1-5) segmentos del 1 al 5 del tórax, (P 1-5) patas de la 1 a la 5, (S.G.) segmento genital, (R.S) receptáculo seminal, (Esp) espermátóforo, (Abd 1-5) segmentos del 1 al 5 del abdomen, (Si) seta lateral, (Se) seta externa, (Sme) seta media externa, (Smi) seta media interna, (Si) seta interna, (Sd) seta dorsal.

corresponden a la cabeza se encuentran fusionados con el primero o los dos primeros segmentos torácicos, para constituir el cefalón con cinco pares de apéndices. Las primeras antenas o anténulas son siempre unirramias, con funciones locomotoras y sensoriales; las segundas antenas son más cortas y desempeñan funciones sensoriales. Las mandíbulas, primeras maxilas y segundas maxilas participan en el proceso de la alimentación. Los maxilípedos también intervienen en este proceso y constituyen los apéndices del primer segmento torácico. Siguen cuatro o cinco segmentos torácicos en cada uno de los cuales hay un par de patas, los primeros cuatro pares tienen funciones natatorias (Figura II), semejantes a remos por su forma y función. La quinta pata es vestigial como lo es en ciclopoideos o presenta un marcado dimorfismo sexual como en calanoideos. A continuación de ellos se encuentra el abdomen el cual carece de apéndices, es más corto y casi siempre más angosto que el cefalotórax y tiene como máximo cinco segmentos que pueden estar más o menos fusionados; a veces posee sólo dos. El primer segmento abdominal de la hembra está modificado en segmento genital que posee un receptáculo seminal, en el extremo posterior del abdomen exhiben una estructura birramada que se denomina furca presente en ambos sexos, con una longitud variable y en ella se insertan setas plumosas (González de Infante, 1988).

Las especies de vida libre en aguas continentales caen dentro de tres órdenes, según Bowman y Abele (1982) presentando relativamente distintas formas del cuerpo, hábitos de vida, locomoción y roles ecológicos. Esos grupos son: Calanoidea, Cyclopoidea y Harpacticoida.

ORDEN CALANOIDA

Los copépodos calanoideos están generalmente caracterizados por poseer anténulas largas de 22 a 25 segmentos, extendiéndose a todo lo largo del cuerpo; además tienen un metasoma alargado cuyos segmentos generalmente son similares (Figura I). Todas las familias de calanoideos tienen representantes en aguas dulces y marinas, (Reid y Wood, 1976) excepto Diaptomidae ya que son los calanoideos más característicos de las aguas dulces, donde se han diversificado en numerosas especies. Los calanoideos viven casi exclusivamente como seres planctónicos en la zona pelágica (Wetzel, 1981); se distinguen también por sus hábitos alimenticios, ya que son netamente filtradores consumiendo pequeños organismos y detritus liberados por corrientes realizadas por las antenas (Reid y Wood, 1976).

ORDEN CYCLOPOIDA

Los copépodos ciclopoideos poseen anténulas cortas de seis a 18 segmentos (Figura I), presentan el cefalotórax abultado en su parte media, robusto y un poco más largo que el abdomen (Reid y Wood, 1976). Agrupan principalmente especies bentónicas, litorales, aunque algunas de ellas son predominantemente planctónicas y forman importantes componentes de la fracción del zooplancton, especialmente en lagos pequeños y someros. En los ciclópodos de vida libre no existen mecanismos de filtración, sino que las partículas de alimento animal o vegetal son capturadas por las piezas bucales y llevadas a la boca. Las maxilas sujetan y perforan la presa colocándola entre las mandíbulas, cuyos movimientos oscilantes maceran el alimento. Algunas partículas son tragadas intactas y son digeridas diferencialmente. Las diatomeas pueden ser digeridas, mientras que algunas algas verdes, si no han sufrido roturas, pasan a través del intestino sin ser asimiladas. Los ciclópodos carnívoros incluyen especies de los géneros *Macrocylops*, *Acanthocylops*, *Cyclops* y *Mesocylops*. Se alimentan de microcrustáceos, larvas de dípteros y oligoquetos, muchos de los cuales son de mayor tamaño que el mismo copépodo. Los ciclópodos herbívoros incluyen muchas especies de *Eucyclops*, algunos *Acanthocylops* y *Microcylops*, las cuales se alimentan de una gran variedad de algas, desde diatomeas unicelulares a largas hileras de algas filamentosas (Wetzel, 1981). Las especies carnívoras tienden a ser más grandes que las herbívoras; quizás el encontrar alimento al azar sea la manera más común de conseguir el alimento, tanto en carnívoros como en herbívoros, facilitada por sus movimientos discontinuos e irregulares en el agua o en el sustrato. Parece ser que las especies herbívoras poseen

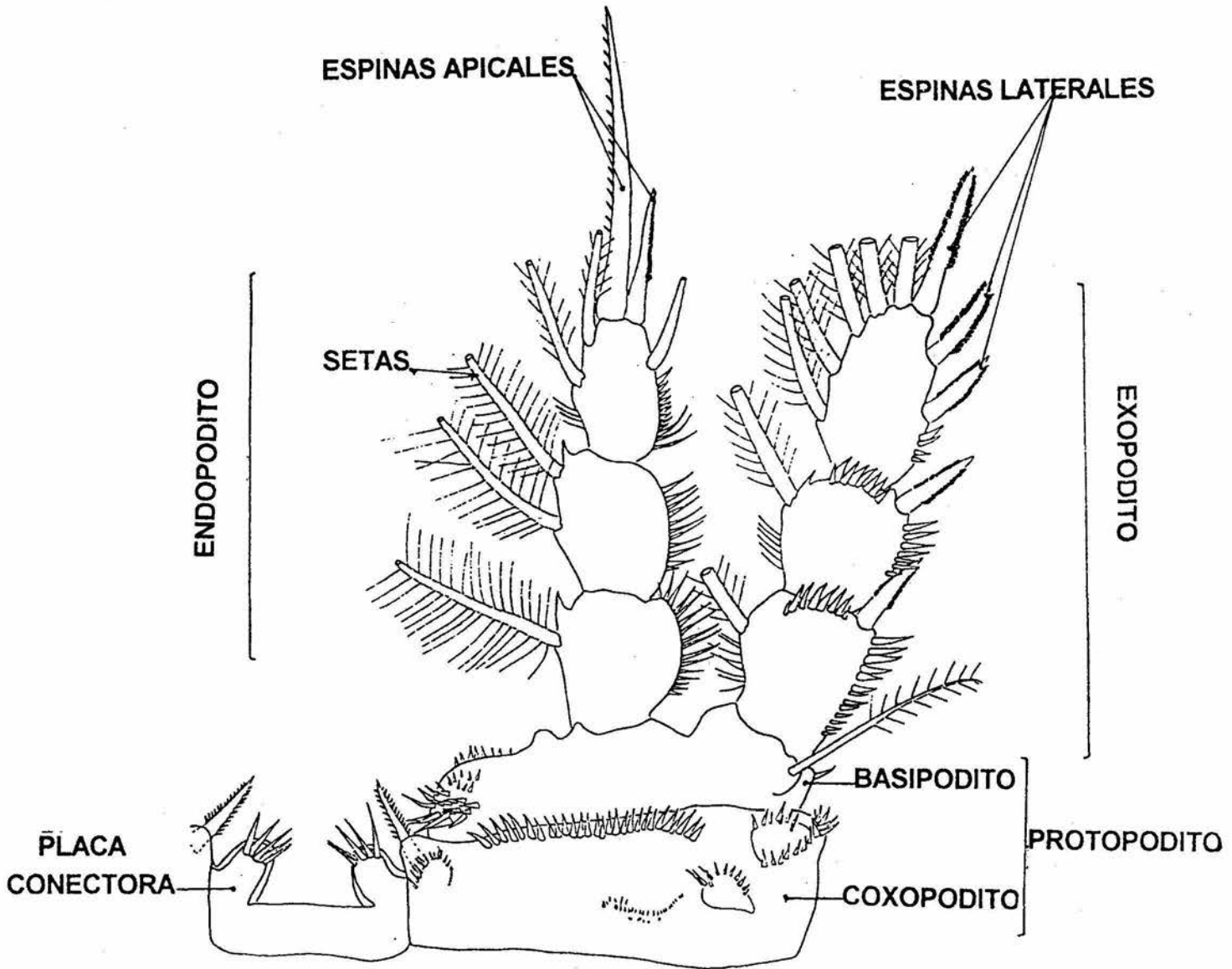


FIGURA II.- Pata natatoria de un ciclopoideo que representa las estructuras de una pata típica de un copépodo, la cual está conformada por un protopodito con coxopodito y basipodito, además se aprecia el endopodito y exopodito, así como la placa conectora que une al par de patas. Cada pata presenta setas y espinas apicales y laterales además de un arreglo de espinas, espínulas, setas y sétulas.

órganos gustativos quimiorreceptores que pueden ayudar en la búsqueda y localización del alimento o al menos facilitar la discriminación entre las partículas orgánicas e inorgánicas encontradas al azar (Wetzel, 1981).

ORDEN HARPACTICOIDA

Los copépodos harpacticoideos tiene anténulas cortas, no mayor a nueve segmentos; el cuerpo es casi cilíndrico, con una pequeña diferenciación entre la región del cefalotórax y abdomen pues son casi del mismo ancho y longitud (Reid y Wood, 1976). Los harpacticoideos son casi exclusivamente litorales, habitando entre la macrovegetación particularmente entre musgos y los sedimentos litorales y materia orgánica particulada. Las piezas bucales están adaptadas a sujetar y raspar las partículas del sedimento y la macrovegetación (Wetzel, 1981).

Alimentación y locomoción

La locomoción y alimentación de los copépodos de vida libre son interdependientes. La primera es una actividad casi constante de los copépodos planctónicos, ya sea en su búsqueda por el alimento y aparearse, o para escapar de sus depredadores (Maas, 1993). La locomoción se realiza en forma de cortos y desiguales movimientos simultáneos en la mayoría de los apéndices, en los calanoideos el movimiento de natación es continuo, siendo resultado del impulso rotatorio de las antenas y apéndices bucales, que además provoca pequeñas corrientes que llevan las partículas de alimento a las maxilas, modificadas para filtrar agua (Wetzel, 1981). Los copépodos se alimentan de una gran variedad de alimentos incluyendo algas, polen, detritus, bacterias, rotíferos, crustáceos, quironómidos y a veces larvas de pez. De tal manera que podemos encontrar especies detritívoras, herbívoras y carnívoras (Maas, 1993).

Sistema digestivo

El sistema digestivo de los copépodos de vida libre consiste generalmente en boca, esófago e intestino (medio y posterior) el cual termina en el ano. La boca está situada entre el labrum y labium y el área de la misma contiene un número variable de glándulas labrales. Su función no es clara pero probablemente ellos producen mucus que mezclan con el alimento hasta el interior del esófago. En el intestino medio, el alimento es digerido por secreciones de células especializadas y absorbidas por otras células. El intestino posterior es corto, formado por un tubo débilmente quitinizado. El ano abre dorsal en el último segmento abdominal y es protegido por un opérculo.

Sistema excretor

Como órgano de excreción en crustáceos se encuentran dos pares que se llaman glándulas antenales y maxilares respectivamente, la función de éstos órganos consiste en excretar del organismo ácido úrico, uratos y oxalato de calcio (Vázquez, 1987).

Sistema circulatorio y respiración

El sistema circulatorio de ciclopoideos y harpacticoideos consiste del hemocele, sin corazón ni vasos sanguíneos, la sangre circula por movimientos del cuerpo y del tracto digestivo y la respiración ocurre a través de la superficie general del cuerpo; los calanoideos tiene un sistema circulatorio más desarrollado que incluye un corazón dorsal con un par de ostias laterales y un ostium ventral. La sangre es llevada anteriormente por una pequeña aorta anterior y no presenta vasos sanguíneos (Maas, 1993).

Reproducción y desarrollo

En los copépodos de vida libre la reproducción es sexual. El macho de manera general presenta un testis comunicado con el conducto deferente, el cual produce el fluido seminal que junto con los espermatozoides son encerrados en el espermatóforo, cuyo desarrollo se completa en la vesícula seminal, para pasar al saco espermatóforo y al conducto eyaculatorio para salir por el gonoporo. Las hembras pueden presentar el ovario sólo o pareado, con su respectivo oviducto el cual desemboca en el gonoporo (Maas, 1993). Generalmente, los machos son un poco más pequeños y delgados que las hembras, con sus antenas acodadas abrazan a la hembra mientras le adhieren el espermatóforo en la proximidad del poro genital. Después de la separación de la pareja, los espermatozoides salen del espermatóforo y llegan al receptáculo seminal de la hembra, donde fecundan los óvulos maduros y se forma el envoltorio o saco dentro del cual quedan adheridos al cuerpo de la hembra (González de Infante, 1988). En los calanoideos, los huevos son transportados en un único saco ovífero en número variable que oscila entre uno y 30; el número de huevos en copépodos es menor en verano y aumenta en otoño (Wetzel, 1981). Los huevos pueden comenzar a desarrollarse de inmediato (huevos subitáneos) o entrar en una fase de reposo que a veces dura meses (huevos resistentes); estos huevos normalmente van a caer al sedimento donde sufren un período de diapausa. Algunos copépodos ciclopoideos pasan varios períodos de diapausa en los sedimentos, ya sea en estado de huevo o de copepodito y con o sin enquistamiento. Del huevo sale una larva llamada nauplio que tiene tres pares de apéndices, los cuales son los rudimentos del primer y segundo par de antenas y las mandíbulas, posteriormente estos apéndices aumentan de tamaño, número y complejidad. Los seis últimos estadios larvales se denominan copepoditos, el último de ellos es el adulto maduro (González de Infante, 1988). Algunas especies se reproducen a lo largo de todo el año, mientras que otras solamente lo hacen durante determinados períodos del año, que pueden ser muy cortos.

Sistema nervioso

Está compuesto de un ganglio supraesofageal conectado a un cordón nervioso ventral por dos grandes conectivos circunoesofageales; el cordón nervioso ventral tiene varios ganglios torácicos. Los copépodos tienen una variedad de receptores sensoriales. Los copépodos tienen un ojo simple que no es capaz de formar imágenes. Las anténulas de muchos ciclopoideos y calanoideos tienen setas que están modificadas en procesos ciliares que pueden servir en la mecanorecepción (Maas, 1993).

La clasificación de los copépodos calanoideos y ciclopoideos dentro de los crustáceos empleada en este trabajo es la propuesta por Bowman & Abele (1982) y corresponde a la siguiente:

SUBPHYLUM CRUSTACEA Pennant, 1777
CLASE MAXILOPODA Dahl, 1956
SUBCLASE COPEPODA Milne-Edwards, 1840
ORDEN CALANOIDA Sars, 1903
ORDEN CYCLOPOIDA Burmeister, 1834

ANTECEDENTES

Los estudios limnológicos en México relacionados con el zooplancton, particularmente sobre aspectos descriptivos y taxonómicos se pueden considerar escasos.

Los primeros estudios que sobre copépodos se desarrollaron en México datan de principios de siglo, tal es el caso de Pearse (1904) y Marsh (1907), quienes revisaron especies del género *Diaptomus*, su origen, distribución y claves de identificación, así como la descripción de especies nuevas. Juday (1915) llevó a cabo estudios limnológicos en el sur del país, enlistando especies zooplanctónicas de algunos lagos.

Posteriormente entre 1929 y 1949 se presentó una etapa con mayor interés por estudios limnológicos en general. Se encuentran en este período los trabajos de Marsh (1929) con claves de identificación de especies del género *Diaptomus* conocidas de Norteamérica, su distribución y la descripción de la especie *D. mexicanus*. Se tienen los trabajos de Pearse (1911), Creaser (1936), Wilson (1936) y Pearse y Wilson (1938), quienes estudiaron crustáceos en los cenotes y cuevas de la Península de Yucatán.

Posee particular importancia la labor de Osorio (1941a) (1942a) quien describe dos nuevas especies *Diaptomus cuauhtemoci* y *Diaptomus garciai* procedentes de la Mesa Central de México. Finalmente este mismo autor (1942b) (1943) en las cuevas de la región de Valles, San Luis Potosí, realizó la descripción de un nuevo subgénero y nueva especie del diaptómido *Diaptomus (Microdiaptomus) cokeri*, así como un estudio de la fauna acuática en la misma zona.

También existen los trabajos en el Lago de Pátzcuaro y algunos en Zirahuén elaborados por Kiefer (1938), Ueno (1939), Ancona *et al* (1940), Rioja (1940), Osorio (1941b, 1944), Brehm (1942) y De Buen (1943, 1944). Algunos de ellos dieron a conocer listados de especies de cladóceros y copépodos, mientras otros se avocaron a tratar aspectos ecológicos de la comunidad zooplanctónica. Rioja (1942) reportó material obtenido en algunas muestras de plancton de la Laguna de San Felipe Xochiltepec, Puebla.

De 1950 a 1980 se llevaron a cabo investigaciones esporádicas como las de Comita (1951) quien registró 17 especies de copépodos de vida libre tanto en la Región de Valles, S.L.P., Laredo, Texas, Cd. de México hasta Acapulco, Guerrero; para Lerma y sus alrededores están los trabajos de Rioja y Herrera (1951); Brehm (1955) describió *Mastigodiaptomus montezumae* y realizó un listado de especies presentes en diversos cuerpos de agua del Estado de Hidalgo. Lindberg (1955) estudió los copépodos de lagunas, estanques, lagos, presas y cuevas de los Estados de Guerrero, Cd. de México, Morelos, Querétaro, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa e Hidalgo y determinó nueve especies, la mayoría ciclopoideos y algunos harpacticoideos; en él se incluyen descripciones de algunas especies y claves de identificación. Asimismo Cruz (1966) estudió el plancton de una presa del Estado de México y Altamirano y Figueroa (1976) reportaron para la presa Adolfo López Mateos en los estados de Michoacán y Guerrero la diversidad del zooplancton.

Es en la década de los 80's cuando los trabajos de tipo taxonómico y de listado de especies pasaron a un segundo plano, adquiriendo preponderancia los aspectos ecológicos del zooplancton, especialmente en embalses. Entre los pocos trabajos cabe mencionar a Fernando & Smith (1982) y Reid (1988) quien hizo un inventario de especies de copépodos ciclopoideos y harpacticoideos encontrados en la Colección de M.S. Wilson, de material colectado en el Estado de Coahuila, México, registrando tres especies.

Reid, (1990) hizo una recopilación de los copépodos continentales y marinos existentes en México, totalizó así 47 especies de copépodos dulceacuícolas de vida libre, de los cuales 37 corresponden a ciclopoideos y calanoideos.

Suárez (1991) encontró a *Diaptomus dorsalis* en cinco cenotes de la Península de Yucatán, lo que constituye un nuevo registro para México.

El trabajo más reciente es de López (1995) a nivel de tesis de licenciatura quién enlistó 15 especies de ciclopoideos del norte y centro de Nuevo León, de las cuales cuatro son nuevos registros.

Sin embargo, cabe mencionar que existen pocos estudios específicos sobre copépodos dulceacuícolas y su distribución en nuestro país, en comparación con los listados mundiales revisados.

OBJETIVOS

Conocer y determinar las especies de copépodos calanoideos y ciclopoideos presentes en cinco cuerpos de agua temporales del Estado de México.

Ampliar el listado faunístico que se tiene para estos crustáceos en el Estado de México.

Realizar descripciones sobre los taxa no conocidos previamente en México o en el mundo, poniendo especial atención en aquellos de interés taxonómico debido a que presentan algunas diferencias con las claves y/o descripciones originales basándose en características morfológicas y taxonómicamente significativas.

AREA DE ESTUDIO

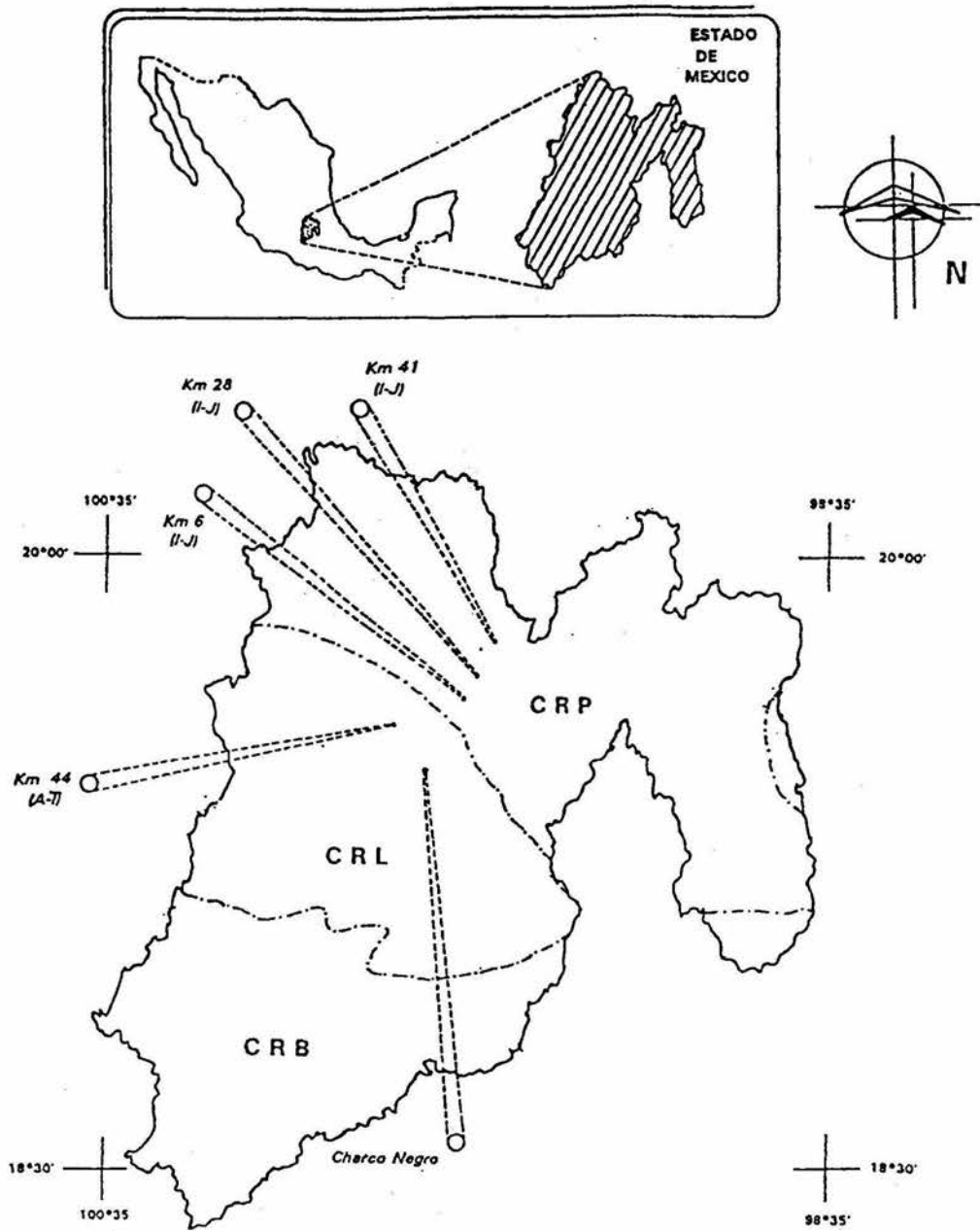
Los cinco cuerpos de agua estudiados se localizan en la parte norte y central del Estado de México, ubicados entre los 99°07' y 99°52' de longitud Oeste y los 19°51' y 20°06' de latitud Norte en altitudes superiores a los 2200 msnm (Figura III). El charco localizado en el km 44 de la carretera federal Atlacomulco-Toluca (A-T) y el charco cercano a la cortina del embalse Ignacio Ramírez llamado "Charco Negro" pertenecen a la Cuenca del Río Lerma-Chapala-Santiago (CRL) que cubre la región centro-oeste con una superficie de 5,548.540 km². Mientras que los charcos de los km 6, 28 y 41 de la carretera federal Ixtlahuaca-Jilotepec (I-J), pertenecen a la cuenca del Río Pánuco (CRP) que se localiza al norte del Estado con 7,933.830 km² de superficie (INEGI, 1981; citado por Ciros, 1994).

Dentro de la variedad de climas que se presentan en el Estado de México predomina el templado o mesotérmico; este tipo de clima presenta lluvias en verano y las mínimas en invierno. La precipitación media anual oscila entre 600 y 1 800 mm. La máxima incidencia de lluvias se presenta en junio y julio, con un valor que fluctúa de 120 a 160 mm. La sequía se registra en los meses de diciembre a febrero con un valor menor de 5 mm. La temperatura media anual oscila entre 12 y 18°C. El mes más cálido es mayo con una temperatura entre 14 y 19°C, los meses más fríos son de diciembre a enero, con una temperatura de 10 a 12°C (INEGI, 1988; citado por Ciros, 1994). Los climas templados se concentran en los valles altos de la parte norte, centro y este de la entidad, particularmente en las inmediaciones del Valle de México. Siguen en importancia por su influencia y extensión, el clima semifrío, que se encuentra distribuido en regiones del centro y este, principalmente en las cercanías de Toluca. En menor grado se encuentran los climas cálidos y semicálidos, los cuales se utilizan en el extremo sur, esto en los límites con el estado de Guerrero. El clima frío rige sólo en algunas zonas pequeñas en las partes más elevadas de la entidad como son el Nevado de Toluca y el Popocatepetl (SPP, 1981).

En cuanto a la vegetación predominante que circunda a estos cuerpos de agua, se puede generalizar, considerándola como vegetación secundaria principalmente de tipo agrícola (de riego o temporal), así como pastizales inducidos con fines pecuarios (INEGI, 1990; citado por Ciros, 1994).

En los sistemas, la profundidad máxima se obtuvo en el charco del km 28 (I-J) con 2.82m en el mes de julio y la mínima de 0.15m en enero en el charco del km 41 (I-J). Del mismo modo la transparencia se tiene total en los charcos del km 44 (A-T) y 28 (I-J) y la mínima en el charco del km 41 (I-J) debido a la gran cantidad de partículas en suspensión. La profundidad del Charco Negro en julio es de 0.75m y la transparencia de 0.46m, mientras que el charco del km 44 (A-T) registró su mayor profundidad en julio con 0.41m y la menor en enero con 0.15m. El charco del km 6 (I-J) es el que presenta el mayor desarrollo de macrófitas diversas con una cobertura casi total, su profundidad máxima es de 0.77m en junio y la mínima de 0.30m en febrero; la transparencia es total en los meses de enero y febrero y en junio es de 0.15m. El charco del km 41 (I-J) presenta la profundidad máxima en junio con 0.75m y la mínima de 0.19m en febrero; la transparencia máxima es de 0.205m y la mínima de 0.05m. Por último, el charco del km 28 (I-J) es el sistema de mayor área alcanzando una hectárea, con una profundidad máxima de 2.82m en julio y la mínima en febrero con 1.79m.

Los sistemas por su condición de ser temporales no tienen ningún uso específico, cuando están presentes llegan a servir de bebedero del ganado cercano y en el caso del charco del km 28 (I-J) constituye además un reservorio de agua para los pobladores del lugar utilizándola para el riego de sus cultivos.



Esc. 1: 1, 600, 000

FIGURA III.- Mapa del Estado de México mostrando las localidades de muestreo; los charcos están representados sin escala y el resto del mapa está a escala 1: 1 600 000. La simbología usada corresponde a: (-.-.-) límite entre las cuencas hidrológicas; (CRP) Cuenca del Río Pánuco, (CRL) Cuenca del Río Lerma, (CRB) Cuenca del Río Balsas; (I-J) Carretera Federal Ixtlahuaca-Jilotepec, (A-T) Carretera Federal Atlacomulco-Toluca.

MATERIAL Y METODO

Se revisaron un total de 45 muestras de zooplancton, colectadas en la época de julio de 1993 a julio de 1994. Se obtuvieron filtrando un volumen de agua (al menos 100 l) con una red cónica de plancton con apertura de malla de 50 μm , abarcando la mayor área posible de cada sistema (incluyendo la zona de crecimiento de macrófitas). En el caso del charco del km. 28 (I-J) con un espejo de agua mayor a 1 ha, se realizó la obtención de muestras en la parte litoral y limnética donde la profundidad alcanzaba los 2 metros. Las muestras fueron fijadas con formaldehído sacarosado al 2% hasta dejarlas a una concentración de 4-5% (Haney & Hall, 1973).

En el laboratorio se procedió a separar los copépodos del resto del zooplancton mediante el uso de un microscopio estereoscópico y con un microscopio compuesto se seleccionaron los ejemplares adultos para su determinación específica. Para esto fue necesario realizar microdisecciones con agujas de tungsteno de las estructuras de importancia taxonómica. Posteriormente se montaron en preparaciones semipermanentes con glicerina y selladas con barniz. Se realizaron 163 preparaciones algunas de las cuales fueron incorporadas a la Colección de Referencia de Zooplancton del Laboratorio de Zoología de la UNAM, Campus Iztacala.

En principio los copépodos se determinaron con claves especializadas (Reid, 1985; Wilson & Yeatman, 1959) y de haber sido posible se corroboraron con descripciones originales y artículos especializados. Además se realizaron esquemas en cámara clara con un microscopio compuesto marca Nikon Labophot-2 de las estructuras con valor taxonómico de algunas especies.

Una vez obtenido el listado de especies se revisaron los registros que existen para México sobre estos órdenes y se realizó una discusión de los mismos. Finalmente se describieron las especies de mayor relevancia, por ser nuevos registros o por presentar características morfológicas y taxonómicamente significativas diferentes a lo registrado anteriormente en la literatura especializada.

RESULTADOS Y DISCUSION

De los cinco sistemas acuáticos temporales revisados se obtuvieron un total de 20 especies de copépodos, 15 pertenecientes al Orden Cyclopoida y cinco al Orden Calanoida. Se encontraron siete especies que corresponden a nuevos registros para México (Tabla 1) las cuales son *Ectocyclops rubescens*, *Eucyclops* cf. *bondi*, *Eucyclops* cf. *prionophorus*, *Eucyclops* cf. *solitarius*, *Eucyclops pseudoensifer*, *Microcyclops dubitabilis* y *Leptodiaptomus assiniboiaensis*.

La distribución de los nuevos registros corresponde básicamente al Sur y Centro de América, ya que únicamente dos especies fueron reportadas previamente para el norte, una de las cuales se conocía a partir de registros previos tanto en Norte y Sudamérica (*E. cf. prionophorus*) mientras que la otra (*L. assiniboiaensis*) sólo se conocía del Canadá. El establecimiento de estas especies en México se debe en gran parte a un fenómeno de índole biogeográfico ya que en nuestro territorio se encuentran y se sobreponen las dos zonas principales del continente (Neártica y Neotropical), dotándolo de un doble conjunto de especies: uno constituido por especies de origen o afinidad boreal que por lo común ocupan y dominan las porciones montañosas, con climas templados y fríos, y otro conformado por especies de afinidad tropical que habitan las partes bajas o medias, con climas cálidos secos o húmedos. De tal manera que la riqueza de especies de nuestro territorio responde a la multiplicación de organismos provenientes del norte (especies neárticas), y del sur (especies neotropicales) que alguna vez invadieron y colonizaron los hábitats de lo que hoy conocemos como México (Toledo, 1988).

Por otra parte se obtuvo la primera descripción de la hembra de *Leptodiaptomus mexicanus*, la cual era desconocida hasta el momento. La descripción original de esta especie se realizó sólo con un macho colectado en México, cerca del Distrito Federal (Marsh, 1929).

Cabe mencionar que a tres taxa se les añadió el término *confer* (cf.) por presentar diferencias con la descripción del taxón en algunas características, diferencias que son discutidas y apoyadas con la bibliografía.

En cuanto a la cantidad de especies por sistema tenemos al Charco Negro con el mayor número de éstas y de nuevos registros: *Ectocyclops rubescens*, *Eucyclops* cf. *prionophorus*, *Eucyclops* cf. *solitarius*, *Microcyclops dubitabilis* y *Leptodiaptomus assiniboiaensis*. En seguida está el charco del Km 28 (I-J) con 10 taxa y con dos nuevos registros: *Eucyclops* cf. *solitarius* y *Eucyclops pseudoensifer*. Posteriormente el charco del km 6 (I-J) con nueve taxa y cuatro nuevos registros: *Eucyclops* cf. *bondi*, *Eucyclops* cf. *prionophorus*, *Microcyclops dubitabilis* y *Leptodiaptomus assiniboiaensis*. Sigue el charco del Km 41 (I-J) con siete taxa y dos nuevos registros: *Eucyclops* cf. *prionophorus* y *Microcyclops dubitabilis*. Finalmente el charco del km 44 (A-T) con tres especies, de las cuales *Leptodiaptomus assiniboiaensis* es nuevo registro para México y la hembra de *Leptodiaptomus mexicanus* constituye el primer registro de este taxón.

Por otra parte, algunas especies aparecieron únicamente en un sistema, a pesar de la cercanía relativa de algunos de ellos y de ubicarse en la misma cuenca. Tal es el caso de *Ectocyclops rubescens*, *Eucyclops* sp. y *Mesocyclops longisetus* que se encontraron siempre coexistiendo sólo en el Charco Negro y en ningún sistema estudiado de la Cuenca del Río Lerma. *Eucyclops pseudoensifer*, *Eucyclops serrulatus* y *Macrocylops fuscus* se encontraron únicamente en el charco del km 28 (I-J) sin encontrarse en otro charco de la Cuenca del Río Pánuco. Finalmente *E. cf. bondi* se presentó sólo en el charco del km 6 (I-J) y *Leptodiaptomus mexicanus* en el km 44 (A-T).

Mastigodiaptomus montezumae sólo se presentó en los sistemas localizados en la Cuenca del Río Pánuco y las especies *Microcyclops dubitabilis*, *Mastigodiaptomus albuquerqueensis* y *E. cf. prionophorus* aparecieron siempre coexistiendo en el Charco Negro y en los charcos de los km 6 y 41 (I-J). En cuanto a la especie más ampliamente distribuida en los sistemas fue *Macrocylops albidus*, presente en todos los sistemas a excepción del charco del km 44 (A-T).

Cabe mencionar que los muestreos de los charcos de los km 6, 28 y 41 (I-J) no fueron en un ciclo anual, debido a que por su condición de ser cuerpos de agua efímeros desaparecieron por la sequía. Para el

Charco Negro y el charco del km 44 (A-T) los muestreos se realizaron en un ciclo anual de julio 1993 a julio 1994, lo que permitió observar la presencia de especies que además de presentarse sólo en un charco, se presentaron en verano. Tales especies son *Leptodiptomus mexicanus* que se encontró en julio de 1993 y 1994 y *Ectocyclops rubescens* presente sólo en julio de 1994; es decir, que su presencia podría estar en función de la estación del año y en particular los meses con mayor incidencia de lluvias que son junio-julio.

Es importante señalar que a lo largo de la revisión del material, se presentaron problemas para su determinación, ya que la literatura se basó en ocasiones en criterios muy ambiguos. Uno de ellos fue la morfometría, que es el método más antiguo usado por los especialistas en el grupo para la determinación de copépodos ciclopoideos. Actualmente existen géneros difíciles para diferenciar entre una especie u otra y en especial del género *Eucyclops* el cual según Maas (1993), constituye un complejo con gran confusión acerca de la identidad de la especie tipo dentro del grupo *semulatus*, por lo que es necesaria una revisión completa del mismo. Como diría Pezzani (citada por Maas, 1993), tal situación ha sido causada a veces porque las descripciones de tipos y holotipos han sido en base a muestras de pocos ejemplares, tomando caracteres variables como taxonómicos y otras veces por la existencia de especies muy próximas, sin una correcta ubicación.

A continuación se discuten los taxa que constituyen nuevos registros para México. Por lo tanto se consideran aportaciones significativas para el conocimiento de la fauna mexicana:

ORDEN CALANOIDA Sars, 1903
FAMILIA DIPTOMIDAE Sars, 1903
SUBFAMILIA DIPTOMINAE Kiefer, 1932

Leptodiptomus mexicanus (Marsh, 1929)
Figs. 1-13.

Dussart & Defaye, 1983: 119; Marsh, 1929: 11, figs. 3-4 *Diptomus mexicanus*; Wilson & Yeatman, 1959: 785, fig. 29.73 *Diptomus* (*Leptodiptomus*) *mexicanus*.

Material revisado: Seis hembras y cinco machos colectados en el charco del km 44 (A-T) el 30 de julio de 1993 y 7 de julio de 1994.

Material depositado en la colección de zooplancton del laboratorio de zoología UNAM IZTACALA (CZI): COP-150-157,169,172.

Esta especie pertenece al género *Leptodiptomus* que comprende a 21 especies y es típico de Norteamérica y Canadá (Maas, 1993); este género presenta como características particulares las siguientes: en ambas anténulas de la hembra (Fig. 6) así como en la anténula izquierda del macho presenta una seta en cada uno de los segmentos 11 y del 13 al 19; la anténula derecha del macho (Fig. 7) carece de un proceso espinoso en el segmento 14. El órgano de Schmeil está presente en el segundo segmento del endópodo del segundo par de patas en ambos sexos (Fig. 11). En el apéndice cinco de la hembra (Fig. 8), el segmento tres del exópodo no está desarrollado y el endópodo tiene dos setas terminales. En el apéndice cinco izquierdo del macho (Fig. 9), el segmento dos del exópodo presenta dos procesos digitiformes cortos, el interno localizado medialmente y el otro proceso es apical; los dos "cojines" del exópodo no están separados, sólo presentan una constricción profunda; la espina lateral del segmento dos del exópodo derecho está dirigida anteriormente y no está situada en el mismo plano que el segmento, por último la espina terminal es por lo menos tan larga como el segmento (Anderson & Fabris, 1970).

Diagnosís de la hembra:

La longitud promedio de las hembras revisadas fue de 1.52 mm incluyendo las setas caudales. El segmento dos del cefalotórax (Fig. 1) alcanza la mayor amplitud. Las alas metasomales (Figs. 3, 4) son

ligeramente asimétricas con lóbulos internos desarrollados moderadamente, el izquierdo ligeramente más grande que el derecho con dos sensilas pequeñas en cada lado. El abdomen (Fig. 3) está compuesto por tres segmentos (sin incluir las ramas caudales) aunque en vista dorsal y con mayor aumento no se aprecia completamente dividido el segmento dos del tres. El segmento genital (Fig. 3) tiene una protuberancia proximal en cada lado, la izquierda ligeramente más grande que la derecha, cada una con una sensila pequeña. La longitud de las ramas caudales es mayor que la del tercer segmento del abdomen. La rama caudal (Fig. 3) tiene pilosidad en ambos márgenes, internos y externos. Las patas una y dos son como en las figuras 10 y 11. Las patas tres y cuatro (Figs. 12, 13) con una pequeña seta sensorial en el borde externo del basípodo.

La pata cinco (Fig. 8) tiene en el coxopodito una sensila a cada lado, sobre una protuberancia papilar, la izquierda más grande que la derecha. El basipodito de ambas patas con una seta situada en el borde externo. El segmento uno y dos del exópodo son subiguales en longitud; en el segmento dos del exópodo hay dos setas laterales de diferente longitud y con una hilera de espínulas en su borde interno que parten de la mitad del segmento. Los endópodos son más largos que el segmento uno del exópodo y terminan ciliados, cada uno con dos largas setas subterminales que miden en promedio 87 μm la proximal y 99 μm la distal, terminan a manera de gancho.

Diagnosís del macho:

La longitud del cuerpo es de 1.22 mm, incluyendo las setas caudales. En el segmento dos del cefalotórax (Fig. 2) alcanza la mayor amplitud. Las alas metasomales (Fig. 5) son asimétricas, con dos sensilas pequeñas en cada lado. El abdomen (Fig. 5) presenta cinco segmentos sin incluir las ramas caudales. El segmento uno presenta una pequeña espina en el margen derecho del segmento y un lóbulo pequeño en el lado dorsal izquierdo, a la mitad del segmento; el segmento dos y tres presentan espínulas pequeñas agrupadas en el margen posterior y el segmento cuatro presenta una proyección del lado derecho que se prolonga hasta el segmento cinco. El margen interno de la rama caudal (Fig. 5) tiene pelos. La anténula derecha (Fig. 7) presenta espinas pequeñas en los segmentos ocho y 12; la espina del segmento 13 es más larga que las espinas del segmento 10 y 11 y en el segmento 15 presenta una espina característica de la especie. Las setas de los segmentos 15 a 17 terminan en pequeños ganchos semejantes a una alabarda. En el segmento 20 presenta un proceso curvado hacia afuera que alcanza el primer tercio del segmento 22.

La pata cinco izquierda (Fig. 9) se extiende hasta el final del segmento uno del exópodo derecho. Las sensilas coxales de ambos lados crecen sobre protuberancias papiliformes, la derecha notablemente más grande que la izquierda. El basipodito de ambos apéndices presenta protuberancias proximales internas dirigidas anteriormente, el basipodito izquierdo presenta además una pequeña seta sensorial en el margen externo distal. El segmento uno del exópodo derecho es cuadrangular. El segmento dos del exópodo derecho es dos veces más largo que el segmento uno y se curva hacia adentro. La espina lateral del segmento dos del exópodo derecho se localiza arriba de la mitad del segmento y su longitud es menor que el ancho del segmento, mientras que la espina terminal es curva siendo aproximadamente $1\frac{1}{2}$ veces más larga que la longitud del segmento dos del exópodo. El segmento uno del exópodo izquierdo es ligeramente más largo que el segmento dos, el primer segmento está ciliado en el margen interno distal, mientras que el segmento dos presenta cilios en el margen interno proximal y pequeñas espínulas en la región terminal del segmento, además de los procesos digitiformes característicos del género. El endópodo derecho es ancho, puntiagudo y bisegmentado, de forma lanceolada y ciliado en el ápice, además es más largo que el segmento uno del exópodo derecho. El endópodo izquierdo rebasa la mitad del segmento dos del exópodo izquierdo, además es unisegmentado, delgado, termina en punta y con cilios.

Observaciones:

Estos organismos aparecieron durante un corto período durante el verano. El macho fue determinado con la clave de Wilson & Yeatman (1959) y coincide en todas las características señaladas, incluyendo la longitud total del cuerpo que es de 1.2 mm (considerando las setas caudales). Esta especie se encontró

coexistiendo en el mismo sistema con *Megacyclops viridis* y otra especie de calanoideo, *Leptodiaptomus assiniboiaensis*.

Distribución:

Esta especie fue descrita a partir de un sólo ejemplar macho encontrado cerca de la Ciudad de México y la hembra permanecía desconocida hasta ese momento (Dussart & Defaye, 1983). Lo que representa una importante contribución al conocimiento de esta especie, la cual fue encontrada sólo en el charco del km 44 (A-T) en el mes de julio de 1993 y 1994.

ORDEN CALANOIDA
FAMILIA DIAPTOMIDAE
SUBFAMILIA DIAPTOMINAE

Leptodiaptomus assiniboiaensis (Anderson, 1971)
Figs. 14-21.

Anderson & Fabris, 1970: 49-54, figs. 1-12 (*Diaptomus intermedius*); Anderson, 1971: 133 (*Diaptomus assiniboiaensis*); Dussart & Defaye, 1983: 120.

Material revisado y depositado en la CZI: 12 hembras y 14 machos procedentes del charco del km 44 (A-T) colectadas el 11 de octubre de 1993, 3 de diciembre de 1993, 28 de enero de 1994 y 7 de julio de 1994, COP-159,170,171; del Charco Negro del 11 de octubre de 1993 (COP-160-161) y del charco del km 6 (I-J) del 25 de febrero de 1994 (COP-158).

Diagnos de la hembra:

La longitud del cuerpo es de 1.24 mm incluyendo las setas furcales. Presenta la mayor amplitud en el segmento dos del cefalotórax; las alas metasomales (Fig. 14) son ligeramente asimétricas, presenta lóbulos internos escasamente desarrollados con pequeñas sensilas. El abdomen (Fig. 16) presenta tres segmentos, sin incluir ramas caudales. El segmento genital (Fig. 16) tiene una protuberancia prominente a cada lado, la izquierda considerablemente más grande que la derecha cada una con una sensila pequeña; carece de algún proceso distal en el lado derecho del segmento genital. El tercer segmento (anal) del abdomen y las ramas caudales son subiguales en longitud, (Fig. 16) éstas últimas presentan pelos en ambos márgenes (interno y externo), los pelos del margen externo se encuentran confinados a la mitad o el tercio distal de la rama. La anténula casi alcanza el extremo de las setas furcales o más allá. Según Anderson & Fabris (1970) el espermatóforo es alargado extendiéndose casi al extremo de la seta furcal. El saco ovífero presenta de 26 a 30 pequeños huevos.

La pata cinco (Fig. 20) tiene a cada lado del coxopodito una sensila sobre una proyección papilar. El segmento uno y dos de los exópodos son subiguales en longitud. Las setas laterales del segmento dos de los exópodos son diferentes en longitud y son menos largas que la mitad del segmento, además en el margen interno del segmento presenta una hilera de espinulas. Los endópodos son más largos que el segmento uno del exópodo, la terminación es puntiaguda y ciliada, cada una con dos setas subterminales una más robusta que la otra, que miden aproximadamente una cuarta parte de la longitud del endópodo.

Diagnos del macho:

La longitud del cuerpo es de 1.36 mm incluyendo las setas furcales. Alcanza la mayor amplitud en el segmento dos del cefalotórax (Fig. 15); las alas metasomales son ligeramente asimétricas, cada una con dos sensilas pequeñas. El abdomen tiene cinco segmentos (Fig. 17), sin incluir las ramas caudales. El segmento uno tiene una espina pequeña en el borde posterior derecho y un lóbulo cuticular pequeño en el lado dorsal izquierdo, el segmento dos y tres presentan espinulas pequeñas agrupadas en el borde posterior, el segmento

cuatro es asimétrico. El margen interno de las ramas caudales tiene pelos (Fig. 17). Los segmentos ocho y 12 de la anténula derecha (Fig. 18) presentan una pequeña espina. La espina del segmento 13 es casi 1.33 veces más larga que el ancho del segmento y que la longitud de la espina del segmento 11. La espina del segmento 10 es $\frac{5}{6}$ la longitud de la espina del segmento 11. Tiene pequeños ganchos semejantes a una alabarda en la parte distal de la seta de los segmentos 15 al 17 (Fig. 18). Presenta un proceso curvado hacia afuera en el segmento 20 sin alcanzar la mitad del segmento 21 (Fig. 19).

El quinto apéndice izquierdo (Fig. 21) se extiende hasta el final del segmento uno del exópodo derecho. Ambas patas con una sensila sobre protuberancias papiliformes en el coxopodito, la derecha más larga que la izquierda. El basipodito de ambos apéndices con protuberancias proximales internas dirigidas anteriormente con un margen hialino, la del lado izquierdo presenta una protuberancia hacia adentro y hacia arriba de las $\frac{2}{3}$ partes proximales del segmento. El segmento uno del exópodo derecho presenta una proyección interna con una membrana hialina de forma variable, dividida o subrectangular. La espina lateral del segmento dos del exópodo derecho es curva y se localiza por arriba de la mitad del segmento dirigiéndose hacia la región distal del mismo, la longitud de la espina es ligeramente más larga que el ancho de la mitad del segmento. La espina terminal tiene 1.5 veces la longitud del segmento dos del exópodo y en la mitad distal es curva y ahusada. Los segmentos del exópodo de la pata izquierda son subiguales en longitud, el margen interno del segmento uno del exópodo izquierdo es ciliado en la parte distal. El segmento dos del exópodo izquierdo es ciliado en la parte interna proximal y tiene dos procesos digitiformes característicos del género, así como espínulas en la parte terminal del segmento. El proceso digitiforme distal es casi 1.5 veces la longitud del proceso medio y cerca de $\frac{1}{3}$ la longitud del segmento. El endópodo derecho es más largo que el segmento uno del exópodo derecho, el endópodo izquierdo es puntiagudo, llega casi al extremo distal del segmento dos del exópodo izquierdo; ambos endópodos ciliados en el ápice.

Observaciones:

En un inicio esta especie se determinó como *Leptodiptomus moorei* (Wilson, 1954) con la clave de Wilson & Yeatman (1959) aunque presentaba algunas diferencias. Posteriormente al revisar Anderson & Fabris (1970) coincidió totalmente con la especie nueva que describieron en Canadá con el nombre *Leptodiptomus intermedius*. Entre otras cosas mencionaron que el tamaño, la forma metasomal, las prominencias laterales del segmento genital de la hembra, la morfología general del macho como alas metasomales, los segmentos urosomales y las prominencias internas de los basípodos de la pata cinco del mismo; permiten establecer a *Leptodiptomus intermedius* como una especie muy cercana a *Leptodiptomus moorei*. Sin embargo, *L. intermedius* difiere de *L. moorei* en que el proceso distal del lado derecho del segmento genital de la hembra está ausente, el abdomen tiene tres segmentos, la espina terminal del segmento dos del exópodo derecho del macho es ahusada y más afilado, la espina lateral de este segmento está localizada cerca de la mitad del segmento y la espina en el segmento 13 de la anténula derecha del macho es muy corta.

El nombre *Diptomus intermedius* se ha aplicado a dos especies, una en el norte de América y otra en Europa. Debido a que las especies europeas tomaron el nombre anterior, Anderson (1971) propuso un nuevo nombre para las especies norteamericanas y corresponde a *Leptodiptomus assiniboiaensis*. El cual es derivado del nombre histórico del sur de Saskatchewan del Distrito de Assiniboia, Canadá.

Distribución:

Según Dussart & Defaye (1983) estaba reportada únicamente en las Montañas Rocallosas, de Canadá. Fue encontrada en los charcos de los km 6 (I-J), 44 (A-T) y Charco Negro. Constituye un nuevo registro para México y además representa el registro más sureño que se tiene hasta el momento para esta especie.

ORDEN CYCLOPOIDA Burmeister 1834
SUBORDEN GNATHOSTOMA
FAMILIA CYCLOPIDAE Dana, 1853
SUBFAMILIA EUCYCLOPINAЕ Kiefer, 1927

Ectocyclops rubescens Brady, 1904
Figs. 22-25.

Dussart & Defaye, 1985: 53; Maas, 1993: 117, fig. 82B; Reid, 1985: 35, fig. 84; Reid, 1990: 180.

Material revisado y depositado en la CZI: Dos hembras procedentes del Charco Negro del 8 de julio de 1994 (COP-162-163).

El género de esta especie incluye a casi 13 especies y subespecies. Como característica del género, el apéndice cinco es reducido y tiene las dos setas y la espina directamente implantadas en el segmento cinco del tórax; la anténula es corta, con un bajo número de segmentos entre 10 y 11 (Maas, 1993). La especie fue determinada con la clave de Reid (1985).

Diagnosís de la hembra:

La hembra se caracteriza por tener series dorsoventrales de pelos en el margen interno de las ramas caudales (Fig. 22) y porque la espina interna de la pata cinco es más larga que las dos setas restantes sin alcanzar el margen posterior del segmento genital. La pata uno (Fig. 23) presenta una espina robusta implantada en el ángulo interno del basípodo y otras dos en la placa conectora; la placa conectora de las patas dos y tres aparece ornamentada como en la figura 24 y la pata cuatro (Fig. 25) con un arreglo de cuatro sétulas en cada lado de la placa conectora y una espina en la parte interna del coxopodito, además la espina apical interna del segmento tres del endópodo de la pata cuatro es considerablemente más larga, aproximadamente tres veces la longitud de la espina externa. Las anténulas de las hembras presentan 11 segmentos.

Distribución:

Ectocyclops rubescens es una especie circumtropical; los organismos que lo conforman prefieren aguas transparentes con bastante vegetación, viven en sistemas pequeños o en las zonas litorales de lagos, generalmente entre la vegetación y algunas veces se asocian con el fondo del lago. Tiene registros previos en América en Brasil (Amazonas, Distrito Federal, Pará, Sao Paulo), Colombia, Paraguay, Venezuela (Reid, 1985), en las Antillas francesas (Dussart & Defaye, 1985), en Guadalupe y Guatemala (Reid, 1990). Durante el muestreo se encontró sólo en el Charco Negro en el mes de julio de 1994; esto representa el primer registro de este taxa en México y el registro más al norte del continente.

ORDEN CYCLOPOIDA
SUBORDEN GNATHOSTOMA
FAMILIA CYCLOPIDAE
SUBFAMILIA EUCYCLOPINAE

Eucyclops cf. bondi Kiefer, 1934
Figs. 26-27.

Collado, *et al* 1984: 92, figs. 9-14; Dussart & Defaye, 1985: 36 *Eucyclops bondi*; Reid, 1990: 180 *Eucyclops bondi*.

Material revisado y depositado en la CZI: Cuatro hembras procedentes del km 6 (I-J) del 3 de diciembre de 1993 (COP-167) y 28 de enero de 1994.

El género *Eucyclops* comprende a cerca de 79 especies y se caracteriza por poseer la pata cinco unisegmentada (Fig. 32), compuesta por una espina interna y dos setas; el margen externo de las ramas caudales es serrado en la hembra, a diferencia del género *Tropocyclops* que carece de sierra (Fig. 26); la anténula tiene 12 segmentos, los tres últimos con una membrana hialina (Fig. 30); las patas natatorias son trisegmentadas (tanto endópodos como exópodos) y la fórmula espinal del segmento tres del exópodo de la pata uno a la cuatro es 3,4,4,3 (Maas, 1993).

Diagnosís de la hembra:

Los ejemplares obtenidos presentan en la pata cinco (Fig. 26) la seta externa y la espina interna insertadas al mismo nivel y son más cortas que la seta media. El abdomen es más angosto a partir de la mitad posterior del segmento genital. Las ramas caudales (Tabla 2) en promedio son 3.21 veces más largas que anchas, con un máximo de 3.36 y un mínimo de 3.09; además la sierra externa de las mismas se van haciendo más largas hacia la región distal. En cuanto a la pata cuatro (Tabla 2), el segmento tres del endópodo es en promedio 2.63 veces más largo que ancho, con un máximo de 2.75 y un mínimo de 2.4 y finalmente la longitud de la espina apical interna del mismo es en promedio 1.25 veces más larga que la espina apical externa, con un máximo de 1.31 y un mínimo de 1.21. En el margen de la placa conectora (Fig. 27) de la pata cuatro presenta un arreglo de seis pelos.

Diagnosís diferencial:

Los ejemplares obtenidos son muy semejantes a los del material de Collado *et al* (1984) proveniente de Costa Rica denominado como *E. cf. bondi*, ya que en sus esquemas la rama caudal es 3.1 veces más larga que ancha, el segmento tres del endópodo de la pata cuatro es 2.3 veces más larga que ancha y la espina apical interna es 1.5 veces más larga que la espina apical externa. Por otro lado, en la placa conectora de la pata cuatro presenta una hilera de seis pelos esparcidos, característica que concuerda con nuestros ejemplares. El autor pensó que las pequeñas diferencias con respecto al material tipo, es insuficiente para designar nueva especie a este material de Costa Rica.

Observaciones:

La especie fue determinada a través de la comparación de las descripciones de las diversas especies descritas del género para América, debido a que este taxón no está incluido en la clave de ciclopoideos de Reid (1985). Sin embargo al igual que todos las especies pertenecientes a este género crean gran confusión por los criterios que a veces manejan para distinguirlas unas de otras, entre las cuales cabe mencionar a la morfometría de la hembra tanto de las ramas caudales como las del segmento tres del endópodo de la pata cuatro, incluyendo la de sus espinas apicales; además de las características anteriores, la presencia de ornamentaciones en la placa conectora.

Pese a todo lo anterior esta especie se dejó bajo el término *confer* (cf.) porque presentó ciertas diferencias con la descripción original de *E. bondi*, el taxón al que más se le asemeja. La hembra de *E. bondi* presenta como características la furca 3.5 veces más larga que ancha y la espina apical externa del segmento tres del endópodo de la pata cuatro es mucho más corta que la interna (aproximadamente la mitad), además de que presenta más pelos de los observados en la placa conectora de la pata cuatro.

Distribución:

La especie *Eucyclops bondi* se ha reportado en Costa Rica, Cuba, Guatemala, La Española y Trinidad (Reid ,1990), en Haití y República Dominicana (Dussart & Defaye, 1985). Lo que representa un nuevo registro para México, durante el muestreo fue encontrada sólo en el charco del km 6 (I-J) en la época invernal.

ORDEN CYCLOPOIDA
SUBORDEN GNATHOSTOMA
FAMILIA CYCLOPIDAE
SUBFAMILIA EUCYCLOPINAE

Eucyclops cf. prionophorus Kiefer, 1931
Figs. 28-31.

Dussart & Defaye, 1985: 36 *Eucyclops prionophorus*; Kiefer, 1936: 246-248, figs. 6-9 *Eucyclops prionophorus*; Reid, 1985: 41, figs. 137-140 *Eucyclops prionophorus*.

Material revisado y depositado en la CZI: Cuatro hembras procedentes del Charco Negro del 30 de julio de 1993 (COP-164); del charco del km 6 (I-J) del 28 de enero de 1994 y del charco del km 41 (I-J) del 3 de diciembre de 1993 y 25 de febrero de 1994 (COP-165).

Diagnosís de la hembra:

La pata cinco (Fig. 28) presenta la seta externa insertada al mismo nivel que la espina interna, ambas más cortas que la seta mediana. Las ramas caudales (Tabla 3) son en promedio 4.12 veces más largas que anchas, con un valor máximo de 4.17 y un mínimo de 4.0; la sierra externa de las mismas (Fig. 29) está presente a todo lo largo de éstas y se va haciendo más larga en la porción distal. Respecto al segmento terminal del endópodo de la pata cuatro (Fig. 31), la espina apical interna es en promedio 1.26 veces más larga que el segmento (Tabla 3), con un máximo de 1.33 y un mínimo de 1.17; en relación con la espina apical externa es 1.45 veces más larga en promedio, con un máximo de 1.52 y un mínimo de 1.39, además el segmento es en promedio 2.22 veces más largo que ancho, con un máximo de 2.5 y un mínimo de 2.0. Finalmente el último y penúltimo segmento de la anténula (Tabla 3) son de longitudes menores a 1.5 veces y los tres últimos segmentos tienen una membrana hialina finamente dentada (Fig. 30).

Diagnosís diferencial:

Al comparar los valores merísticos obtenidos con los que aparecen en Kiefer (1936) sobre hembras con las ramas caudales en promedio 4.14 veces más largas que anchas, el segmento tres del endópodo de la pata cuatro es 1.77 veces más largo que ancho y la espina apical interna del mismo es 1.29 veces más largo que el segmento. Se aprecia que los valores son muy aproximados a los obtenidos en ejemplares mexicanos a excepción del valor del largo/ancho del segmento tres del endópodo de la pata cuatro, el cual está por debajo de lo obtenido.

Observaciones:

Las hembras de esta especie se dejaron con el término *confer* por presentar ligeras diferencias con la descripción de *Eucyclops prionophorus* y con valores de otras hembras de diferente procedencia. Dichas variaciones se localizan a nivel de las medidas del largo/ancho del segmento tres del endópodo de la pata cuatro y de la membrana hialina de los tres últimos segmentos de la anténula ya que aparece finamente dentada y no lisa como menciona Reid (1985). Esta especie, de acuerdo con Reid (1985), está estrechamente relacionada con *Eucyclops pseudoensifer* y las características que las separan se basan principalmente en su morfometría. Esto podría ocasionar confusión si consideramos la variabilidad intraespecífica que existe, por lo que es necesario un estudio de estos dos taxa considerando aparte de la morfometría otros caracteres que pueden ser morfológicos o de otra índole como podría ser el análisis enzimático (Einsle, 1988) por medio de la electroforesis con el fin de que sirvan para separar más claramente los dos taxa o unirlos.

Distribución:

Eucyclops prionophorus a pesar de constituir un nuevo registro para México, sería de esperarse su presencia, pues registros previos lo ubican en América del Norte (Connecticut, Tennessee, Carolina del Norte y Ontario) y en Sudamérica (Paraguay [?] y Uruguay), (Dussart & Defaye, 1985). Esta especie fue encontrada en los charcos de los km 6 y 41 (I-J), así como en el Charco Negro.

ORDEN CYCLOPOIDA
SUBORDEN GNATHOSTOMA
FAMILIA CYCLOPIDAE
SUBFAMILIA EUCYCLOPINAЕ

Eucyclops cf. solitarius Herbst, 1959
Figs. 32-35.

Dussart & Defaye, 1985: 38 *Eucyclops solitarius*; Herbst, 1959: 49-50 *Eucyclops solitarius*; Reid, 1985: 39-40, figs. 121-123 *Eucyclops solitarius*.

Material revisado y depositado en el CZI: Nueve hembras procedentes del Charco Negro del 30 de julio de 1993 y 14 de septiembre de 1993, (COP-183) y del km 28 (I-J) del 28 de enero de 1994, 3 de junio de 1994 y 7 de julio de 1994 (COP-182).

Diagnosis de la hembra:

Las hembras de este taxón se caracterizan por que en la pata cinco (Fig. 32), la seta externa y la espina interna están insertadas al mismo nivel; la seta mediana (Tabla 4) es en promedio 2.39 veces más larga que la seta externa y 1.41 veces más larga que la espina interna, valores que están por debajo de los presentados por Reid (1985). Las ramas caudales son muy largas (Fig. 33), en promedio 7.76 veces más largas que anchas; con un máximo de 9.33 y un mínimo de 6.42 (Tabla 4); la sierra de las mismas está presente a todo lo largo. En cuanto al segmento tres del endópodo de la pata cuatro (Fig. 35) el cociente largo/ancho tiene un promedio de 3.36, con un máximo de 4.09 y un mínimo de 2.92 (Tabla 4); el largo de la espina apical interna/ espina externa del mismo tiene un promedio de 1.23, con un máximo de 1.3 y un mínimo de 1.16; por último, el largo segmento tres del endópodo de la pata cuatro/espina apical interna del mismo tiene una media de 1.1, un máximo de 1.35 y un mínimo de 0.98 (Tabla 4). Además los pelos de la placa conectora de la pata cuatro (Fig. 34) son un poco más largos y menos numerosos que los que aparecen en Herbst (1959), pero su disposición es similar.

Diagnosis diferencial:

Al taxón se le añadió el término *confer* (cf.) debido a que presentó diferencias con la descripción original y con algunas referencias, entre las cuales cabe mencionar a Reid (1985) quién menciona que las ramas caudales son 6.5 veces más largas que anchas, la seta externa de la pata cinco está insertada al mismo nivel que la espina interna (Fig. 32) y la seta mediana es muy larga (2.65 veces más larga que la espina interna y 4 veces más larga que la seta externa), éstos últimos valores están por encima de los obtenidos en las hembras tanto del charco del km 28 como del Ch. Negro. Por otro lado, Herbst (1959) en su descripción introdujo medidas de organismos provenientes de Brasil, Yugoslavia y Alemania; dichas medidas son del segmento tres del endópodo de la pata cuatro y de la rama caudal. El cociente promedio resultante del largo/ancho del segmento tres del endópodo de la pata cuatro de organismos de cada país señalado son 3.04, 3.3 y 3.25 respectivamente; el del largo de la espina apical interna/largo de la espina apical externa es 1.31, 1.4 y 1.33 respectivamente. Finalmente el del largo segmento tres del endópodo de la pata cuatro/largo de la espina apical interna es 1.09, 1.06 y 1.03 respectivamente y la rama caudal es 6.83 veces más larga que ancha.

Distribución:

Eucyclops solitarius es una especie descrita en Brasil y reportada únicamente en localidades cercanas a Sao Paulo (Dussart & Defaye, 1985). Por lo que constituye un nuevo registro para México y el primer reporte de esta especie al norte del continente americano. Fue encontrada en el Charco Negro y en el charco del km 28 (I-J).

ORDEN CYCLOPOIDA
SUBORDEN GNATHOSTOMA
FAMILIA CYCLOPIDAE
SUBFAMILIA EUCYCLOPINAE

Eucyclops pseudoensifer Dussart, 1984.
Figs. 36-38.

Dussart, 1984: 39, fig. 14; Reid, 1985: 41, figs. 133-136.

Material revisado y depositado en la CZI: Cuatro hembras procedentes del charco del km 28 (I-J) del 3 de diciembre de 1993 (COP-166).

Diagnosís de la hembra:

Los ejemplares obtenidos se caracterizan porque en la pata cinco (Fig. 36), la seta externa está insertada ligeramente más distalmente que la espina interna; la seta media de la misma es más larga que la espina y la seta externa. Las ramas caudales (Fig. 37) son en promedio 4.2 veces más largas que anchas, con un máximo de 4.25 y un mínimo de 4.1 (Tabla 5). El segmento tres del endópodo de la pata cuatro es más de dos veces más largo que ancho, la espina apical interna del mismo es en promedio 1.09 veces más larga que el segmento, con un máximo de 1.16 y un mínimo de 1.03, además ésta espina es 1.42 veces más larga que la espina apical externa, con un valor máximo de 1.45 y un mínimo de 1.39. La placa conectora de la pata cuatro (Fig. 38) presenta sétulas en el margen, así como una hilera de espínulas y una de sétulas en la parte anterior de la misma, este detalle no aparece esquematizado en la descripción, tal vez por no ser importante para el autor o por que posiblemente se encuentra en diferente vista. Finalmente los tres últimos segmentos de la anténula tienen la membrana hialina finamente dentada y el último segmento es 1.18 veces más largo que el penúltimo. Cabe mencionar que los valores morfométricos de estos ejemplares no difieren de los obtenidos de ejemplares de Venezuela.

Distribución:

Esta especie se limitaba a Sudamérica y se reportaba únicamente para lagos de Venezuela (Reid, 1985). En el muestreo se encontró sólo en el charco del km 28 (I-J) en diciembre de 1993, lo que representa un nuevo registro para México y el primer registro al norte de América.

ORDEN CYCLOPOIDA
SUBORDEN GNATHOSTOMA
FAMILIA CYCLOPIDAE
SUBFAMILIA CYCLOPINAE Kiefer, 1927

Microcyclops dubitabilis Kiefer, 1934
Figs. 39-42.

Dussart, 1982: 320, fig. 4B; Dussart & Defaye, 1985: 107; Reid, 1985: 55, figs. 296-297; Reid, 1990: 181.

Material revisado y depositado en la CZI: Seis hembras colectadas en el Charco Negro el 30 de julio de 1993, 14 de septiembre de 1993 y 8 de julio de 1994, (COP-168); en el charco del km 6 (I-J) el 3 de junio de 1994 y del charco del km 41 (I-J) el 3 de diciembre de 1993.

El género de esta especie incluye organismos muy pequeños, de menos de 1mm. Presentan la pata cinco (Fig. 40) conformada por un segmento largo y delgado, con una sola seta apical y algunas veces con pelos o una pequeña espina en el margen interno del segmento. Los endópodos y exópodos de la patas natatorias son bisegmentados, el segmento dos del endópodo de la pata cuatro (Fig. 42) tiene dos espinas apicales bien desarrolladas de más o menos similar longitud, el margen interno del basípodo de la pata cuatro normalmente es redondeado y con pelos (Maas, 1993).

Diagnosís de la hembra:

El segmento proximal de la pata cinco (Fig. 40) está fusionado al segmento torácico, en el segmento distal se inserta una seta situada anterolateralmente, dicho segmento es más largo que ancho y su margen interno es liso. La rama caudal (Fig. 39) es en promedio 2.97 veces más larga que ancha (Tabla 6), con un valor máximo de 3.12 y un mínimo de 2.65. Las setas medias de la misma tienen una ciliatura variable con espinulas en la parte proximal y sétulas en la distal, este arreglo es conocido también como "setas heterónomas" (Dussart, 1982). El ángulo interno del basípodo de la primera pata natatoria (Fig. 41) presenta una seta fuerte; la placa basal de la pata cuatro (Fig. 42) es lisa. La anténula tiene 12 segmentos. Cabe mencionar que los animales mexicanos rebasan los valores del cociente largo/ancho de la rama caudal que según Reid (1985) corresponde a 2.25 a 2.5 veces para organismos sudamericanos.

Distribución:

Esta especie vive en la zona litoral de lagos. Se distribuye en Colombia, Venezuela, Haití, Santo Domingo, Guadalupe, Bonaire, Costa Rica, Curaçao, Guatemala, La Española, Martinica, Nicaragua (Dussart & Defaye, 1985; Reid, 1985; Reid, 1990). Esta especie fue encontrada en los charcos de los km 6 y 41 (I-J), así como en el Charco Negro. Y constituye un nuevo registro para México y el primer registro más al norte del continente.

A continuación se discuten aquellos taxa que difieren con las claves de determinación y/o con la descripción específica, en algunas características morfológicas y taxonómicas significativamente importantes o bien, presentan confusión al determinarlas por la ambigüedad que muchas veces presentan las claves así como los criterios que se emplean para la determinación:

ORDEN CYCLOPOIDA
SUBORDEN GNATHOSTOMA
FAMILIA CYCLOPIDAE
SUBFAMILIA CYCLOPINAЕ

Acanthocyclops robustus (Sars, 1863).
Figs. 43-46.

Dussart, 1969: 126-128, fig. 56; Maas, 1993: 90; Reid, 1985: 43, figs. 165-168; Reid, 1990: 179.

Material revisado y depositado en la CZI: Ocho hembras procedentes del Charco Negro del 30 de julio de 1993, 11 de octubre de 1993, 4 de diciembre de 1993 y 8 de julio de 1994; del km 28 (I-J) del 28 de enero de 1994 y del km 6 (I-J) del 28 de enero de 1994 (COP-177).

El género de esta especie incluye a cerca de 39 especies y subespecies. La especie tipo es *Acanthocyclops vernalis*. El género se caracteriza porque la pata cinco es bisegmentada (Fig. 43), el segmento terminal tiene forma variable y el margen interno se encuentra armado con una espina corta interna subapical y una seta larga. La rama caudal (Fig. 44) carece de pelos en el margen interno. Los endópodos y exópodos son trisegmentados y la fórmula espinal del segmento tres del exópodo de la pata uno a la cuatro es 2,3,3,3; 3,4,4,4 o mixto. Las especies *Acanthocyclops robustus* y *Acanthocyclops vernalis* se distinguen por su fórmula espinal, aunque ésta es variable. Por esta razón es dudoso que sean dos especies únicas, es muy probable que ambas se caracterizan por ser más bien un complejo de especies (Maas, 1993).

Diagnosís de la hembra:

Entre las características más importantes destacan las ramas caudales que son de en promedio 4.38 veces más largas que anchas (Tabla 7), con un valor máximo de 4.75 y un mínimo de 3.72. El cociente largo/ancho del segmento tres del endópodo de la pata cuatro es en promedio 2.29 veces, con un máximo de 2.69 y un mínimo de 1.94; presenta la seta lateral externa (Fig. 46) del segmento tres del endópodo de la pata cuatro transformada en espina y la placa conectora de la pata cuatro (Fig. 45) presenta un arreglo de espínulas en su parte media. Cabe mencionar que siete de los ocho ejemplares presentaron la fórmula espinal igual a 3,4,4,4 (Tabla 7) y el restante igual a 2,3,3,3. Finalmente la anténula está compuesta por 17 segmentos.

Observaciones:

Debido a lo dudoso de la sistemática del género y de las especies que lo conforman, se han establecido criterios a lo largo del tiempo que se emplean para diferenciar *A. robustus* de *A. vernalis* y son las siguientes:

El primer criterio es la descripción de Sars (1863 in Dussart, 1969) quién dice que *A. robustus* presenta la fórmula 3,4,4,4 y que la seta externa lateral del segmento tres del endópodo de la pata cuatro es espiniforme, mientras que *A. vernalis* tiene la fórmula 2,3,3,3 y con la seta externa lateral del segmento tres del endópodo de la pata cuatro no transformada. Sin embargo Thallwite (1926 in Dussart, 1969) demostró que la transformación de las setas externas laterales en espinas puede sobrevenir a casi todos los niveles desde una forma *setiger* sin setas externas laterales transformadas hasta una forma *armata* con setas

externas laterales transformadas en espinas robustas y bien armadas en *A. robustus*. Lowndes (1928 in Dussart, 1969) propuso considerar como tipo *A. robustus* y como especie derivada la forma *vernalis* que el denominó entonces *A. robustus vernalis*.

Finalmente Petkovski (1954 in Dussart, 1969) estudiando material de Yugoslavia incluyó tres tipos de formas en este grupo: un tipo *vernalis* con la fórmula 2,3,3,3, sin setas externas laterales transformadas, un tipo *vernalis setiger* con fórmula 3,4,4,4 pero sin setas externas laterales transformadas y un tipo *robustus* agrupando todas las formas a setas externas laterales transformadas sea cual sea la fórmula de las espinas de los exopoditos.

Respecto a los criterios que Reid (1985) introduce en sus claves de identificación acerca de *A. robustus* está la expansión anterior del segmento genital de la hembra poco desenvuelta y redondeada y el segmento tres del endópodo de la pata cuatro es 2.34 veces más largo que ancho, mientras que *A. vernalis* tiene la expansión anterior del segmento genital de la hembra bien desenvuelta y aguda y el segmento tres del endópodo de la pata cuatro es 2.06 veces más largo que ancho. Ambas especies con un intervalo de variación de ± 0.28 entre una y otra, mientras que la forma del segmento genital en ocasiones no se llega a apreciar claramente, por lo que la determinación podría ser muy subjetiva.

Por último, Dussart (1969) menciona que las ramas caudales de *Acanthocyclops robustus* son de 4 a 5.5 veces más largas que anchas, mientras que *A. vernalis* es de 5 a 6. El cociente largo/ancho del segmento tres del endópodo de la pata cuatro de *A. robustus* es alrededor de dos veces, mientras que en *A. vernalis* es un poco más de dos veces, las espinas terminales del segmento tres del endópodo de la pata cuatro de *A. robustus* son subiguales, la interna a veces un poco más larga; la seta externa lateral está transformada en una espina fuerte que alcanza la mitad de las espinas apicales. Por otra parte *A. vernalis* no tiene la seta externa transformada en espina. La fórmula espinal de los segmentos tres de los exópodos de la pata uno a la cuatro de *A. robustus* es muy variable, es 3,4,4,4 o 2,3,3,3.

Estos criterios pueden discutirse porque no son completamente válidos ni exactos pues las características taxonómicas propuestas para la determinación específica pueden variar entre la misma especie, como se ha visto con la fórmula espinal y también con la morfometría; pudiendo confundirse una especie con la otra. Por esa razón, la morfometría debe establecer intervalos de tolerancia considerando la variabilidad de los individuos y/o poblaciones.

Distribución:

Esta especie se considera común y cosmopolita, vive principalmente en lagos, aguas efímeras y subterráneas (Reid, 1985). En América se registró para Argentina, Bolivia, Ecuador, Perú, Uruguay y en México existen registros previos en San Luis Potosí, Puebla y la Ciudad de México (Reid, 1990).

ORDEN CYCLOPOIDA
SUBORDEN GNATHOSTOMA
FAMILIA CYCLOPIDAE
SUBFAMILIA EUCYCLOPINAE

Macrocyclus albidus (Jurine, 1820)
Figs. 47-49.

Dussart, 1969: 33-36, fig. 8; Dussart, 1984: 56, fig. 13; Maas, 1993: 82; Reid, 1985: 32, figs. 66-70 *M. albidus*; Reid, 1990: 180.

Material revisado y depositado en la CZI: 13 hembras procedentes del Charco Negro del 11 de octubre de 1993 (COP-185); del charco del km 6 (I-J) del 3 de diciembre de 1993 (COP-184); del charco del km 41 (I-J) del 3 de diciembre de 1993 y 25 de febrero de 1994, (COP-178-179) y del km 28 (I-J) del 7 de julio de 1994 (COP-187).

El género *Macrocyclus* está compuesto por nueve especies. Son animales grandes y fuertes. La pata cinco es bisegmentada, el segmento basal presenta una seta externa y el terminal se encuentra armado con dos espinas largas y una seta media. La fórmula espinal del segmento tres del exópodo de la pata uno a la pata cuatro es 3,4,4,3, con los exópodos y endópodos trisegmentados (Maas, 1993). La especie es de hábitos carnívoros.

Diagnosís de la hembra:

La hembra se caracteriza por que el segmento genital es más largo que ancho y el receptáculo seminal es más ancho que largo, ligeramente subredondeado y cóncavo a la mitad. La furca es cerca de 3 veces más larga que ancha, sin ciliatura interna. El toracópodo cuatro tiene la placa conectora con tres grupos de espínulas, las marginales relativamente delgadas. El segmento tres del endópodo de la pata cuatro (Figs. 47, 48) tiene menos de 3 veces el largo que el ancho; la seta lateral interna distal es reducida, no es plumosa y más pequeña que la externa. La anténula está compuesta por 17 segmentos, en el segmento 15 y 16 se aprecia una membrana lisa y en el segmento 17 (Fig. 49) a veces es finamente dentada, al menos distalmente.

Observaciones:

Este taxón presentó algunas variantes, principalmente a nivel de la seta lateral interna distal del segmento tres del endópodo de la pata cuatro, ya que algunas veces aparece como una seta muy reducida (2/3 del segmento) (Fig. 47) y en ocasiones es tan larga como el segmento e incluso un poco mayor. A veces es lisa y en ocasiones presenta pequeñas espínulas (Fig. 48). Esta variación según Reid (1985) es importante, pues diferencia a *Macrocyclus albidus albidus* y *Macrocyclus albidus* f. *principalis*.

Dussart (1984) notó esta variación en algunos ejemplares procedentes de Venezuela y mencionó que algunas veces dicha seta es más pequeña, no ciliada, como en la forma europea y algunas veces se encuentra desarrollada, casi tan larga como la primera seta interna lateral.

Distribución:

Esta especie es cosmopolita, la mayoría se encuentran en la zona pelágica. Tiene registros previos en las Bahamas, Bonaire, Islas Caimán, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, La Española, Honduras, Jamaica, Nicaragua, Panamá, Puerto Rico y en México en los Estados de Campeche, Coahuila, Guerrero, Michoacán, Nuevo León, San Luis Potosí, Yucatán y el Distrito Federal (Reid, 1990).

ORDEN CYCLOPOIDA
SUBORDEN GNATHOSTOMA
FAMILIA CYCLOPIDAE
SUBFAMILIA CYCLOPINAE

Mesocyclops longisetus (Thiébaud, 1914)
Figs. 50-53.

Dussart, 1987: 149-161, figs. 1-8; Maas, 1993: fig. 53; Reid, 1985: 46-47, fig. 187-192 *M. longisetus longisetus*; Reid, 1990: 181; Reid, 1994: 80-87, figs. 1-2.

Material revisado y depositado en la CZI: Nueve hembras de Charco Negro del 14 de septiembre de 1993 y 8 de julio de 1994 (COP-144-147).

El género *Mesocyclops* incluye 38 especies y subespecies. Son animales grandes y se caracterizan por poseer la pata cinco bisegmentada (Fig. 50). El segmento terminal de ésta presenta una espina larga implantada en el margen interno del mismo (Maas, 1993).

Diagnosís de la hembra:

Esta especie se caracteriza porque la rama caudal es 3.5 veces más larga que ancha. Posee una seta en el basípodo de la primera pata (Fig. 52) y la placa conectora de la cuarta pata (Fig. 53) presenta un diente o espina. Por último, la membrana hialina del segmento 17 de la anténula (Fig. 51) presenta una larga incisión.

Observaciones:

Las subespecies se diferencian en cuanto a las medidas de la rama caudal y del segmento terminal del endópodo del toracópodo cuatro. Aunque la clave de Reid (1985) sugería llegar hasta niveles infraespecíficos existen variaciones en nuestros ejemplares, por lo que se determinaron hasta el nivel de especie. Dichas variaciones son a nivel de la membrana del último segmento de la anténula que carece de los dos tipos de dientes; pero curiosamente es muy semejante a la de *Mesocyclops longisetus* var. *curvatus*, aunque el receptáculo seminal de esta subespecie no coincidió con la del material mexicano, pues éste presenta los brazos laterales perpendiculares al eje del cuerpo como en *Mesocyclops longisetus longisetus* y no oblicuos como en la variedad *curvatus*.

Distribución:

Se tienen registros en Cuba, El Salvador, Guadalupe, Guatemala, La Española y en México, sólo en el estado de Michoacán (Reid, 1990).

ORDEN CYCLOPOIDA
SUBORDEN GNATHOSTOMA
FAMILIA CYCLOPIDAE
SUBFAMILIA EUCYCLOPINAЕ

Tropocyclops prasinus (Fischer, 1860)
Figs. 54-57.

Reid, 1990: 182; Reid, 1991: 3-15, figs. 5-12.

Material revisado y depositado en la CZI: 22 hembras provenientes del Charco Negro del 30 de julio de 1993 y 8 de julio de 1994, (COP-137); del charco del km 28 (I-J) del 3 de diciembre de 1993, 28 de enero de 1994, 25 de febrero de 1994 y 3 de junio de 1994 (COP-136,138,139) y del charco del km 6 (I-J) del 3 de diciembre de 1993 y 28 de enero de 1994 (COP-135).

A este género lo componen 32 especies y subespecies. Son animales pequeños de menos de 1 mm. La especie tipo es *Tropocyclops prasinus* y se caracteriza por que el segmento cinco del tórax presenta una hilera de largas sétulas a los lados; la pata cinco (Fig. 54) es unisegmentada y con una seta implantada en la parte externa y apical, así como una espina en el margen interno del segmento. El receptáculo seminal presenta la forma típica de "T". La furca (Fig. 55) es corta y sin sierra en el margen externo. El segmento tres del endópodo de la pata cuatro (Fig. 57) es largo y delgado con una espina apical interna larga. La anténula está compuesta por 12 segmentos. Frecuentemente el cuerpo se encuentra coloreado con un verde ligero (Maas, 1993).

Diagnosís de la hembra:

Las hembras tuvieron en promedio (Tabla 8) las ramas caudales 2.95 veces más largas que anchas, oscilando entre 2.66 y 3.28 como valor máximo. Respecto al segmento tres del endópodo de la pata cuatro, en promedio es 2.78 veces más largo que ancho, con un máximo de 3.16 y un mínimo de 2.28; la longitud de la espina apical interna es en promedio 2.47 veces mayor que la de la espina externa, con un valor máximo de 3.7 y un mínimo de 1.41 y por último el promedio de la longitud de la espina apical interna/longitud del segmento es 2.3, con un máximo de 2.55 y un mínimo de 1.94. La placa conectora de la pata cuatro (Fig. 56) presenta espínulas cortas esparcidas en el margen. La fórmula espinal del segmento tres del exópodo de la pata uno a la cuatro es 3,4,4,3.

Observaciones:

Esta especie se determinó con la clave de Reid (1991) que es específica para *Tropocyclops* de origen americano. Las características de la especie son las ramas caudales que son de 1.7 a 3 veces más largas que anchas, la placa conectora aparece desnuda o con pequeños pelos esparcidos en el margen y la fórmula espinal es 3,4,4,3. Estas características conforman el complejo de especies *T. prasinus*, asimismo esta autora incluye las subespecies americanas de este taxón, basándose para su determinación en intervalos de medidas y proporciones tales como ramas caudales (largo/ancho), seta dorsal de la rama caudal/largo de la misma, segmento tres del endópodo de la pata cuatro (largo/ancho, espina apical interna/espina apical externa, espina apical interna /segmento) y las características de la placa conectora de la pata cuatro.

Al tratar de realizar la determinación infraespecífica de todos los ejemplares obtenidos, los valores presentaron una gran variación que incluía tres subespecies (*Tropocyclops prasinus aztequei*, *T. p. divergens* y *T. p. jerseyensis*), por lo tanto se trabajaron los ejemplares de manera separada por sistema. Para el caso de los pertenecientes a los de Km 28 (I-J) (Tabla 9) existe una homogeneidad en la morfometría correspondiendo todos los valores a la subespecie *T. prasinus aztequei* Lindberg; mientras que para Charco Negro (Tabla 10) y Km 6 (I-J) (Tabla 11) obtuvimos valores que no correspondían correctamente a alguna subespecie en particular.

Debido a la gran variación morfológica encontrada, se dejó el taxón hasta el nivel de especie para evitar posibles errores al introducirlos a niveles infraespecíficos. Ya que éstos son sumamente dudosos y discutidos, debido entre otras cosas a que los criterios que utilizan para separarlas son casi siempre de tipo morfológico, factor que puede variar de población a población y más aún de individuo a individuo.

Distribución:

Esta especie es cosmopolita con muchas subespecies en aguas tropicales, prefieren las aguas cálidas, no se encuentran en lagos de alta montaña, en su mayor parte prefieren estanques pequeños, aunque algunas veces aparecen en cuevas, manantiales y aguas poco salinas (Maas, 1993). Está reportada en Costa Rica, Cuba, Guadalupe, Guatemala, La Española, Honduras, Panamá y en México en Hidalgo, Michoacán, Puebla, San Luis Potosí y Yucatán (Reid, 1990).

Por último, las especies restantes encontradas (Tabla 1), reportadas anteriormente para México (Reid, 1990) y no discutidas en este trabajo corresponden a:

ORDEN CYCLOPOIDA

Eucyclops serrulatus (Fischer, 1851)

Sinónimo de *Eucyclops agilis* (Koch, 1838). Especie cosmopolita, reportada anteriormente para México en Distrito Federal, Guerrero, Hidalgo, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Yucatán.

Macrocyclops fuscus (Jurine, 1820)

Cosmopolita, reportada para México únicamente en el D.F.

Megacyclops viridis (Jurine, 1820)

Cosmopolita, reportada para México en Chiapas y D. F.

Paracyclops poppei (Rehberg, 1880)

Corresponde a una especie cosmopolita.

ORDEN CALANOIDA

Leptodiaptomus novamexicanus (Herrick, 1895)

Reportada para México en Puebla y Yucatán.

Mastigodiaptomus albuquerquensis (Herrick, 1895)

Reportada para México en Baja California, Distrito Federal, Guerrero, Guanajuato, Michoacán, Puebla, San Luis Potosí y Yucatán.

Mastigodiaptomus montezumae (Brehm, 1955)

Esta especie se ha reportado únicamente en México, en el estado de San Luis Potosí.

Todos los taxa reportados en este trabajo constituyen además nuevos registros para el Estado de México, ya que no existen publicaciones sobre los copépodos calanoideos y ciclopoideos para esta zona. Esto se debe a que los estudios se han restringido tan sólo a algunos estados del país, por ejemplo Nuevo León, Michoacán y Yucatán. Por esta razón es importante impulsar los estudios de tipo taxonómico y listado de especies, pues sólo mediante el conocimiento y estudio de los recursos existentes se puede lograr su aprovechamiento y aplicaciones en un futuro, tal como se ha visto para el caso de estudios de toxicidad, indicadores del estado trófico en lagos e incluso el uso de los géneros *Macrocyclops* y *Mesocyclops* como control biológico de mosquitos.

CONCLUSIONES

Se obtuvieron un total de 20 especies de copépodos calanoideos y ciclopoideos procedentes de cinco sistemas temporales del Estado de México, siete de las cuales corresponden a nuevos registros para México lo que constituye un incremento del 19% al total de taxa de copépodos calanoideos y ciclopoideos conocidos en este país.

La distribución previamente conocida de los nuevos registros corresponde a América del Sur para *Eucylops* cf. *solitarius* y *Eucyclops pseudoensifer*, para Centro y/o Sudamérica *Ectocyclops rubescens*, *Microcyclops dubitabilis* y *Eucyclops* cf. *bondi*. En el norte y sur del continente se había registrado previamente *Eucyclops* cf. *prionophorus* y a *Leptodiaptomus assiniboiaensis* sólo se conocía del Canadá.

Por primera vez se reconoció y describió a la hembra de *Leptodiaptomus mexicanus*, la cual se encontró en el mes de julio de 1993 y de 1994, dicho taxón había sido reconocido a partir de un sólo macho recolectado cerca de la Ciudad de México.

Además se reportan 11 de las 37 especies de copépodos calanoideos y ciclopoideos registradas en 1990 para México y representan nuevos registros para el Estado de México ya que no existen publicaciones sobre estas especies para la zona.

El presente estudio se realizó con tan sólo 45 muestras, de tal manera que de ampliarse los muestreos y las zonas de estudio seguramente se incrementará la lista de nuevos registros y posiblemente surjan nuevas descripciones de especies aún desconocidas.

LITERATURA CITADA

- Altamirano, R.C. y L. Figueroa. 1976. Contribución al estudio limnobiológico de la presa "Adolfo López Mateos", en los estados de Michoacán y Guerrero. Serie técnica #2. FIDEFA. México. 20 pp.
- Ancona, I. *et al.* 1940. Notas acerca de los crustáceos del Lago de Pátzcuaro. An. Inst. Biol. México. 11(1):417-425, 469-475.
- Anderson, R.S. & G.L. Fabris. 1970. A new species of diaptomid copepod from Saskatchewan with notes on the crustacean community of the pond. Can. J. Zool. 48:49-54.
- Anderson, R.S. 1971. A *nomen novum* to replace the junior homonym, *Diaptomus (Leptodiaptomus) intermedius* Anderson & Fabris, 1970. Can. J. Zool. 49:133.
- Armengol, J. 1981. Ecología del zooplancton de los embalses. Mundo Científico II(2):158-178.
- Bowman, T.E. & L.G. Abele. 1982. The Clasification of recent crustacea. In: Bliss, D. (ed.) The biology of crustacea. Vol. I. Academic Press. New York:1-27.
- Brehm, V. 1942. Plancton del Lago de Pátzcuaro. Rev. Soc. Méx. Hist. Nat. 3(1-4): 81-84.
- Brehm, V. 1955. Mexicanische Entomostraken. Österr. Zool. Zeitschr. 6:412-420.
- Ciros, P. J. 1994. Biodiversidad de cladóceros (Crustacea: Branchiopoda) del Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biología). ENEP I, UNAM. México. 78pp.
- Collado, C. *et al.* 1984. The freshwater Copepoda (Crustacea) of the Costa Rica with notes on some species. Hydrobiologia. 119:89-99.
- Comita, G.W. 1951. Studies on Mexican Copepods. Trans. Am. Micros. Soc. 70:367-379.
- Creaser, E.P. 1936. Crustaceans from Yucatán, in the cenotes of Yucatán. Carnegie Inst. Wash. Publ. 457:117-132.
- Cruz, M. 1966. Estudio preliminar del plancton de la presa "El Oro", Edo. de México. Bol. Psic. Rural 16:17-19.
- De Buen, F. 1943. Los lagos michoacanos; I. Características generales del Lago Zirahuén. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 4(3):211-232.
- De Buen, F. 1944. Limnología de Pátzcuaro. An. Inst. Biol. México. 15(1):262-312.
- Dussart, B. H. 1969. Les copépodes des eaux continentales D' Europe Occidentale Tome II: Cyclopoïdes et Biologie. N. Boubée & Cie. Paris. 292pp.
- Dussart, B. H. 1982. Copépodes des Antilles françaises. Rev. Hydrobiol. Trop. 15(4):313-324.
- Dussart, B. H. 1984. Some Crustacea Copepoda from Venezuela. Hydrobiologia 113:25-67.
- Dussart, B. H. and D. Defaye. 1983. Répertoire Mondial des crustacés copépodes des eaux intérieures. Calanoïdes y Cyclopoïdes. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique. Paris. 236 pp.

- Dussart, B.H. and D. Defaye. 1985. Répertoire Mondial des Copepodes Cyclopoïdes. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris. 236pp.
- Dussart, B.H. 1987. Sur quelques *Mesocyclops* (Crustacea, Copepoda) d' Amerique du Sud. Amazoniana 10(2):149-161.
- Einsle, U.K. 1988. Taxonomy of the genus *Megacyclops* (Crustacea, Copepoda): morphometry and the use of enzyme electrophoresis. Hydrobiologia. 167/168:387-391.
- Fernando, C.H. & K.E. Smith. 1982. Copepoda, pp. 192-195. In: Aquatic biota of México, Central America and the West Indies. S. H. Hulbert & A. Villalobos-Figueroa. San Diego State University. 559pp.
- Gonzalez de Infante, A. 1988. El plancton de las aguas continentales. Serie de Biología #33. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C. 130 pp.
- Haney, J.F. & D.J. Hall. 1973. Sugar-coated *Daphnia*: A preservation technique for Cladocera. Limnol. Oceanogr. 18:331-333.
- Herbst, H.V. 1959. Brasilianische Süßwassercyclopoiden (Crustacea Copepoda). Gewässer Abwasser 24:49-73.
- Juday, C. 1915. Limnological studies on some lakes in Central America. Trans. Acad. Sci. Arts. and Lett. 18(1):214-250.
- Kiefer, F. 1936. Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung VIII. Cyclopiden. Zool. Anz. 1.9. Bd 115:244-249.
- Kiefer, F. 1938. Ruderfußkrebse (Crust. Cop.) aus Mexiko. Zool. Anz. 15.9. Bd.123:274-279.
- Lindberg, K. 1955. Cyclopoïdes (Crustacés copépodes) du Mexique. Arkiv för Zoologi. 7(23):459-489.
- López, C. F. de J. 1995. Taxonomía, distribución y notas ecológicas de copépodos Cyclopoida (Crustacea Maxillopoda) de algunas localidades del norte y centro de Nuevo León. Tesis de Licenciatura. (Biología). Universidad Autónoma de Nuevo León. Fac. de Ciencias Biológicas. 138pp.
- Maas, S. 1993. Introduction to the Copepoda. International Training Course 1993-1994 "Lake Zooplankton: a tool in Lake Management." University of Ghent, Belgium. 218 pp.
- Maitland, P.S. 1990. Biology of Fresh Waters. 2a. ed. Blackie USA: Chapman and Hall, New York. p.60.
- Margalef, R. 1983. Limnología. Omega, Barcelona. 1010pp.
- Marsh, C.D. 1907. A revision of the North American species of *Diaptomus*. Trans. Wis. Acad. Sci. and Lett. 15:381-516.
- Marsh, C.D. 1929. Distribution and key of the North American copepods of the genus *Diaptomus* with the description of new species. Proc. U.S. Nat. Mus. 75(14):1-27.

- Osorio Tafall, B.F. 1941a. *Diaptomus cuauthemoci* nov.sp. de la Mesa Central de México (Copepoda Diaptomidae). Ciencia 2(8-9):296-298.
- Osorio Tafall, B.F. 1941b. Materiales para el estudio del microplancton del Lago de Pátzcuaro (México). Generalidades y Fitoplancton. An. Esc. Nac. Biol. II(2-3):331-384.
- Osorio Tafall, B.F. 1942a. Un nuevo *Diaptomus* del México Central (Copepoda: Diaptomidae). Rev. Brasil Biol. 2(2):147-154.
- Osorio Tafall, B.F. 1942b. *Diaptomus (Microdiaptomus) cokeri* nuevo subgénero y especie de diaptómido de las cuevas de la región de Valles, San Luis Potosí (Copepoda, Calanoida). Ciencia 3:206-210.
- Osorio Tafall, B.F. 1943. Fauna acuática de las cuevas de Valles, S.L.P. (México). Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 4:43-71.
- Osorio Tafall, B.F. 1944. Biodinámica del Lago de Pátzcuaro, I. Ensayo de interpretación de sus relaciones tróficas. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 5(3-4):197-227.
- Pearse, A.S. 1904. A new species of *Diaptomus* from México. The American Naturalist XXXVIII(455-456):889-891.
- Pearse, A.S. 1911. Copepoda from Yucatan caves. Carnegie Inst. Wash. Publ. 491:153-154.
- Pearse, A.S. y C.B. Wilson. 1938. Copepoda from Yucatan caves. Carnegie Inst. Wash. Publ. 491:152-153.
- Reid, G.K. & R.D. Wood. 1976. Ecology of Inland Waters and Estuaries. 2a. ed. D. Van Nostrand Company. New York, U.S.A. 485 pp.
- Reid, J.W. 1985. Chave de identificação e lista de referencias bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). Bolm. Zool. Univ. S. Paulo 9:17-143.
- Reid, J.W. 1988. Cyclopoid and Harpacticoid Copepods (Crustacea) from México, Guatemala and Colombia. Trans. Am. Micros. Soc. 107(2):190-202.
- Reid, J.W. 1990. Continental and coastal free-living Copepoda (Crustacea) of México, Central América and the Caribbean Region. (175-213 p.). In: D. Navarro y J. A. Robinson (eds.), Diversidad biológica en la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an Quintana Roo, México. CIQROO and Program of Studies in Tropical Conservation, University of Florida, EUA.
- Reid, J. W. 1991. Some species of *Tropocyclops* (Crustacea, Copepoda) from Brazil, with a key to the american species. Bijdragen tot de Dierkunde 61(1): 3-15.
- Reid, J. W. & E. B. Reed. 1994. First Records of Two Neotropical Species of *Mesocyclops* (Copepoda) from Yukon Territory: Cases of Passive Dispersal? Arctic 47(1): 80-87.
- Rioja, E. 1940. Notas acerca de los crustáceos del Lago de Pátzcuaro. An. Inst. Biol. México. II:469-475.
- Rioja, E. 1942. Estudios hidrobiológicos VII: Observaciones acerca del plancton de la Laguna de San Felipe Xochiltepec, Puebla. An. Inst. Biol. México. 13:511-526.

- Rioja, E. y T. Herrera. 1951. Ensayo ecológico sobre la limnología de Lerma y sus alrededores. An. Inst. Biol. México. 22(2):265-291.
- S.P.P. 1981. Síntesis geográfica del estado de México. México. 128pp.
- Suárez, E. 1991. Nuevo registro de *Diaptomus dorsalis* Marsh (Copepoda:Calanoida) en México y su distribución en la Zona Epicontinental Central del Caribe Mexicano. Caribbean Journal of Science 27(3-4):200-203.
- Toledo, V. M. 1988. La diversidad biológica de México. Ciencia y desarrollo. 81:17-29.
- Ueno, M. 1939. Zooplancton del Lago de Pátzcuaro. Anot. Zool. Jap. 18(2):105-114.
- Vázquez, G.L. 1987. Zoología del Phylum Artrópoda. 6a. ed. Interamericana. México. 381pp.
- Wetzel, R.G. 1981. Limnología. Omega, Barcelona. p.378-442.
- Wilson, C.B. 1936. Copepods from the cenotes and caves of the Yucatan Península with notes on cladocerans. Carnegie Inst. Wash. Publ. 457:77-88.
- Wilson, M.S. & E. Yeatman. 1959. Free-living copepoda Calanoida pp. 738-794. In: W. T. Edmonson (ed.), Ward & Whipple's freshwater biology. 2nd. ed. John Wiley & Sons Inc. New York. pp. 1248.

TABLA 1. Taxa de copépodos ciclopoideos y calanoideos provenientes de cinco sistemas acuáticos temporales del Estado de México. Las especies marcadas con asterisco (*) constituyen nuevos registros para México y la especie marcada con cruz (+) es el primer registro de la hembra de ese taxón.

| TAXA | CHARCO NEGRO | Km 28 (I-J) | Km 6 (I-J) | Km 41 (I-J) | Km 44 (A-T) |
|--|--------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| ORDEN CYCLOPOIDA | | | | | |
| <i>Acanthocyclops robustus</i> (Sars, 1863) | x | x | x | | |
| <i>Ectocyclops rubescens</i> Brady, 1904 * | x | | | | |
| <i>Eucyclops</i> cf. <i>bondi</i> Kiefer, 1934 * | | | x | | |
| <i>Eucyclops</i> cf. <i>prionophorus</i> Kiefer, 1931 * | x | | x | x | |
| <i>Eucyclops</i> cf. <i>solitarius</i> Herbst, 1959 * | x | x | | | |
| <i>Eucyclops pseudoensifer</i> Dussart, 1984 * | | x | | | |
| <i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer, 1851) | | x | | | |
| <i>Eucyclops</i> sp. Herbst, 1959 | x | | | | |
| <i>Macrocyclops albidus</i> (Jurine, 1820) | x | x | x | x | |
| <i>Macrocyclops fuscus</i> (Jurine, 1820) | | x | | | |
| <i>Megacyclops viridis</i> (Jurine, 1820) | | x | | x | x |
| <i>Mesocyclops longisetus</i> (Thiébaud, 1914) | x | | | | |
| <i>Microcyclops dubitabilis</i> Kiefer, 1934 * | x | | x | x | |
| <i>Paracyclops poppei</i> (Rehberg, 1880) | | | x | | |
| <i>Tropocyclops prasinus</i> (Fischer, 1860) | x | x | x | | |
| ORDEN CALANOIDA | | | | | |
| <i>Leptodiaptomus assiniboiaensis</i> (Anderson, 1971) * | x | | x | | x |
| <i>Leptodiaptomus mexicanus</i> (Marsh, 1929) + | | | | | x |
| <i>Leptodiaptomus novamexicanus</i> (Hemick, 1895) | x | x | | x | |
| <i>Mastigodiaptomus albuquerquensis</i> (Hemick, 1895) | x | | x | x | |
| <i>Mastigodiaptomus montezumae</i> (Brehm, 1955) | | x | | x | |
| TOTAL DE ESPECIES: 20 | 12 | 10 | 9 | 7 | 3 |

| RAMA CAUDAL largo/ancho | END3 P4 | | |
|----------------------------|-------------|-------------------|-----------|
| | largo/ancho | esp. ap. int./ext | |
| 3,09 | 2,75 | 1,31 | |
| 3,36 | 2,625 | 1,21 | |
| 3,10 | 2,75 | 1,26 | |
| 3,30 | 2,40 | 1,24 | |
| | | | |
| 3,2125 | 2,63125 | 1,255 | PROMEDIO |
| 0,119452 | 0,142932 | 0,036401 | DESV. STD |
| 3,36 | 2,75 | 1,31 | MAXIMA |
| 3,09 | 2,40 | 1,21 | MINIMA |

TABLA 2. Valores obtenidos de cuatro hembras de *Eucyclops cf. bondi* procedentes del km 6 (I-J) del 28I94 y 03XII93. Los cocientes corresponden al largo/ancho de la rama caudal, largo/ancho del segmento tres del endópodo de la pata cuatro (END3P4) y el largo de la espina apical interna/largo de la espina apical externa del END3P4.

| RAMA CAUDAL largo/ancho | ANTENULA último/penúltimo | END3P4 | | | |
|----------------------------|------------------------------|-------------|---------------------|-------------------|-----------|
| | | largo/ancho | esp. ap. int./segm. | esp. ap. int./ext | |
| 4,14 | 1,06 | 2,3 | 1,17 | 1,52 | |
| 4,17 | 1,24 | 2,0 | 1,25 | 1,50 | |
| 4,00 | 1,11 | 2,1 | 1,33 | 1,40 | |
| 4,17 | 1,11 | 2,5 | 1,28 | 1,39 | |
| | | | | | |
| 4,12 | 1,13 | 2,225 | 1,2575 | 1,4525 | PROMEDIO |
| 0,070356236 | 0,06670832 | 0,192028644 | 0,058040934 | 0,0580409 | DESV. STD |
| 4,17 | 1,24 | 2,5 | 1,33 | 1,52 | MAXIMA |
| 4,00 | 1,06 | 2,00 | 1,17 | 1,39 | MINIMA |

TABLA 3. Datos obtenidos de cuatro hembras de *Eucyclops cf. prionophorus* procedentes de Charco Negro del 30VII93 y del km 41 (I-J) del 03XII93 y 25II94. Los valores corresponden al largo/ancho de la rama caudal, largo del último segmento /largo del penúltimo segmento de la anténula, largo/ancho del segmento tres del endópodo de la pata cuatro (END3P4), largo de la espina apical interna/largo del END3P4 y largo de la espina apical interna/ largo de la espina apical externa del END3P4.

| RAMA CAUDAL largo/ancho | END3P4 | | | PATA 5 | | |
|----------------------------|-------------|-----------------|-------------------|---------------|-------------------|-----------|
| | largo/ancho | esp.ap.int/ext. | segm./esp.ap.int. | seta med/ext. | seta med/esp.int. | |
| 7,42 | 3,07 | 1,00 | 1,10 | 2,33 | 1,46 | |
| 8,00 | 3,38 | 1,16 | 1,19 | ----- | ----- | |
| 6,86 | 3,23 | 1,16 | 1,35 | 2,00 | 1,44 | |
| 8,33 | 3,67 | 1,25 | 1,13 | ----- | ----- | |
| 6,42 | 2,92 | 1,19 | 1,03 | 2,13 | 1,28 | |
| 8,80 | 4,09 | 1,21 | 1,12 | 2,33 | 1,4 | |
| 7,50 | 3,23 | 1,27 | 1,00 | 2,83 | 1,36 | |
| 9,33 | 2,93 | 1,25 | 0,98 | 2,5 | 1,35 | |
| 7,16 | 3,75 | 1,28 | 1,02 | 2,6 | 1,56 | |
| 7,7577778 | 3,363333 | 1,23 | 1,102222222 | 2,388571429 | 1,407142857 | PROMEDIO |
| 0,8868017 | 0,3767994 | 0,048989795 | 0,109318879 | 0,260955857 | 0,083617204 | DES.V.STD |
| 9,33 | 4,09 | 1,30 | 1,35 | 2,83 | 1,56 | MAXIMA |
| 6,42 | 2,92 | 1,16 | 0,98 | 2,00 | 1,28 | MINIMA |

TABLA 4. Valores obtenidos de nueve hembras de la especie *Eucyclops cf. solitarius* procedentes de Charco Negro del 30VII93 y 14IX93, del km 28 (I-J) del 28I94, 03VI94 y 07VII94. Los datos corresponden a los cocientes largo/ancho de la rama caudal, largo/ancho del segmento tres del endópodo de la pata cuatro (END3P4), largo de la espina apical interna/largo de la espina apical externa del END3P4, largo del segmento/largo de la espina apical interna del END3P4 y acerca de la quinta pata largo de la seta mediana/largo de la seta externa, largo de la seta mediana/largo de la espina interna. El guión (---) corresponde a datos no obtenidos.

| RAMA CAUDAL largo/ancho | END3P4 | | | |
|----------------------------|-------------|-----------------|------------------|-----------|
| | largo/ancho | esp.ap.int/segm | esp.ap.int./ext. | |
| 4,16 | 2,58 | 1,16 | 1,44 | |
| 4,25 | 2,58 | 1,03 | 1,39 | |
| 4,25 | 2,73 | 1,16 | 1,45 | |
| 4,10 | 2,40 | 1,03 | 1,40 | |
| 4,19 | 2,5725 | 1,095 | 1,42 | PROMEDIO |
| 0,06364 | 0,116913 | 0,065 | 0,025495 | DES.V.STD |
| 4,25 | 2,73 | 1,160 | 1,45 | MAXIMA |
| 4,10 | 2,40 | 1,030 | 1,39 | MINIMA |

TABLA 5. Datos obtenidos de cuatro hembras de *Eucyclops pseudoensifer* procedente del km 28 (I-J) del 03XII93. Los valores corresponden al largo/ancho de la rama caudal, largo/ancho del segmento tres del endópodo de la pata cuatro (END3P4), el largo de la espina apical interna/largo del END3P4 y el largo de la espina apical interna/largo de la espina apical externa del END3P4.

| RAMA CAUDAL | |
|-------------|-----------|
| largo/ancho | |
| 3,125 | |
| 3,000 | |
| 3,125 | |
| 2,650 | |
| | |
| 2,975 | PROMEDIO |
| 0,19445436 | DESV. STD |
| 3,125 | MAXIMA |
| 2,650 | MINIMA |

TABLA 6. Valores obtenidos del cociente largo/ancho de la rama caudal de cuatro hembras de *Microcyclops dubitabilis* procedentes de Charco Negro del 30VII93, 14IX93 y 08VII94; del km 6 (I-J) del 03VI94 y del km 41 (I-J) del 03XII93.

| RAMA CAUDAL | END3P4 | FORMULA |
|-------------|-------------|------------|
| largo/ancho | largo/ancho | |
| 4,33 | 2,44 | 3444 |
| 4,75 | 2,11 | 3444 |
| 4,50 | 2,69 | 3444 |
| 4,42 | 1,94 | 2333 |
| 3,72 | 2,09 | 3444 |
| 4,25 | 2,53 | 3444 |
| 4,75 | 2,40 | 3444 |
| 4,33 | 2,14 | 3444 |
| | | |
| 4,38125 | 2,2925 | PROMEDIO |
| 0,30563203 | 0,24226793 | DESV. STD. |
| 4,75 | 2,69 | MAXIMA |
| 3,72 | 1,94 | MINIMA |

TABLA 7. Valores obtenidos de ocho hembras de *Acanthocyclops robustus* procedentes de Charco Negro del 30VII93, 11X93, 4XII93 y 08VII94; del km 28 (I-J) del 28I94 y del km 6 (I-J) del 28I94. A partir de los cocientes largo/ancho de la rama caudal y largo/ancho del segmento tres del endópodo de la pata cuatro (END3P4), así como la fórmula espinal del segmento tres del exópodo de la pata uno a la cuatro.

| RAMA CAUDAL | END3P4 | | | |
|-------------|-------------|-------------|-----------------|----------|
| | largo/ancho | largo/ancho | esp.ap.int/ext. | |
| 3,125 | 3,16 | 2,04 | 2,36 | |
| ----- | 2,86 | 1,77 | 2,40 | |
| 2,880 | 2,86 | 2,125 | 2,55 | |
| 3,125 | 2,75 | 1,41 | 2,18 | |
| 2,660 | 3,00 | 2,21 | 2,42 | |
| 2,880 | 3,00 | 2,00 | 2,47 | |
| 2,875 | 2,86 | 2,13 | 2,45 | |
| 2,750 | 3,00 | 2,65 | 2,50 | |
| 2,770 | 2,86 | 2,64 | 2,55 | |
| 3,000 | 2,625 | 2,08 | 2,38 | |
| 2,770 | 2,86 | 2,45 | 2,45 | |
| 2,660 | 2,42 | 2,64 | 2,17 | |
| 3,125 | 3,00 | 2,92 | 1,94 | |
| 2,66 | 2,57 | 3,54 | 2,16 | |
| 3,00 | 2,42 | 3,08 | 2,17 | |
| 3,28 | 3,00 | 2,25 | 2,00 | |
| 3,25 | 2,28 | 2,67 | 2,50 | |
| 2,75 | 2,83 | 3,70 | 2,17 | |
| 3,125 | 2,83 | 2,33 | 2,06 | |
| 3,125 | ----- | ----- | ----- | |
| 3,125 | 2,57 | 2,50 | 2,22 | |
| 3,125 | 2,57 | 2,80 | 2,33 | |
| | | | | |
| 2,955238095 | 2,777380952 | 2,473095238 | 2,306190476 | PROMEDIO |
| 0,198832762 | 0,227792821 | 0,535160137 | 0,180171246 | DESV.ST. |
| 3,28 | 3,16 | 3,70 | 2,55 | MAXIMA |
| 2,66 | 2,28 | 1,41 | 1,94 | MINIMA |

TABLA 8. Características morfométricas de 22 hembras de la especie *Tropocyclops prasinus* procedentes de Charco Negro del 30VII93 y 08VII94; del km 28 (I-J) del 03XII93, 28I94, 25II94 y 03VI94 y del km 6 (I-J) del 03XII93 y 28I94. Los valores se obtuvieron de los cocientes largo/ancho de las ramas caudales, largo/ancho del segmento tres del endópodo de la pata cuatro (END3P4), largo de la espina apical interna/largo de la espina apical externa del END3P4 y largo de la espina apical interna/largo del END3P4. El guión (---) significa que el dato no se pudo obtener.

| RAMA CAUDAL largo/ancho | END3P4 | | | |
|----------------------------|-------------|-----------------|------------------|----------|
| | largo/ancho | esp.ap.int/ext. | esp.ap.int/segm. | |
| 3,125 | 3,16 | 2,04 | 2,36 | |
| ----- | 2,86 | 1,77 | 2,40 | |
| 2,880 | 2,86 | 2,125 | 2,55 | |
| 3,125 | 2,75 | 1,41 | 2,18 | |
| 2,66 | 3,00 | 2,21 | 2,42 | |
| 2,88 | 3,00 | 2,00 | 2,47 | |
| 2,875 | 2,86 | 2,13 | 2,45 | |
| 2,77 | 3,00 | 2,65 | 2,50 | |
| 2,75 | 2,86 | 2,64 | 2,55 | |
| 3,00 | 2,625 | 2,08 | 2,38 | |
| 2,77 | 2,86 | 2,45 | 2,45 | |
| 2,8835 | 2,894090909 | 2,136818182 | 2,428181818 | PROMEDIO |
| 0,149617011 | 0,135961528 | 0,345663214 | 0,098610177 | DESV.STD |
| 3,125 | 3,160 | 2,65 | 2,55 | MAXIMA |
| 2,66 | 2,625 | 1,41 | 2,18 | MINIMA |

TABLA 9. Valores obtenidos de 11 hembras de *T. prasimus* colectados en el km. 28 (I-J) en las fechas marcadas anteriormente. Todos corresponden a los cocientes largo/ancho de la rama caudal, largo/ancho del segmento tres del endópodo de la pata cuatro (END3P4), largo de la espina apical interna/largo de la espina apical externa del END3P4 y largo de la espina apical interna/largo del END3P4. El guión (---) corresponde a datos no obtenidos.

| RAMA CAUDAL largo/ancho | END3P4 | | | |
|----------------------------|-------------|------------------|-------------------|----------|
| | largo/ancho | esp. ap. int/ext | esp. ap. int/segm | |
| 2,660 | 2,42 | 2,64 | 2,17 | |
| 3,125 | 3,00 | 2,92 | 1,94 | |
| 2,660 | 2,57 | 3,54 | 2,16 | |
| 3,000 | 2,42 | 3,08 | 2,17 | |
| 3,280 | 3,00 | 2,25 | 2,00 | |
| 3,250 | 2,28 | 2,67 | 2,25 | |
| 2,750 | 2,83 | 3,70 | 2,17 | |
| 3,125 | 2,83 | 2,33 | 2,06 | |
| 3,125 | ----- | ----- | ----- | |
| 2,997222222 | 2,66875 | 2,89125 | 2,115 | PROMEDIO |
| 0,231277985 | 0,2636493 | 0,49367088 | 0,097596106 | DES. STD |
| 3,28 | 3,00 | 3,70 | 2,25 | MAXIMA |
| 2,66 | 2,28 | 2,25 | 1,94 | MINIMA |

TABLA 10. Valores obtenidos de nueve hembras de *T. prasinus*, provenientes de Charco Negro del 30VII93 y 08VII94. Los cocientes corresponden al largo/ancho de la rama caudal, largo/ancho del segmento tres del endópodo de la pata cuatro (END3P4), largo de la espina apical interna/largo de la espina apical externa del END3P4 y largo de la espina apical interna/largo del END3P4. El guión (---) corresponde a valores no obtenidos.

| RAMA CAUDAL largo/ancho | END3P4 | | | |
|----------------------------|-------------|------------------|-------------------|----------|
| | largo/ancho | esp. ap. int/ext | esp. ap. int/segm | |
| 3,125 | 2,57 | 2,5 | 2,22 | |
| 3,125 | 2,57 | 2,8 | 2,33 | |
| 3,125 | 2,57 | 2,65 | 2,275 | PROMEDIO |
| 0 | 0 | 0,15 | 0,055 | DES. STD |
| 3,125 | 2,57 | 2,80 | 2,33 | MAXIMA |
| 3,125 | 2,57 | 2,50 | 2,22 | MINIMA |

TABLA 11. Valores obtenidos de dos hembras de *T. prasinus*, provenientes del charco del km 6 (I-J) del 03XII93 y 28I94. A partir de los cocientes largo/ancho de la rama caudal, largo/ancho del segmento tres del endópodo de la pata cuatro (END3P4), largo de la espina apical interna/largo de la espina apical externa del END3P4 y largo de la espina apical interna/largo del END3P4.

LEYENDA DE FIGURAS

Fig. 1-13. *Leptodiptomus mexicanus* (Marsh, 1929). Procedente del km 44 (A-T) del 07VII94. 1.-Vista dorsal de la hembra; 2.-Vista dorsal del macho; 3.-Vista dorsal del segmento cuatro y cinco del tórax, abdomen y ramas caudales de la hembra; 4.-Vista ventral del segmento cinco del tórax, abdomen y ramas caudales de la hembra; 5.-Vista dorsal del segmento cuatro y cinco del tórax, abdomen y ramas caudales del macho; 6.-Anténula de la hembra; 7.-Anténula derecha del macho; 8.-Vista posterior de la pata cinco de la hembra; 9.-Vista anterior de la pata cinco del macho; 10, 11, 12 y 13.-Patatas natatorias de la hembra, de la uno a la cuatro respectivamente.

Fig. 14-21. *Leptodiptomus assiniboiaensis* (Anderson, 1971). Procedente del km 44 (A-T) del 11X93. 14.-Vista dorsal de la hembra; 15.-Vista dorsal del macho; 16.-Vista dorsal del abdomen y ramas caudales de la hembra; 17.-Vista dorsal del segmento cuatro y cinco del tórax, abdomen y ramas caudales del macho; 18.-Segmentos del ocho al 18 de la anténula derecha del macho; 19.-Segmentos 20-22 de la anténula derecha del macho; 20.-Vista anterior de la pata cinco de la hembra; 21.-Vista anterior de la pata cinco del macho.

Fig. 22-25. *Ectocyclops rubescens* Brady, 1904. Hembra procedente del Charco Negro del 08VII94. 22.-Vista ventral del segmento cinco del tórax, abdomen y ramas caudales. 23.-Pata natatoria uno; 24.-Placa conectora de la pata natatoria tres; 25.-Pata natatoria cuatro.

Fig. 26-27. *Eucyclops* cf. *bondi* Kiefer, 1934. Hembra procedente del km 6 (I-J) del 03XII93. 26.-Vista ventral del segmento cinco del tórax, abdomen y ramas caudales. 27.-Endópodo y placa conectora de la pata natatoria cuatro.

Fig. 28-31. *Eucyclops* cf. *prionophorus* Kiefer, 1931. Hembra procedente del km 41 (I-J) del 03XII93. 28.-Vista anterior de la pata cinco; 29.-Vista ventral de la rama caudal; 30.-Tres últimos segmentos de la anténula; 31.-Segmento tres del endópodo de la pata natatoria cuatro.

Fig. 32-35. *Eucyclops* cf. *solitarius* Herbst, 1959. Hembra procedente del Charco Negro del 30VII93. 32.-Vista anterior de la pata cinco; 33.-Vista ventral de las ramas caudales; 34.-Placa conectora de la pata natatoria cuatro; 35.-Segmento tres del endópodo de la pata natatoria cuatro.

Fig. 36-38. *Eucyclops pseudoensifer* Dussart, 1984. Hembra procedente del km 28 (I-J) del 03XII93. 36.-Vista ventral del segmento cinco del tórax y segmento genital; 37.-Vista ventral de la rama caudal; 38.-Endópodo y placa conectora de la pata natatoria cuatro.

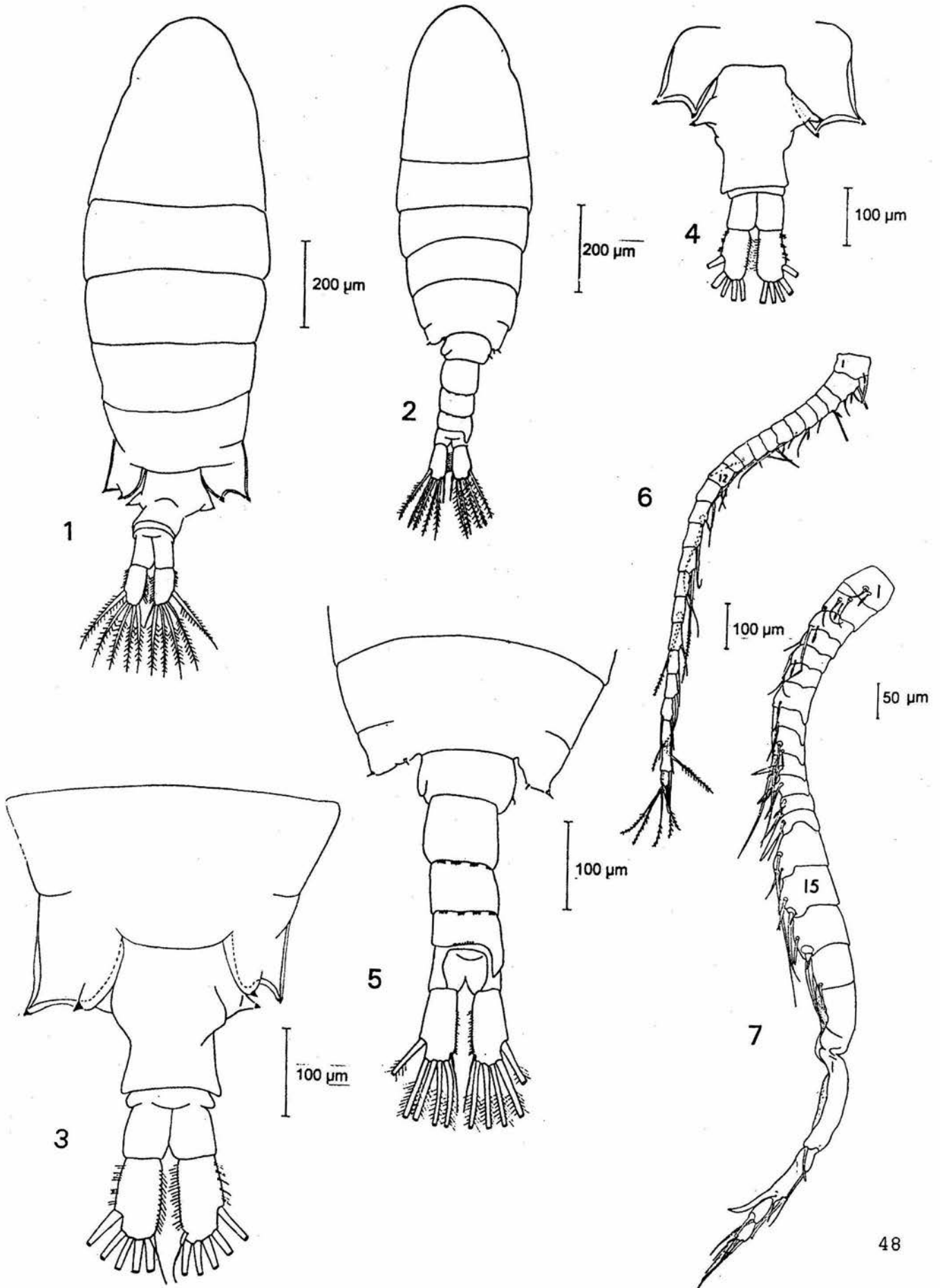
Fig. 39-42. *Microcyclops dubitabilis* Kiefer, 1934. Hembra procedente del Charco Negro del 30VII93. 39.-Vista ventral de las ramas caudales; 40.-Vista ventral del segmento cinco del tórax y segmento genital; 41.-Endópodo y placa conectora de la pata natatoria uno; 42.-Endópodo y placa conectora de la pata natatoria cuatro.

Fig. 43-46. *Acanthocyclops robustus* (Sars, 1863). Hembra procedente del km 6 (I-J) del 28I94. 43.-Vista anterior del quinto par de patas; 44.-Vista ventral de la rama caudal; 45.-Placa conectora de la pata natatoria cuatro; 46.-Segmento tres del endópodo de la pata natatoria cuatro.

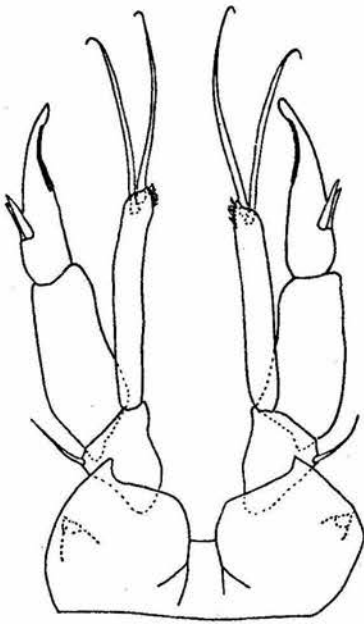
Fig. 47-49. *Macrocyclops albidus* (Jurine, 1820). Hembra procedente del km 41 (I-J) del 25II94 y 03XII93. 47,48.-Segmento tres del endópodo de la pata natatoria cuatro de diferentes especímenes; 49.-Último segmento de la anténula con su membrana hialina.

Fig. 50-53. *Mesocyclops longisetus* (Thiébaud, 1914). Hembra procedente del Charco Negro del 08VII94. 50.-Vista ventral del segmento cinco del tórax y segmento genital; 51.-Último segmento de la anténula con su membrana hialina; 52.-Placa conectora de la pata natatoria uno; 53.-Endópodo y placa conectora de la pata natatoria cuatro.

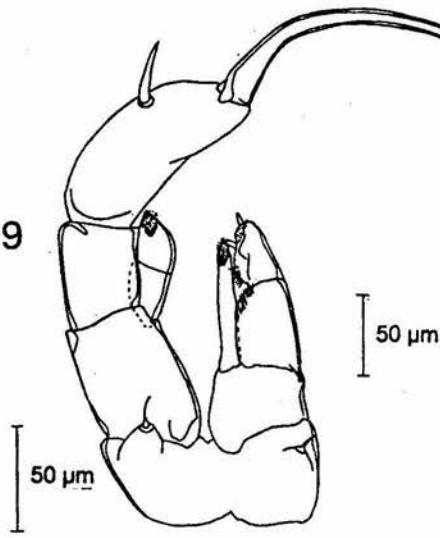
Fig. 54-57. *Tropocyclops prasinus* (Fischer, 1860). Hembra procedente del km 28 (I-J) del 03XII93. 54.-Vista anterior del quinto par de patas; 55.-Vista ventral de la rama caudal; 56.-Placa conectora de la pata natatoria cuatro; 57.-Segmento tres del endópodo de la pata natatoria cuatro.



8



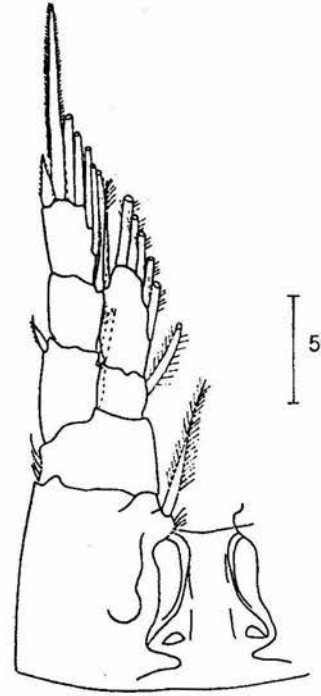
9



50 µm

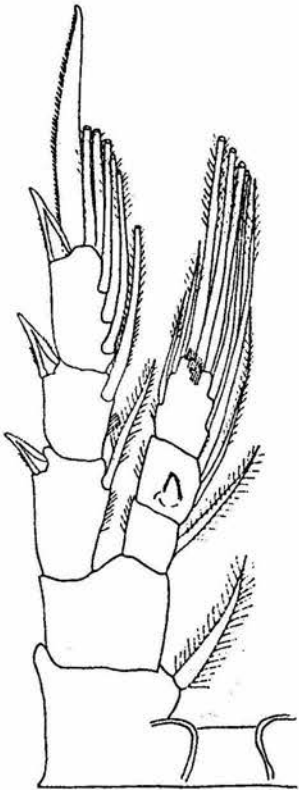
50 µm

10



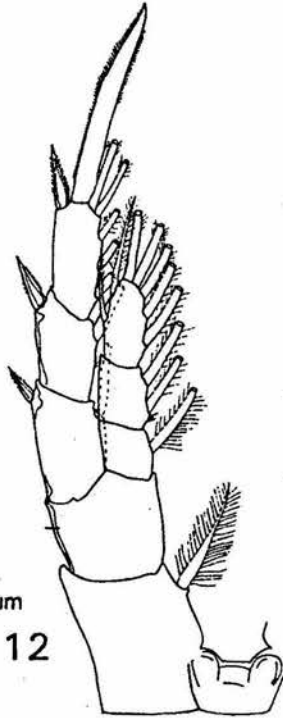
50 µm

11



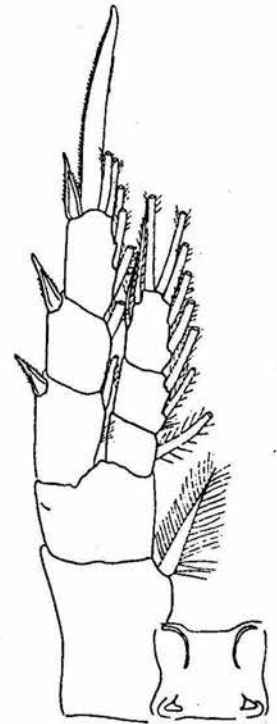
50 µm

12

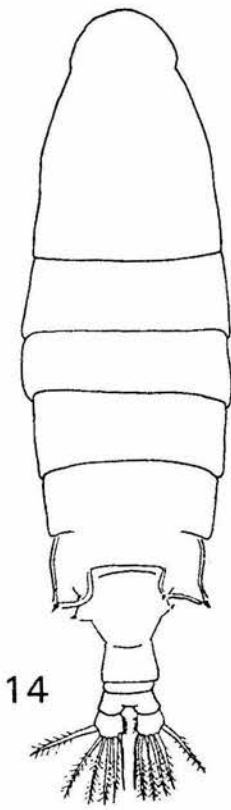


50 µm

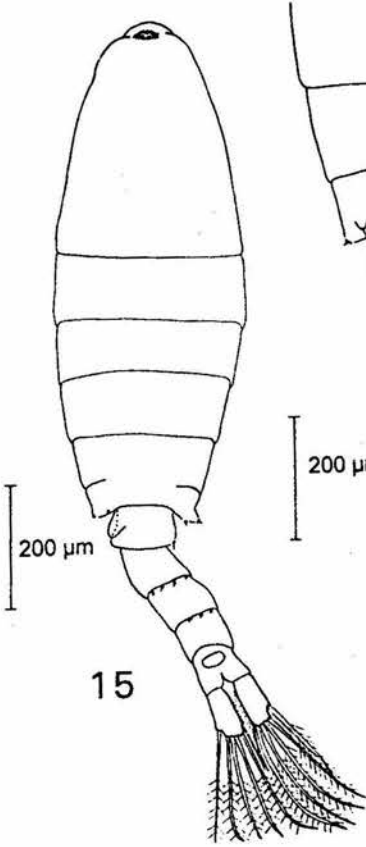
13



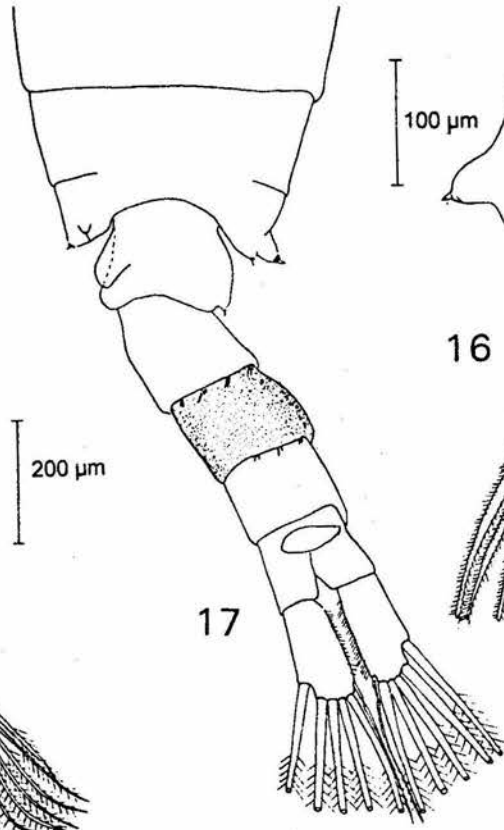
50 µm



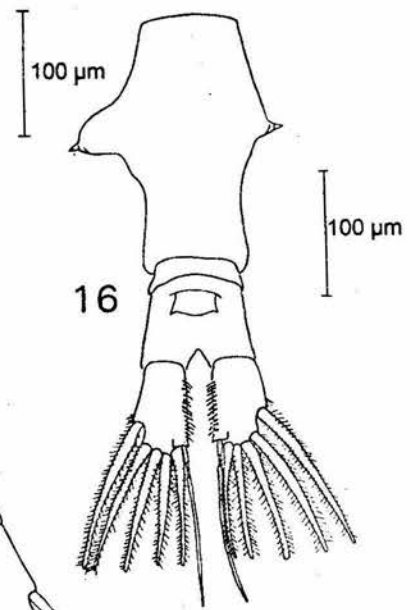
14



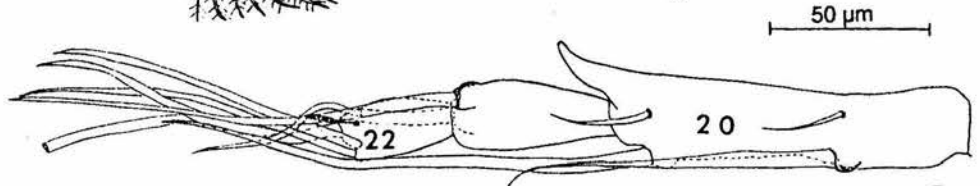
15



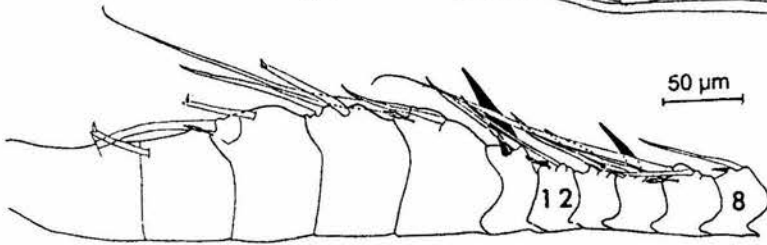
17



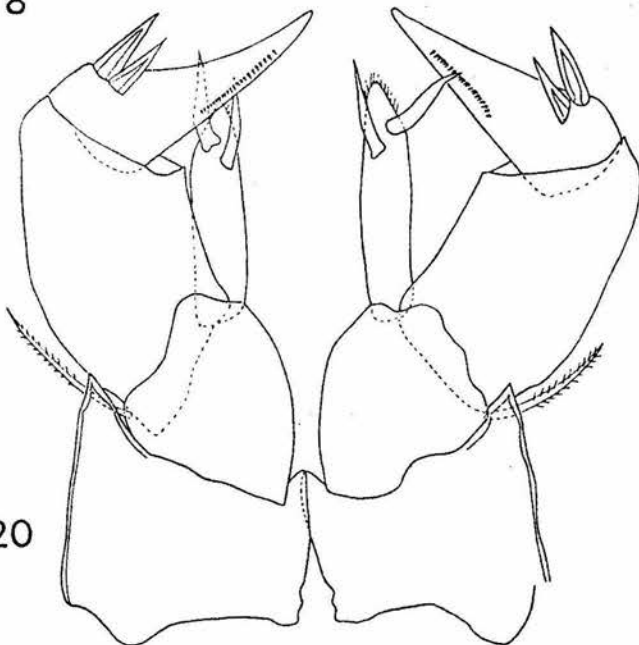
16



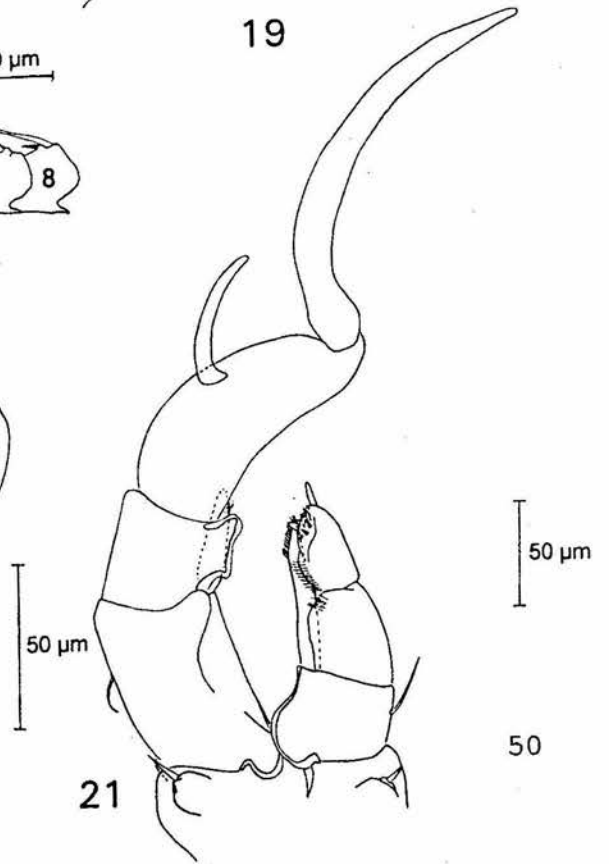
19



18

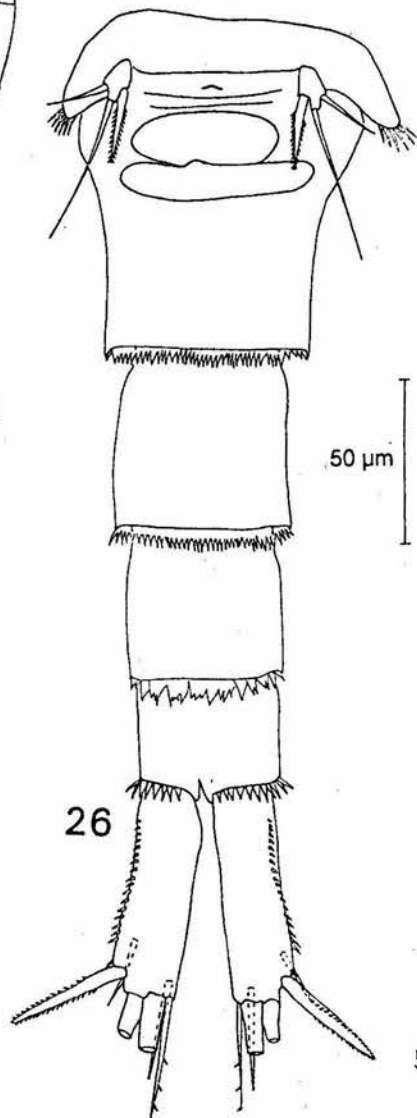
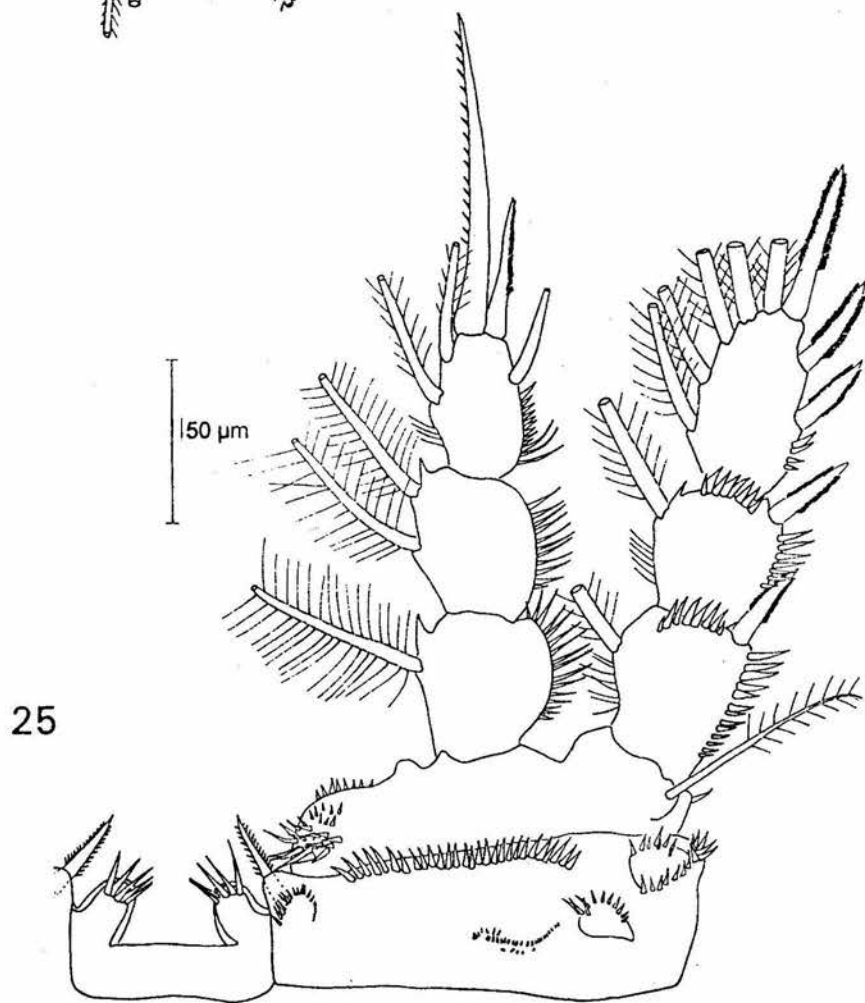
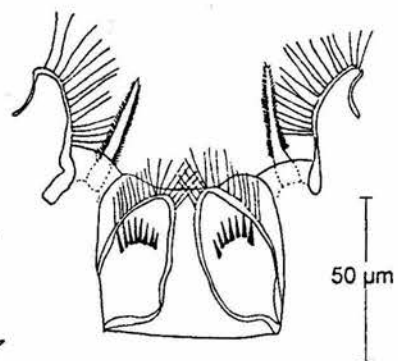
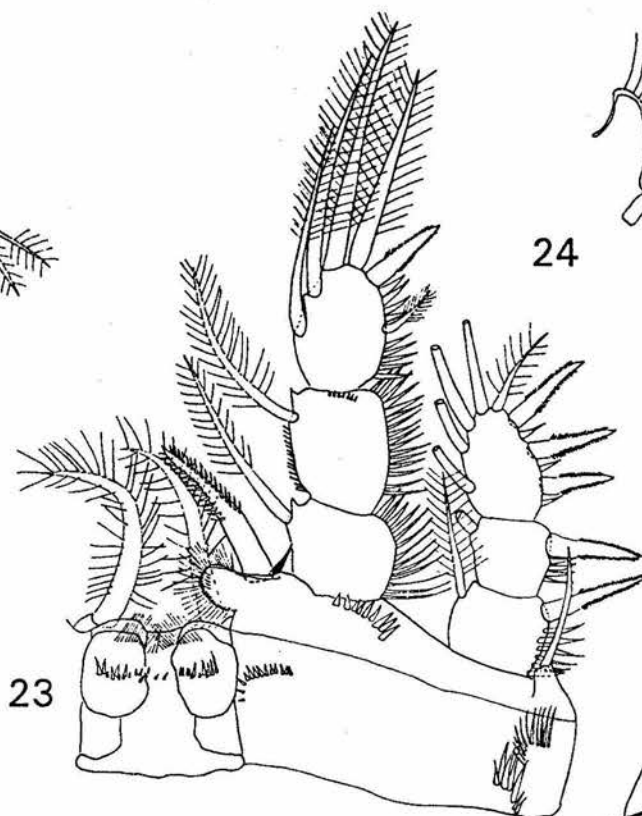
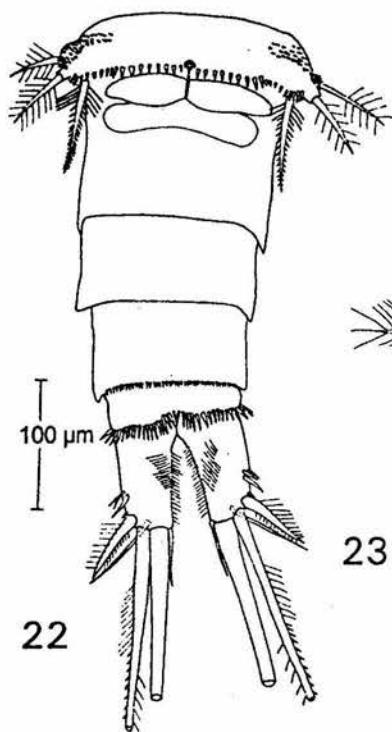


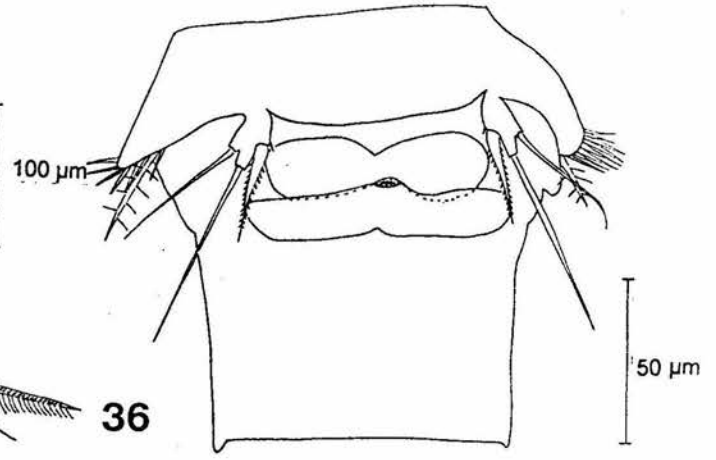
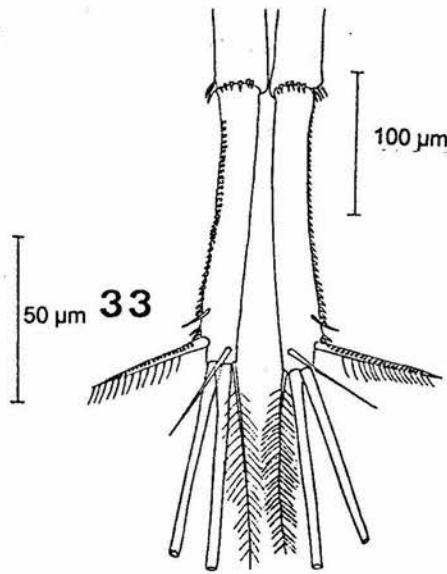
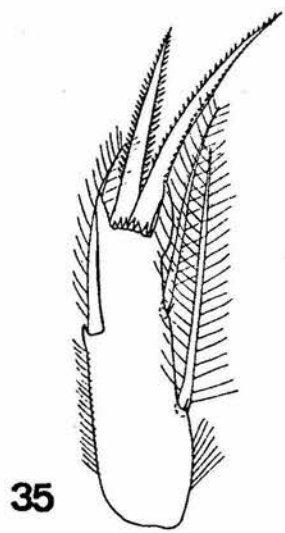
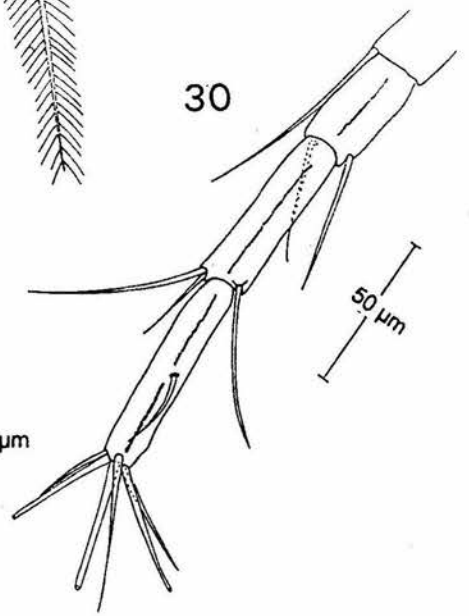
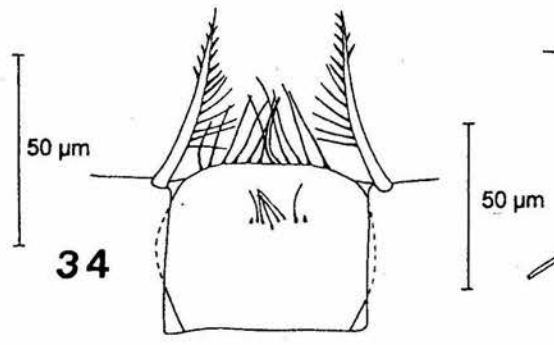
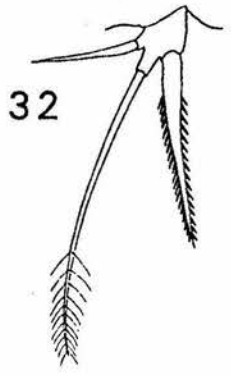
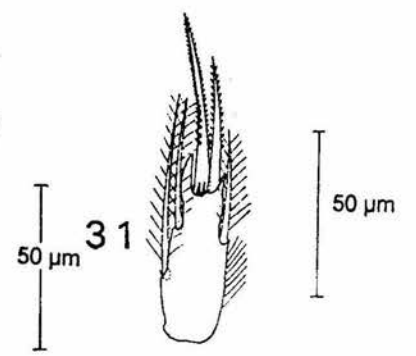
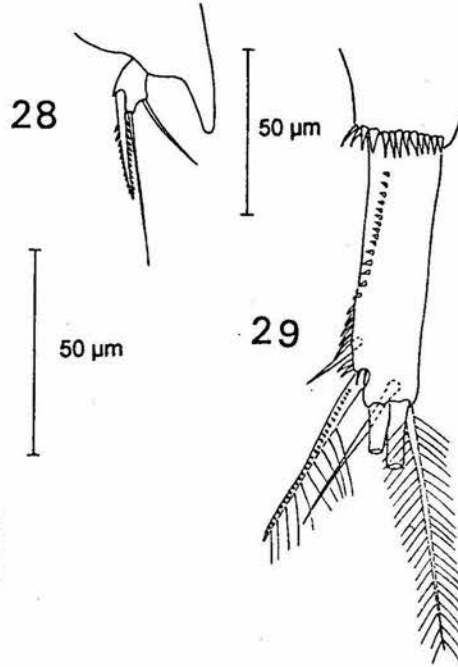
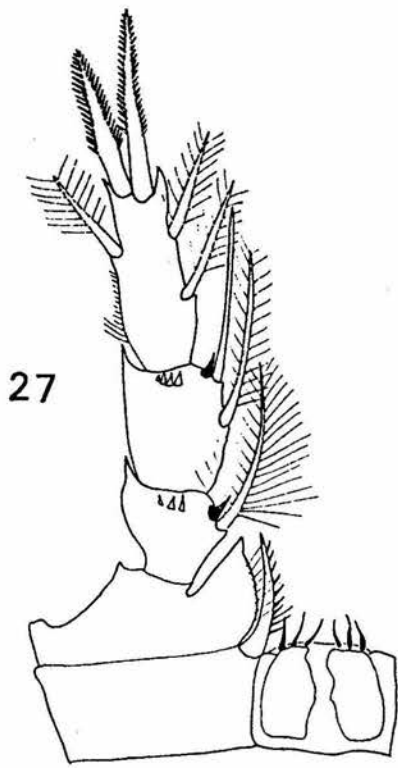
20

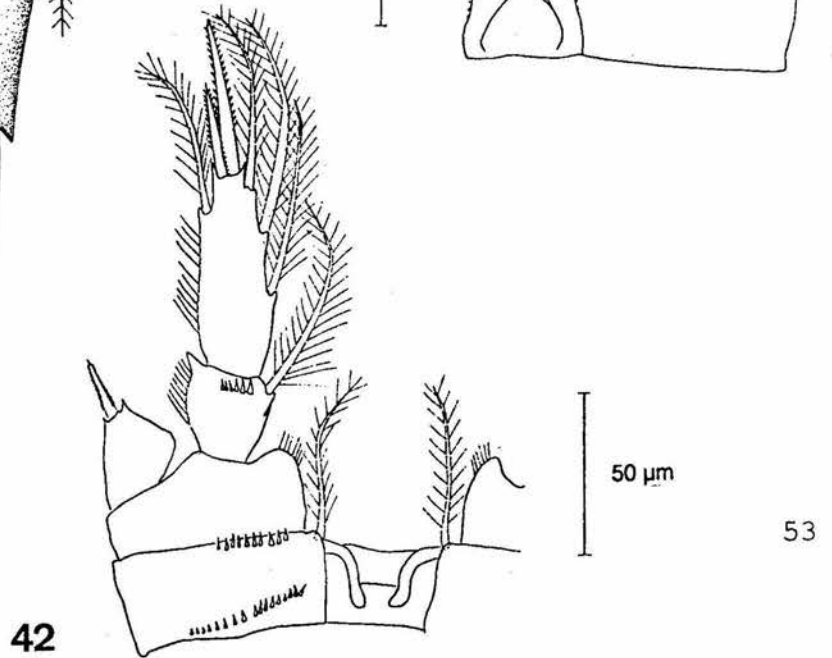
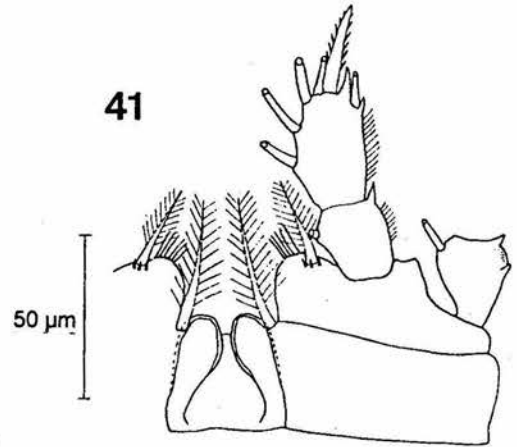
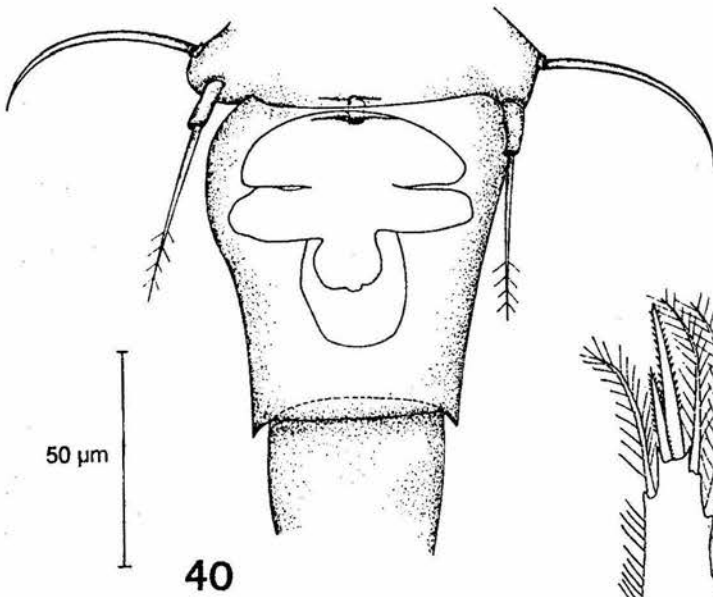
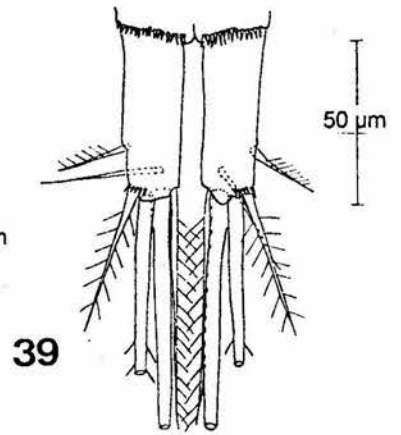
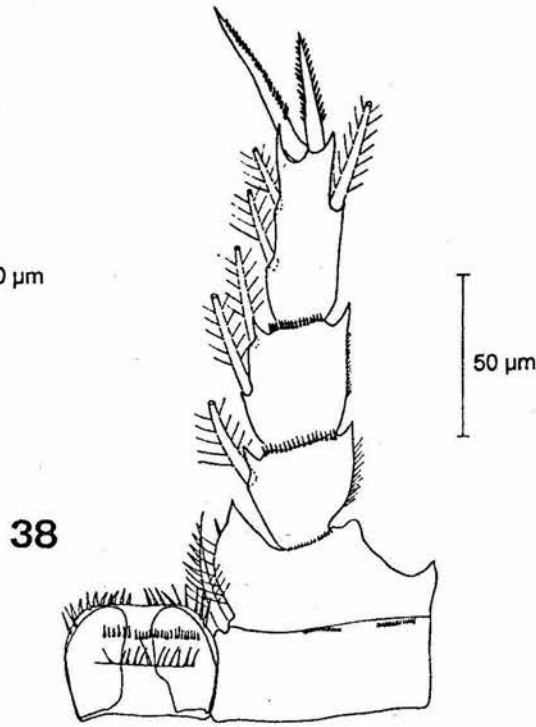
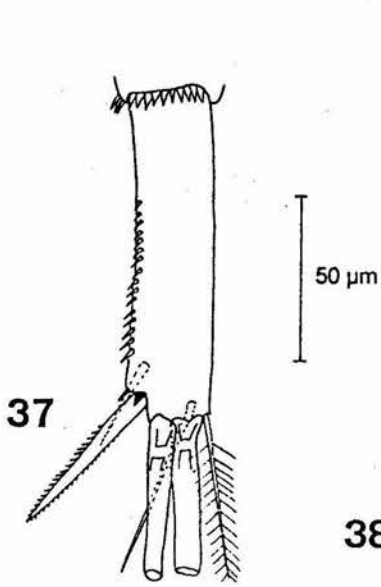


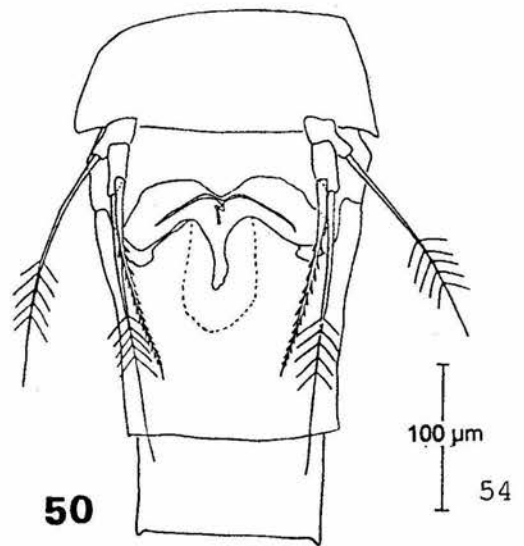
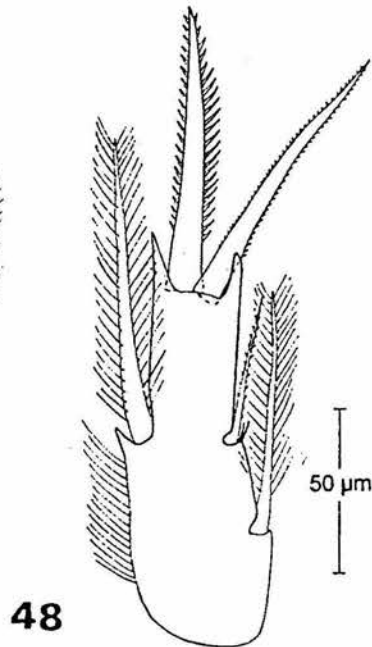
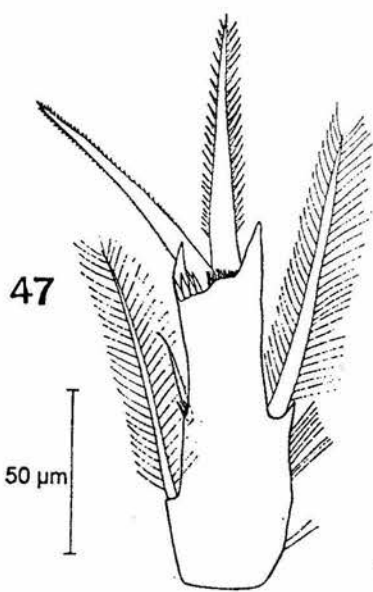
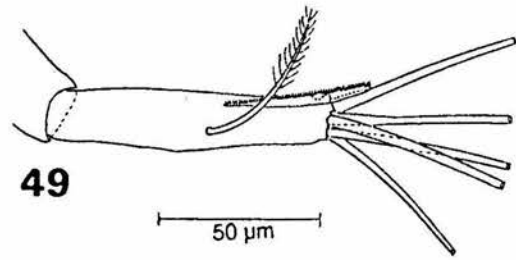
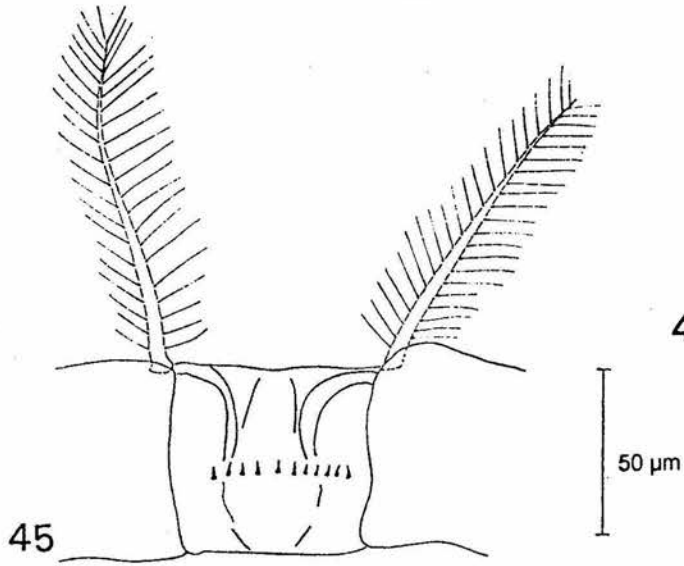
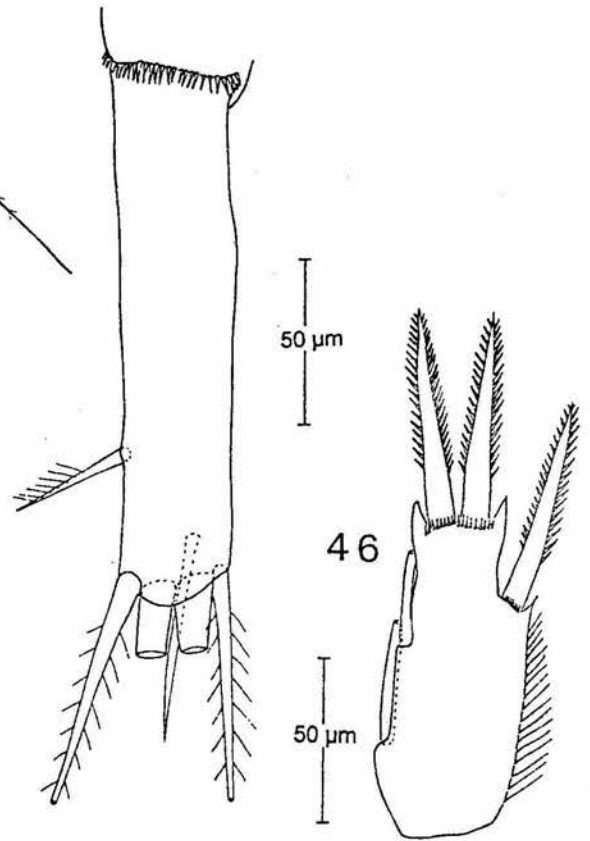
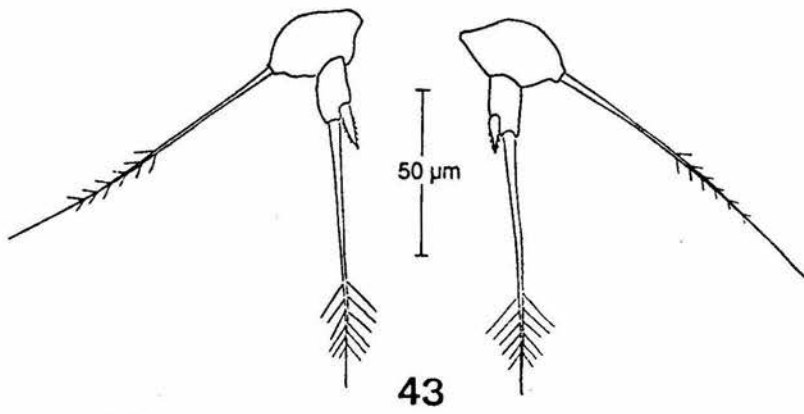
21

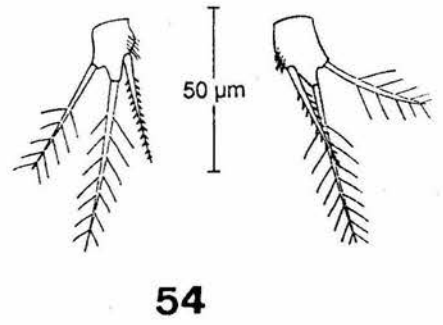
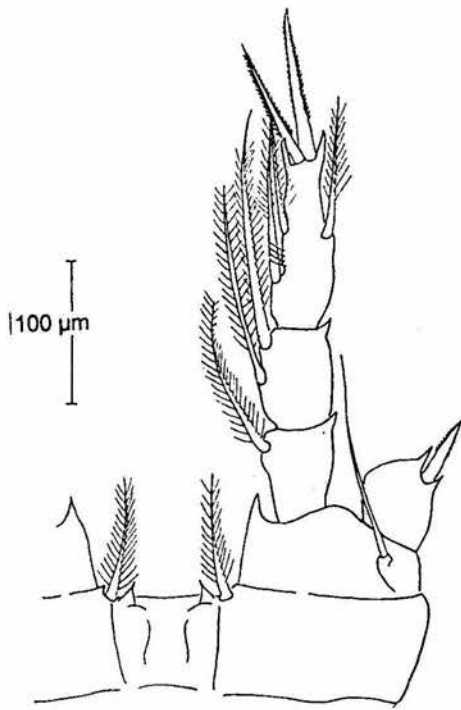
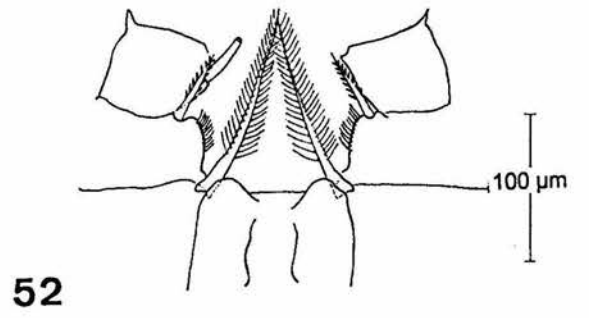
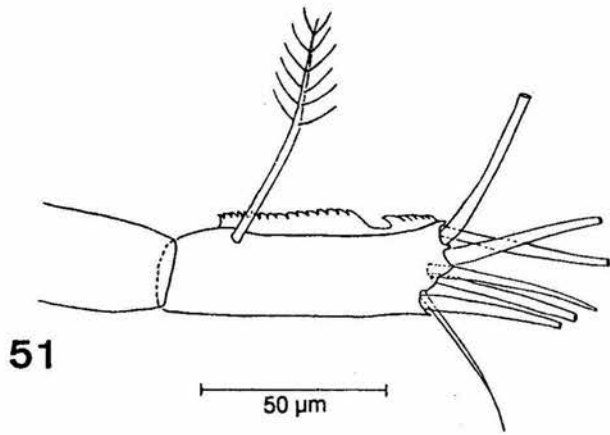
50



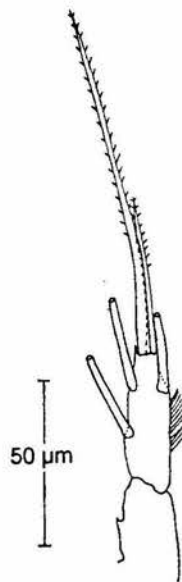
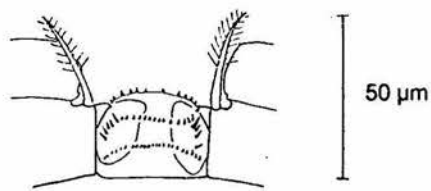
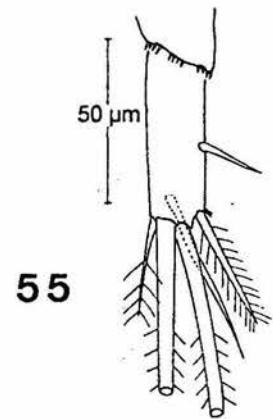








53



56

57

55