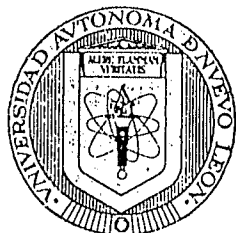


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGICAS



LOS COPEPODOS DE VIDA LIBRE (CRUSTACEA, MAXILLOPODA),
DEL VALLE DE CUATRO CIENEGAS, COAHUILA, MEXICO.

TESIS

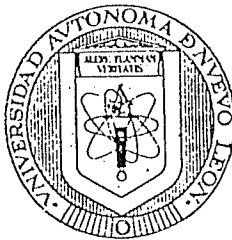
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G O

PRESENTA

Jesús Andrés Zamudio Valdéz

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGICAS

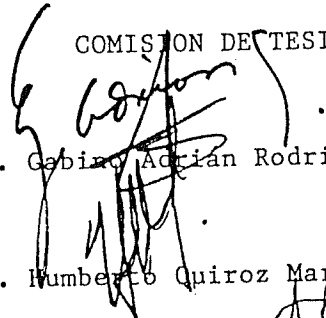


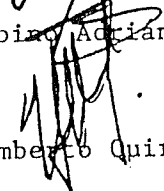
LOS COPEPODOS DE VIDA LIBRE (CRUSTACEA, MAXILLOPODA),
DEL VALLE DE CUATRO CIENEGAS, COAHUILA, MEXICO.

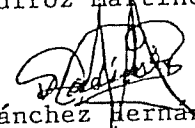
T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B. I O L O G O
PRESENTA

JESUS ANDRES ZAMUDIO VALDEZ

COMISION DE TESIS:

PRESIDENTE: Biól. M.C.  Gabino Adrián Rodríguez Almaráz

SECRETARIO: Biól. M.C.  Humberto Quiroz Martínez

VOCAL: Biól. M.C.  Vladimir Sánchez Hernández

CIUDAD UNIVERSITARIA

NOVIEMBRE DE 1991

DEDICATORIA

A DIOS

CON TODO MI CARIÑO A MI FAMILIA

A mis padres, Alejandro Zamudio Hernández y Nora Valdés de Zamudio.

A mis hermanos, Carlos Guillermo, Victor Manuel, Alejandro Angel,
Irasema Guajardo de Zamudio y Mariana Zamudio Guajardo.

A mis Abuelos, Lorenzo Valdés Vara + y Josefa Rodríguez de Valdés +,
Angel Zamudio Salamanca + y Ma. del Socorro Hernández de Zamudio.

A mis tíos y primos.

Con mi más especial afecto para Martha Patricia Castillo Peña.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Biólogo M.C. Gabino Rodríguez Almaráz por su apoyo y guía en la realización del trabajo, a los Biólogos M.C. Humberto Quiroz Martínez y Vladimir Sánchez Hernández por su cuidadosa revisión y sugerencias.

Al Biól. M.C. Luis E. Silva Martínez por su amistad y el haberme permitido realizar el análisis de muestras y el trabajo de escritorio en el Laboratorio de Paleobiología de la Facultad de Ciencias Biológicas, igualmente agradezco al personal, becarios y tesisistas de este laboratorio.

Al Dr. Alejandro González H. por su apoyo y confianza al facilitarme el uso de su equipo óptico y computacional.

Agradezco especialmente a mi amigo Biol. Luis Ignacio Palomo de la Rocha, por su gran ayuda y el haber compartido penas y satisfacciones del trabajo de campo en Cuatro Ciénegas.

A la Biol. Martha Patricia Castillo Peña, por la ayuda y comprensión que siempre me ha brindado.

A los Biólogos Noel Salinas T. y Alberto Contreras A. quienes me acompañaron en algunas colectas. Al Biól. David González por su especial interés y ayuda en la captura de las matrices de similitud y obtención de los dendrogramas de agrupación de similitud en el paquete SPSS+PC.

Al Biól. Alejandro Peña Rivera, por su apoyo y facilitarme el uso del microproyector.

A mis amigos y compañeros Biólogos Haydé Reyes Salazar, Mirla Mercado Ramírez, Guadalupe Zavala, Dora Ortiz, Rafael López Bernal, QFB René Vallejo G. y Lic. Daniel Rodríguez Aranda.

Agradezco especialmente a la Dra. Janet W. Reid del Smithsonian Institution por su valioso apoyo y confianza al proporcionarme amplia información bibliográfica, sobretiros de sus publicaciones y manuscritos y esquemas no publicados, además de valiosos consejos. De igual forma agradezco a los Doctores Gerald A. Cole y H.C. Yeatman por sus sugerencias y apoyo bibliográfico.

A todas las personas que ayudaron a realizar este trabajo y que mi memoria ha omitido.

- ¿ Entonces, de qué sirve que tengan nombres si no responden cuando se les habla por su nombre ? - dijo el Mosquito.

- A ellos no les sirve de nada -respondió Alicia- ; pero creo que es útil para las personas cuando los nombran. Y si no, ¿ para qué tienen nombre las cosas ?

Lewis Carrol^{*}

^{*} Seudónimo de Charles L. Dodgson (1832-1898), escritor y matemático inglés, autor de "Alice Adventures in Wonderland" y "Through the Looking-glass".

INDICE

LISTA DE MAPAS, TABLAS Y LAMINAS.....	I
INTRODUCCION	1
AREA DE ESTUDIO	3
ANTECEDENTES	6
HIPOTESIS	16
OBJETIVOS	16
MATERIAL Y METODOS	18
RESULTADOS	27
<u>Diaptomus (Leptodiaptomus) connexus</u>	28
<u>Acanthocyclops vernalis</u>	30
<u>Apocyclops dimorphus</u>	32
<u>Mesocyclops longisetus</u>	34
<u>Microcyclops ceibaensis</u>	36
<u>Microcyclops varicans rubellus</u>	41
<u>Ectocyclops phaleratus</u>	42
<u>Eucyclops serrulatus</u>	46
<u>Macrocyclops albidus</u>	47
<u>Paracyclops fimbriatus chiltoni</u>	49
<u>Paracyclops fimbriatus poppei</u>	51
<u>Leptocaris stromatolicolus</u>	52
<u>Nitocra lacustris</u>	53
<u>Nitocra spinipes</u>	55
<u>Cletocamptus albuquerquensis</u>	58
<u>Cletocamptus deitersi (a)</u>	60
<u>Cletocamptus deitersi (b)</u>	62
<u>Onychocamptus mohammed</u>	66
CONCLUSION Y DISCUSION	92
LITERATURA CITADA	99

LISTA DE MAPAS, TABLAS Y LAMINAS

	Pag.
MAPA 1. Area de colecta.....	17
TABLA 1. Medidas de ejemplares de diferentes poblaciones de <u>M. ceibaensis</u>	39
TABLA 2. Medidas del artejo distal del endópodo de la pata 4 de ejemplares de diferentes poblaciones de <u>M ceibaensis</u>	40
TABLA 3. Distribución de las especies en las localidades de colecta...	89
TABLA 4. Distribución de las especies en los diferentes tipos de hábitats muestreados.....	90
TABLA 5. Distribución de las especies en los diferentes tipos de microhábitats muestreados.....	90
TABLA 6. Dendrograma de agrupación de la similitud entre las localidades.....	91
TABLA 7. Dendrograma de agrupación de la similitud en la distribución de las especies.....	91
TABLA 8. Afinidad geográfica de la fauna de Copepoda del valle de Cuatro Ciénegas.....	93
TABLA 9. Distribución longitudinal de las especies, desde los hábitats crenales, intermedios, hasta los hábitats terminales.....	96
LAMINA 1. Calanoida y Cyclopoida. Morfología y terminología.....	24
LAMINA 2. Cyclopoida. Morfología y terminología.....	25
LAMINA 3. Harpacticoida. Morfología y terminología.....	26
LAMINA 4. <u>D. connexus</u> (hembra, macho).....	69
LAMINA 5. <u>A. vernalis</u> (hembra); <u>A. dimorphus</u> (hembra).....	70
LAMINA 6. <u>A. dimorphus</u> (hembra, macho).....	71
LAMINA 7. <u>A. dimorphus</u> (macho); <u>M. longisetus</u> (hembra).....	72
LAMINA 8. <u>M. longisetus</u> (hembra, macho).....	73
LAMINA 9. <u>M. ceibaensis</u> (hembra).....	74
LAMINA 10. <u>M. ceibaensis</u> (hembra, macho); <u>M. v. rubellus</u> (hembra).....	75
LAMINA 11. <u>M. v. rubellus</u> (hembra); <u>E. phaleratus</u> (hembra).....	76
LAMINA 12. <u>E. phaleratus</u> (hembra, macho).....	77
LAMINA 13. <u>E. serrulatus</u> (hembra, macho); <u>M. albidus</u> (hembra).....	78

	Pag.
LAMINA 14. <u>M. albidus</u> (hembra); <u>P. f. chiltoni</u> (hembra).....	79
LAMINA 15. <u>P. f. chiltoni</u> (hembra, macho); <u>P. f. poppei</u> (hembra).....	80
LAMINA 16. <u>L. stromatolicolus</u> (hembra); <u>N. lacustris</u> (hembra).....	81
LAMINA 17. <u>N. lacustris</u> (hembra, macho); <u>N. spinipes</u> (hembra).....	82
LAMINA 18. <u>N. spinipes</u> (hembra, macho).....	83
LAMINA 19. <u>C. albuquerquensis</u> (hembra).....	84
LAMINA 20. <u>C. albuquerquensis</u> (macho); <u>C. deitersi</u> (a) (hembra).....	85
LAMINA 21. <u>C. deitersi</u> (a) (hembra, macho); <u>C. deitersi</u> (b) (hembra)..	86
LAMINA 22. <u>C. deitersi</u> (b) (hembra, macho).....	87
LAMINA 23. <u>O. mohammed</u> (hembra, macho).....	88

INTRODUCCION

La Subclase Copepoda es un grupo de crustáceos formado por más de 8,000 especies, tanto de vida libre como parásitas (Abele, 1982). El registro fósil del grupo es escaso, existen algunos reportes del Mioceno, Pleistoceno a Reciente (Tasch, 1973) y un reporte del Cretácico inferior (Abele, 1982). Marcotte (1986) sugiere que el origen del grupo o bien su diversificación se remontan posiblemente al Silúrico/Devónico como lo indica también Kukálova-Peck (1973), o quizá al Jurásico/Cretácico; esta última posibilidad es descartada en la actualidad por el reporte del Cretácico inferior que corresponde a una forma parásita bien desarrollada. En la mesa redonda sobre filogenia (editada por Z. Kabata, 1986), dentro de la Segunda Conferencia Internacional sobre Copepoda de 1984, se discutió la posibilidad del origen del grupo tan antiguo como el Cámbrico apoyándose en similitudes con microfósiles de dicho periodo, estas similitudes deben tomarse en cuenta con cautela ante la posibilidad de convergencias con otros grupos, sin embargo prevalece la idea de un origen Paleozoico en el cual la progénesis tuvo un papel muy importante (Cisne, 1982; Marcotte, 1982; Boxshall y Huys, 1989).

Existe una gran diversidad de formas dentro del grupo relacionada con la gran variedad de hábitats que ocupan (Dudley, 1986).

Existen ocho órdenes en la subclase (Bowman y Abele, 1982), de los cuales, Calanoida, Cyclopoida y Harpacticoida incluyen a la mayoría de especies de vida libre. En estos organismos el cuerpo es segmentado; según la terminología práctica para la tagmosis discutida por Dudley (1986) se reconocen dos regiones corporales principales, estas son el Prosoma y el Urosoma; el primero comprende el cefalosoma ó segmento cefálico con sus seis pares de apéndices (anténulas, antenas, mandíbulas, maxílulas, maxilas y maxilípedos) y los segmentos anteriores al segmento genital o prosomitas (ver láminas 1 y 3, fig. a, d, i), cada uno de estos segmentos posee un par de patas compuestas por dos ramas que tienen función locomotora, con excepción en el orden Calanoida donde las patas del último prosomita están reducidas o bien modificadas para la función prensora durante la cópula. El urosoma está constituido por el

segmento genital y los siguientes segmentos o urosomitas; el segmento genital en las hembras está formado por la fusión de dos segmentos y posee vestigios de un par de patas. El último de los urosomitas es el segmento anal del cual parten un par de procesos o ramas caudales derivadas del telson. Existe una articulación corporal mayor, esta se sitúa entre el 5º prosomita y el segmento genital en el caso de los calanoides; en los copépodos cyclopoides y harpacticoides esta articulación se encuentra entre el 4º y el 5º prosomitas.

El dimorfismo sexual se presenta en una o ambas anténulas, las cuales son prénsiles en los machos, que poseen en el urosoma un segmento más en comparación con las hembras ya que no existe fusión de segmentos en el segmento genital; en los machos calanoides el 5º par de patas está generalmente modificado para sujetar a la hembra durante la cópula.

El aparato reproductor del macho consta de uno o dos testículos con uno o dos ductos seminales que terminan en un gonoporo en el segmento genital; la presencia de espermatozoides aflagelados y la carencia de órganos copulatorios es compensada con la formación de espermatóforos. En la hembra, un ovario único se continúa en un par de oviductos glandulares que desembocan en un receptáculo seminal en el segmento genital (Blades-Eckelbarger, 1986).

Los huevecillos son llevados por las hembras en uno o dos ovisacos adheridos al segmento genital, estos eclosionan en una larva tipo nauplio, después de seis estados naupliares siguen seis estados copepoides de los cuales el último es el adulto que ya no muda (Ewers, 1930).

Los copépodos habitan casi todos los cuerpos de agua, tanto marinos como de agua dulce, así como hábitats semiterrestres permanentemente húmedos (Reid, 1985). La dispersión activa dentro de un mismo sistema o cuenca es la principal forma de diseminación en el grupo, las barreras entre sistemas y cuencas son transgredidas por la dispersión pasiva de huevecillos de resistencia y quizá formas enquistadas por medio del viento, agua, insectos y aves acuáticos (Pennak, 1978).

3

Existen especies herbívoras, carnívoras y omnívoras que se alimentan de fitoplancton, detritos y de otros invertebrados; los copépodos son organismos rapaces, aún las especies filtradoras buscan y eligen su alimento (Marcotte, 1983). Estos organismos son un eslabón muy importante en las cadenas alimenticias acuáticas. Algunas especies son hospederos intermediarios de parásitos de vertebrados de importancia económica como lo son muchos peces y parásitos del hombre como es el caso de la Dracunculosis (Reid, 1985).

Las comunidades bénticas de copépodos poseen características que las hacen adecuadas para la evaluación y el monitoreo de la calidad ambiental marina (Heip, 1980).

Actualmente se ha desarrollado el cultivo de copépodos para utilizarlos como animales de laboratorio en investigación genética, toxicológica y bioquímica, como alimento para peces (Corkett, 1986) y para utilizarlos en programas de control integrado de mosquitos transmisores de enfermedades como Culex y Aedes entre otros (Riviere, Sechan y Kay, 1987); esta utilidad esta basada en el hecho de que algunas especies como Mesocyclops aspericornis, M. edax, M. longisetus, Acanthocyclops vernalis, Diacyclops navus y Macrocyclops albidus depredan fuertemente sobre el primer instar larvario de mosquitos vectores (Suárez, et.al., 1984; Riviere, Kay y Klein, 1987; Marten, et.al., 1989; Reid, et.al., 1989; Marten, en prensa). Otras especies como Mesocyclops leuckarti, Tigriopus angulatus, Elaphoidella taroi y Acanthocyclops vernalis son hospederos intermediarios del hongo Coelomomyces o bien se les ha podido infectar con él de manera experimental, este hongo parasita a las larvas de mosquitos causando alta mortandad en condiciones naturales (Federici, et.al., 1980; Yeatman, 1983).

AREA DE ESTUDIO

La cuenca de Cuatro Ciénegas es un pequeño valle intermontano localizado en el margen este de la Mesa del Norte de México adyacente a la Sierra Madre Oriental, se encuentra dentro de el Desierto Chihuahuense

en la parte central del estado de Coahuila. El área de colecta se encuentra comprendida entre los $26^{\circ} 43'$ a $27^{\circ} 00'$ N y $102^{\circ} 00'$ a $102^{\circ} 10'$ O, en la parte norte del valle se encuentra la cabecera municipal Cuatro Ciénegas de Carranza.

El clima de la zona es árido con precipitación media anual menor de 200 mm y un rango de temperatura de menos de 0° C en invierno a 44° C en verano; la elevación media sobre el nivel del mar es de 740 m en las partes bajas del valle y alcanza los 3,000 m en la zona más alta de la Sierra de la Madera en el límite norte del valle (Minckley, 1969).

El valle mide aproximadamente 40 km de este a oeste y 25 km de norte a sur; está formado por dos lóbulos separados parcialmente desde el sur por el extremo norte de la Sierra de San Marcos. Las montañas que delimitan la cuenca están formadas por calizas del Cretácico (Taylor, 1966). Al norte se localizan las sierras de La Madera y de Menchaca, al este las sierras de San Vicente y La Purísima. Entre las sierras de San Vicente y de Menchaca existen tres puertos, Puerto Salado, Puerto Sacramento y Puerto Nadadores por los cuales se conecta el valle al sistema del Río Grande (Minckley, 1969). Al oeste se localiza la sierra de la Fragua, con el Puerto de Jora entre esta y la sierra de la Madera; hacia el suroeste del valle se encuentra el Puerto San Marcos (Pinkava, 1977).

Dentro del valle existe una amplia variedad de hábitats acuáticos: manantiales (limnocrenos y reocrenos) de aguas frías y calientes, ríos, ciénegas, lagos someros y lagunas temporales; dentro de estos hábitats hay una variedad de microhábitats como lo son las cubiertas de vegetación acuática, sedimentos suaves de copropel de gasterópodos y una mezcla de algas y detritos, arena compuesta por restos de conchas y trozos de travertino típicos de grandes manantiales y arroyos, además de sedimentos orgánicos finos y oscuros con pocas plantas acuáticas típicos de pequeños manantiales (Hershler, 1985). Es común en manantiales y lagos someros la presencia de estromatolitos formados por la depositación de sales en una matriz orgánica formada por diatoméas y cianobacterias (Winsborough y Seeler, 1984).

Los iones dominantes en las aguas de la mayoría de los

manantiales son SO_4^{--} y Ca^{++} , con la evaporación y la depositación de carbonato de calcio predominan entonces los iones SO_4^{--} y Mg^{++} , sucediendo así un cambio en el tipo de agua de sulfato-carbonatada a sulfato-clorada (Minckley y Cole, 1968 a).

Existen siete drenajes mayores en la cuenca, con probables conexiones naturales entre ellos vía subsuelo o por la superficie en época de lluvias; los canales de riego contruidos por el hombre han modificado e interconectado a la mayoría de los sistemas eliminando muchos hábitats al bajar el nivel del agua en el subsuelo (Minckley y Cole, 1968 b). Estos sistemas son, según sus sitios de origen: 1) Sistema Churince, este es el menos modificado por la actividad humana; 2) Sistema de la Becerra; 3) Río Mezquites; 4) Río Puente Chiquito; 5) Sistema Tío Cándido; 6) Santa Tecla; 7) Río Salado de los Nadadores (Minckley, 1969; Hershler, 1985).

Cuatro Ciénegas sustenta una notoria biota endémica que incluye dos géneros y cinco especies de crustáceos (Cole, 1984), ocho a diez especies de peces (Minckley, 1977), seis especies y subespecies de reptiles (McCoy, 1984), cinco géneros y ocho especies de gasterópodos (Hershler, 1984 y 1985); además el valle es localidad tipo de cuarenta y cinco especies y subespecies de plantas vasculares de las cuales veintitrés son endémicas (Pinkava, 1984).

La gran diversidad y el marcado endemismo de la fauna acuática indican que probablemente los ambientes acuáticos del valle han permanecido estables desde mucho tiempo atrás y que el origen de los taxa endémicos de gasterópodos y crustáceos se remonta a finales del Mesozoico o a principios del Terciario como lo indican Taylor (1966), Cole y Minckley (1966) y Minckley (1977); sin embargo se ha demostrado recientemente que la diversidad y el endemismo de los gasterópodos de Cuatro Ciénegas son menores a lo expresado por Taylor por lo que se ha propuesto un origen más reciente y local para los taxa endémicos (Hershler, 1985).

Análisis palinológicos de núcleos obtenidos en el área indican que los ambientes acuáticos de Cuatro Ciénegas han existido de manera similar a como lo están ahora por lo menos desde hace 30,000 a

40,000 años (Meyer, 1973).

ANTECEDENTES

En relación con la gran extensión territorial de nuestro país se conoce poco acerca de las especies de copépodos presentes en él, las zonas mejor estudiadas son quizá el lago de Pátzcuaro, Michoacán, por los trabajos de Kiefer, 1938; Ueno, 1939 y Rioja, 1940, citados por Fernando y Smith (1982) y de Osorio Tafall (1941 b); la península de Yucatán por los trabajos de Wilson, 1936 y Pearse, 1938, citados por Fernando y Smith (1982); las cuevas de la región de Valles, San Luis Potosí por Osorio Tafall (1942, 1943).

Entre los trabajos más amplios por el número de reportes y comentarios estan el de Comita (1951), que incluye notas sobre algunas especies y reportes de los estados de Nuevo León, Coahuila, Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Morelos y Guerrero; el de Lindberg (1954 a) que describe dos especies y una subespecie nuevas, resume los reportes de copépodos en nuestro país y parte de Centroamérica incluyendo además la sinonimia, incluye reportes de México, D.F., Estado de México, Morelos, Puebla, Hidalgo, San Luis Potosí, Michoacán, Guerrero y Sinaloa. Son también de importancia las listas de especies, reportes y bibliografía para las cuevas de México de Reddell (1971 a, b; 1981).

Fernando y Smith (1982), resumen en una lista las especies reportadas en México, Centroamérica y las Indias Occidentales enumerando 20 especies de calanoides, 42 cyclopoides y 13 harpacticoides reportados en la zona; citando género y especie solo en el caso de los cyclopoides, en los restantes grupos solo mencionan el número de especies reportadas para cada género; este trabajo incluye una lista de referencias bibliográficas con anotaciones que incluye a la mayoría de los trabajos relevantes realizados en la región.

Entre los trabajos más recientes estan los de Reid (1988) en el estado de Coahuila y Reid (1989) que incluye un reporte de Nuevo León, además de resumir y discutir los reportes del género Thermocyclops en

México y América.

Otros trabajos que son de gran utilidad y que incluyen revisiones de las especies de algunos géneros en América y datos sobre su distribución son: Marsh (1907) para Diaptomus; Marsh (1910); Yeatman (1944) para Megacyclops, Acanthocyclops, Diacyclops, Microcyclops y Cyclops; Coker (1943), Dussart (1985) y Dussart y Fernando (1986) para Mesocyclops; Wilson (1958) para Halicyclops; Fryer (1955) para Ectocyclops; Lindberg (1958) sobre Paracyclops. Son de gran utilidad las descripciones y reportes incluidos por Kiefer (1936) en Haití, Smith y Fernando (1978, 1980) y Plesa (1981) en Cuba y la lista de especies del zooplancton de Centroamérica y El Caribe de Collado, et.al. (1984).

Los trabajos de Pennak (1963, 1978) y Wilson y Yeatman (1959) incluyen claves para las especies de Norteamérica; son de gran relevancia también las claves y lista de referencias bibliográficas para Cyclopoida en Sudamérica de Reid (1985) y la guía para Calanoida y Cyclopoida de Cuba de Smith y Fernando (1980).

A pesar de la gran cantidad de trabajos sobre la fauna acuática del valle de Cuatro Ciénegas solo se conocen dos especies de copépodos en el área, estas son Diaptomus connexus reportado en la ribera norte de la Laguna Salada por Cole y Minckley (1968) y Cletocamptus albuquerqueensis, único metazoario presente según Cole y Minckley (1968), Minckley y Cole (1968 a) cuando la Laguna Salada presenta la mayor concentración de sólidos disueltos en sus aguas.

A continuación se incluye una lista de las especies reportadas en México indicando la localidad, en algunos casos comentarios, sinonimia y las referencias.

CALANOIDA

Arctodiaptomus dorsalis (Marsh)

- Dussart y Fernando (1985). Localidad no especificada.

Diaptomus (Aglaodiaptomus) clavipes Schacht

- Comita (1951). Jacala, Hidalgo.

Diaptomus (Leptodiaptomus) connexus Light

- Cole y Minckley (1968). Laguna Salada, Cuatro Ciénegas, Coahuila.
- Wilson y Yeatman (1959). Localidad no especificada.

Diaptomus (L.) cuauhtemoci Osorio Tafall

- Osorio Tafall (1941 a). Lagunas de Zempoala y Compila, Morelos. Probable sinónimo de D. siciloides según Wilson y Yeatman (1959).

Diaptomus (L.) mexicanus Marsh

- Marsh, 1929; citado por Osorio Tafall (1941 a) y Wilson y Yeatman (1959). Valle de México.

Diaptomus (L.) novamexicanus Herrick

- Wilson, 1936; Pearse, 1936, 1945; citados por Reddell (1971 a). Cenotes Chotch, Ciruak, Hantun, Ixil, Santa Ana, Scan Yui, Sisal y Xanabá en Yucatán.
- Osorio Tafall (1942). Como D. garciai, Laguna de Alchichica, Puebla, sinonimizada por Wilson y Yeatman (1959).

Diaptomus (Mastigodiaptomus) albuquerqueensis Herrick

- Pearse (1904). Como D. lehmeri, Ciudad de México, sinonimizado por Marsh (1907).
- Wilson, 1936 y Pearse, 1945; citados por Reddell (1971 a). Cenote Ciruak, Yucatán.
- Kiefer, 1938; citado por Osorio Tafall (1941 a, 1941 b). Como D. albuquerqueensis patzcuarensis
- Comita (1951). Laguna Salobre 5 km al oeste de Acapulco, Guerrero; al norte de Valles, San Luis Potosí.

Diaptomus (M.) montezumae Brehm

- Bréhm, 1955; citado por Wilson y Yeatman (1959). Localidad no especificada.

Diaptomus (M.) texensis Wilson

- Wilson y Yeatman (1959). Localidad no especificada.
- Reddell (1981). Actún Loltún, Yucatán.

Diaptomus (Microdiaptomus) cokeri Osorio Tafall

- Osorio Tafall (1942, 1943). Cueva Chica y Cueva de los

Sabinos, Valles, San Luis Potosí.

Pseudodiaptomus culebrensis Marsh

- Comita (1951). Laguna Salobre 5 km al oeste de Acapulco, Guerrero.

CYCLOPOIDA

Acanthocyclops vernalis (Fischer)

- Pearse (1904). Como Cyclops viridis insectus, Ciudad de México.
- Juday, 1915; citado por Lindberg (1954 a). Como Megacyclops viridis, localidad no especificada.
- Osorio Tafall (1943). Como A. robustus, Cueva Chica y Cueva de los Sabinos, Valles, San Luis Potosí.
- Yeatman (1944). Como C. vernalis, localidad no especificada.
- Comita (1951). Como C. vernalis. Monterrey, Nuevo León; Río Purificación, Tamaulipas; Valles, San Luis Potosí; Tierra Colorada y Río Xolapa, Guerrero.
- Lindberg (1954 a). Como A. robustus. Laguna Lic. Espinoza 19°15' N, 99°40' O; Estado de México; El Patriotismo 19°10' N, 98°25' O, Puebla; El Caracol 19°34' N 99°05' O; México; Presa San José 22°05' N 101°03' O, San Luis Potosí.

Apocyclops panamensis (Marsh)

- Comita (1951). Como Microcyclops panamensis. Laguna Salobre 5 km al oeste de Acapulco, Guerrero.
- Lindberg (1954 a). El Mezcal, Escuinapa 22°40' N 105°40' O. Sinaloa.

Ectocyclops phaleratus (Koch)

- Comita (1951). Carr. Panamericana km 569 y km 728, Río Caballeros, Tamaulipas.

Eucyclops sp.

- Wilson, 1936; Citado por Reddell (1971 a). Cenote Yancú,

Yucatán.

Eucyclops festivus Lindberg

- Lindberg (1954 a). Presa San Pablo, Guadalupe 19°50' N 98°30' O, Hidalgo.

Eucyclops serrulatus (Fischer)

- Juday, 1915; citado por Lindberg (1954 a). Como Cyclops serrulatus, localidad no especificada.
- Pearse y Wilson, 1935; Pearse, 1945; citados por Reddell (1971 a, 1981). Cuevas de Hochtun, Luchil, Sambulhá, San Isidro, Sconsacab, y Yunchen, Yucatán.
- Osorio Tafall (1943). Como E. cf. serrulatus, Cueva Chica y Cueva de los Sabinos, Valles, San Luis Potosí. Registro dudoso según Lindberg (1954 a).
- Comita (1951). Como E. agilis, Sabinas Hidalgo y Monterrey, Nuevo León; Carr. Panamericana km 569 y km 728 Río Caballeros y km 747 Río Purificación, Tamaulipas; Tamazunchale, San Luis Potosí; Carr. Panamericana km 220 Jacala, Hidalgo; Laguna Salobre 5 km al oeste de Acapulco, Tierra Colorada, Guerrero.
- Lindberg (1954 a). México, D.F. 19°25' N 99°10' O; El Oro 19°45' N 100°05' O, Estado de México.

Halicyclops spp.

- Wilson, 1936; citado por Lindberg (1954 a). Como H. magniceps, Progreso, Yucatán. El reporte es considerado dudoso por Wilson (1958).
- Comita (1951). Como H. aquoreus propinquus, Laguna Salobre 5 km al oeste de Acapulco, Guerrero. Lindberg (1954 a) y Wilson (1958) consideran dudoso el reporte indicando además que el nombre propinquus está mal aplicado en este caso.

Macrocyclus albidus (Jurine)

- Pearse (1904). Como Cyclops albidus, Ciudad de México.
- Juday, 1915; citado por Lindberg (1954 a). Como C. albidus, localidad no especificada.
- Wilson, 1936; Pearse y Wilson, 1938; citados por Reddell

- (1971 a, 1981). Cuevas de Balam Canché y Sambulhá, cenotes de Country Club, Ixil, Grande de Xanaba y Xtolok, Yucatán.
- Osorio Tafall (1943). Cueva Chica y Cueva de los Sabinos, Valles, San Luis Potosí.
 - Comita (1951). Sabinas Hidalgo y Monterrey, Nuevo León; Saltillo, Coahuila.
 - Reddell (1971 b). Grutas del Mogote, Guerrero.
 - Reid (1988). Río Sabinas 27°53' N 101°03' O, Coahuila.

Macrocyclops ater (Herrick)

- Juday, 1915; citado por Lindberg (1954 a). Como Cyclops ater, localidad no especificada.

Macrocyclops fuscus (Jurine)

- Juday, 1915; citado por Lindberg (1954 a). Como Cyclops fuscus, localidad no especificada.

Mesocyclops sp.

- Reddell (1971 b, 1981). Grutas del Mogote, Guerrero. Según el autor se trata de una especie cercana a M. brazilianus.

Mesocyclops edax S.A. (S.A. Forbes)

- Coker (1943). Lago de Pátzcuaro, Michoacán.

Mesocyclops ellipticus Kiefer

- Yeatman (1977). Grutas de Xtacumbilxanam, Campeche.

Mesocyclops leuckarti (Claus) ??

- Pearse, 1911; citado por Lindberg (1954 a). Localidad no especificada.
- Wilson, 1936; Pearse y Wilson, 1938; citados por Reddell (1971 a, 1981). Cuevas de Balaam Canché, Hochtun, Luchil, Sambulhá, San Isidro, Sconsacab y Yunchen, Cenotes de Carlos Morales Escuela, Ixil, Santa Ana, Sisal, Uki, Chica de Xanabá, Grande de Xanabá, Xix y Xtolok, Yucatán.
- Comita (1951). Carr. Panamericana km 490, 491 y 438, San Luis Potosí; Morelos; Chilpancingo, Lagunas salobres a 2 y 5 km al oeste de Acapulco, Guerrero.

Collado et.al. (1984) y Dussart (1985)
consideran estos reportes como dudosos, afirman que

M. leuckarti no se encuentra en América; los primeros asignan los reportes a M. thermocyclopoides, especie que tampoco se encuentra en el Continente Americano según Dussart (1985), Dussart y Fernando (1986), concluyendo ambos que la mayoría de los reportes pueden ser asignables a M. americanus.

Los reportes de Yucatán son asignables a M. ellipticus según Yeatman (1977).

Microcyclops bicolor (Sars)

- Juday, 1915; como Cyclops bicolor, citado por Lindberg (1954 a). Que lo reporta como Cryptocyclops bicolor, localidad no especificada.

Microcyclops ceibaensis (Marsh)

- Osorio Tafall (1941 b). Lago de Pátzcuaro. Michoacán. Reporte dudoso según Lindberg (1954 a) y Reid (1986 a).

Microcyclops dentatimanus (Marsh)

- Comita (1951). Como Cyclops (Microcyclops) dentatimanus; Tierra Colorada y Laguna Salobre 5 km al oeste de Acapulco, Guerrero.

Microcyclops varicans rubellus (Lilljeborg)

- Comita (1951). Valles, Carr. Panamericana km 438, Tamazunchale, San Luis Potosí; Morelos.

Oithona alvarezi Lindberg

- Lindberg (1954 a). Laguna Coyuca 16°55' N 100°05' O, Guerrero.

Orthocyclops modestus (Herrick)

- Rioja, 1940; citado por Lindberg (1954 a). Lago de Pátzcuaro. Michoacán.

Paracyclops fimbriatus (Fischer)

- Wilson, 1936; citado por Lindberg (1954a) y Reddell (1971 a). Yucatán.
- Osorio Tafall (1943). Como P. cf. fimbriatus y P. finitimus, Cueva Chica, Valles, San Luis Potosí.

Thermocyclops inversus Kiefer

- Kiefer, 1938; Ueno, 1939; Rioja, 1940; citados por Reid (1989); Osorio Tafall (1941 b) y Coker (1943). Como Mesocyclops inversus o T. inversus, Lago de Pátzcuaro, Michoacán.
- Osorio Tafall (1943). Cueva Chica y Cueva de los Sabinos, Valles, San Luis Potosí.
- Lindberg (1954 a). Lago de Tequesquitengo 18°33' N 99°17' O, Morelos.

El reporte de Mesocyclops tenuis en los cenotes de Yucatán puede ser asignable a T. inversus según Yeatman (1977) y Reid (1989).

Thermocyclops oithonoides (Sars) ??

- Meek, 1901; citado por Reid (1989). Lago Atitlán, Puebla. Coker (1943) considera dudosos todos los reportes de Norteamérica, Reid (1989) concluye definitivamente que esta especie no se encuentra en América.

Thermocyclops tenuis (Marsh)

- Wilson, 1936; Pearse y Wilson, 1938; citados por Reddell (1971 a) y Reid (1989). Como Mesocyclops tenuis, Cenotes Carlos Morales Escuela, Ciruak, Chica de Xanabá, Grande de Xanabá, Xlaka, Xtolok y las cuevas de Luchil y San Isidro.
- Rioja, 1942; citado por Reid (1989). Laguna de Xochiltepec, Puebla.
- Cole, 1966; citado por Reid (1989). Como M. tenuis. Yucatán.
- H.C. Yeatman (no publicado); citado por Reid (1989). Cenote Bocchen.
- Reid (1989). Charca efímera en Villa Aldama, Nuevo León.

Tropocyclops extensus f. longispina Kiefer

- Lindberg (1954 a). México, D.F. 19°25' N 99°17' O.

Tropocyclops prasinus (Jurine)

- Marsh (1910). Como Cyclops prasinus, localidad no especificada.
- Juday, 1915; citado por Lindberg (1954 a). Localidad no

especificada.

- Wilson, 1936; Wilson y Pearse, 1938; citados por Lindberg (1954 a) y Reddell (1971 a). Como Eucyclops prasinus, cenotes de Choten, Country Club, Geiser, Huntun, Hukuyche, Thompson, Uki, Grande de Xanabá y Xtolok, cuevas de Luchil, San Isidro y Santa Elena.
- Rioja, 1940; Osorio Tafall, 1944; citados por Lindberg (1954 a). Como Eucyclops (Tropocyclops) prasinus, Lago de Pátzcuaro, Michoacán.
- Osorio Tafall (1943). Como E. (T.) prasinus, Cueva Chica y Cueva de los Sabinos, Valles, San Luis Potosí.
- Comita (1951). Como E. prasinus, Jacala, Hidalgo.

Tropocyclops prasinus aztequei Lindberg

- Lindberg (1954 a) México, D.F. 19°55' N 99°10' O; El Oro 19°45' N 100°05' O, Estado de México; Presa San Pablo, Guadalupe 19°50' N 98°30' O, Hidalgo.

Tropocyclops prasinus mexicanus Kiefer

- Kiefer, 1938; citado por Lindberg (1954 a). Lago de Pátzcuaro, Michoacán.
- Lindberg (1954 a). México, D.F. 19°25' N 99°10' O.
- Reid (1988). Cuenca del Río Sabinas, Arroyo El Zarco, Río Sabinas 27°53' N 101°03' O, Villa de Adjuntas, estanque arriba del nacimiento del Río Sabinas, Rancho "Pico de Oro", Coahuila.

HARPACTICOIDA

Attheyella pilosa Chappuis

- Pearse, 1936; Wilson, 1936; citados por Reddell (1971 a, 1981). Cueva Luchil, Yucatán.
- Osorio Tafall (1943). Como A. cf. pilosa, Cueva Chica y Cueva de los Sabinos, Valles, San Luis Potosí.

Canthocamptus spp.

- Pearse (1904). Como Canthocamptus sp., Ciudad de México.
- Osorio Tafall (1943). Como Canthocamptus sp., Cueva de los Sabinos, Valles, San Luis Potosí.

Cletocamptus albuquerquensis (Herrick)

- Cole y Minckley (1968); Minckley y Cole (1968 a), Laguna Salada, Cuatro Ciénegas, Coahuila.

Elaphoidella bidens coronata Sars

- Reid (1988). Cuenca del Río Sabinas, Arroyo el Zarco, Río Sabinas 27°53' N 101°03' O, Coahuila.

Moraria cristata Chappuis

- Nicholas, 1962; citado por Reddell (1971 a). Cueva sin nombre en Ciénega (Progreso), Yucatán.

Nitocra sp.

- Osorio Tafall (1943). Como Nitocra sp., Cueva Chica y Cueva de los Sabinos, Valles, San Luis Potosí.

Nitocra lacustris (Schmankewitsch)

- Wilson, 1936; citado por Reddell (1971 a). Como N. simplex, Cenote Ciruak, Yucatán.
- Comita (1951). Laguna salobre 5 km al oeste de Acapulco, Guerrero.

Nitocra pusilla Sars

- Wilson, 1936; citado por Reddell (1971 a). Cueva de Sambulhá, Yucatán.

Nitocra spinipes Boeck

- Wilson, 1936; citado por Reddell (1971 a); Wilson y Yeatman (1959). Cenote Ixil, Yucatán.

Nitocra typica Boeck

- Wilson, 1936; citado por Reddell (1971 a). Cenote Piste, Yucatán.

Nitocrella subterranea (Chappuis)

- Pearse y Wilson, 1938; citado por Reddell (1971 a) y Wilson y Yeatman (1959). Cueva de Balaam Canché, Yucatán. El reporte es dudoso según Reddell (1981).

Onychocamptus mohammed (Blanchard y Richard)

- Wilson y Yeatman (1959). Yucatán. Reportado comunmente como Laophonte mohammed.

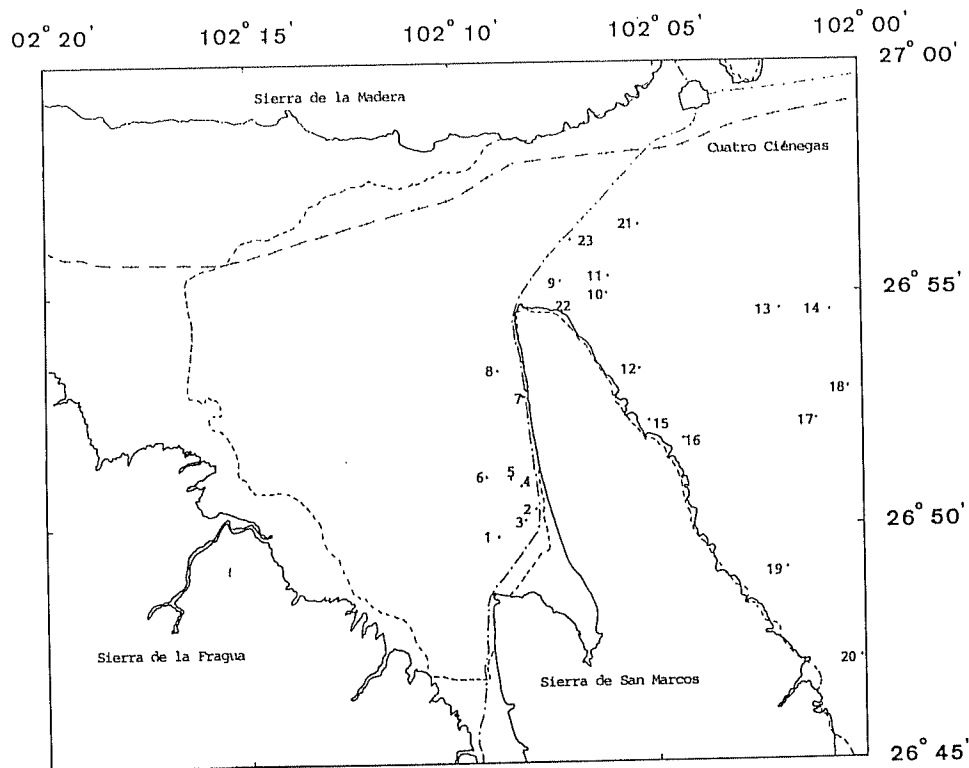
HIPOTESIS

La biota del valle de Cuatro Ciénegas se caracteriza por la elevada diversidad y el marcado endemismo de ciertos taxa; no es este el caso de los crustáceos ya que hasta la fecha se conocen del valle trece especies (Cole, 1984), de estas, ocho son malacostráceos en su mayoría hipógeos, dos branquiópodos, un ostrácodo y dos copépodos. Los copépodos de vida libre son un grupo muy diverso y ampliamente distribuido en casi todos los cuerpos de agua, los encontramos en los hábitats acuáticos más usuales hasta los crípticos hábitats intersticiales, Phytotelmata, los suelos tropicales saturados de humedad, camas de musgos y microreservorios naturales y artificiales (Reid, 1986 b).

De lo discutido anteriormente podemos inferir que la baja riqueza de especies de un grupo tan diverso y ampliamente distribuido en una zona con gran cantidad y variedad de hábitats acuáticos es el resultado de la ausencia de un esfuerzo de colecta extenso y dirigido especialmente a este grupo por lo que la fauna de copépodos del valle de Cuatro Ciénegas debe estar constituida por un número mayor de especies pertenecientes a los órdenes Calanoida, Cyclopoida y Harpacticoida, distribuidas en los distintos hábitats y microhábitats acuáticos.

OBJETIVOS

- a) Determinar y discutir la posición sistemática de los copépodos de vida libre del valle de Cuatro Ciénegas.
- b) Determinar la distribución de las especies de copépodos en los diferentes hábitats y microhábitats acuáticos del valle.



MAPA 1. Area de colecta. Los números indican las localidades. Las sierras estan definidas por la linea de contacto de la caliza con el yeso, la brecha sedimentaria o el aluvi6n. (Tomado de la carta geol6gica G13B59 Cuatro Ci6negas, CETENAL).

- ++++ Vía de Ferrocarril.
 --- Carretera Monclova-Torre6n.
 ---- Curva de nivel de 800 m.

Los nombres de las localidades han sido tomados en su mayoría de la literatura y de la carta geol6gica G13B59 Cuatro Ci6negas, CETENAL, algunos son los utilizados por la gente de la localidad y los restantes se hacen en referencia a alg6n punto notorio o localidad conocida y son los siguientes:

- | | |
|---|---|
| 1) Los Pocitos | 13) Los Charcos Prietos |
| 2) Churince | 14) La Playita (La Puente Zumbadora) |
| 3) Pozo Bonito | 15) Orozco |
| 4) Río Churince | 16) Ci6nega cerca de "El Tío Cándido" |
| 5) Laguna de Enmedio | 17) Manrique |
| 6) Laguna Grande | 18) Los Riachuelos |
| 7) La Becerra | 19) Ci6nega donde se acaba el camino |
| 8) El Garabatal | 20) Santa Tecla |
| 9) El Mojarra | 21) La Salina |
| 10) El Mezquite | 22) Reocreno cercano a la "Cueva de Minckley" |
| 11) Laguna efímera cerca de "El Mezquite" | 23) Arroyo que desemboca en "Las Tortugas" |
| 12) La Escobeda | |

MATERIAL Y METODOS

Se tomaron muestras en cada estación del año mediante visitas al área de estudio cada seis semanas, desde Diciembre de 1987 hasta Diciembre de 1988, en veintitrés localidades que se encuentran en seis distintas cuencas internas del total de siete que fueron descritas por Minckley (1969).

Las localidades de colecta comprendieron limnocrenos, un reocreno, arroyos y ríos, pozas alejadas de las zonas crenales y originadas probablemente por la disolución y el hundimiento del suelo, ciénegas, lagos someros y una laguna efímera (ver mapa 1). En cada una de las localidades se muestrearon los microhábitats existentes como la zona de aguas abiertas, las cubiertas vegetales, diferentes tipos de sedimentos, estromatolitos y capas microbianas.

Las localidades 2, 7, 9, 12, 15 y 20 son limnocrenos con aguas muy transparentes en la mayoría y con profundidades de 1.2 hasta más de 4 m; sus sedimentos son muy suaves, con gran cantidad de detritos y algas, poseen también cobertura vegetal formada por plantas sumergidas y emergentes, en la mayoría se presentaron estromatolitos. En casi todos ellos la temperatura del agua es superior a los 26° C pudiendo llegar hasta 34.5° C, permaneciendo más o menos constante durante todo el año con excepción de Orozco (localidad 15). La localidad 22 es un pequeño reocreno con sedimentos oscuros y abundantes detritos que corre a lo largo de una zona de pastos bajos, la profundidad del agua no es mayor de 5 cm.

Entre los ríos y arroyos están las localidades 4, 10, 13, 18 y 23. El río Mezquites (localidad 23) es el mayor dentro del valle y abundan en él los estromatolitos; algunos arroyos están asociados con ciénegas, en varios de ellos se presentan depósitos de sales sobre la base de los tallos de la vegetación emergente y en el litoral, esto puede estar asociado a la actividad de cianobacterias y diatomeas como sucede con los estromatolitos y capas microbianas, existen también densas cubiertas de algas filamentosas.

Las localidades 16 y 19 son ciénegas con muy escasa

profundidad, sus sedimentos son suaves y ricos en detritos, es abundante la vegetación emergente. El agua en las ciénegas fluye lentamente através de toda el área inundada o bien se forman pequeñas corrientes através de la zona inundada. La localidad 19 se encontró seca durante parte del año, la cobertura de algas filamentosas y la depositación de sales en la vegetación y en las orillas fué notable.

Se colectó también en tres pozos originados por disolución y hundimiento del suelo, están alejados de las zonas crenales. Los Pocitos (localidad 1) es muy pequeño, tiene 1.5 m aproximadamente desde la superficie del agua hasta el nivel del suelo, la profundidad del agua no superó 0.5 m, la cobertura vegetal formada por Chara sp. fué abundante. Manrique (localidad 17), forma parte de una serie lineal de pozos que forman una cuenca hundida a más de 4 m por debajo del nivel del suelo, los pozos están comunicados entre si superficialmente y quizá también lo estén por debajo del suelo, tienen una profundidad de 1.5 m hasta más de 5 m, la vegetación acuática es abundante, los sedimentos son suaves. El Pozo Bonito (localidad 3), está ligeramente hundido por debajo del nivel del suelo, sus aguas fluyen através de un pequeño canal lateral, la abundancia de la vegetación acuática y el tipo de sedimentos fueron similares a los que se encontraron en Manrique.

Las localidades 5, 6, 8, 14 y 21 son lagos someros localizados en las zonas terminales de las cuencas internas, tienen menos de 2.5 m de profundidad, en la mayoría esta no superó 1 m, en estos es común el desarrollo de estromatolitos y capas microbianas, la vegetación acuática es escasa. El Garabatal (localidad 8), es el único que presentó sedimentos finos y suaves; La Salina (localidad 21), es quizá el hábitat cuyas aguas tengan la mayor concentración salina en el valle; esta laguna es utilizada en la explotación de sales, sus niveles de agua son muy variables, en ella abunda el branquiópodo Artemia.

La localidad 11 es una charca efímera situada en un lecho salino con escasa vegetación y cuya profundidad no fué mayor de 20 cm.

Colecta.- En cada localidad se muestreó la zona de aguas abiertas utilizando una red para plancton No. 12 con 25 cm de diámetro en la boca, el volumen de agua filtrado fué de 60 hasta 300 l; en las zonas

con cubiertas vegetales se utilizó la misma red efectuando el arrastre entre la vegetación, se utilizaron también bolsas de polietileno de 8 l de capacidad en las que se incluyeron las plantas sumergidas para luego filtrar el contenido de agua de las bolsas através de la red para plancton, en estos casos se filtraron alrededor de 25 l de agua por muestra. Los sedimentos suaves fueron muestreados en su capa más superficial utilizando la red de plancton ya que estos sedimentos son tan suaves y flojos que el nucleador no los pudo retener; los sedimentos de textura arenosa, los estromatolitos y cubiertas microbianas se muestrearon con un nucleador de mano de PVC con 4.6 cm de diámetro, la profundidad de los núcleos varió desde 8 hasta 15 cm, algunos estromatolitos fueron colectados en bolsas de polietileno.

Después de obtenidas, las muestras de las cubiertas vegetales, sedimentos gruesos, estromatolitos y capas microbianas fueron tamizadas através de una malla con 1 mm de abertura seguida de una malla con 0.044 mm de abertura.

Al momento de obtener las muestras se determinaron el pH y la temperatura del agua, fueron almacenadas en frascos de vidrio y etiquetadas con sus correspondientes datos de colecta.

Fijación y preservación.— Las muestras fueron coloreadas en campo antes de la fijación agregándoles 1 ml de solución acuosa de Rosa de Bengala, después de 15 a 30 minutos se continuó con la fijación agregando formalina neutralizada hasta una concentración de 4%. En el laboratorio todas las muestras fueron enjuagadas con flujo de agua dentro de un tamiz con 0.044 mm de abertura de malla y almacenadas en sus frascos originales con una solución acuosa de alcohol isopropílico al 50%.

Separación.— Se obtuvieron submuestras que se examinaron en cajas Petri bajo el microscopio estereoscópico separando los ejemplares adultos y transfiriéndolos a viales con la misma solución de alcohol, se agregaron una o dos gotas de glicerol para evitar que las setas y espinas de los ejemplares se volvieran quebradizas.

Montaje.— Se elaboraron preparaciones permanentes y semipermanentes tanto de ejemplares enteros como disectados, ambos

deshidratados previamente al ser colocados en portaobjetos excavados con una solución acuosa de alcohol isopropílico al 50% y glicerol, se dejó que el alcohol y el agua se evaporaran quedando los ejemplares incluidos en glicerol. Los montajes se hicieron en gelatina de glicerol utilizando cubreobjetos de 10 x 10 mm. En el caso de las disecciones, se hicieron dos montajes en cada portaobjetos, en uno de ellos se incluyeron cada una de las patas natatorias y el urosoma, mientras que en el otro se montaron los apéndices cefálicos y bucales. En el caso de las preparaciones con ejemplares enteros, se incluyeron tres ejemplares en diferentes posiciones, en el caso de los ejemplares de gran tamaño se incluyeron pequeños fragmentos de cubreobjetos dentro de la preparación para evitar que los ejemplares se deformaran.

Todos los ejemplares fueron medidos previamente a la disección o al montaje definitivo utilizando un microscopio compuesto con un ocular 8X con micrómetro previamente calibrado; el largo total de los ejemplares se da en milímetros y excluye las setas caudales.

Disección.- Se efectuó bajo un microscopio estereoscópico utilizando un par de alfileres entomológicos "00" previamente adelgazados de las puntas al utilizarse como electrodos de una fuente de 6 V de corriente directa sumergidos en una solución débil de ácido clorhídrico.

La disección se realizó desde la parte dorsal del ejemplar para no dañar artejos o setas en los apéndices; se comenzó separando el prosoma del urosoma, siguiendo después con cada uno de los segmentos que portan las patas natatorias acomodando en orden cada par. El segmento cefálico y sus apéndices se disectaron al colocarse en la otra gota de medio de montaje del mismo portaobjetos; cada uno de los apéndices fué separado desde su base manejando lo menos posible cada pieza para evitar dañar alguna estructura.

Es importante notar que las agujas fueron utilizadas para sujetar y jalar las diferentes piezas en sus puntos de articulación, no deben de utilizarse como instrumentos cortantes ya que pueden romper artejos junto con su armamento y ornamentación.

Identificación.- Como primer paso se utilizaron las claves de Pennak (1963, 1978), Wilson y Yeatman (1959), Reid (1985), Smith y

Fernando (1980); las claves para Laophontidae de Wells (1976), Ameiridae de Dussart (1967); las claves de Lindberg (1954 a; 1954 b; 1957), Fryer (1955), Yeatman (1944), Coker (1943), Dussart (1987) para las especies de distintos géneros del orden Cyclopoida y las claves de Fleeger y Clark (1980) para Leptocaris. Como siguiente paso se utilizaron descripciones detalladas a nivel específico y subespecífico. La información de las distintas claves así como de las descripciones se utilizó para discutir las descripciones obtenidas del material colectado.

Se utilizó la terminología "práctica" para la tagmisis corporal discutida por Dudley (1986), los criterios tomados en cuenta en los órdenes Calanoida y Cyclopoida son los de Wilson y Yeatman (1959) y Reid (1985), para el orden Harpacticoida se utilizó la terminología Lagniana.

Las fórmulas de armamento de las especies de Cyclopoida describen el número de espinas que existen en el artejo distal de cada exópodo de las patas natatorias desde la 1 hasta la 4. En las especies de Harpacticoida se describe el armamento completo, es decir, el número de setas y/o espinas que posee cada artejo en cada una de las patas natatorias, principiando siempre por el armamento de la cara interna siguiendo con el de la cara externa, desde el basípodo, siguiendo con los artejos del exópodo desde el proximal hasta el terminal y terminando con los artejos del endópodo desde el proximal hasta el terminal; en los artejos terminales se enumera el armamento interno, el terminal y por último el externo, la forma es la siguiente:

<u>Pata</u> (1-4)	<u>base</u>	arm.	arm.	<u>exópodo</u>	<u>artejo 1</u>	<u>artejo 2</u>	<u>artejo 3</u>
					arm.	arm.	arm.
		int.	ext.		int.	ext.	int.
							ter.
							ext.
					<u>artejo 1</u>	<u>artejo 2</u>	*
					arm.	arm.	arm.
					int.	ext.	int.
							ter.
							ext.

arm.= armamento; int.= interno; ext.= externo; ter.= terminal.

* En este caso se ejemplifica un endópodo formado por dos artejos, sin embargo puede estar formado por uno solo o bien por tres de ellos, en el primer caso el armamento del artejo será descrito como el de un artejo terminal, en el segundo solo habría un artejo más como en el caso del

exópodo.

Los dibujos de ejemplares completos se elaboraron con la ayuda de un microproyector, los dibujos de partes disectadas se elaboraron con ayuda de microfotografía a 100X, 400X y 1000X utilizando película ortocromática blanco y negro de alto contraste.

Se elaboraron inventarios de especies encontradas por localidad, tipo de hábitat y microhábitats, con el primero se formó una matriz de datos de doble estado (presencia-ausencia) de la que se obtuvieron dos matrices de similitud (forma "R" y forma "Q") utilizando el índice de similitud de Jaccard (Sneath y Sokal, 1973), donde:

$$S_{\text{Jaccard}} = \frac{a}{a + b + c}$$

Para la forma "R" la asociación de pares de hileras (localidades) se examinó en todas las columnas (especies), así:

a= número de especies que se presentaron en la localidad A y también en la localidad B.

b= número de especies que se presentaron en la localidad A y que están ausentes en la localidad B.

c= número de especies que estan ausentes en la localidad A y que están presentes en la localidad B.

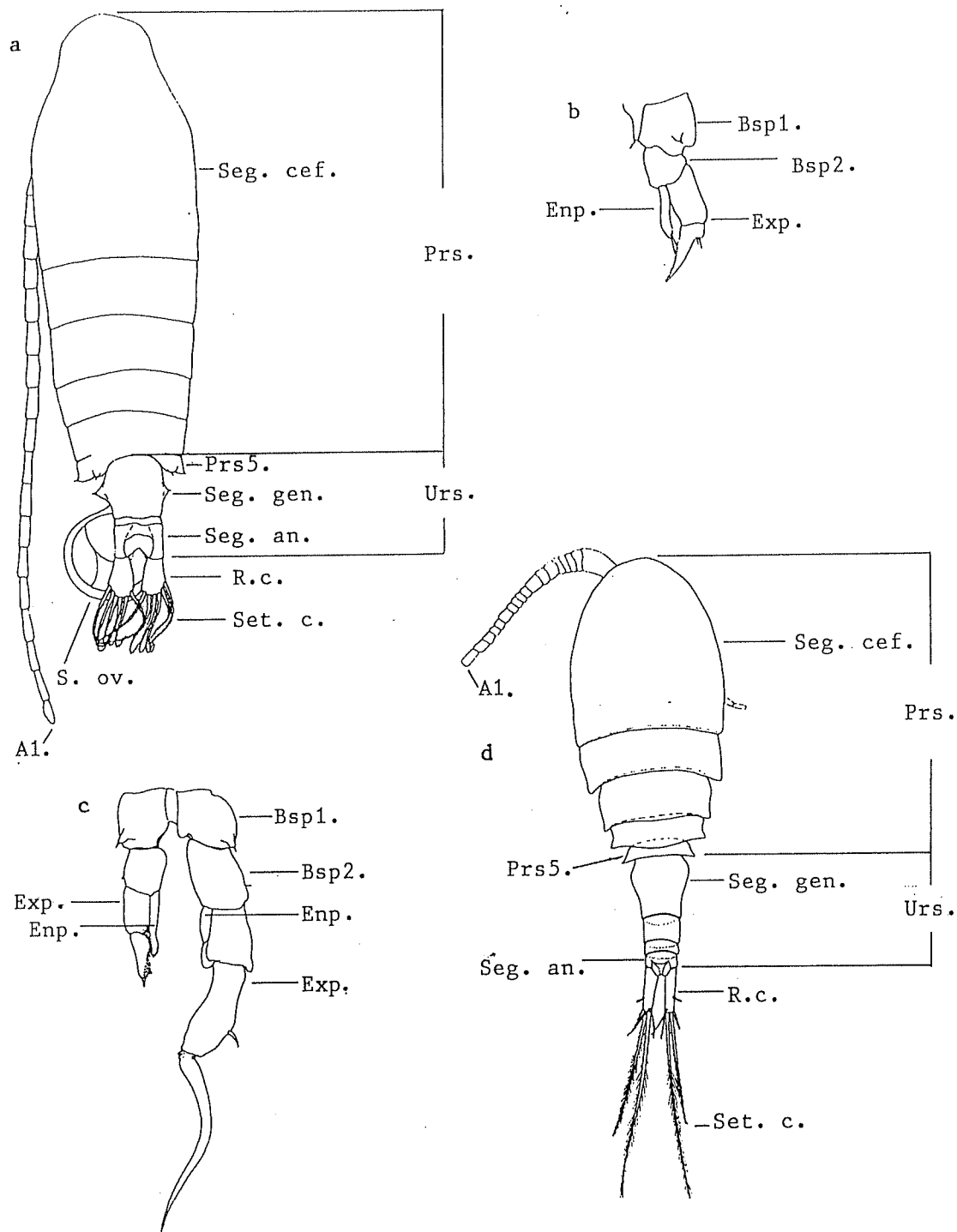
Para al modo "Q" la asociación de pares de columnas (especies) se examinó para cada hilera (localidades), así:

a= número de localidades en las que se presentan las especies A y B.

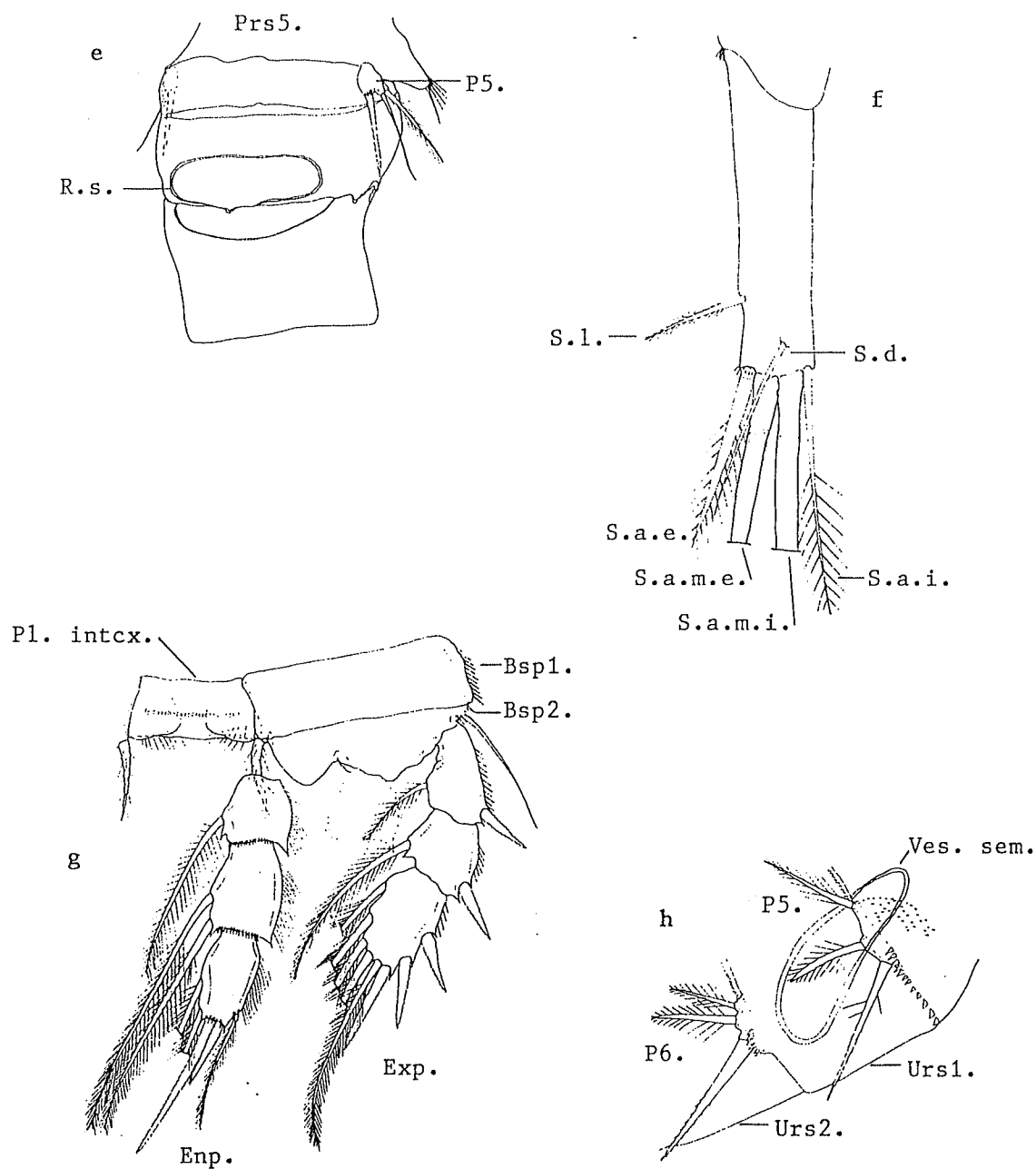
b= número de localidades en las que se presenta la especie A y la especie B está ausente.

c= número de localidades en las que la especie A está ausente y la especie B está presente.

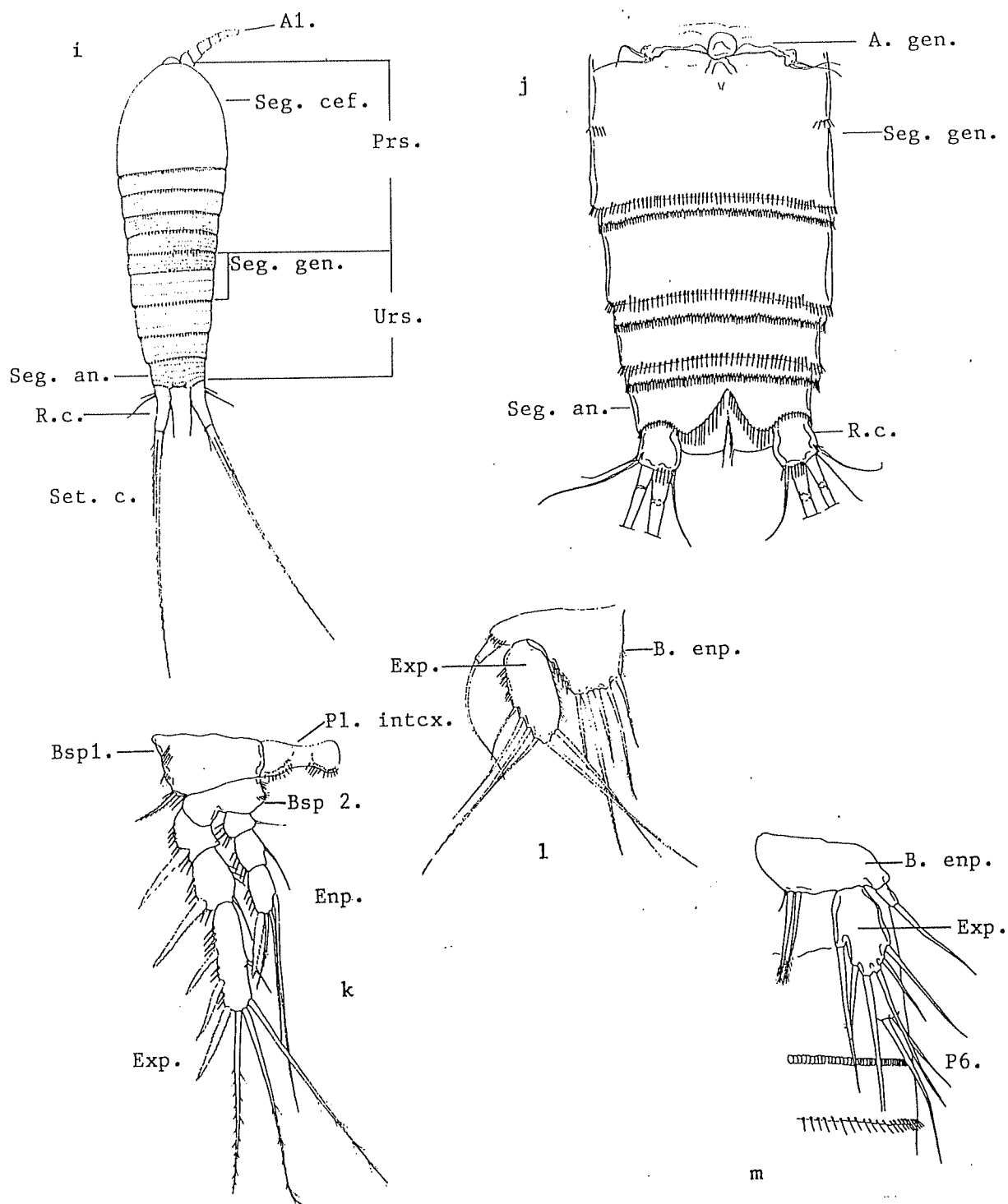
Con cada matriz de similitud se elaboró un dendrograma de agrupación según el método de ligamento promedio no ponderado (UPGMA) (Sneathy Sokal, 1973; Crisci y López Armengol, 1983); ambos dendrogramas fueron generados en microcomputador con ayuda del paquete estadístico SPSS/PC.



LAMINA 1. Calanoida. fig.a, hábito de la hembra (vista dorsal); fig.b, pata 5 de la hembra (vista posterior); fig.c, pata 5 del macho (vista posterior). Cyclopoida. fig.d, hábito de la hembra (vista dorsal). A1., anténula; Bsp1., 1er. basípodo; Bsp2., 2o. basípodo; Enp., endópodo; Prs., prosoma; Prs5., prosomita 5; R.c., rama caudal; Seg. an., segmento anal; Seg. cef., segmento cefálico; Seg. gen., segmento genital; Set. c., setas caudales; S. ov., saco ovífero; Urs., urosoma.



LAMINA 2. Cyclopoida. fig.e, segmento genital; fig.f, rama caudal; fig.g, pata natatoria y placa intercoxal; fig.h, patas 5 y 6 del macho. Bsp1., 1er. basípodo; Bsp2., 2o. basípodo; Enp., endópodo; Exp., exópodo; P5., pata 5; P6., pata 6; Pl. intcx., placa intercoxal; Prs5., prosomita 5; R.s., receptáculo seminal; S.a.e., seta apical externa; S.a.i., seta apical interna; S.a.m.e., seta apical mediana externa; S.a.m.i., seta apical mediana interna; S.d., seta dorsal; S.l., seta lateral; Urs1., urosomita 1; Urs2., urosomita 2; Ves. sem., vesícula seminal.



LAMINA 3. Harpacticoida. fig.i, hábito de la hembra (vista dorsal); fig.j, urosoma (vista ventral); fig.k, pata natatoria; fig.l, pata 5; fig.m, patas 5 y 6 del macho. A1., anténula; A. gen., área genital; B. enp., basoendópodo; Bsp1., 1er. basípodo; Bsp2., 2o. basípodo; Enp., endópodo; Exp., exópodo; P6., pata 6; Pl. intcx., placa intercoxal; Prs., prosoma; R.c., rama caudal; seg. an., segmento anal; Seg. cef., segmento cefálico; Seg. gen., segmento genital; Set. c., setas caudales; Urs., urosoma.

RESULTADOS

La revisión del material obtenido durante el periodo de colecta y preparado para su estudio dió como resultado la identificación de dieciseis especies de copépodos, una de ellas con dos subespecies presentes. Estas especies pertenecen a tres órdenes y seis familias distintas, y son:

Clase Maxillopoda Dahl 1956

Subclase Copepoda Milne-Edwards 1840

Orden Calanoida Sars 1903

Familia Diaptomidae Baird 1850

Diaptomus (Leptodiaptomus) connexus Light, 1938

Orden Cyclopoida Burmeister 1834

Familia Cyclopidae Dana 1853

Acanthocyclops vernalis (Fischer, 1853)

Apocyclops dimorphus (Kiefer, 1934)

Mesocyclops longisetus (Thiebaud, 1893)

Microcyclops ceibaensis (Marsh, 1919)

Microcyclops varicans rubellus (Lilljeborg, 1901)

Ectocyclops phaleratus (Koch, 1838)

Eucyclops serrulatus (Fischer, 1851)

Macrocyclops albidus (Jurine, 1820)

Paracyclops fimbriatus chiltoni (Thomson, 1882)

Paracyclops fimbriatus poppei (Rehberg, 1880)

Orden Harpacticoida Sars 1903

Familia Darcythompsoniidae Lang 1936

Leptocaris stromatolicolus Zamudio y Reid, 1990

Familia Ameiridae Monard 1927

Nitocra lacustris (Schmankewitsch, 1875)

Nitocra spinipes Boeck, 1864

Familia Cletodidae T. Scott 1904

Cletocamptus albuquerqueensis (Herrick, 1895)

Cletocamptus deitersi (Richard, 1897)

Familia Laophontidae T. Scott 1904

Onychocamptus mohammed (Blanchard y Richard, 1891)

Calanoida Sars 1903

Diaptomus (Leptodiaptomus) connexus Light, 1938

Descripción. Hembra.- Cuerpo esbelto (fig. 1) de 0.85 a 1.00 mm de largo. Segmento cefálico ligeramente más largo que los siguientes prosomitas en conjunto, la mayor anchura corporal está a nivel de la mitad del segmento cefálico. 4^o y 5^o prosomitas fusionados en la parte dorsal, las proyecciones posterolaterales del último son de tamaño regular y terminan en una espina corta, proyecciones posterodorsales mamiliiformes terminadas por una espina corta.

Urosoma corto y estrecho, el segmento genital es más largo que los dos siguientes segmentos en conjunto, posee numerosas y pequeñas espínulas cerca del margen posterodorsal, sus proyecciones laterales son asimétricas y están terminadas por una espina corta; ramas caudales 1.7 a 1.8 veces más largas que anchas con finos cilios en su cara interna.

Rostro con dos proyecciones terminales agudas; las anténulas sobrepasan las ramas caudales y están formadas por veinticinco artejos.

El primer basípodo de la pata 5 (fig. 2) posee en su cara posterior una proyección mamiliiforme terminada por una espina corta, el segundo basípodo tiene una seta lateral corta y fina. El endópodo es delgado, más largo que el primer artejo del exópodo, su ápice es agudo y posee cilios finos y cortos además de dos setas subterminales de diferente longitud. El primer artejo del exópodo es de forma rectangular, dos veces más largo que ancho, el segundo artejo tiene la proyección interna en forma de uña ligeramente curva y armada con espínulas a lo largo de su cara interna; el tercer artejo está reducido a dos espinas cortas.

Macho.- Cuerpo más esbelto que en la hembra (fig. 3), de 0.87 a 1.08 mm de largo; las proyecciones laterales y posterodorsales del 5^o prosomita son de menor tamaño que en la hembra. El primer segmento del urosoma está expandido

lateralmente, los dos siguientes segmentos poseen pequeñas espínulas cerca del margen posterodorsal, ramas caudales como las de la hembra.

El rostro es igual al de la hembra, la anténula derecha es prénsil y está formada por veinticinco artejos, las espinas mayores se encuentran en los artejos 8, 10, 11 y 13 (fig. 4); la parte engrosada de la anténula no presenta proceso espinoso, el artejo 23 presenta un proceso distal en forma de gancho cuyo tamaño es dos terceras partes de la longitud del artejo siguiente (fig. 25).

El primer basípodo del 5^o par de patas (fig. 6) posee en la cara posterior una proyección mamiliforme terminada en una espina corta, el segundo basípodo presenta una seta lateral corta y fina. La pata 5 del lado derecho (fig. 7) posee un endópodo delgado casi tan largo como el primer artejo del exópodo, su porción apical está ornamentada con finos cilios. El primer artejo del exópodo posee en su cara posterior dos proyecciones dsitales, una redondeada y poco prominente en el margen externo y otra de forma subcuadrada y ligeramente dirigida hacia la parte distal, localizada en el margen interno del artejo; el segundo artejo es más largo que el primero, tiene una espina externa en la mitad distal de la cara posterior, su uña terminal es larga e incurvada. La pata 5 izquierda (fig. 8) tiene un endópodo delgado, ligeramente expandido y con finos cilios en su parte apical, su longitud alcanza la mitad del segundo artejo del exópodo; la mitad distal del primer artejo del exópodo posee cilios en el margen interno; el segundo artejo posee en su cara interna dos lóbulos redondeados de los cuales el proximal está provisto de finos cilios mientras que el distal está armado con pequeñas espínulas con forma de gancho, posee además un par de proyecciones digitiformes, una terminal dirigida distalmente, otra subterminal dirigida hacia la parte interna.

Distribución.— Columbia Británica (Canadá), Oeste de Estados Unidos hasta Nuevo México, en México la única localidad especificada es Cuatro Ciénegas, Coahuila.

Discusión.— En comparación con la descripción de Light (1938), los ejemplares presentaron un rango de talla menor al reportado previamente que va de 1.3 a 1.75 mm en la hembra y 1.0 a 1.5 mm en el

macho; la proyección digitiforme subterminal del segundo artejo de la pata 5 izquierda está descrita con su parte proximal serrada, mientras que en los ejemplares de Cuatro Ciénegas siempre se observó lisa, las demás características coinciden con la descripción citada.

Cyclopoida Burmeister 1834

Acanthocyclops vernalis (Fischer, 1853)

Descripción. Hembra.—Cuerpo robusto (fig. 9), de 0.82 a 1.13 mm de largo. Prosoma 1.8 veces más largo que ancho, el segmento cefálico es 1.5 veces más largo que los siguientes prosomitas en conjunto. Las porciones posterolaterales del 4^o y 5^o prosomitas están expandidas lateralmente. El segmento genital es más largo que ancho (fig. 10); el receptáculo seminal es de forma ovalada y está ligeramente hendido en la parte anterior. El margen posterior de cada uno de los urosomitas posee una membrana hialina dentada, somita anal con su margen posterior armado con espínulas. Ramas caudales (fig. 11) de 4.2 a 4.4 veces más largas que anchas, su seta lateral está insertada en el tercio distal de la rama; setas caudales heterónomas, la mediana interna es 1.2 a 1.4 veces más larga que el urosoma y 1.5 veces más larga que la seta mediana externa; existe un grupo de pequeñas espínulas cerca del sitio de inserción de la seta apical externa.

Anténulas formadas por diecisiete artejos, no presentan lámina hialina y alcanzan el margen posterior del segmento cefálico, el artejo 12 posee una larga esteta.

Patas natatorias con tres artejos en ambas ramas, fórmula de espinas 3,4,4,3. El armamento externo en el tercer artejo del endópodo de las patas 1 y 2 consta de una seta mientras que en las patas 3 y 4 está formado por una espina. El primer artejo del endópodo de la pata 4 (fig. 12) presenta una hendidura en su margen externo, el tercer artejo del mismo endópodo es de 2.4 a 2.5 veces más largo que ancho, su espina terminal interna es del mismo tamaño o ligeramente más larga que la externa, la relación entre el largo de la espina terminal interna y el

largo del artejo es de 0.7-0.8 a 1; la placa intercoxal del 4^o par de patas (fig. 12) posee una hilera transversal de espínulas en la cara posterior. Pata 5 con dos artejos, el proximal es ancho y posee una seta externa, el artejo distal es delgado y está armado con una seta apical y una pequeña espina interna subapical (fig. 13). La pata 6 está representada por tres espinas laterales, la externa es el doble de larga que las dos restantes.

Los ejemplares colectados en una laguna efímera presentaron las siguientes variaciones respecto a lo anteriormente descrito: el armamento externo en el tercer artejo del endópodo de todas las patas está constituido por una seta; el armamento terminal del tercer artejo del endópodo de la pata 4 está formado por una seta y una espina. Toda la cutícula presenta en su superficie series de muescas que en algunas partes forman un patrón reticular, estas muescas son más notorias en el urosoma.

Distribución.- Es una especie cosmopolita. Esta ampliamente distribuida desde Alaska hasta el sur de México. Se le ha encontrado en aguas dulces y salobres, en lagos, aguas efímeras y subterráneas (Reid, 1985).

Discusión.- Las características de la mayoría de los ejemplares con excepción de los colectados en la laguna efímera coinciden con las descritas por Yeatman (1944) para A. vernalis forma brevispinosus, con la única diferencia que en la rama caudal en lugar de tener una espina apical externa muy corta, fuerte y serrada tiene en su lugar una seta fuerte pero no serrada y ligeramente más corta que la seta apical externa.

Según la variación del armamento de los artejos distales de los endópodos en los ejemplares de la laguna efímera estos pueden ser asignables a varias de las formas no claramente bien diferenciadas de A. vernalis, esta es una especie muy variable que según Smith y Fernando (1978) pudiera incluir un grupo de especies sibilinas, posibilidad poco remota si tomamos en cuenta la evidencia de Price (1958).

La ornamentación de la cutícula como la observamos ha sido descrita en otras especies del género (Smith y Fernando (1977), pero

nunca en A. vernalis.

Apocyclops dimorphus (Kiefer, 1934)

Descripción. Hembra.- Cuerpo alargado (fig. 14), de 0.95 a 1.12 mm de largo. Prosoma 1.7 veces más largo que ancho, el segmento cefálico es 1.2 veces más largo que los siguientes prosomitas en conjunto. Toda la superficie de la cutícula corporal está ornamentada con numerosas series de muescas con una disposición reticular. El segmento genital es ligeramente más ancho que largo y está expandido en su parte anterior, el receptáculo seminal (fig. 15), tiene dos brazos laterales estrechos y perpendiculares al eje longitudinal del cuerpo, su parte posterior está desarrollada en forma de bolsa. El margen posterior del segmento anal está armado con pequeñas espínulas. Ramas caudales de 5.57 a 7.07 veces más largas que anchas (fig. 16), la seta lateral está insertada a nivel del 60% de la longitud de la rama; las setas apicales medianas son más cortas que el urosoma, la interna es más larga que la externa y dos veces más larga que la rama caudal; las setas apicales externa e interna son aproximadamente del mismo tamaño, la seta dorsal es ligeramente más larga que estas últimas.

Las anténulas están compuestas por once artejos y alcanzan el margen posterior del segmento cefálico.

Las patas natatorias tienen dos artejos en ambas ramas, fórmula de espinas 3,4,4,3. El segundo basípodo de la pata 1 posee una espina larga en la cara anterior. Pata 4 (fig. 17), con el artejo proximal del exópodo sin seta interna, el artejo distal del exópodo es de 2.0 a 2.86 veces más largo que ancho, posee una espina terminal externa y una seta terminal interna, la placa intercoxal tiene dos series transversales de pequeñas espínulas en su cara posterior. Pata 5 (fig. 18), con un artejo libre, el artejo proximal está fusionado al somita y está representado por una seta dorsolateral, el artejo libre es 1.5 a 1.9 veces más ancho que largo, posee una larga seta en el ángulo externo y una espina corta y fuerte en el interno. Pata 6 representada por una

seta externa corta y dos setas internas más cortas insertadas dorsolateralmente en el segmento genital.

Macho.- Cuerpo más esbelto que en la hembra (fig. 19), de 0.8 a 0.88 mm de largo. Prosoma 1.4 veces más largo que ancho, la cutícula está ornamentada de igual forma que en la hembra. Ramas caudales 5.7 veces más largas que anchas.

Las anténulas son prénsiles, formadas por diecisiete artejos (fig. 20).

Patas natatorias y su armamento similares a las de la hembra; el artejo distal del endópodo de la pata 4 es 2.29 veces más largo que ancho, la placa intercoxal es similar a la de la hembra. Pata 5 (fig. 21) de forma similar a la de la hembra pero con su espina interna del doble de largo. Pata 6 (fig. 22) formada por tres setas insertadas en una proyección ventral del segmento genital.

Distribución.- Se le había reportado unicamente en Salton Sea, California.

Discusión.- En comparación con la breve descripción de Kiefer (1934), los ejemplares presentaron una relación largo : ancho de las ramas caudales muy variable en contraste con la relación de 6 : 1 reportada previamente. La relación largo : ancho del artejo distal del endópodo de la pata 4 fué siempre mayor que el reportado que es de 2 : 1.

Johnson (1953), reporta una relación largo : ancho de las ramas caudales de 4 - 5 : 1, relación mucho menor a la presentada por los ejemplares de Cuatro Ciénegas; el mismo autor describió el armamento del artejo distal del endópodo de la pata 4 con cuatro setas internas, una seta externa y una espina terminal, esto difiere de nuestros ejemplares en la posición del armamento, ya que observamos tres setas internas y una seta externa, una espina terminal externa y una seta terminal interna. La ornamentación de la cutícula no se había descrito previamente en esta especie.

Kiefer (1936) y Lindberg (1954 b), consideran a esta especie como sinónimo de Apocyclops dengizicus Lepechkin, distribuido en el suroeste de la U.R.S.S., Egipto, Irán, Irak, India y Haití. Yeatman (1963), consideró que por no existir una comparación entre los ejemplares

identificados como A. dengizicus tanto asiáticos como americanos contra ejemplares de A. dimorphus, es mejor considerar por el momento a estas especies como distintas, opinión con la que concordamos; así, el reporte de A. dimorphus en el valle de Cuatro Ciénegas es el primero fuera de su localidad tipo.

Mesocyclops longisetus (Thiebaud, 1893)

Descripción. Hembra.- Cuerpo robusto (fig. 23), de 1.15 a 1.47 mm de largo. Prosoma 1.8 veces más largo que ancho, el segmento cefálico es dos veces más largo que los siguientes prosomitas en conjunto; el prosomita 5 posee finos cilios laterales difíciles de observar. En el urosoma, el segmento genital es ligeramente más largo que ancho, receptáculo seminal con los brazos laterales expandidos y ligeramente curvos hacia la parte caudal (fig. 24), su porción posterior está desarrollada en forma de bolsa. Segmento anal con su margen posteroventral armado con espínulas. Ramas caudales de 2.9 a 3.2 veces más largas que anchas (fig. 25), poseen cilios muy finos en su cara interna. Setas caudales heterónomas, la mediana interna es de 1.4 a 2 veces más larga que el urosoma y 1.2 a 1.5 veces más larga que la mediana externa.

Las anténulas alcanzan el margen posterior del segundo prosomita y están formadas por diecisiete artejos, los dos últimos poseen una lámina hialina dentada longitudinal (fig. 26), en el último artejo esta lámina presenta una escotadura de forma redonda seguida de cuatro o cinco dientes, los dientes de la lámina aumentan de tamaño gradualmente hacia la parte distal de la misma. Basípodo antenal ornamentado (fig. 27); el palpo maxilular no posee ornamentación (fig. 28).

Patas natatorias con tres artejos en ambas ramas, fórmula de espinas 3,3,3,3. Segundo basípodo de la pata 1 con una espina en el lóbulo interno. El tercer artejo del endópodo de la pata 4 (fig. 29), es de 3.1 a 3.25 veces más largo que ancho, su espina terminal externa es ligeramente más larga que la interna; la placa intercoxal presenta dos

proyecciones marginales agudas (fig. 29). Pata 5 formada por dos artejos (fig. 24), el proximal posee una seta externa, el distal está armado con una seta apical larga y una espina subapical interna. Pata 6 representada por una seta externa muy larga y dos setas cortas internas insertadas en un costado del segmento genital.

Macho.- Cuerpo robusto (fig. 30), de 0.77 mm de largo. Prosoma casi dos veces más largo que ancho, segmento cefálico 1.6 veces más largo que los siguientes prosomitas en conjunto. Segmento anal con espínulas a lo largo de todo su margen posterior; ramas caudales 2.6 veces más largas que anchas, su armamento es similar al de la hembra.

Anténulas prénsiles formadas por diecisiete artejos. Basípodo antenal como en la hembra.

Patas natatorias y pata 5 como en la hembra. Pata 6 formada por tres setas insertadas en una prominencia ventral del segmento genital (fig. 31).

Distribución.- Nueva Orleans y Florida en Estados Unidos, Cuba, Haití, Antillas Francesas, Colombia, Brasil y Argentina.

Discusión.- La forma de la lámina hialina en el último artejo de la anténula de la hembra, la forma del receptáculo seminal con sus brazos curvos hacia la parte caudal y el tercer artejo del endópodo de la pata 4 relativamente largo coinciden con los descritos por Dussart (1987), que considera a estas características como diagnósticas de Mesocyclops longisetus curvatus Dussart. Sin embargo, se observaron diferencias en comparación con otras descripciones que han sido asignadas a dicha variedad, Smith y Fernando (1978) y Coker (1943), describieron la lámina hialina del último artejo de la anténula como irregularmente dentada o bien con dos incisiones semilunares como la describió también Lowndes (1934), mientras que en los ejemplares de Cuatro Ciénegas el tamaño de los dientes en la lámina aumenta gradualmente hacia la parte distal de la misma y posee una sola incisión redondeada. La relación largo : ancho del tercer artejo del endópodo de la pata 4 varía de 2.5 a 2.67 : 1 según Reid (1985) y Kiefer (1936) respectivamente; en nuestros ejemplares esta relación nunca fué menor de 3 : 1; esto muestra que algunas de las características diagnósticas de

M. l. curvatus son muy variables.

Microcyclops ceibaensis (Marsh, 1919)

Descripción. Hembra.- Cuerpo pequeño y esbelto (fig. 32), de 0.604 a 0.681 mm de largo. Prosoma de forma oval, 1.9 veces más largo que ancho, el segmento cefálico es 1.9 veces más largo que los siguientes prosomitas en conjunto. En el urosoma, el segmento genital es tan largo como ancho y está expandido en su parte anterior (fig. 33); el receptáculo seminal es estrecho. El segmento anal posee una serie de espínulas dorsal anterior al opérculo anal (fig. 34); todo el margen posterior del segmento está armado con espínulas. Ramas caudales de 3.75 a 4.6 veces más largas que anchas (fig. 35), poseen un grupo de siete a nueve espínulas anteriores a la inserción de cada una de las setas laterales y apicales externas; las setas caudales son heterónomas, la mediana interna es tan larga como el urosoma y 1.6 veces más larga que la mediana externa.

Las anténulas no alcanzan el margen posterior del segmento cefálico y están formadas por doce artejos.

Patatas natatorias con dos artejos en ambas ramas, los artejos distales de las patas 2, 3 y 4 poseen un grupo de espínulas en la cara anterior del artejo; fórmula de espinas 3,4,4,3. La expansión interna del segundo basípodo de la pata 1 posee una espina fuerte; el artejo distal del endópodo de la pata 4 (fig. 40) es 2.8 a 3 veces más largo que ancho, su espina terminal interna es 1.65 a 2.08 veces más larga que la espina externa y 1.13 a 1.28 veces más larga que el artejo; la placa intercoxal de las patas 1, 2 y 3 poseen una serie de espínulas transversal en su cara posterior (fig. 36, 37, 38), la placa intercoxal de la pata 4 (fig. 39) posee dos series transversales de espínulas, los extremos de la serie distal se prolongan hacia la parte basal de la placa. Pata 5 (fig. 41), con el artejo proximal fusionado al somita y representado por una seta insertada en una proyección lateral que está ornamentada con dos grupos de espínulas en su parte ventral; el artejo libre de esta pata es

3.6 veces más largo que ancho y está armado con una seta apical y una espínula pequeña y en ocasiones difícil de observar, en el margen interno del artejo a nivel de la mitad de su longitud. Pata 6 representada por tres setas, la externa es larga mientras que las otras dos son cortas y fuertes.

Macho.— Cuerpo esbelto (fig. 42), de 0.459 a 0.487 mm de largo. Forma del prosoma y del urosoma como en la hembra. Ramas caudales 3.17 a 3.3 veces más largas que anchas con su ornamentación similar a la de la hembra; la seta apical mediana interna de la rama es más larga que el urosoma y dos veces más larga que la seta mediana externa.

Anténulas prénsiles compuestas por diecisiete artejos (fig. 43).

Patas natatorias y sus placas intercoxales con su armamento y ornamentación similares a los de la hembra; el artejo distal del endópodo de la pata 4 es 2.56 a 3.06 veces más largo que ancho, su espina terminal interna es 1.7 a 1.9 veces más larga que la espina terminal externa y 1.08 a 1.28 veces más larga que el artejo. Pata 5 igual que en la hembra. Pata 6 (fig. 45), formada por tres setas insertadas en una proyección ventral del segmento genital, de las tres la seta externa es la más larga.

Distribución.— Cuba, Haití, Honduras, Costa Rica, Venezuela, Brasil y Uruguay; el reporte del lago de Pátzcuaro, Michoacán en México, de Osorio Tafall (1941 b) es considerado dudoso por Reid (1986 a).

Discusión.— Los ejemplares se compararon con las descripciones de Smith y Fernando y la redesccripción de Reid (1986 a) a partir de paratipos. Encontramos similitudes en características importantes como las relaciones entre las dimensiones del artejo distal del endópodo de la pata 4 y las de su armamento terminal; la forma y el armamento de la pata 5, las dimensiones y la ornamentación de las ramas caudales entre otras características. Se encontraron diferencias importantes en las placas intercoxales de los tres primeros pares de patas, en las cuales se observó ornamentación y que Reid (1986 a) describe como lisas, la misma autora describe la placa intercoxal de la pata 4 con dos hileras paralelas de espínulas en su cara anterior, en la

ilustración de esta placa se observa que la hilera proximal no alcanza los márgenes laterales, mientras que la distal casi lo hace; en los ejemplares de Cuatro Ciénegas las dos hileras alcanzan los márgenes laterales de la placa, la hilera distal tiene sus extremos prolongados hacia la parte basal de la placa, además esta ornamentación se observó en la cara posterior, no en la anterior; Smith y Fernando (1978), no describen esta placa intercoxal, sin embargo incluyen un esquema de esta, sus características son similares a las que observamos en nuestros ejemplares. Reid (1986 a), describe los grupos de espínulas de los artejos distales de las patas 2, 3 y 4 situados en la cara anterior de los artejos, el margen posteroventral del segmento anal lo describe armado con espínulas; nuestros ejemplares presentaron los grupos de espínulas mencionados en la cara posterior de los mismos artejos, el segmento anal presentó espínulas a lo largo de todo su margen posterior; la serie de espínulas dorsal anterior al opérculo anal es una característica no descrita previamente en esta especie.

Al comparar algunas medidas en hembras de M. ceibaensis de Cuatro Ciénegas con medidas de hembras de diferentes poblaciones (Tablas 1 y 2), observamos que nuestros ejemplares junto con los de Cuba y Haití presentan tallas menores a las registradas en Venezuela, Brasil y Uruguay. En el caso del artejo distal del endópodo de la pata 4, en los ejemplares de Cuatro Ciénegas, Cuba, Honduras, Haití y Costa Rica las relaciones de tamaño, entre la espina terminal interna contra la externa varía de 1.56 a 2.08 : 1, entre el largo del artejo y la espina terminal interna es de 1.19 a 1.5 : 1. En las medidas de los ejemplares de Venezuela, Brasil y Uruguay la primera relación varía de 1.26 a 1.58 : 1, mientras que la segunda es de 1.43 a 1.97 : 1. Resumiendo, los ejemplares de Norte, Centroamérica y las Antillas presentan en el artejo distal del endópodo de la pata 4 una espina terminal interna comparativamente más larga que la de los ejemplares Sudamericanos en relación al largo del artejo; entre las espinas terminales existe una mayor diferencia de tamaño en los primeros en comparación con las medidas de ejemplares de Venezuela, Brasil y Uruguay.

Algunas de las diferencias que observamos en comparación con la redescipción de Reid (1986 a) como la discrepancia acerca de en cuál de las caras de los artejos distales de las patas 2, 3 y 4 se encuentran los grupos de espínulas descritos; en cuál de sus caras presenta la placa intercoxal de la pata 4 su ornamentación; además de haber encontrado las placas intercoxales de las patas 1, 2 y 3 ornamentadas en lugar de lisas, pudieran deberse a omisiones originadas por el estado de conservación de los ejemplares utilizados por Reid, que fueron utilizados en la elaboración de la descripción original por Marsh en 1919, o bien pudiera ser que estas diferencias no fueran provocadas por ningún artefacto, lo que podría modificar la situación taxonómica de los ejemplares de Cuatro Ciénegas a nivel específico o subespecífico. Sería recomendable revisar las características ya mencionadas además de la disposición de la ornamentación en la placa intercoxal de la pata 4 y la espinulación del segmento anal anterior al opérculo, en ejemplares de Centro, Sudamérica y el Caribe.

Localidad	Largo total (mm)	Rama caudal largo : ancho
Cuatro Ciénegas	0.604-0.681	3.75-4.60 : 1
Cuba	0.600-0.650	Aprox. 5 : 1
Honduras	-----	3.80-5.60 : 1
Haití	0.540-0.600	4.00 : 1
Costa Rica	-----	3.40 : 1
Venezuela	0.88	4.50 : 1
Brasil	0.92	5.20 : 1
Brasil	0.750-0.760	3.62-3.72 : 1
Uruguay	0.960-1.000	3.76-4.27 : 1

TABLA 1. Medidas de ejemplares (solamente hembras), de diferentes poblaciones de M. ceibaensis. Tomado de Reid (1986 a), con excepción de las medidas de ejemplares de Cuatro Ciénegas.

Localidad	Largo : Ancho	Largo de las espinas terminales, interna : externa	Largo del endópodo : largo de la espina terminal interna.
Cuatro Ciénegas	2.80-3.00 : 1	1.65-2.08 : 1	1.13-1.28 : 1
Cuba	Aprox. 3 : 1	1.60 : 1	1.40 : 1
Honduras	2.00-2.35 : 1	1.56-1.73 : 1	1.25-1.50 : 1
Haití	2.38 : 1	1.61-1.80 : 1	1.19-1.31 : 1
Costa Rica	2.00 : 1	1.80 : 1	1.20 : 1
Venezuela	2.20 : 1	1.40 : 1	1.90 : 1
Brasil	2.97 : 1	1.44 : 1	1.44 : 1
Brasil	2.21-2.31 : 1	1.52-1.58 : 1	1.43-1.75 : 1
Uruguay	2.09-2.43 : 1	1.26-1.41 : 1	1.85-1.97 : 1

TABLA 2. Medidas del artejo distal del endópodo de la pata 4 de ejemplares (solamente hembras), de diferentes poblaciones de *M. ceibaensis*. Tomado de Reid (1986 a), con excepción de las medidas de ejemplares de Cuatro Ciénegas.

Microcyclops varicans rubellus (Lilljeborg, 1901)

Descripción. Hembra.— Cuerpo pequeño (fig. 46), de 0.494 a 0.519 mm de largo. Prosoma alrededor de 1.5 veces más largo que ancho, el segmento cefálico es 1.8 a 2 veces más largo que los siguientes prosomitas en conjunto. Urosoma con el segmento genital tan largo como ancho, ligeramente expandido en su parte anterior (fig. 47); el receptáculo seminal tiene forma ovalada en la parte anterior, la parte posterior es más ancha y tiene un lóbulo posterior con forma redondeada. El segmento anal está armado con espínulas a lo largo de todo su margen posterior. Ramas caudales 2.25 a 2.64 veces más largas que anchas (fig. 48), setas caudales heterónomas, las setas apicales medianas tienen la parte basal marcadamente más gruesa que el resto de la seta, en su parte proximal las espínulas están bien separadas entre sí, distalmente estas se hacen más numerosas y finas; la seta mediana interna es 1.4 veces más larga que el urosoma y que la seta mediana externa; la seta apical interna es 1.3 a 1.7 veces más larga que la rama caudal.

Las anténulas alcanzan el margen posterior del segmento cefálico y estan formadas por doce artejos.

Patas natatorias con dos artejos en ambas ramas, fórmula de espinas 3,4,4,3. Los artejos distales de las patas 2, 3 y el artejo distal del endópodo de la pata 4 poseen un grupo de seis a nueve espínulas en su cara posterior. La expansión interna del segundo basípodo de la pata 1 posee una espina fuerte; el artejo distal del endópodo de la pata 4 (fig. 49), es 2 a 2.17 veces más largo que ancho, su espina terminal interna es 1.8 a 2.1 veces más larga que la espina terminal externa y 1.25 a 1.35 veces más larga que el artejo; la placa intercoxal de la pata 4 es lisa. Pata 5 con el artejo proximal fusionado al somita y representado por una seta externa insertada en una proyección lateral del segmento; el artejo libre es tres veces más largo que ancho, tiene una seta apical y una espínula muy pequeña y frecuentemente ausente o no visible localizada en el margen interno del artejo. Pata 6 formada por tres setas de las cuales la externa es la más larga, estas se encuentran insertadas dorsolateralmente en el segmento genital.

Macho.- Cuerpo similar al de la hembra, de 0.439 a 0.469 mm de largo. Prosoma 1.9 veces más largo que ancho, segmento cefálico 1.6 veces más largo que los siguientes prosomitas en conjunto. Forma y ornamentación de los somitas y ramas caudales como en la hembra.

Anténulas prénsiles, formadas por diecisiete artejos.

Patas natatorias y pata 5 similares a las de la hembra. Pata 6 formada por tres setas.

Distribución.- Microcyclops varicans es considerado cosmopolita, la variedad rubellus tiene una distribución muy amplia en Norteamérica.

Discusión.- Según Yeatman (1944), M. v. rubellus se distingue principalmente por poseer todo el margen posterior del segmento anal armado con espínulas, ramas caudales de 2.5 a 3 veces más largas que anchas con su seta apical interna más larga que la longitud de la rama, además de tener el artejo distal del endópodo de la pata 4 más corto y grueso (poco más de dos veces más largo que ancho) que M. varicans.

Nuestros ejemplares coinciden con la descripción de Yeatman (1944) y difieren de M. v. rubellus según lo describe Gurney (1933), en la relación de tamaño entre las espinas terminales del artejo distal del endópodo de la pata 4 ya que no son similares en tamaño, ni la espina terminal externa es más corta que la mitad de la longitud del artejo.

La espínula del margen interno de la pata 5 se presenta frecuentemente en M. varicans y no había sido reportada antes en M. v. rubellus. Esta característica es difícil de observar debido al reducido tamaño de la estructura y a la posición en la que se inserta, por ello no es raro que no se le haya reportado en las descripciones de material americano de Marsh (1913), Comita (1951) y Plesa (1981).

Ectocyclops phaleratus (Koch, 1938)

Descripción. Hembra.- Cuerpo robusto y deprimido (fig. 50), de 0.602 a 0.84 mm de largo. Prosoma 1.5 veces más largo que ancho, el segmento cefálico es 1.2 veces más largo que los siguientes prosomitas

en conjunto; los márgenes posterolaterales de los prosomitas 3 y 4 están armados con espínulas; el 5º prosomita tiene su margen posteroventral armado con dentículos anchos y fuertes, el margen posterodorsal posee una lámina hialina dentada. Urosoma con el segmento genital tan largo como ancho (fig. 51), expandido en la parte anterior y con una sutura dorsal transversal en la mitad del segmento. Receptáculo seminal formado por dos lóbulos transversales; el margen posterior del segmento posee una lámina hialina al igual que los dos segmentos siguientes. El segmento anal tiene su margen posterior armado con espínulas, su opérculo es ligeramente convexo. Ramas caudales 1.4 a 2.2 veces más largas que anchas, su anchura se reduce ligera y gradualmente hacia la parte distal de la rama, su cara interna posee dos a cuatro hileras oblicuas de largas sétulas. La seta apical mediana interna es alrededor de dos veces más larga que el urosoma y que la seta mediana externa, existe una serie ventrolateral de siete a nueve espínulas anteriores a las inserciones de las setas lateral y apical externa (fig. 52, 53).

Anténulas compuestas por once artejos (fig. 54), no alcanzan el margen posterior del segmento cefálico.

Patas natatorias con tres artejos en ambas ramas, con fuertes espínulas a lo largo del margen externo de los exópodos; fórmula de espinas 3,4,4,3. Pata 4 (fig. 56), con el tercer artejo del endópodo de 1.46 a 1.7 veces más largo que ancho, su espina terminal interna es 1.9 a 2.5 veces más larga que la externa; la placa intercoxal presenta dos proyecciones redondeadas en su cara posterior, cada una armada con seis a siete espínulas (fig. 57). Pata 5 fusionada lateralmente al segmento, está formada por tres setas espiniformes, la interna es ligeramente más larga que las restantes aunque la diferencia es mínima, ninguna de las tres espinas rebasa el margen posterior del segmento genital (fig. 58). Pata 6 representada por una seta externa fuerte y corta, una seta mediana muy reducida con su ápice redondeado y una seta interna espatuliforme, las tres insertadas dorsolateralmente en el segmento genital (fig. 59).

Macho.— Cuerpo robusto y deprimido (fig. 60), de 0.588 a 0.602 mm de largo. Prosoma 1.7 veces más largo que ancho, segmento

cefálico 1.7 veces más largo que los siguientes prosomitas en conjunto. Ornamentación de los segmentos como en la hembra. Ramas caudales 1.9 veces más largas que anchas, su ornamentación es similar a la de la hembra.

Anténulas prénsiles, formadas por diecisiete artejos (fig. 61).

Patas natatorias como en la hembra. La espina interna de la pata 5 es mucho mas róbusta que en la hembra y es más larga que las otras dos espinas (fig. 62). Pata 6 con una espina interna muy robusta y dos setas espiniformes más cortas, las tres estan insertadas en una placa fusionada lateralmente al segmento genital (fig. 62).

Distribución.- Cosmopolita, habita en zonas litorales de lagos, pequeñas corrientes y bromeliáceas (Reid, 1985).

Discusión.- Las características de nuestros ejemplares concuerdan con las descritas para Cyclops phaleratus por Marsh (1913), este autor hizo notar que los ejemplares de esta especie colectados en América presentan tallas menores a los colectados en Europa.

Yeatman (1983), describe ejemplares asignados a E. phaleratus colectados en las islas Fiji, nuestros ejemplares se diferenciaron de esta descripción únicamente por presentar las anténulas de las hembras formadas por once artejos en lugar de diez.

En comparación con la descripción de Gurney (1933), se registraron tallas menores al rango reportado que es de 0.9 a 1.0 mm; la serie de dentículos en el margen posteroventral del 5^o prosomita es continua en lugar de tener una interrupción central; las anténulas estan formadas por once artejos en vez de diez de ellos; el maxilípedo presenta dos espinas setuladas fuertes y curvas además de tres setas, la base del maxilípedo posee dos espinas más de las que presenta la figura descriptiva (fig. 1491, p. 139). La placa intercoxal de la pata 4 es descrita con dos proyecciones redondeadas armadas con una o bien con tres espínulas o sétulas cada una, mientras que en nuestros ejemplares dichas proyecciones presentaron seis a siete espínulas cada una. En los machos la única diferencia observada es una talla menor al rango reportado que es de 0.73 a 0.75 mm.

Fryer (1955), agrupó a varias especies del género dentro del complejo phaleratus, quedando comprendido por E. phaleratus s. str. que se encuentra ampliamente distribuido en zonas templadas del norte y del sur, es raro en los trópicos; E. p. rubescens, distribuido en Africa, Irán e India; E. p. medius de Africa tropical, India y las Indias Orientales; finalmente E. p. polyspinosus de Formosa.

Según los criterios de Fryer (1955), si tomamos en cuenta el número de artejos en la anténula, solamente E. p. medius y E. p. polyspinosus poseen anténulas con once artejos y de estos dos solo E. p. medius tiene la espina interna de la pata 5 más larga que las restantes al igual que nuestros ejemplares, esta última característica la comparten con E. p. rubescens aunque esta especie posee únicamente diez artejos en la anténula. E. p. medius posee menos de nueve espínulas en la superficie ventral de la rama caudal mientras que en E. p. polyspinosus son nueve, en nuestros ejemplares el número de estas espínulas varió de siete a nueve, coincidiendo con ambas subespecies.

La ornamentación de la placa intercoxal de la pata 4 no concuerda con ninguna de las descritas en las subespecies del grupo phaleratus.

Con respecto a las diferencias en el maxilípedo, es posible que sean producto de omisiones en la descripción de Gurney (1933). Después de revisar un dibujo (J.W. Reid, no publicado) del maxilípedo de un ejemplar de Brasil identificado como E. rubescens, encontramos como única diferencia que nuestros ejemplares poseen una espina corta que la figura no presenta y que se halla insertada junto a las dos espinas largas en el lóbulo proximal de la base del maxilípedo.

Es necesaria una reevaluación de las características útiles en la discriminación de especies o subespecies dentro de este complejo; el número de artejos en las anténulas y el largo relativo del armamento de la pata 5 no son muy consistentes y se les ha dado mucha importancia (Fryer, 1955), es necesario utilizar otras características adicionalmente a las anteriores, podrían ser útiles con este fin la ornamentación de la placa intercoxal de la pata 4, la forma de la pata 6, el número de artejos en las anténulas de los machos entre otras.

Eucyclops serrulatus (Fischer, 1851)

Descripción. Hembra.— Cuerpo esbelto (fig. 63), de 0.714 a 0.840 mm de largo. Prosoma 1.7 veces más largo que ancho, segmento cefálico 1.7 veces más largo que los siguientes prosomitas en conjunto; el prosomita 5 posee largas sétulas en su margen posterolateral. Urosoma con el segmento genital 1.5 veces más ancho que largo, expandido en su parte anterior (fig. 64); receptáculo seminal de forma ovalada, su parte anterior tiene una depresión central; el margen posterior del segmento y el de los dos urosomitas siguientes poseen una lámina hialina dentada. Segmento anal con su margen posterior armado con espínulas, área anal con finas sétulas. Ramas caudales 3.6 a 4 veces más largas que anchas con una serie longitudinal de espínulas en su cara externa, estas espínulas aumentan ligera y gradualmente de tamaño hacia la parte distal de la rama (fig. 65), la seta apical mediana interna es 1.5 veces más larga que el urosoma y dos veces más larga que la seta mediana externa.

Las anténulas alcanzan el margen posterior del tercer prosomita y están formadas por doce artejos, los tres últimos poseen una lámina hialina longitudinal, inconspicua y difícil de observar.

Patas natatorias con tres artejos en ambas ramas, fórmula de espinas 3,4,4,3. La proyección interna del segundo basípodo de la pata 1 tiene una espina fuerte. El tercer artejo del endópodo de la pata 4 (fig. 66), es 2.13 a 2.46 veces más largo que ancho, su espina terminal interna es 1.3 a 1.8 veces más larga que la externa y 1.12 a 1.6 veces más larga que la longitud del artejo; la placa intercoxal de esta pata tiene tres series transversales de espínulas, la serie más cercana a la base de la placa tiene una interrupción central. Pata 5 formada por un solo artejo armado con una fuerte espina interna, una seta externa ambas subterminales y una seta terminal larga (fig. 64).

Macho.— Cuerpo de forma similar al de la hembra, de 0.59 a 0.71 mm de largo. La ornamentación de los somitas es similar a la de la hembra. Ramas caudales (fig. 67), alrededor de tres veces más largas que anchas y a diferencia de la hembra no presentan la serie longitudinal de espínulas en su cara externa, las setas apicales externa e interna son

son mucho más reducidas que en la hembra, la seta apical interna es más corta que la longitud de la rama.

Anténulas prénsiles. Patas natatorias y su armamento similares a las de la hembra. Pata 5 con la espina interna más fuerte que en la hembra. Pata 6 formada por una espina fuerte y dos setas internas insertadas en una proyección ventrolateral del segmento genital (fig. 68).

Distribución.— Cosmopolita. Es una especie muy común, ha sido reportada en lagos, ríos, aguas efímeras y subterráneas, así como en aguas dulces y salobres (Reid, 1985).

Discusión.— Las características de nuestros ejemplares concuerdan con las descritas en las claves de Lindberg (1954 a), Wilson y Yeatman (1959) y Reid (1985). Concuerdan también con la descripción de Marsh (1910), solamente notamos que la parte anterior del receptáculo seminal es más ancha que la posterior, al contrario de lo que muestra la figura (fig. 9, lam. LXXXVIII, p. 1128) incluida en la descripción.

En el caso de los machos, Wilson y Yeatman (1959) mencionan que la seta apical interna de la rama caudal es más larga que la misma rama, en nuestros ejemplares esta seta está muy reducida, siendo mucho más corta que la longitud de la rama caudal.

Macrocyclus albidus (Jurine, 1820)

Descripción. Hembra.— Cuerpo robusto (fig. 69), de 0.84 a 0.98 mm de largo. Prosoma 1.4 veces más largo que ancho, segmento cefálico dos veces más largo que los siguientes prosomitas en conjunto; el 5º prosomita posee finos cilios laterales y pequeñas espínulas en el margen posterodorsal. Urosoma con el segmento genital más largo que ancho, expandido en la parte anterior; el receptáculo seminal tiene su porción anterior de forma ovalada, el margen anterior tiene una escotadura en la parte central (fig. 70). Ramas caudales 1.9 a 2 veces más largas que anchas (fig. 71), seta apical mediana interna 1.5 veces más larga que el urosoma y que la seta mediana externa; hay una serie de

espínulas anteriores a la inserción de las setas lateral y apical externa.

Las anténulas alcanzan el 4^o prosomita y están formadas por diecisiete artejos, el último de ellos posee una lámina hialina finamente dentada (fig. 72).

Patas natatorias con tres artejos en ambas ramas, fórmula de espinas 3,4,4,3. El tercer artejo del endópodo de la pata 4 (fig. 73), es 2.8 veces más largo que ancho, su espina terminal interna es ligeramente más larga que la externa, la seta distal interna del mismo artejo es muy corta y fina; la placa intercoxal posee una serie transversal de espínulas en su cara posterior y una serie de sétulas marginales. Pata 5 formada por dos artejos, el proximal tiene una seta externa, el distal posee una seta interna, una externa, ambas subterminales y una seta terminal (fig. 74). Pata 6 formada por dos setas cortas y una seta externa larga insertadas en un costado del segmento genital.

Macho.- Hábito similar al de la hembra, de 0.63 a 0.703 mm de largo. Anténulas prénsiles con diecisiete artejos. Patas natatorias y pata 5 similares a las de la hembra; pata 6 formada por una espina y dos setas insertadas en una proyección ventral del segmento genital.

Distribución.- Especie cosmopolita muy común en aguas lóaticas, lénticas y en aguas subterráneas.

Discusión.- Nuestros ejemplares, tanto hembras como machos presentaron tallas mucho menores a los rangos reportados por Marsh (1910), Wilson y Yeatman (1959) y Reid (1985), que van de 1.1 a 2.5 mm en el caso de las hembras y 0.96 a 1.3 mm en los machos.

Las características que distinguen a M. albidus según Wilson y Yeatman (1959) y Reid (1985) son las mismas que presentaron nuestros ejemplares; en el caso de la seta distal interna del tercer artejo del endópodo de la pata 4, esta se presentó reducida en comparación con las demás setas, sin embargo está más desarrollada que en las figuras incluidas por ambos autores ya que sobrepasó ligeramente el ápice del artejo, no obstante, no llega a ser una seta normal como las restantes setas del artejo como ocurre en M. fuscus y en M. distinctus.

En comparación con la descripción de Marsh (1910), se observó que la lámina hialina de la anténula solo se presentó en el último artejo en lugar de los tres últimos artejos. El mismo autor reportó una fórmula de espinas 4,4,4,3 mientras que en nuestros ejemplares el tercer artejo del exópodo de la pata 1 presentó una seta fuerte en lugar de una espina, dando por resultado una fórmula 3,4,4,3. En cuanto a la espina distal del margen interno del tercer artejo del endópodo de la pata 4, es descrita como una espina muy pequeña mencionando que raramente se presenta una seta corta, esto se aproxima a lo que observamos en el material de Cuatro Ciénegas. El artejo proximal de la pata 5, fué como lo observamos comparativamente más angosto que el descrito previamente que es tan ancho como la longitud del artejo distal de la misma pata.

Paracyclops fimbriatus chiltoni (Thomson, 1882)

Descripción. Hembra.- Cuerpo robusto y deprimido (fig. 75), de 0.59 a 0.64 mm de largo. Prosoma 1.6 veces más largo que ancho, el segmento cefálico es 1.2 veces más largo que los siguientes prosomitas en conjunto; los prosomitas 2 al 5 tienen sus porciones posterolaterales ligeramente proyectadas hacia la parte caudal; el 5^o prosomita tiene una serie de espínulas largas en su margen posterolateral. Urosoma con el segmento genital más ancho que largo y expandido en la parte anterior (fig. 76), el receptáculo seminal tiene dos lóbulos de forma ovalada, el anterior es más estrecho; el margen posterior del segmento tiene una lámina hialina dentada al igual que los dos siguientes urosomitas; somita anal con su margen posterior armado con espínulas. Ramas caudales 2.86 a 3.6 veces más largas que anchas, ligeramente divergentes y cercanas en su base (fig. 77), poseen una serie de espínulas que va de la cara externa de la rama hacia la parte dorsal más allá de la seta lateral que está insertada dorsolateralmente en la rama, esta seta es 1.1 a 1.33 veces más larga que la anchura de la rama caudal; existe una serie de espínulas alrededor del sitio de inserción de la seta apical externa; las apicales medianas son heterónomas, la mediana interna es tan larga como

el urosoma y 1.6 veces más larga que la seta mediana externa.

Las anténulas son más cortas que el segmento cefálico y están formadas por ocho artejos.

Patas natatorias con tres artejos en ambas ramas, con fuertes espínulas a lo largo del margen externo de los exópodos; fórmula de espinas 3,4,4,3; el tercer artejo del endópodo de la pata 4 (fig. 78) es 1.55 a 2 veces más largo que ancho, su espina terminal interna es 2.13 veces más larga que la externa, la placa intercoxal de la misma pata posee dos series transversales de finas sétulas. Pata 5 formada por un solo artejo armado con una espina interna, una seta mediana y una seta externa, cerca del punto de inserción de la espina interna existe un grupo de tres espínulas fuertes (ver fig. 76). Pata 6 representada por dos setas, la externa es larga, la interna es corta y fuerte, ambas están insertadas en un costado del segmento genital.

Macho.- Hábito similar al de la hembra (fig. 79), de 0.537 mm de largo. La ornamentación de todo el cuerpo es similar a la de la hembra. Las ramas caudales son 1.86 veces más largas que anchas, su ornamentación y armamento son similares a los de la hembra.

Anténulas prénsiles formadas por catorce artejos. Patas natatorias y pata 5 como en la hembra. Pata 6 formada por un artejo ancho fusionado lateralmente al segmento, está armado con una espina interna fuerte y dos setas externas finas, la porción interna del artejo posee una serie transversal de espínulas (fig. 80).

Distribución.- Cosmopolita; en América se le ha reportado en Estados Unidos, México, Cuba, Venezuela, Ecuador, Perú, Brasil, Chile, Uruguay y Paraguay. Habita aguas lénticas y subterráneas (Reid, 1985).

Discusión.- Las características distintivas de P. f. chiltoni descritas por Lindberg (1958), Smith y Fernando (1978) incluyendo sus sinónimos P. finitimus y P. fimbriatus f. inminuta son, ramas caudales cortas, 3.5 veces más largas que anchas, próximas entre sí en su base y ligeramente divergentes; esto en comparación con P. fimbriatus s. str. en el que las ramas caudales están alejadas entre sí en la base y son de cuatro a seis veces más largas que anchas. Los ejemplares de Cuatro Ciénegas presentan claramente las características de P. f. chiltoni.

Según Yeatman (1983), la validez de las subespecies de P. fimbriatus es criticable, e excepción de P. f. poppei, debido a que la gran variación de la relación largo : ancho de las ramas caudales se presenta en una misma población, sin embargo esta afirmación no se encontró documentada en la literatura por lo que consideramos válida la subespecie.

Paracyclops fimbriatus poppei (Rehberg, 1880)

Descripción. Hembra.- Hábito similar al de P. f. chiltoni, de 0.657 a 0.692 mm de largo. La ornamentación de los somitas y la forma del receptáculo seminal son similares a los de la subespecie chiltoni (fig. 81). Ramas caudales 2.7 a 2.86 veces más largas que anchas, cercanas entre sí en su base y ligeramente divergentes, poseen una serie de espínulas que parte de la cara externa de la rama y se extiende hacia la parte dorsal más allá de la seta lateral llegando cerca de la base de la rama (fig. 82); existe una serie de espínulas alrededor del sitio de inserción de la seta apical externa que es serrada y escasamente setulada.

Anténulas cortas, formadas por ocho artejos. Patas natatorias, patas 5 y 6 similares a las de P. f. chiltoni.

Distribución.- Norte de Europa, Africa; en América se le ha reportado en Canadá y Estados Unidos, en Sudamérica existen reportes de Brasil y Paraguay, estos últimos son dudosos según Lindberg (1958), ya que no incluyen descripción o figura alguna, sin embargo es difícil no poder diferenciar la ornamentación de las ramas caudales tan distintiva de esta subespecie. Habita aguas litorales someras con detritos y aguas subterráneas (Reid, 1985).

Discusión.- Los ejemplares asignados a P. f. poppei se distinguen de P. f. chiltoni unicamente por la serie de espínulas de la rama caudal que se continúa por la parte dorsal hasta cerca de la base en lugar de ser mucho más corta. P. f. poppei es la única subespecie de P. fimbriatus que Yeatman (1983) considera válida.

Harpacticoida Sars 1903

Leptocaris stromatolicolus Zamudio y Reid, 1990

Descripción. Hembra.- Cuerpo cilíndrico, vermiforme, de 0.420 a 0.628 mm de largo. Segmento cefálico con algunos cilios bien separados entre sí en la superficie de la cutícula, los tres somitas siguientes poseen estos cilios cerca del margen posterior además de uno a tres pares de pequeñas papilas de forma irregular. Área genital con una pequeña porción esclerosada en la parte central cerca del margen anterior del segmento, dentro del cuerpo, en el segmento genital, existen un par de grupos de vesículas refringentes (fig. 34). El segmento anal se adelgaza gradualmente hacia la parte caudal y es el doble de largo que el segmento anterior, el opérculo anal es de forma subtriangular (fig. 85). Ramas caudales dos veces más largas que anchas, con una seta terminal fuerte, tres setas laterales externas de las caules la distal es la más larga y una seta medial interna; la seta dorsal está insertada a la mitad de la rama (fig. 85).

Anténulas cortas, formadas por cinco artejos, el primero posee una serie de espínulas en su margen distal, el tercer artejo posee una larga esteta (fig. 86, 87).

Patatas natatorias con los exópodos formados por tres artejos, el endópodo de la pata 1 posee un solo artejo (fig. 88), los endópodos de las patas restantes están formados por dos artejos. Armamento de las patas natatorias:

Pata 1	base 1-1	exópodo	0-1; 0-1; 0,2,2
		endópodo	1,2,0
Pata 2	base 0-1	exópodo	0-1; 0-1; 0,2,2
		endópodo	1-0; 2,2,0
Pata 3	base 0-1	exópodo	0-1; 0-1; 1,2,2
		endópodo	0-0; 2,2,0
Pata 4	base 0-1	exópodo	0-1; 0-1; 0,2,2
		endópodo	0-0; 2,2,0

Pata 5 fusionada al somita (fig. 89), cada proyección posee tres setas finas de las cuales la externa es la más larga.

Macho.- Hábito similar a la hembra, de 0.44 a 0.50 mm de largo, las setas y papilas de la cutícula son más numerosas, las papilas son más complejas y desarrolladas que en la hembra. El somita anal, las ramas caudales y las patas natatorias son similares a las de la hembra.

Las anténulas son prénsiles y están formadas por seis artejos. La pata 5 se presenta como una placa ventral del 5° prosomita armada con cuatro setas de cada lado. La pata 6 es una proyección ventral de forma trapezoidal que posee algunas espínulas.

Distribución.- Se conoce únicamente de Cuatro Ciénegas, Coahuila. Esta es la segunda ocasión en que se reporta una especie del género Leptocaris en aguas continentales de América, las especies de este género habitan comunmente sustratos arenosos o formados por materia vegetal en descomposición, especialmente en manglares, Se les ha encontrado en ambientes salobres y marinos.

Discusión.- Los ejemplares estudiados son paratipos de los utilizados en la descripción de la especie por Zamudio y Reid (1990) por lo que se ajustan perfectamente a dicha descripción.

Nitocra lacustris (Schmankewitsch, 1875)

Descripción. Hembra.- Cuerpo tubular (fig. 90), adelgazandose ligeramente hacia la parte caudal; de 0.307 a 0.360 mm de largo. Rostro estrecho y corto. Margen posterior del 5° prosomita con una serie dorsolateral de espínulas interrumpida en la parte media. Urosoma con el segmento genital dividido dorsolateralmente por una serie de espínulas interrumpida en la parte media dorsal, el margen posterodorsal del segmento posee una serie de espínulas igual a la de la división dorsolateral del segmento. El área genital posee una seta de cada lado (fig. 91); los márgenes posteriores de los urosomitas poseen una lámina hialina finamente dentada y están armados con espínulas; el margen posterodorsal del somita anal está armado con fuertes espínulas (fig.

92), su margen posteroventral posee espínulas finas y numerosas, el opérculo anal es convexo y posee ocho a nueve espínulas fuertes situadas en su margen. Las ramas caudales son ligeramente más largas que anchas (fig. 91, 92), poseen dos setas laterales insertadas en la parte distal de su margen externo, existe una serie de espínulas anterior a su punto de inserción, seta dorsal insertada en el margen interno distal, existe una serie de espínulas que se extiende desde la parte dorsal de la rama hacia la parte ventral alrededor del extremo distal de la rama hasta el nivel de inserción de la seta apical mediana interna; las setas de los lóbulos posteriores del segmento anal son cortas.

Las anténulas están formadas por ocho artejos, el exópodo de la antena está formado por un solo artejo armado con tres setas terminales; palpo mandibular con dos artejos, el primero sin armamento, el segundo con tres setas terminales.

Patas natatorias con tres artejos en ambas ramas; pata 1 con el exópodo y el endópodo del mismo largo, el primer artejo del endópodo es casi tan largo como los dos primeros artejos del exópodo en conjunto (fig. 93). Armamento de las patas natatorias:

Pata 1	base 1-1	exópodo	0-1; 0-1; 1,1,3
		endópodo	1-0; 1-0; 1,1,1
Pata 2	base 0-1	exópodo	0-1; 1-1; 2,2,3
		endópodo	0-0; 1-0; 1,1,1
Pata 3	base 0-1	exópodo	0-1; 1-1; 2,2,3
		endópodo	0-0; 1-0; 2,2,1
Pata 4	base 0-1	exópodo	0-1; 1-1; 2,2,3
		endópodo	0-0; 1-0; 2,2,1

Pata 5 con el exópodo de forma ovalada y armado con seis setas, basoendópodo con cinco setas.

Macho.- Hábito similar al de la hembra, de 0.367 a 0.390 mm de largo, la ornamentación de los segmentos y de las ramas caudales es similar a la de la hembra.

Anténulas prénsiles formadas por ocho artejos, los artejos 4 y 5 poseen espinas pectinadas, el artejo 7 posee una serie de nódulos redondeados a lo largo de su margen interno. Las piezas bucales son

iguales a las de la hembra.

Las patas natatorias y su armamento son similares a las de la hembra, con excepción de la espina interna del basípodo de la pata 1 que está modificada en forma de gancho; además el tercer artejo del endópodo de la pata 3 tiene a lo largo de su margen interno una serie de espínulas cortas y fuertes, su espina terminal es muy corta.

Basoendópodo de la pata 5 con dos setas, el exópodo tiene seis a siete setas; la pata 6 está representada por dos setas.

Distribución.— Europa, norte de Africa, Islas Bermudas, Hébridias, Micronesia, Sudamérica, en Norteamérica se le ha reportado en Estados Unidos y México.

Discusión.— Las tallas registradas fueron menores al rango de talla reportado previamente para la hembras que es 0.4 a 0.62 mm según Wilson y Yeatman (1959), Dussart (1967), en la descripción de este último, el primer artejo del endópodo de la pata 1 posee una seta interna corta y fina, mientras que en los ejemplares revisados se presentó una espina fuerte y larga. En el exópodo de la pata 5 se reporta una variación de cinco a seis setas según las descripciones mencionadas, sin embargo en los ejemplares observados el exópodo está armado invariablemente con seis setas.

Los ejemplares machos se ajustan a la descripción de Dussart (1967).

Nitocra spinipes (Boeck, 1864)

Descripción. Hembra.— Cuerpo tubular (fig. 98), adelgazándose hacia la parte caudal, de 0.304 a 0.561 mm de largo. El rostro es corto y estrecho. Los márgenes de los primeros cuatro prosomitas son lisos, el margen posterior del 5^o prosomita posee una serie dorsolateral de espínulas interrumpida en la parte media dorsal. El segmento genital está dividido en dos por una sutura dorsolateral a lo largo de la cual se extiende una serie de espínulas interrumpida en la parte media dorsal; el área genital tiene dos setas de cada lado de las cuales la interna es la

más larga (fig. 99). Los márgenes posteriores de los urosomitas poseen una serie de espínulas en toda su extensión además de una lámina hialina finamente dentada. El margen posterodorsal del somita anal está armado con espínulas fuertes, el margen posteroventral tiene numerosas espínulas finas, el opérculo anal posee cinco a seis espínulas fuertes (fig. 100). Las ramas caudales son tan largas como anchas, con dos setas laterales externas con una serie de espínulas anterior a su sitio de inserción; la seta dorsal está insertada en el margen interno distal, dorsalmente existe una serie de espínulas que se extienden hasta el margen interno de la rama antes del sitio de inserción de la seta dorsal, de aquí se continúa ventralmente hasta el punto de inserción de las setas apicales.

Anténulas compuestas por ocho artejos, casi tan largas como el segmento cefálico; el exópodo de la antena está formado por un solo artejo armado con tres setas terminales, el palpo mandibular tiene dos artejos, el proximal con una espina, el distal con una seta corta y fuerte en el margen interno y cuatro setas terminales.

Patas natatorias con tres artejos en ambas ramas. Pata 1 con el primer artejo del endópodo más corto que la longitud de los dos primeros artejos del exópodo en conjunto (fig. 101). El artejo 3 del endópodo de la pata 2 posee cuatro setas (fig. 102). Armamento de las patas natatorias:

Pata 1	base 1-1	exópodo	0-1; 1-1; 1,1,3
		endópodo	1-0; 1-0; 2,1,0
Pata 2	base 0-1	exópodo	0-1; 1-1; 2,2,3
		endópodo	1-0; 1-0; 2,2,0
Pata 3	base 0-1	exópodo	0-1; 1-1; 2,2,3
		endópodo	1-0; 1-0; 3,2,0
Pata 4	base 0-1	exópodo	0-1; 1-1; 2,2,3
		endópodo	1-0; 1-0; 3,2,0

Pata 5 con el exópodo más de dos veces más largo que ancho, con seis setas, basoendópodo con cinco setas (fig. 103).

Macho.- Hábito similar al de la hembra, 0.357 a 0.481 mm de largo, la ornamentación de los segmentos y de las ramas caudales es similar a la de la hembra.

Anténulas prénsiles formadas por nueve artejos, con espinas pectinadas en los artejos 5, 6 y 7, este último tiene su margen interno liso, el artejo 9 posee en su margen interno una lámina hialina estrecha. Las partes bucales son similares a las de la hembra.

Patas natatorias y su ornamentación similares a las de la hembra, con excepción de la espina interna del basípodo de la pata 1 que está modificada en forma de gancho, el tercer artejo del endópodo en la pata 3 tiene a lo largo de su margen extremo una serie de espínulas cortas y fuertes, su espina terminal es muy corta. El basoendópodo de la pata 5 posee tres a cinco setas, el exópodo posee seis setas. La pata 6 está representada por tres setas de las cuales la mediana es la más larga.

Distribución.- Europa, norte de Africa, India, Islas Canarias. En Norteamérica se le ha reportado en Alaska, Bahía de Hudson, en la costa atlántica de Estados Unidos y en México.

Discusión.- Los ejemplares se compararon con la descripción de Dussart (1967), las tallas observadas fueron menores al rango reportado de 0.66 a 0.80 mm. El opérculo anal presentó cinco a seis espinas mientras que en la descripción son catorce. El endópodo de la pata 1 se observó del mismo largo que el exópodo y no más largo que este; el primer artejo del endópodo de la pata 1 es más corto que los artejos 1 y 2 del exópodo juntos, a diferencia de la descripción en la que el mismo artejo es casi tan largo como los artejos 1 y 2 del exópodo juntos. En el exópodo de la pata 5 se reporta una variación de cinco a seis setas mientras que en los ejemplares estudiados se presentaron seis setas invariablemente.

Los machos presentaron las mismas diferencias en el número de espínulas en el opérculo anal. Las anténulas presentaron espinas pectinadas en los artejos 5, 6 y 7, según Dussart (1967), estas se presentan en los artejos 3 y 4.

Cletocamptus albuquerqueensis (Herrick, 1895)

Descripción. Hembra.— Cuerpo cilíndrico, adelgazándose hacia la parte caudal (fig. 105), de 0.65 a 0.67 mm de largo. Rostro subtriangular, el margen posterior del segmento cefálico está provisto de sétulas, la superficie dorsal de los siguientes prosomitas y urosomitas posee finas y pequeñas espínulas, los márgenes posteriores de todos son espinulados. El segmento genital está dividido en dos y posee una serie de espínulas dorsolateral a lo largo de la división; el área genital tiene un par de setas cortas de cada lado, la seta interna es más corta y está poco desarrollada (fig. 107). El margen posterior de los tres primeros urosomitas posee una lámina hialina dentada. El segmento anal tiene su margen posterior espinulado, el opérculo anales convexo. Las ramas caudales son 3.5 veces más largas que anchas (fig. 108), poseen dos setas laterales cercanas a la base de la rama, seta dorsal insertada a nivel de la mitad de la rama cerca de su margen interno, las setas apicales externa y mediana están fusionadas entre sí en su base, la seta apical interna es fina y muy corta, existe una serie dorsolateral de espínulas en el margen externo distal de la rama, la cara interna de la rama pose finos cilios.

Las anténulas son cortas y poseen seis artejos, el 4^o posee una esteta; el exópodo de la antena está formado por un solo artejo armado con tres setas terminales; el maxilípodo está ornamentado con una serie de sétulas a lo largo de su margen interno, su uña terminal posee una pequeña seta en la base.

Las patas natatorias tienen los exópodos y los endópodos formados por tres y dos artejos respectivamente; el artejo proximal del endópodo de la pata 4 está muy reducido (fig. 109). Armamento de las patas natatorias:

Pata 1	base 1-1	exópodo	0-1; 1-1; 1,2,1
		endópodo	1-0; 1,1,1
Pata 2	base 0-1	exópodo	0-1; 1-1; 1,2,2
		endópodo	0-0; 1,1,1

Pata 3	base 0-1	exópodo	0-1; 1-1; 1,2,2
		endópodo	0-0; 2,2,1
Pata 4	base 0-1	exópodo	0-1; 1-1; 0,2,2
		endópodo	0-0; 1,1,0

El basoendópodo y el exópodo de la pata 5 están fusionados entre sí y se pueden definir por una escotadura existente entre ambos, el primero posee seis setas, el segundo posee cinco setas más una seta externa proximal (fig. 110).

Macho.- Hábito similar al de la hembra (fig. 111), de 0.53 a 0.572 mm de largo. La forma y la ornamentación de los somitas es similar a la de la hembra, las ramas caudales son comparativamente más largas y poseen finos cilios en toda su superficie.

Las anténulas son prénsiles y estan formadas en apariencia por ocho artejos, el 5^o artejo está muy expandido, las antenas y piezas bucales son similares a las de la hembra.

Patatas natatorias 1, 2 y 4 como en la hembra, el artejo distal del endópodo de la pata 3 (fig. 112), posee una espina subterminal interna corta con forma de gancho, tiene además dos setas terminales; el exópodo de esta pata es similar al de la hembra. El basoendópodo de la pata 5 posee tres setas, el exópodo tiene cuatro setas más una seta externa proximal (fig. 113). La pata 6 está representada por un par de prominencias pequeñas, redondeadas y carentes de armamento.

Distribución.- Se le ha reportado en aguas salobres y salinas de Estados Unidos, México, Haití, Guyana Holandesa y Argentina.

Discusión.- En comparación con la descripción de Pallares (1962), se registraron en las hembras tallas menores al rango de talla reportado que va de 0.552 a 0.63 mm. Se observó en el maxilípedo una serie de sétulas a lo largo de la cara interna del artejo en lugar de ser liso, se observó además una pequeña seta insertada junto a la uña terminal que no se presenta en la descripción.

Al igual que Pallares, observamos en los ejemplares el endópodo de la pata 4 formado por dos artejos, el proximal muy pequeño y sin armamento, el distal largo y estrecho con dos setas terminales; Wilson y Yeatman (1959) presentaron un esquema (fig. 29 d, p. 838),

, tomado de la descripción original de Herrick en la que este endópodo está formado por un solo artejo largo y estrecho con dos setas terminales.

Las ramas caudales de nuestros ejemplares presentaron setas laterales largas, con la seta dorsal insertada cerca del margen interno de la rama que posee finos cilios, mientras que según Pallares (1962), las ramas caudales poseen setas laterales más cortas, la seta dorsal está insertada en la mitad de la rama, la cara interna de las ramas es lisa mientras que la externa es ciliada.

Wilson y Yeatman (1959), reportaron una variación de once a doce setas en la pata 5 de las hembras, los ejemplares observados presentaron invariablemente doce setas en la pata 5.

Las tallas de los machos observados fueron menores al rango reportado que es de 0.641 a 0.815 mm. Las ramas caudales poseen las mismas diferencias presentadas por las hembras con respecto a la descripción, además de tener cilios en toda su superficie y no solamente en la cara externa.

Cletocamptus deitersi (Richard, 1897)

De los ejemplares colectados que asignamos a C. deitersi, se identificaron dos formas distinguibles entre sí por diferencias en la ornamentación de los somitas, la forma y ornamentación de las ramas caudales, el armamento de las patas natatorias y de la pata 5. Estas dos formas no fueron colectadas en las mismas localidades y las hemos denominado como formas "a" y "b".

Cletocamptus deitersi (a)

Descripción. Hembra.- Cuerpo tubular, adelgazándose ligeramente hacia la parte caudal (fig. 114), de 0.328 a 0.353 mm de largo. Rostro subtriangular, la superficie dorsal del segmento cefálico

es lisa, los márgenes posteriores de todos los segmentos poseen espínulas, la superficie dorsal de cada uno de ellos posee dos o tres series transversales de pequeñas espínulas. El segmento genital está dividido en dos dorsolateralmente; el área genital posee una seta externa y una seta interna rudimentaria en cada extremo de la porción esclerosada (fig. 115). El somita anal tiene de cuatro a cinco espínulas fuertes en la base del opérculo y ocho espínulas pequeñas en el margen del mismo, el margen posterodorsal del somita está armado con espínulas fuertes (fig. 116). Las ramas caudales (fig. 115, 116), son más anchas a nivel del tercio distal de la rama, poseen dos setas laterales insertadas proximalmente, la seta dorsal está insertada cerca de la cara interna en la mitad distal de la rama; la seta apical interna es fina y corta, la seta apical mediana es larga y setulada en la parte distal; las ramas caudales están ornamentadas en el dorso con una corta serie de espínulas anterior a el nivel de inserción de las setas laterales, una serie de espínulas que parte de la porción proximal dorsal hacia la parte distal de la rama a lo largo de su cara interna; existe un grupo de espínulas laterales externas y una serie transversal de espínulas fuertes en el extremo distal de la rama y que se encuentra interrumpida en la parte dorsal de la misma.

Las anténulas están formadas por seis artejos; el exópodo de la antena es alargado y está armado con dos setas subterminales y una terminal. Maxílula con coxa y base definidas, la primera con dos setas, la base posee una seta terminal, dos setas subterminales y una seta lateral, tanto su exópodo como el endópodo están reducidos a un par de setas cada uno, artrito con una seta interna. La base de la maxila tiene una seta ventral y tres dorsales. Maxilípedo ornamentado con una corta serie longitudinal de espínulas en las caras frontal y caudal.

El armamento de las patas natatorias es el siguiente:

Pata 1	base 1-1	exópodo	0-1; 0-1; 1,2,1
		endópodo	1-0; 1,2,0
Pata 2	base 0-1	exópodo	0-1; 1-1; 1,2,2
		endópodo	0-0; 1,1,1

Pata 3 base 0-1 exópodo 0-1; 1-1; 2,2,2
 endópodo 0-0; 3,1,1

Pata 4 base 0-1 exópodo 0-1; 1-1; 1,2,2
 endópodo 0-0; 1,1,0

Pata 5 (fig. 119), con el endópodo y el exópodo fusionados y distinguibles entre sí por una escotadura, el endópodo es más largo que el exópodo, el primero posee seis a siete setas, el segundo tiene seis setas.

Macho.- La ornamentación de los somitas y de las ramas caudales es similar a la de la hembra, los ejemplares midieron de 0.325 a 0.392 mm de largo (fig. 120).

Anténulas prénsiles con los artejos distales muy expandidos y modificados. Las piezas bucales, patas natatorias 1, 2 y 4 son similares a las de la hembra. El endópodo de la pata 3 posee tres artejos, el segundo tiene una espina interna muy fuerte con forma de gancho y está fusionada al artejo, el tercer artejo tiene una seta subterminal interna corta y una seta terminal más larga (fig. 121). Pata 5 (fig. 122), con el endópodo y el exópodo fusionados, distinguibles entre sí por una escotadura, el primero tiene tres setas, el segundo posee cuatro setas.

Cletocamptus deitersi (b)

Descripción. Hembra.- Cuerpo tubular, adelgazándose ligeramente hacia la parte caudal, de 0.381 a 0.525 mm de largo (fig. 123). Los prosomitas poseen pequeñas y finas espínulas en sus márgenes posteriores. Los urosomitas tienen series de espínulas muy pequeñas en toda su superficie dorsal y a lo largo de sus márgenes posteriores; ventralmente la espínulación es menos densa y las espinas son más conspicuas. El segmento genital está dividido en dos dorsolateralmente, el área genital tiene una seta externa larga y una seta interna rudimentaria en cada extremo de el área esclerosada (fig. 125). El opérculo anal tiene quince o más espínulas pequeñas en su margen, el mismo tipo de espínulas se hallan a lo largo del margen posterodorsal del

segmento anal (fig. 124). Las ramas caudales son más anchas a nivel de la mitad de la rama, poseen dos setas laterales proximales, la seta dorsal está insertada cerca del margen interno de la rama, las setas apicales son similares a las de la forma "a"; existe una corta serie de espínulas en la cara interna de la rama, anterior a la inserción de la seta dorsal; el margen distal de la rama posee una serie de espínulas interrumpida en la parte ventral, las espínulas son pequeñas y numerosas dorsalmente mientras que en la parte ventral de la rama son menos pero más conspicuas (fig. 124, 125).

Las anténulas, antenas y piezas bucales son similares a las de la forma "a".

El armamento de las patas natatorias es el siguiente:

Pata 1	base 1-1	exópodo	0-1; 1-1; 1,2,1	(fig. 126)
		endópodo	1-0; 1,2,0	
Pata 2	base 0-1	exópodo	0-1; 1-1; 1,2,2	(fig. 127)
		endópodo	0-0; 2,1,1 ó 1,1,1	
Pata 3	base 0-1	exópodo	0-1; 1-1; 2,2,2	
		endópodo	0-0; 3,1,1	
Pata 4	base 0-1	exópodo	0-1; 1-1; 1,2,2	
		endópodo	0-0; 1,1,0	

La pata 5 (fig. 128), tiene el endópodo y el exópodo fusionados, del mismo largo y distinguibles por una escotadura profunda, ambos poseen seis setas.

Macho.- El hábito es similar al de la hembra, mide 0.45 a 0.456 mm de largo, la ornamentación de los segmentos y de las ramas caudales es similar a la de la hembra. Piezas bucales y patas natatorias 2, 3, 4 y el exópodo de la pata 3 como en la hembra, el endópodo de la pata tres está formado por tres artejos, el segundo de ellos posee una espina interna muy robusta, con forma de gancho y fusionada al artejo (fig. 130), el tercer artejo tiene una seta subterminal interna corta y una seta terminal larga. La pata 5 (fig. 131), tiene el endópodo y el exópodo fusionados, distinguibles entre si por una escotadura intermedia, el primero posee tres setas, el segundo tiene cuatro setas.

Distribución.- Cletocamptus deitersi ha sido reportado en

aguas dulces y salobres de Estados Unidos (Massachussetts, Texas y Louisiana) , Bermuda, Guatemala, Haití, Ecuador, Argentina, Patagonia, Hawaii, Australia y Etiopía.

Discusión.- Fleegeer (1980), reafirmó que C. deitersi es una especie muy variable, describió además la variación en el armamento de las patas natatorias, mencionando también como estructuras comunmente variables el exópodo de la antena, el palpo mandibular y el exópodo de la pata 5, estas variaciones no mostraron un patrón relacionado con el rango geográfico en el que se encuentra esta especie.

Los ejemplares de Cuatro Ciénegas identificados como C. deitersi "a" tienen la ornamentación del cuerpo, la forma y ornamentación de las ramas caudales similar a la descrita por Kiefer (1936), de ejemplares colectados en Haití, Yeatman (1963), de Estados Unidos y Hamond (1973), de un ejemplar australiano. Las tallas de nuestros ejemplares fueron menores al rango reportado que va de 0.51 a 0.71 mm. Se presentó una variación en el armamento del exópodo de la pata 1 que no se había reportado antes en C. deitersi y que consiste en la ausencia de la seta interna del segundo artejo; observamos el exópodo de la pata 5 armado con seis setas, en las descripciones de Haití y Australia solamente se presentan cinco setas mientras que en los ejemplares descritos por Yeatman (1963), reportó la presencia de cinco a seis setas en el exópodo; en el endópodo de la misma pata encontramos seis a siete setas, no se había reportado antes más de seis setas en este endópodo.

Es poca la información sobre la forma, armamento y ornamentación de las piezas bucales; nuestros ejemplares difieren de la descripción de Yeatman (1963) por poseer el palpo mandibular formado por dos setas en lugar de una sola; encontramos ligeras diferencias en la espinulación de los somitas, ya que es más abundante que la descrita, las setas caudales son más largas que las de la descripción en relación con el tamaño del cuerpo.

Con respecto a Hamond (1973), el exópodo de la antena lo encontramos con tres setas en lugar de dos solamente; nuestros ejemplares si poseen la coxa de la maxílula que está armada con dos setas, el

artrito posee una seta en su cara posterior que no describe Hamond, la base de la maxila presentó una seta ventral y una dorsal adicionales a las dos que presenta la figura de la descripción. El maxilípodo en nuestros ejemplares está ornamentado con una serie de sétulas longitudinal en la cara anterior y otra en la posterior a diferencia de la figura de la descripción en la que posee solamente un grupo de sétulas en la parte terminal del artejo. Con respecto a otros rasgos, en las ramas caudales la espinulación terminal en la parte ventral no se presenta en el material australiano, de las setas caudales, la apical interna no la observamos tan larga como la descrita.

En los ejemplares de la forma "b" el rango de tallas registrado fué superior al de la forma "a"; la ornamentación de los segmentos y de las ramas caudales se distingue de la que presentaron la forma "a" y las descripciones de Kiefer (1936), Yeatman (1963) y Hamond (1973), por ser más escasa e inconspicua; las ramas caudales son más alargadas y tienen su parte más ancha cerca de la mitad de la longitud de la rama en lugar de estar en la mitad distal de la rama. El armamento de las patas natatorias está dentro del rango de variación reportado por Fleeger (1980) y a diferencia de la forma "a" sí se presenta la seta interna en el segundo artejo del exópodo de la pata 1. La pata 5 presentó diferencias notorias en su forma ya que el exópodo y el endópodo son del mismo tamaño y longitud, además tiene una escotadura intermedia más amplia y profunda que la que presentaron la forma "a" y las descripciones revisadas.

Es difícil aún establecer definitivamente si en realidad la forma "b" corresponde a C. deitersi mientras no se tenga un conocimiento más amplio de las especies de Cletocamptus, además de una revisión exhaustiva de la literatura existente y material depositado en museos.

Las dos formas parecen estar aisladas entre sí dentro del valle ya que no se les encontró habitando en las mismas localidades durante todo el periodo de muestreo; esta evidencia de aislamiento no es afectada por el "status" taxonómico discutible de la forma "b"; las causas de este aislamiento pueden ser muy variadas y complejas, su estudio ampliaría nuestro conocimiento sobre aspectos ecológicos de este

grupo zoológico.

Onychocamptus mohammed (Blanchard y Richard, 1891)

Descripción. Hembra.- Cuerpo cilíndrico que se adelgaza ligeramente hacia la parte caudal (fig. 132); de 0.52 a 0.54 mm de largo; rostro ancho y corto, su superficie dorsal posee finos cilios insertados en pequeños tubérculos, existen de seis a ocho de estos tubérculos con su seta situados en los márgenes posteriores de los prosomitas y urosomitas; los tubérculos laterales y los márgenes posterolaterales están más desarrollados en los prosomitas 2 al 5 y en los dos primeros urosomitas.

El segmento genital está dividido dorsolateralmente; el área genital posee una seta en cada extremo de la porción esclerosada (fig. 133); los márgenes posteroventrales de los urosomitas poseen espínulas. El segmento anal tiene dos series transversales de diminutas espínulas en la parte dorsal, el opérculo anal semicircular posee finos cilios marginales. Las ramas caudales son 2.5 a 2.7 veces más largas que anchas (fig. 134), tienen dos setas laterales insertadas en el tercio distal de la rama a nivel de la seta dorsal, la seta apical mediana es fuerte y espinulada en su parte distal, las setas apicales externa e interna son cortas y finas.

Las anténulas son cortas, formadas por cinco artejos, el tercero y el quinto poseen una esteta cada uno.

La pata 1 tiene la porción interna del basípodo alargada, con una espina interna y otra externa; el exópodo tiene dos artejos, el primero tiene una seta externa, el segundo tiene cinco setas en total; el primer artejo del endópodo es muy largo y no posee armamento, el segundo es muy corto y está armado con una uña y una pequeña seta terminales. El armamento de las patas natatorias 2, 3 y 4 es el siguiente:

Pata 2	base	0-1	exópodo	0-1; 1-1; 1,2,3
			endópodo	0-0; 2,1,1

Pata 3	base 0-1	exópodo	0-1; 1-1; 1,2,3	
		endópodo	0-0; 3,2,1	
Pata 4	base 0-1	exópodo	0-1; 1-1; 1,2,2	(fig. 135)
		endópodo	0-0; 1,1,1 ó 1,2,1	(fig. 136).

La pata 5 tiene el basoendópodo armado con tres setas, exópodo con tres setas más una seta proximal externa (fig. 137).

Macho.- Hábito similar a la hembra (fig. 138), de 0.44 a 0.46 mm de largo; la forma y ornamentación de los somitas es similar a la de la hembra al igual que las ramas caudales, la seta lateral de estas está muy reducida a comparación de la que presenta la hembra. Las anténulas son prénsiles, algunos de sus artejos están muy expandidos.

Las patas natatorias 1 y 2 son similares a las de la hembra. Las setas terminales del exópodo de la pata 3 son más cortas y fuertes que en la hembra, el endópodo de esta pata tiene tres artejos, el primero carece de armamento, el segundo tiene una seta interna y una proyección distal externa bien quitinizada que sobrepasa al tercer artejo, este último posee cuatro setas (fig. 139). La pata 4 es similar a la de la hembra con la excepción de tener seis setas en lugar de cinco en el tercer artejo del exópodo, sus setas son más fuertes y espinuladas en comparación con las de la hembra. Pata 5 formada por dos setas insertadas en un artejo interno y una seta insertada en un artejo externo delgado y completamente separado del otro. La pata 6 está representada por dos setas laterales insertadas en el segmento genital (fig. 140).

Distribución.- Se le ha reportado en Europa, Asia y Africa; en Norteamérica se le ha encontrado en Quebec, Saskatchewan, Dakota del Norte, Massachussetts; en México se le ha reportado en Yucatán.

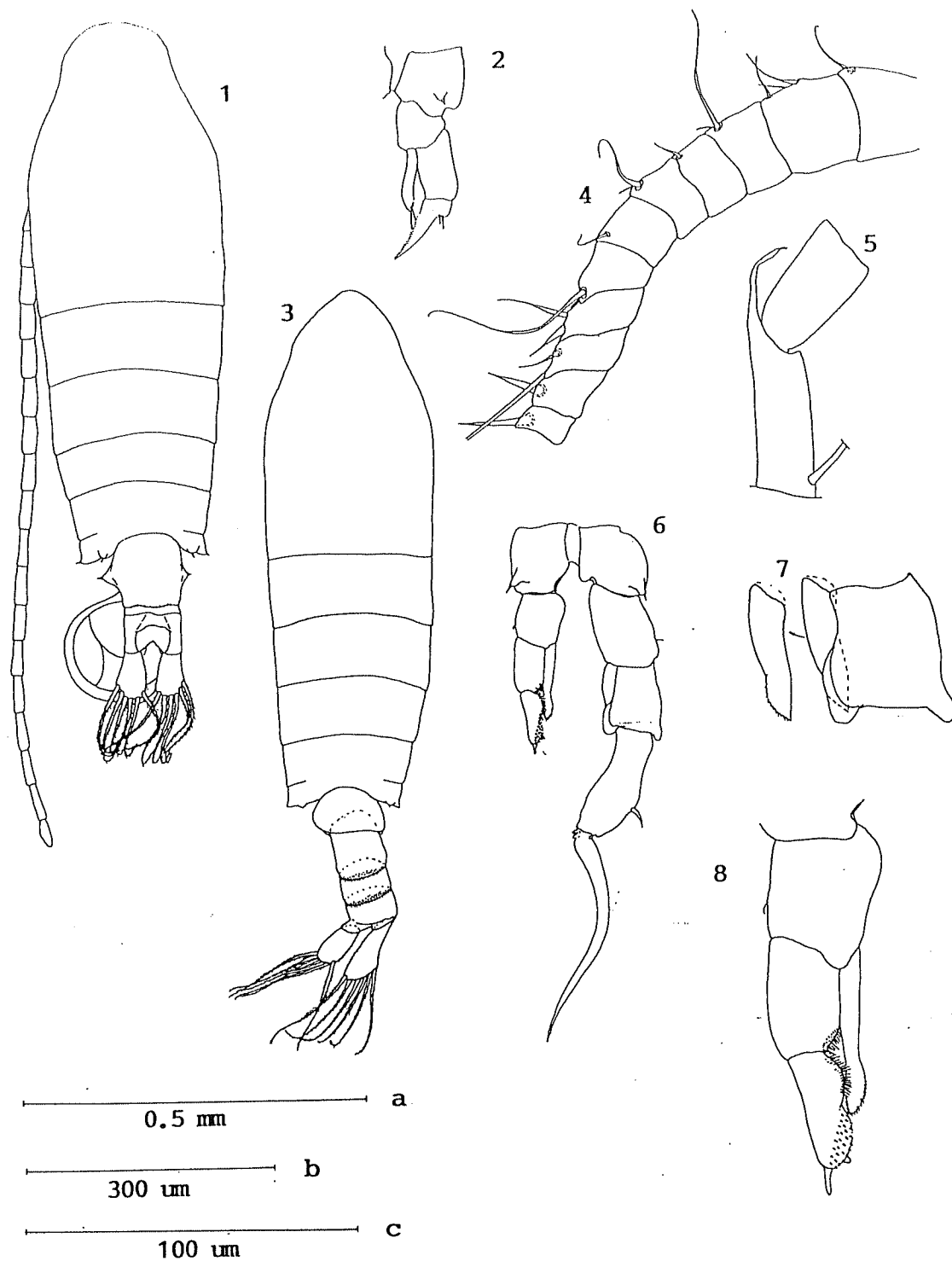
Discusión.- Los ejemplares de Cuatro Ciénegas presentaron las características distintivas de la especie según las claves de Wells (1976) y Wilson y Yeatman (1959), la única particularidad fueron las tallas registradas, menores al rango reportado que va de 0.6 a 0.8 mm.

Serban y Plesa (1957), describieron ejemplares europeos y asiáticos con el armamento del tercer artejo del endópodo de la pata 4 formado por tres espinas externas y tres setas mientras que lo más común

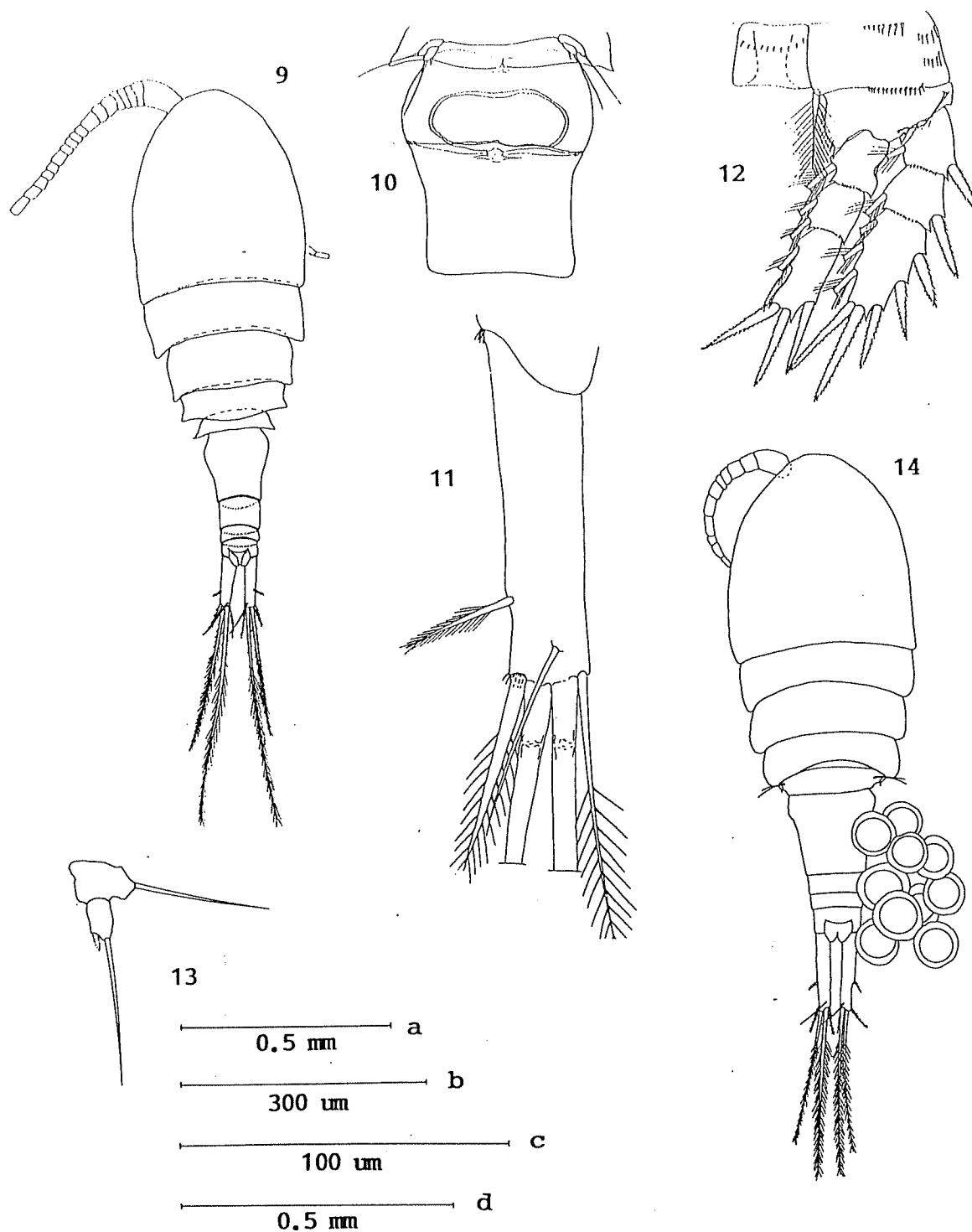
, que además observamos en nuestros ejemplares, son dos espinas externas y tres setas.

En comparación con la descripción de Gurney (1933), se presentaron tanto en las hembras como en los machos tallas menores al rango reportado de 0.71 a 0.82 mm para las hembras y 0.68 a 0.7 mm en los machos.

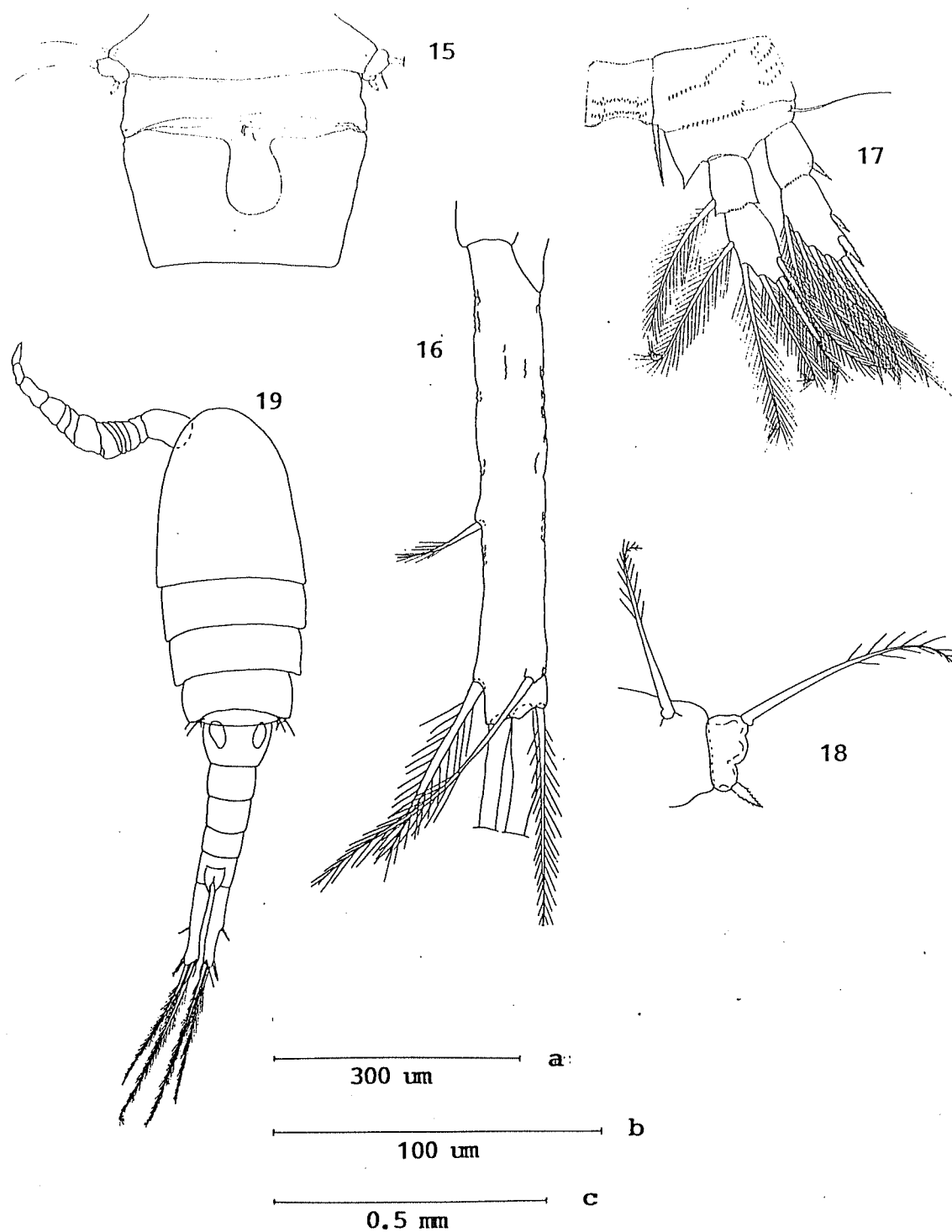
No se observaron los flecos de finos cilios en los márgenes posterodorsales de los prosomitas 2, 3 y 4 descritos por el autor. Observamos la seta apical externa de la rama caudal tan larga como la rama y como la seta apical interna en lugar de que fuera la misma 1.5 veces más larga que la rama caudal y más de dos veces más larga que la seta apical interna. El margen distal del exópodo de la pata 5 no presentó de forma muy profunda las escotaduras existentes entre las setas. La variación en el armamento distal del endópodo de la pata 4 fué poco común pero no se había reportado previamente en esta especie.



LAMINA 4. Diaptomus (Leptodiaptomus) connexus, hembra, fig.1, hábito; fig.2, pata 5; D. (L.) connexus, macho, fig.3, hábito; fig.4, artejos 8 al 13 de la anténula derecha; fig.5, artejos 23 y 24 de la anténula derecha; fig.6, pata 5; fig.7, endópodo y artejo proximal del exópodo de la pata 5 derecha; fig.8, pata 5 izquierda.
Escala a: fig. 1, 3. Escala b: fig. 2, 6. Escala c: fig. 4, 5, 7, 8.

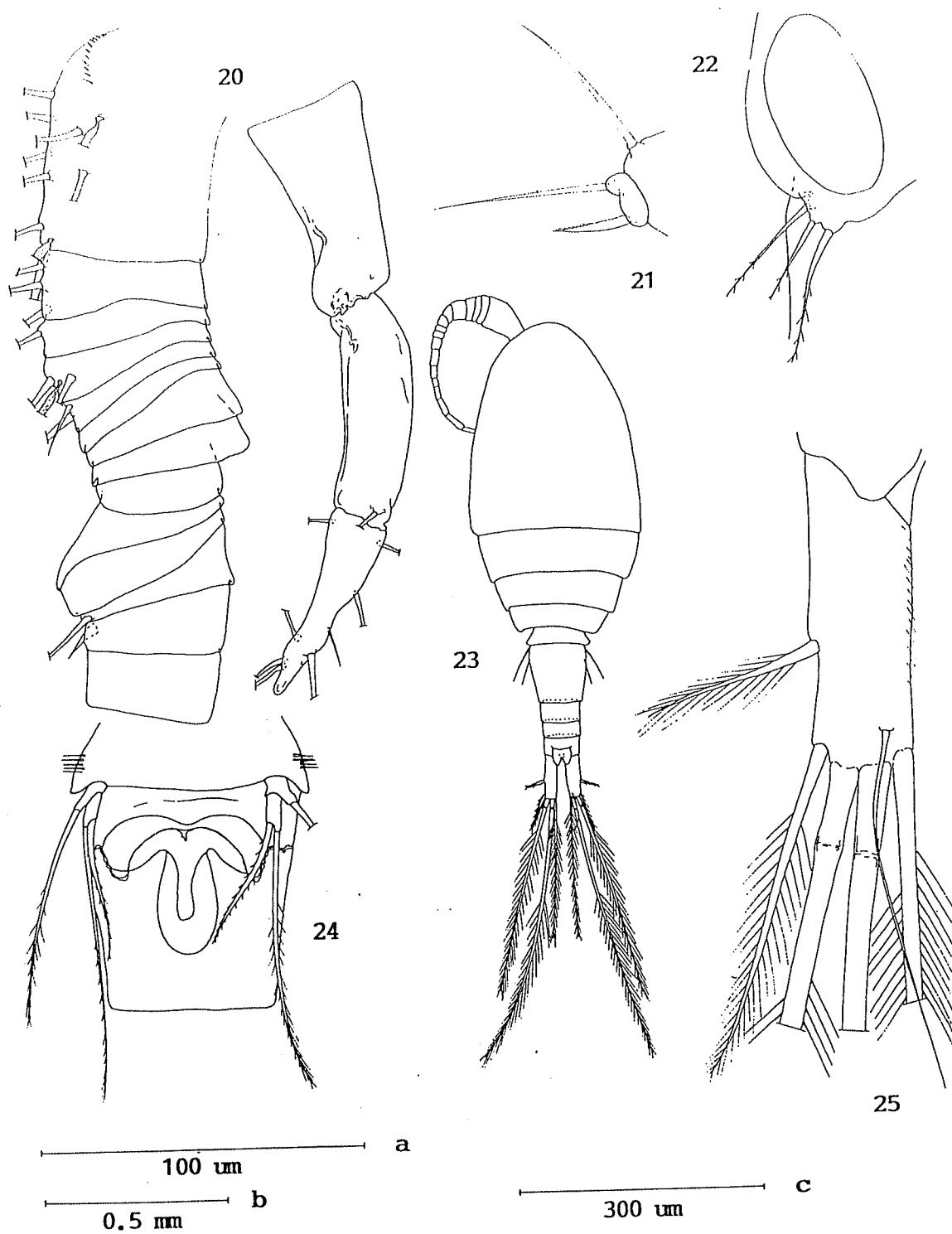


LAMINA 5. *Acanthocyclops vernalis*, hembra, fig.9, hábito; fig.10, segmento genital; fig.11, rama caudal; fig.12, pata 4 y placa intercoxal; fig. 13, pata 5. *Apocyclops dimorphus*, hembra, fig.14, hábito.
Escala a: fig. 9. Escala b: fig. 10, 12. Escala c: fig. 11, 13. Escala d: fig. 14.

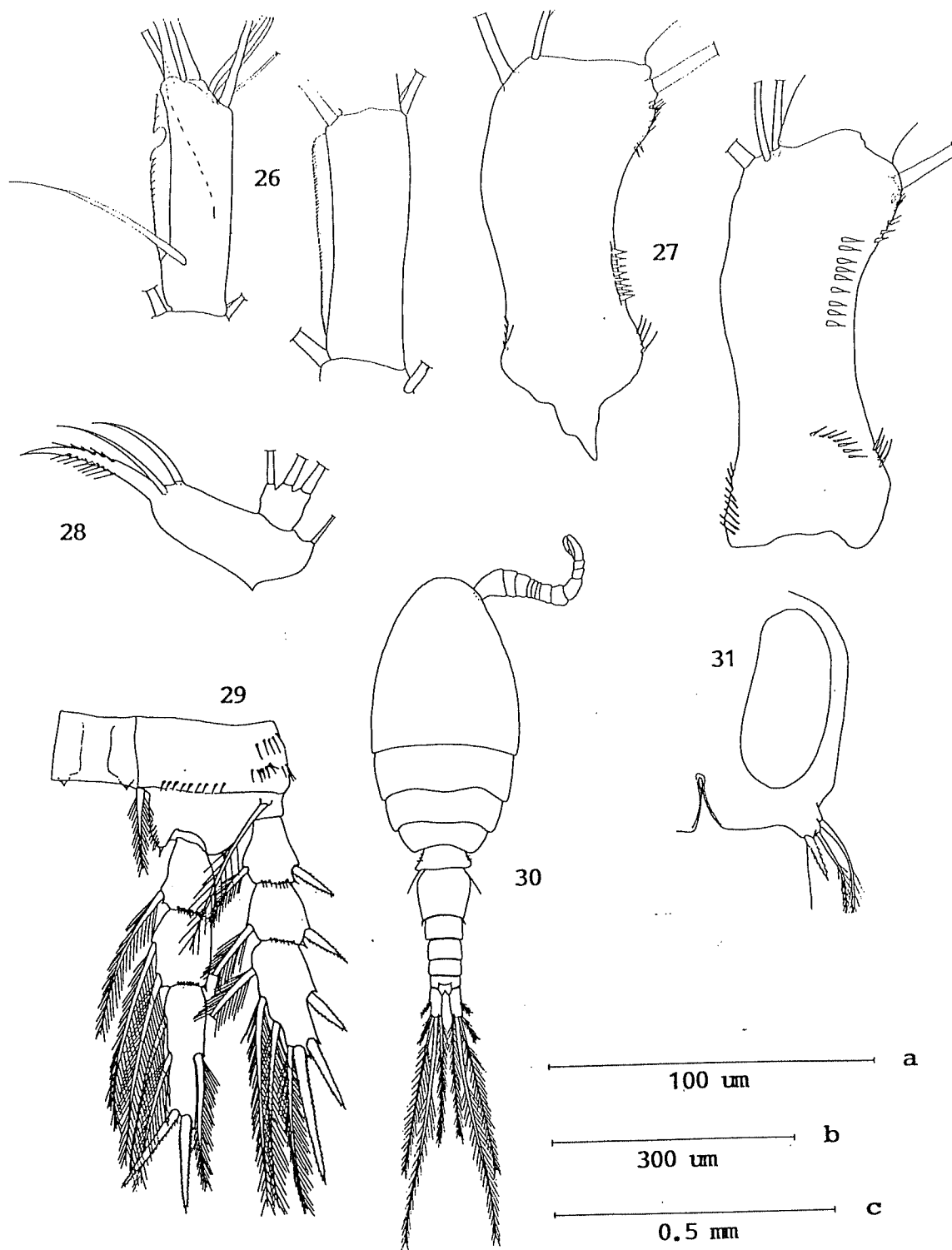


LAMINA 6. *A. dimorphus*, hembra, fig.15, segmento genital; fig.16, rama caudal; fig.17, pata 4 y placa intercoxal; fig.18, pata 5; *A. dimorphus*, macho, fig.19, hábito.

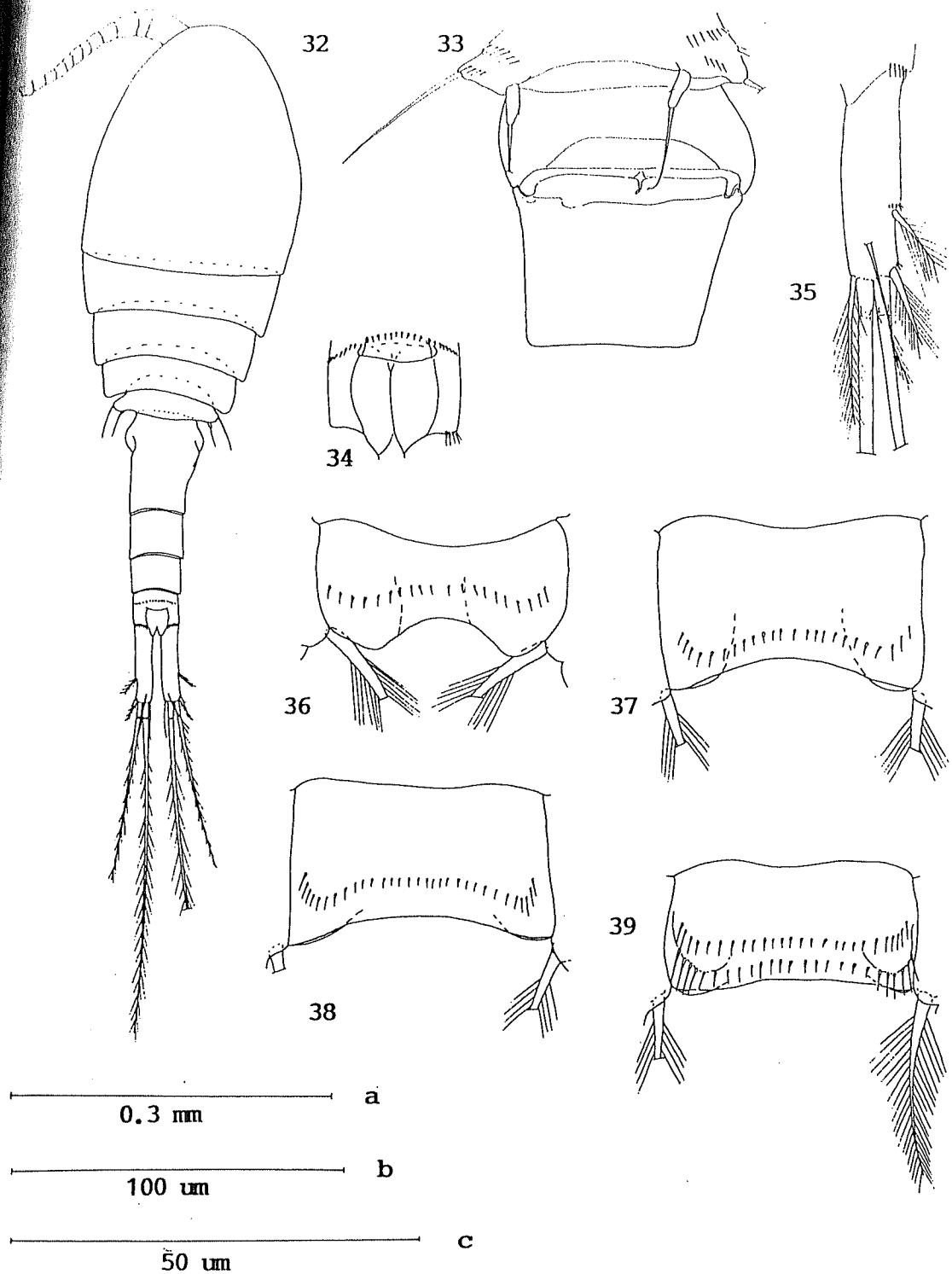
Escala a: fig. 15, 17. Escala b: fig. 16, 18. Escala c: fig. 19.



LAMINA 7. *A. dimorphus*, macho, fig.20, anténula; fig.21, pata 5; fig.22, pata 6. *Mesocyclops longisetus*, hembra, fig.23, hábito; fig.24, segmento genital; fig.25, rama caudal.
Escala a: fig. 20, 21, 22, 25. Escala b: fig. 23. Escala c: fig. 24.

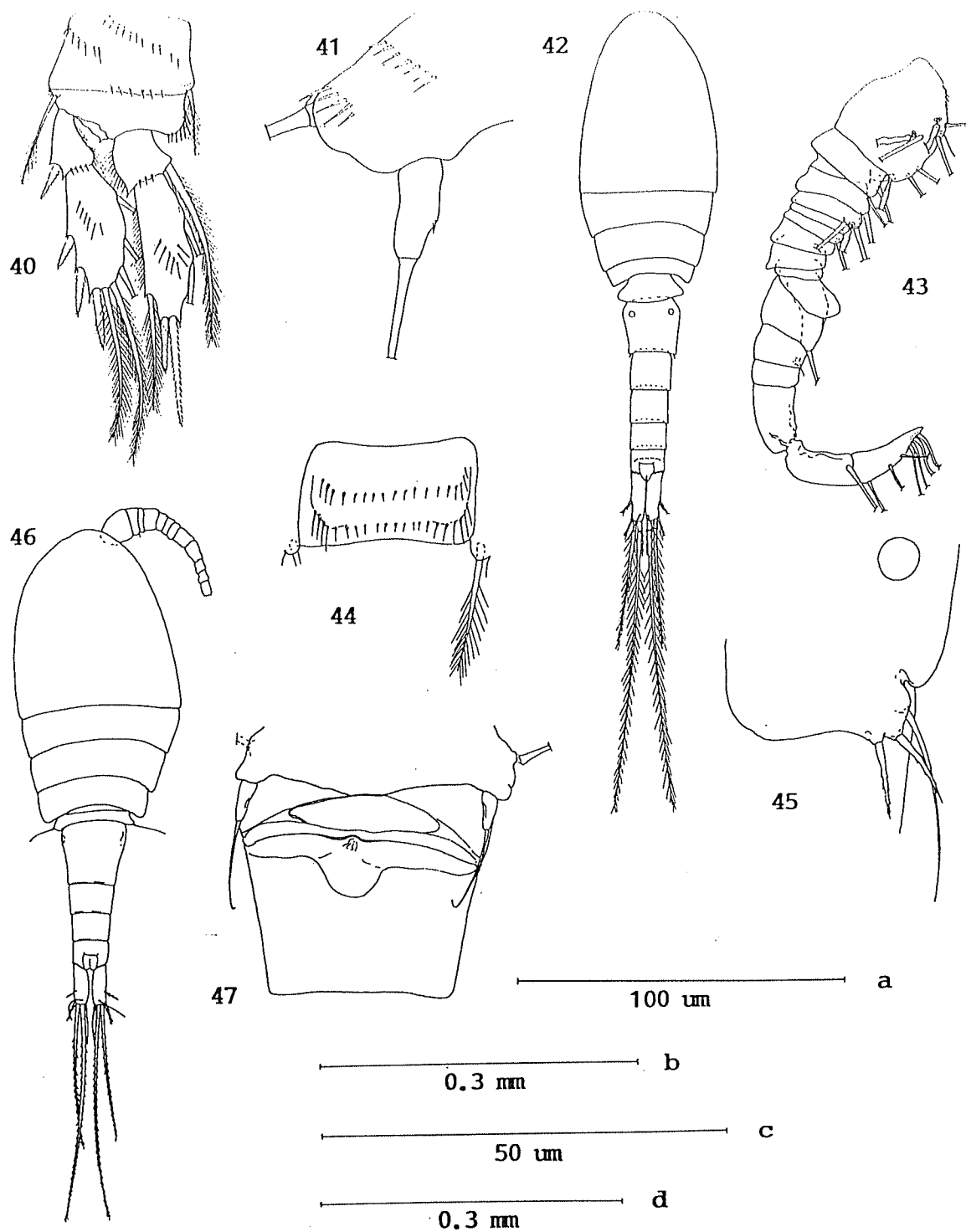


LAMINA 8. *M. longisetus*, hembra, fig.26, artejos 16 y 17 de la anténula; fig.27, basípodo de la antena (vistas anterior y posterior); fig.28, palpo maxilar; fig.29, pata 4 y placa intercoxal; *M. longisetus*, macho, fig.30, hábito; fig.31, pata 6.
Escala a: fig. 26, 27, 28, 31. Escala b: fig. 29. Escala c: fig. 30.

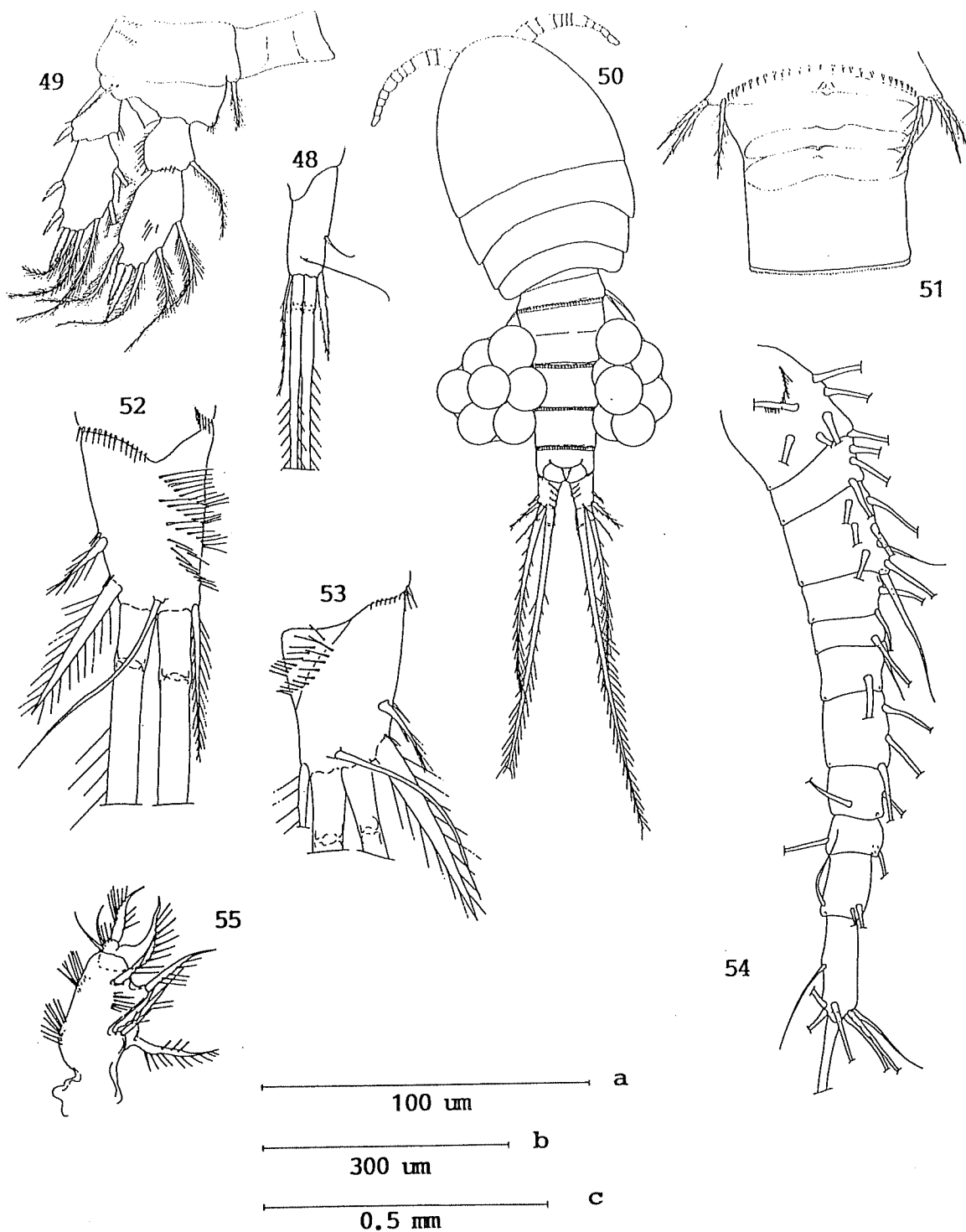


LAMINA 9. *Microcyclops ceibaensis*, hembra, fig.32, hábito; fig.33, segmento genital; fig.34, segmento anal (vista dorsal); fig.35, rama caudal; fig.36, placa intercoxal de la pata 1; fig.37, placa intercoxal de la pata 2; fig.38, placa intercoxal de la pata 3; fig.39, placa intercoxal de la pata 4.

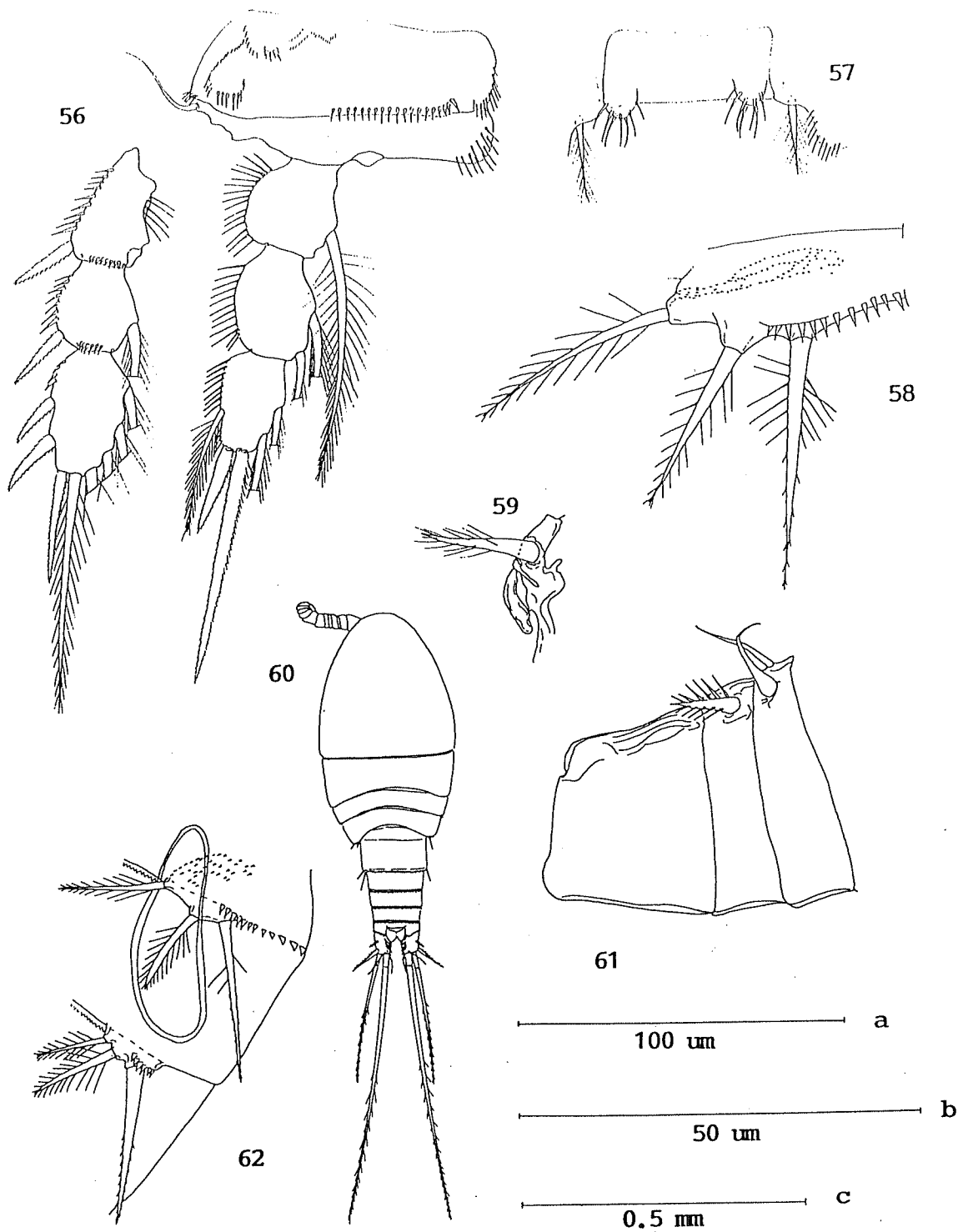
Escala a; fig. 32. Escala b; fig. 33, 34, 35. Escala c: fig. 36, 37, 38, 39.



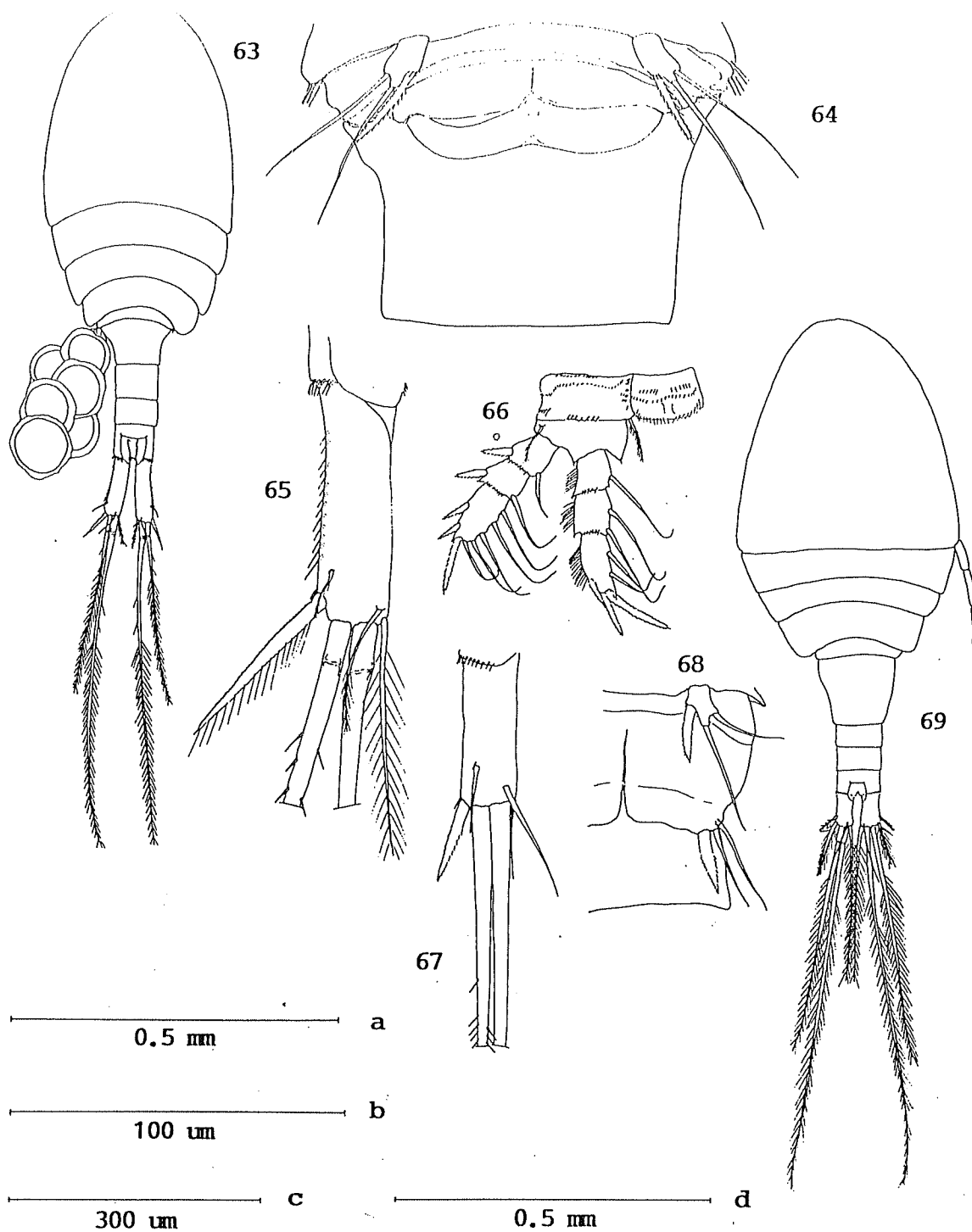
LAMINA 10. *M. ceibaensis*, hembra, fig.40, pata 4; fig.41, pata 5; *M. ceibaensis*, macho, fig.42, hábito; fig.43, anténula; fig.44, placa intercoxal de la pata 4; fig.45, pata 6; *Microcyclops varicans rubellus*, hembra, fig.46, hábito; fig.47, segmento genital. Escala a: fig. 40, 43, 45. Escala b: fig. 42. Escala c: fig. 41, 44. Escala d: fig. 46.



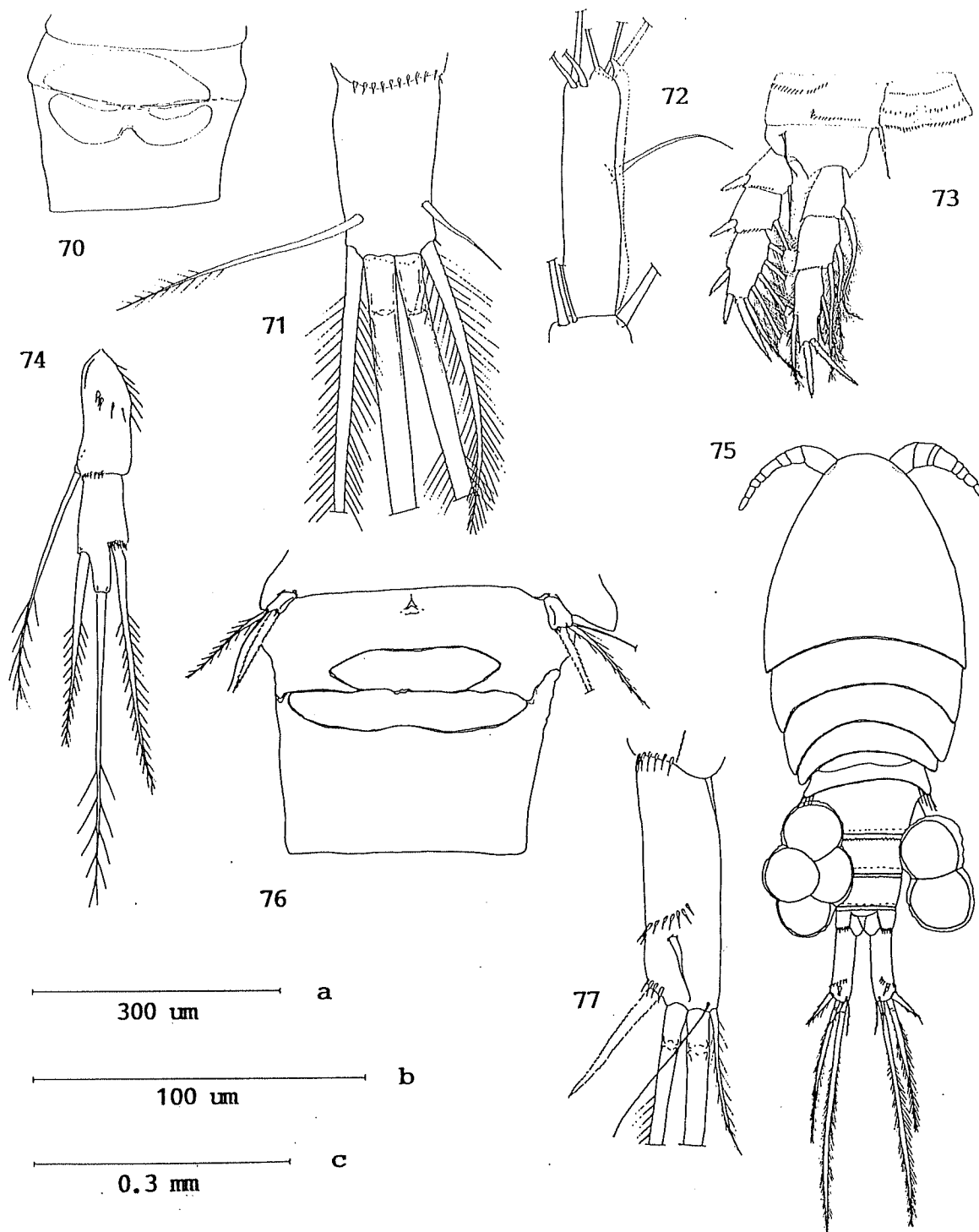
LAMINA 11. *M. v. rubellus*, hembra, fig.48, rama caudal; fig.49, pata 4 y placa intercoxal. *Ectocyclops phaleratus*, hembra, fig.50, hábito; fig.51, segmento genital; fig.52, rama caudal; fig.53, variación de la rama caudal; fig.54, anténula; fig.55, maxílula. Escala a: fig. 48, 49, 52, 53, 54, 55. Escala b: fig. 51. Escala c: fig. 50.



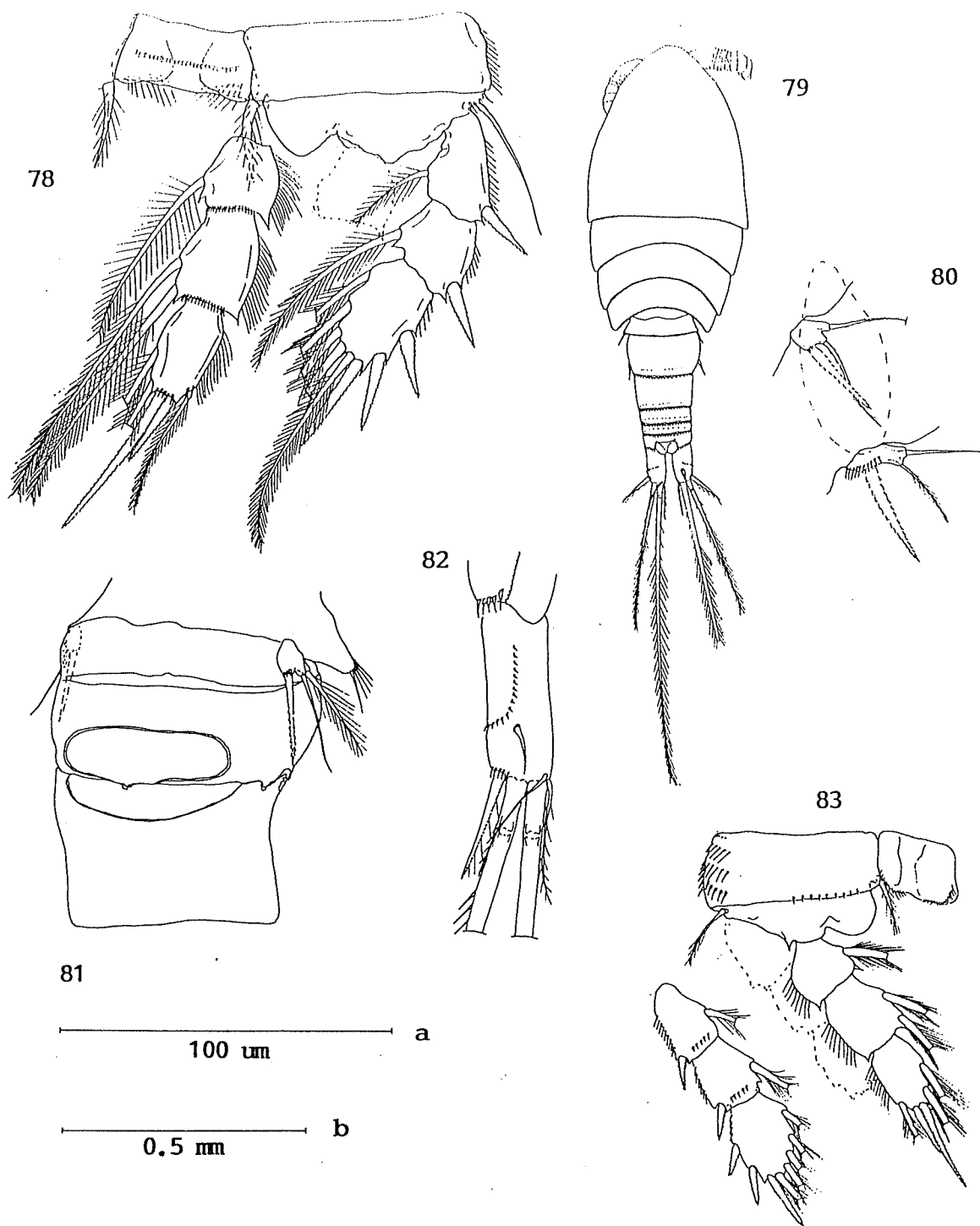
LAMINA 12. *E. phaleratus*, hembra, fig.56, pata 4; fig.57, placa intercoxal de la pata 4; fig.58, pata 5; fig.59, pata 6; *E. phaleratus*, macho, fig.60, hábito; fig.61, artejos 13 al 15 de la anténula; fig.62, patas 5 y 6.
Escala a: fig. 56, 57, 58, 61, 62. Escala b: fig. 59. Escala c: fig. 60.



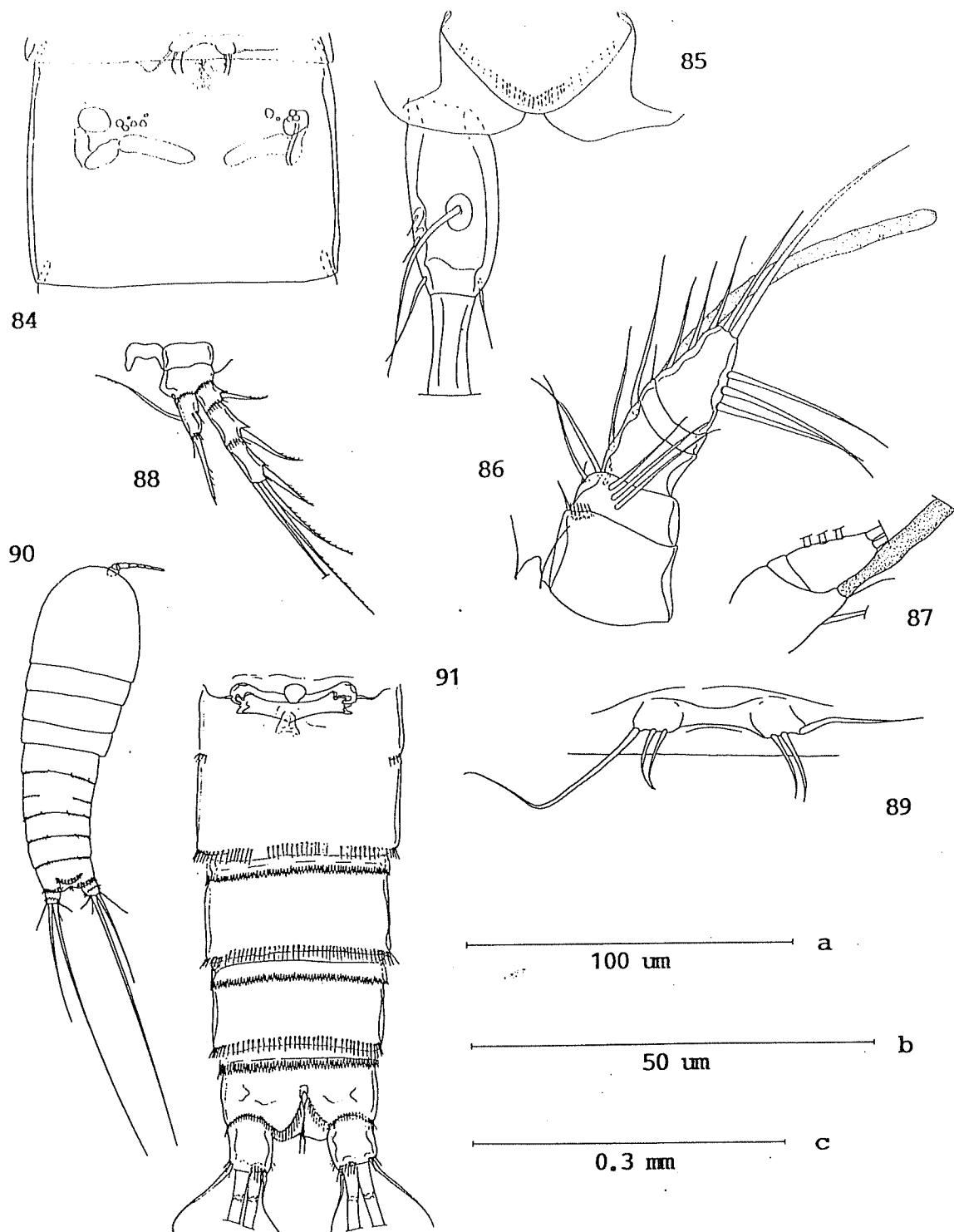
LAMINA 13. Eucyclops serrulatus, hembra, fig.63, hábito; fig.64, segmento genital; fig.65, rama caudal; fig.66, pata 4 y placa intercoxal; E. serrulatus, macho, fig.67, rama caudal; fig.68, patas 5 y 6. Macrocyclus albidus, hembra, fig.69, hábito. Escala a: fig. 63. Escala b: fig. 64, 65, 67, 68. Escala c: fig. 66. Escala d: fig. 69.



LAMINA 14. *M. albidus*, hembra, fig.70, segmento genital; fig.71, rama caudal; fig.72, último artejo de la anténula; fig.73, pata 4 y placa intercoxal; fig.74, pata 5. *Paracyclops fimbriatus chiltoni*, hembra, fig.75, hábito; fig.76, segmento genital; fig.77, rama caudal. Escala a: fig. 70, 73. Escala b: fig. 71, 72, 74, 76, 77. Escala c: fig. 75.

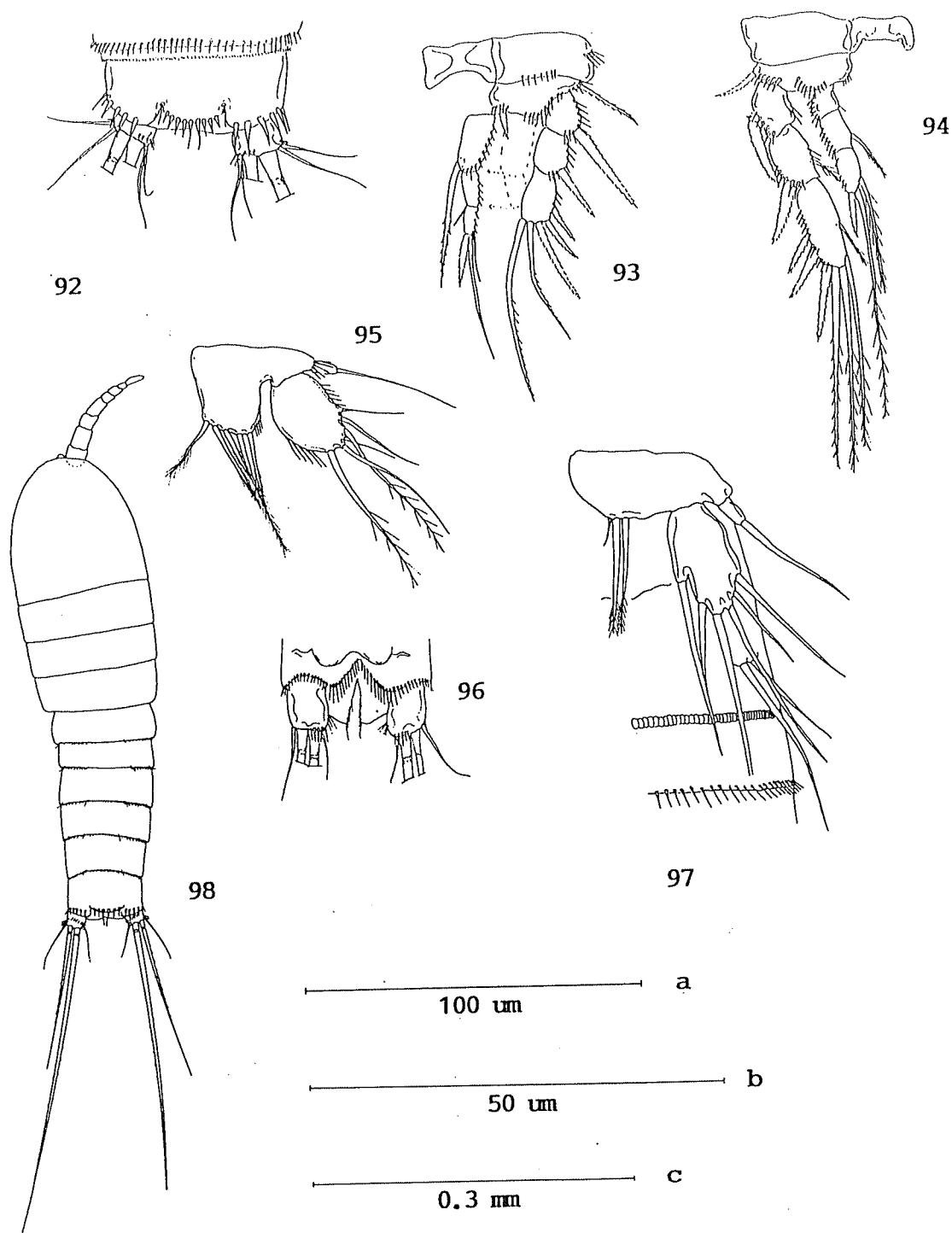


LAMINA 15. P. f. chiltoni, hembra, fig.78, pata 4 y placa intercoxal; P. f. chiltoni, macho, fig.79. hábito; fig.80, patas 5 y 6. Paracyclops fimbriatus poppei, hembra, fig.81, segmento genital; fig.82, rama caudal; fig.83, pata 4 y placa intercoxal.
escala a: fig. 78, 80, 81, 82, 83. Escala b: fig. 79.

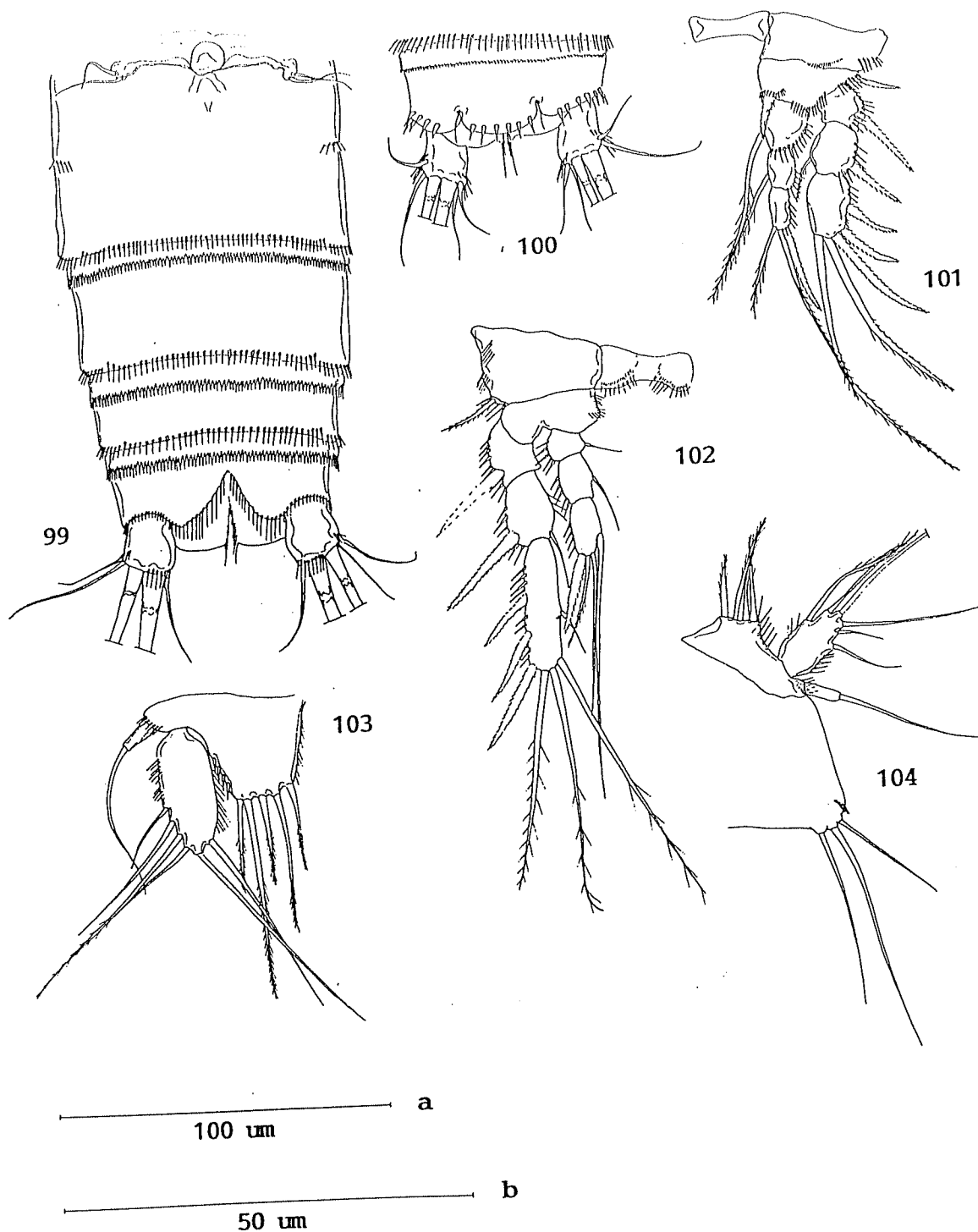


LAMINA 16. Leptocaris stromatolicolus, hembra, fig.84, segmento genital; fig.85, segmento anal y rama caudal (vista dorsal); fig.86, anténula; fig.87, artejos 3, 4 y 5 de la anténula; fig.88, pata 1; fig.89, pata 5; Nitocra lacustris, hembra, fig.90, hábito; fig.91, urosoma (vista ventral).

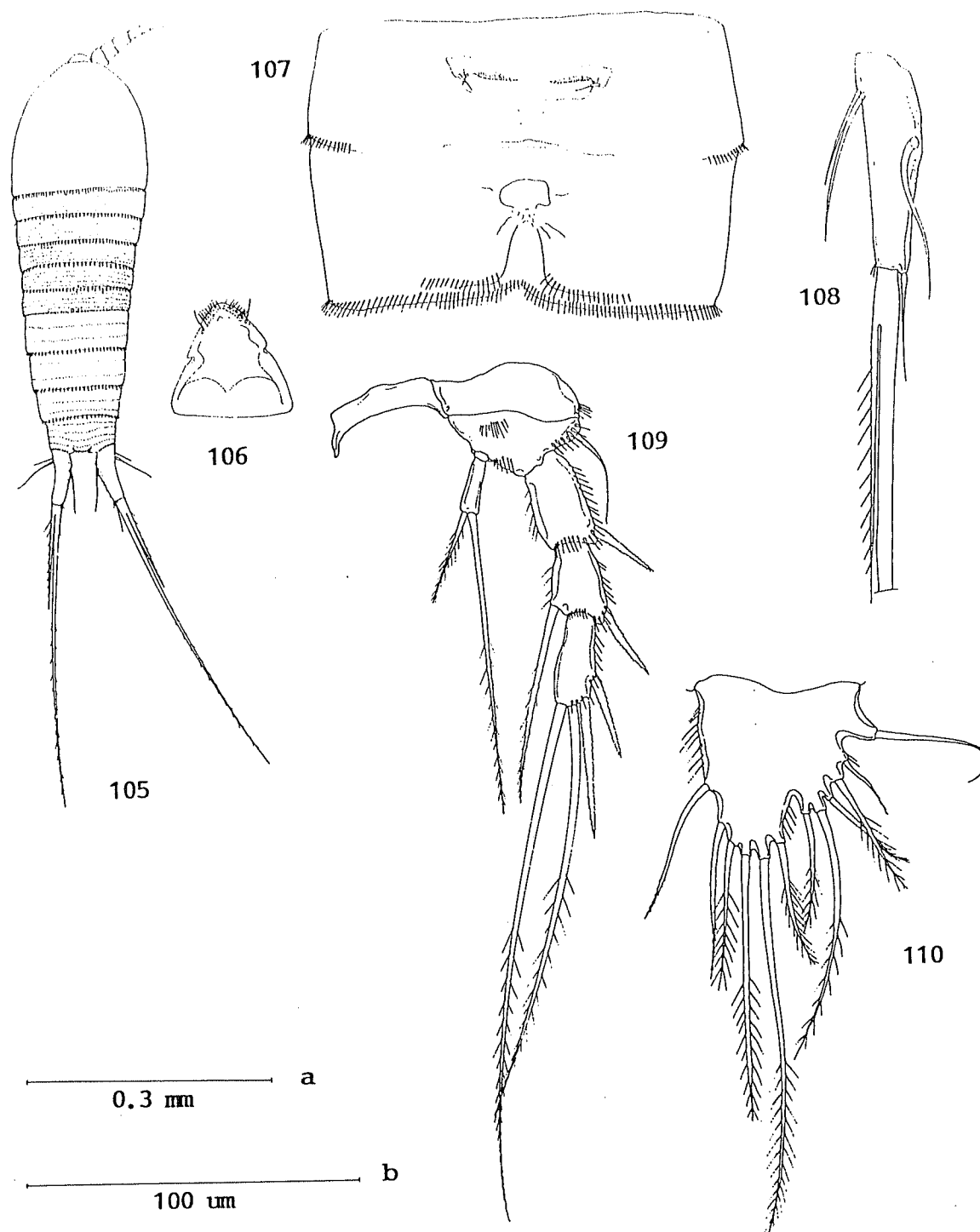
Esacala a: fig. 84, 88, 91. Escala b: fig. 85, 86, 87, 89. Escala c: fig. 90.



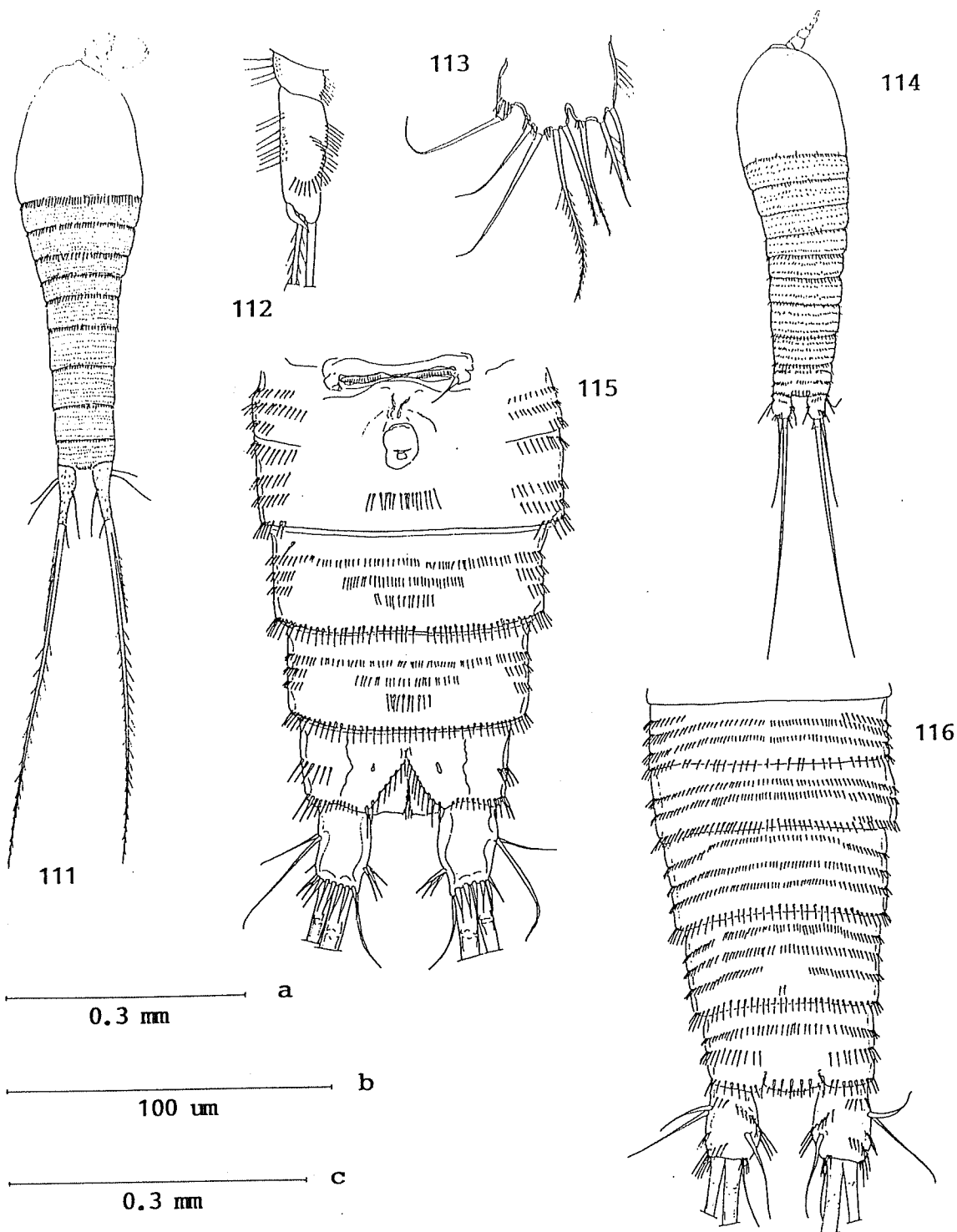
LAMINA 17. *N. lacustris*, hembra, fig.92, segmento anal y ramas caudales (vista dorsal); fig.93, pata 1; fig.94, pata 2; fig.95, pata 5; *N. lacustris*, macho, fig.96, segmento anal y ramas caudales (vista ventral); fig.97, patas 5 y 6. *Nitocra spinipes*, hembra, fig.98, hábito. escala a: fig. 92, 93, 94, 95, 96. Escala b: fig. 97. Escala c: fig. 98.



LAMINA 18. *N. spinipes*, hembra, fig. 99, urosoma (vista ventral); fig. 100, segmento anal y ramas caudales (vista dorsal); fig. 101, pata 1; fig. 102, pata 2; fig. 103, pata 5; *N. spinipes*, macho, fig. 104, patas 5 y 6. Escala a: fig. 99, 100, 101, 102, 103. Escala b: fig. 104.

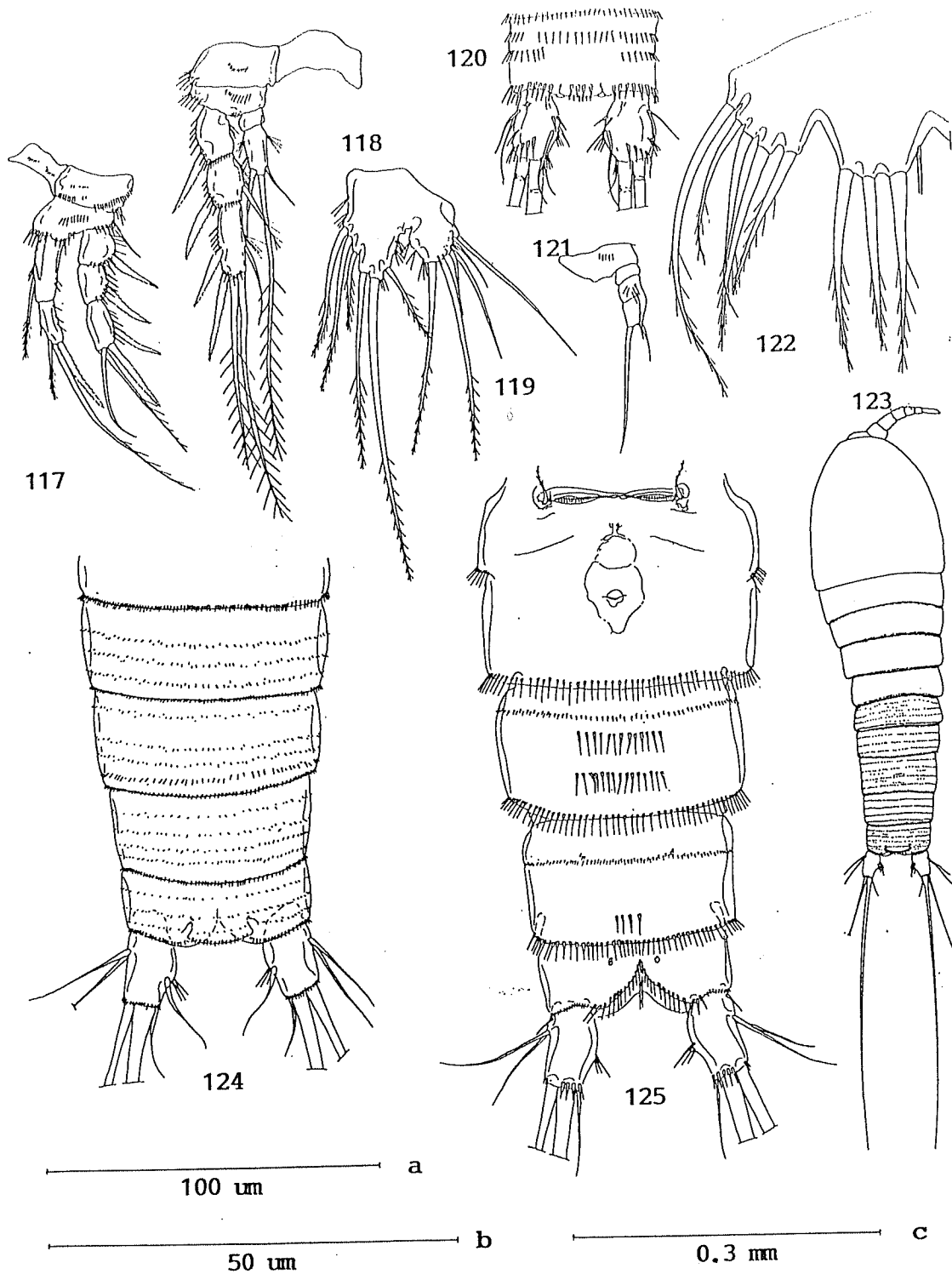


LAMINA 19. *Cletocamptus albuquerqueensis*, hembra, fig.105, hábito; fig.106, rostro; fig.107, segmento genital; fig.108, rama caudal; fig.109, pata 4; fig.110, pata 5.
Escala a: fig. 105. Escala b: fig. 106, 107, 108, 109, 110.

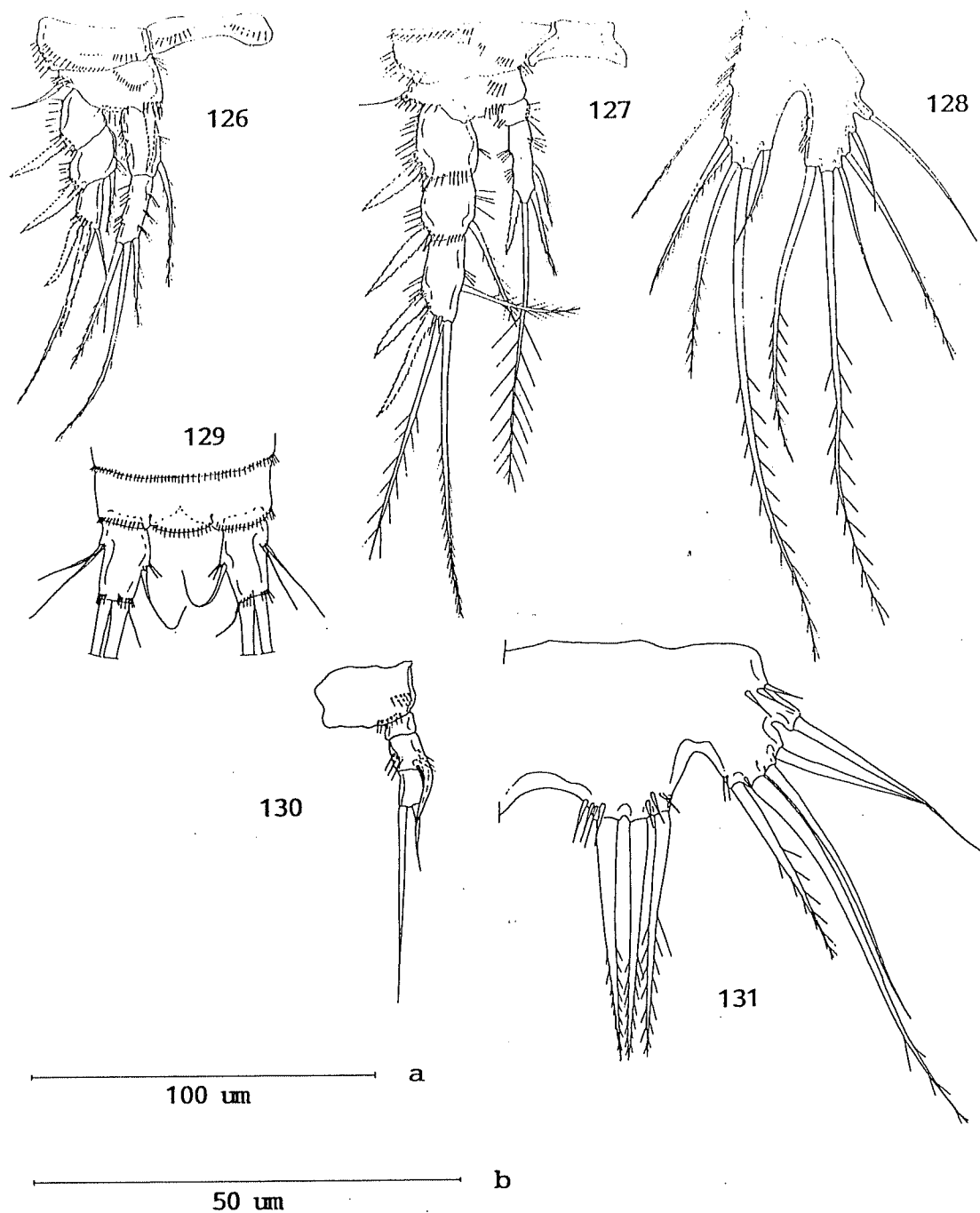


LAMINA 20. *C. albuquerqueensis*, macho, fig.111, hábito; fig.112, endópodo de la pata 3; fig.113, pata 5. *Cletocamptus deitersi* (a), hembra, fig.114, hábito; fig.115, urosoma (vista ventral); fig.116, urosoma (vista dorsal).

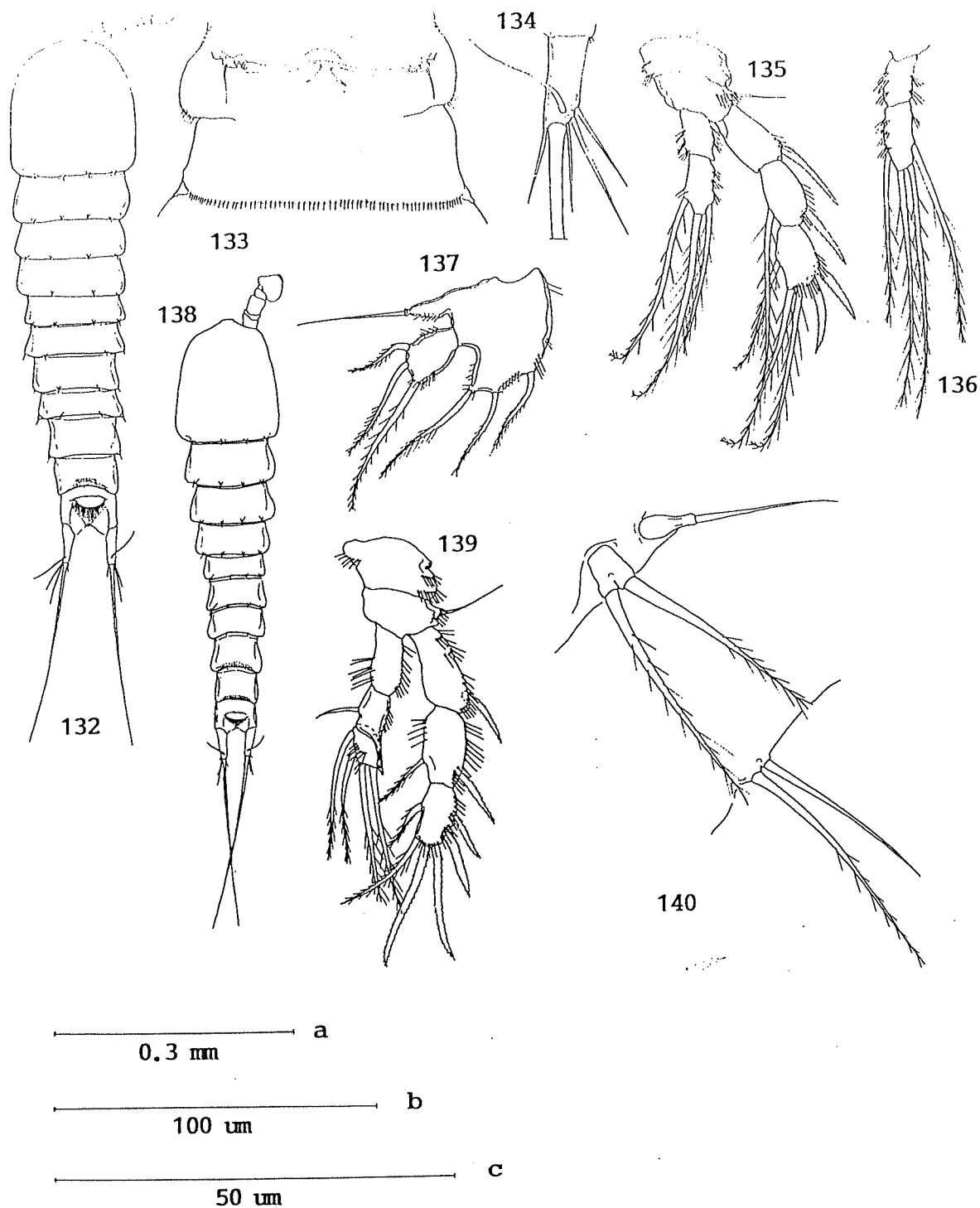
Escala a: fig. 111. Escala b: fig. 112, 113, 115, 116. Escala c: fig. 114



LAMINA 21. *C. deitersi* (a), hembra, fig.117, pata 1; fig.118, pata 2; fig.119, pata 5; *C. deitersi* (a), macho, fig.120, segmento anal y ramas caudales (vista dorsal); fig.121, endópodo de la pata 3; fig.122, pata 5. *Cletocamptus deitersi* (b), hembra, fig.123, hábito; fig.124, urosoma (vista dorsal); fig.125, urosoma (vista ventral). Escala a: fig. 117, 118, 119, 120, 124, 125. Escala b: fig. 121, 122. Escala c: fig. 123.



LAMINA 22. *C. deitersi* (b), hembra, fig.126, pata 1; fig.127, pata 2; fig .128, pata 5; *C. deitersi* (b), macho, fig.129, segmento anal y ramas caudales (vista dorsal); fig.130, endópodo de la pata 3; fig.131, pata 5. Escala a: fig. 126, 127, 128, 129. Escala b: fig. 130, 131.



LAMINA 23. *Onychocamptus mohammed*, hembra, fig.132, hábito; fig.133, segmento genital; fig.134, rama caudal; fig.135, pata 4; fig.136, variación en el endópodo de la pata 4; fig.137, pata 5; *O. mohammed*, macho, fig.138, hábito; fig.139, pata 3; fig.140, patas 5 y 6. Escala a: fig. 132, 138. Escala b: fig. 133, 134, 135, 136, 137, 139. Escala c: fig. 140.

		LOCALIDADES																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	<u>Diaptomus connexus</u>				+											+		+			+	+		
	<u>Acanthocyclops vernalis</u>					+	+					+				+		+	+		+			
	<u>Apocyclops dimorphus</u>																					+		
	<u>Mesocyclops longisetus</u>																							
	<u>Microcyclops calbaensis</u>																							
E	<u>Microcyclops varicans rubellus</u>	+						+		+		+				+					+	+		
S	<u>Ectocyclops phaleratus</u>														+	+								
P	<u>Eucyclops serrulatus</u>		+		+	+		+	+	+	+			+	+		+	+		+		+	+	+
E	<u>Macrocyclus albidus</u>		+	+	+			+	+	+				+	+	+	+		+	+		+		+
C	<u>Paracyclops fimbriatus chiltoni</u>											+												
I	<u>Paracyclops fimbriatus poppei</u>														+						+			
E	<u>Leptocaris strombollicolus</u>							+							+	+							+	+
S	<u>Cletocamptus albuquerqueensis</u>												+					+				+		
	<u>Cletocamptus deitersi (a)</u>				+														+		+			
	<u>Cletocamptus deitersi (b)</u>					+			+													+		+
	<u>Nitocra lacustris</u>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+		+	+		+		+
	<u>Nitocra spinipes</u>				+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+		+	+		+		+
	<u>Onychocamptus mohammed</u>		+		+	+	+		+	+	+				+							+		

TABLA 3. Distribución de las especies en las localidades de colecta. + = presencia.

Nombres de las localidades:

- | | |
|---|---|
| 1) Los Pocitos | 13) Los Charcos Prietos |
| 2) Churince | 14) La Playita (La Puente Zumbadora) |
| 3) Pozo Bonito | 15) Orozco |
| 4) Río Churince | 16) Ciénega cerca de "El Tío Cándido" |
| 5) Laguna de Enmedio | 17) Manrique |
| 6) Laguna Grande | 18) Los Riachuelos |
| 7) La Becerra | 19) Ciénega donde se acaba el camino |
| 8) El Garabatal | 20) Santa Tecla |
| 9) El Mojarral | 21) La Salina |
| 10) El Mezquite | 22) Reocreno cercano a la "Cueva de Minckley" |
| 11) Laguna efímera cerca de "El Mezquite" | 23) Arroyo que desemboca en "Las Tortugas" |
| 12) La Escobeda | |

		H A B I T A T S						
		Limnocrenos	Reocrenos	Rios y arroyos	Ciénegas	Pozos	Lagos someros	Charcas efímeras
	<u>D. connexus</u>	+				+	+	
	<u>A. vernalis</u>				+	+	+	+
	<u>A. dimorphus</u>						+	
	<u>M. longisetus</u>	+						
	<u>M. ceibaensis</u>	+						
E	<u>M. v. rubellus</u>	+		+	+	+	+	
S	<u>E. phaleratus</u>	+		+	+		+	
P	<u>E. serrulatus</u>	+	+	+	+		+	
E	<u>M. albidus</u>	+	+	+		+	+	
C	<u>P. f. chiltoni</u>			+	+			
I	<u>P. f. poppei</u>			+	+			
E	<u>L. stromatolicolus</u>			+	+		+	+
S	<u>C. albuquerquensis</u>			+				
	<u>C. deitersi (a)</u>	+			+	+	+	
	<u>C. deitersi (b)</u>				+			
	<u>N. lacustris</u>	+	+	+	+	+	+	
	<u>N. spinipes</u>	+		+	+			
	<u>O. mohammed</u>	+		+			+	

TABLA 4. Distribución de las especies en los diferentes tipos de hábitats muestreados. + = presencia.

		M I C R O H A B I T A T S			
		Aguas abiertas	Epibentos	Vegetación	Estromatolitos
	<u>D. connexus</u>	+			+
	<u>A. vernalis</u>		+	+	
	<u>A. dimorphus</u>	+			
	<u>M. longisetus</u>			+	
	<u>M. ceibaensis</u>			+	
E	<u>M. v. rubellus</u>		+	+	+
S	<u>E. phaleratus</u>		+	+	
P	<u>E. serrulatus</u>		+	+	+
E	<u>M. albidus</u>		+	+	+
C	<u>P. f. chiltoni</u>			+	
I	<u>P. f. poppei</u>			+	
E	<u>L. stromatoliticus</u>			+	+
S	<u>C. albuquerquensis</u>		+	+	
	<u>C. deitersi (a)</u>		+	+	
	<u>C. deitersi (b)</u>		+	+	+
	<u>N. lacustris</u>		+	+	+
	<u>N. spinipes</u>		+	+	+
	<u>O. mohammed</u>		+	+	+

TABLA 5. Distribución de las especies en los diferentes tipos de microhábitats muestreados. + = presencia

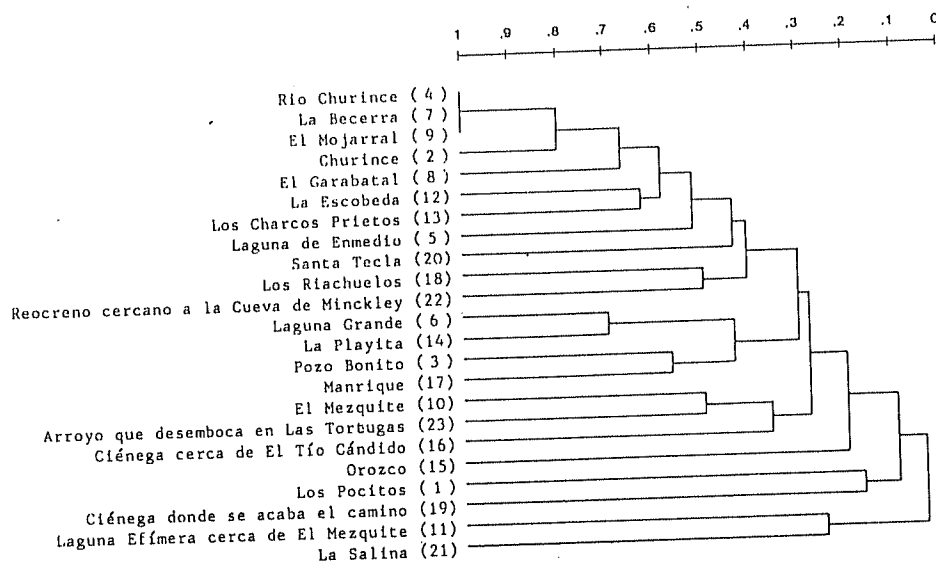


TABLA 6. Dendrograma de agrupación de la similitud entre las localidades según el índice de Jaccard.

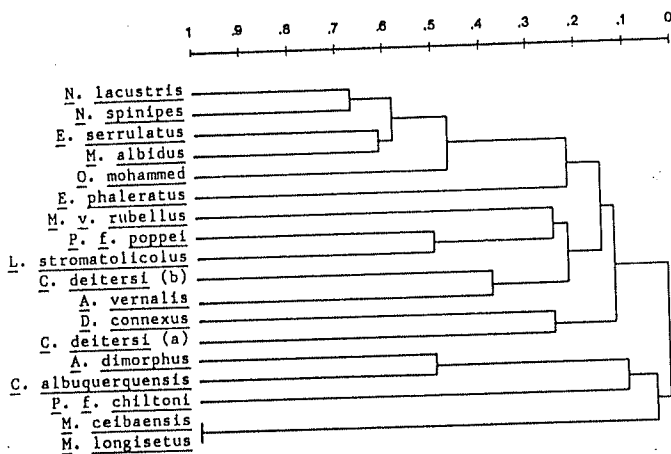


TABLA 7. Dendrograma de agrupación de la similitud en la distribución de las especies según el índice de Jaccard.

CONCLUSION Y DISCUSION

Hasta 1984 se habían reportado dos especies de copépodos en el valle de Cuatro Ciénegas, Diaptomus connexus Light y Cletocamptus albuquerqueensis (Herrick), esto fué el resultado de muestreos ocasionales en la zona limnética de algunos cuerpos de agua o bien de muestreos dirigidos hacia otros taxa. Al muestrear distintos hábitats y microhábitats en veintitrés localidades dentro del valle se encontró un número mayor de especies que representan de manera más real su fauna de copépodos. Entre estas especies existen algunas que no habían sido reportadas previamente en México como Apocyclops dimorphus, cuyo reporte en México es el primero fuera de su localidad tipo (confirmado por C.E. Flavigna da Rocha, com. pers.); Mesocyclops longisetus; Paracyclops fimbriatus poppei; Cletocamptus deitersi, del cual se encontraron dos formas aparentemente aisladas una de otra; no se habían reportado previamente en México especies del género Leptocaris, L. stromatolicolus es el segundo reporte para el género en aguas continentales de América y hasta la fecha solo se le conoce en Cuatro Ciénegas; se confirmó además la presencia en nuestro país de M. ceibaensis ya que su reporte previo es considerado dudoso debido a las confusiones que se han presentado en la identificación de esta especie.

Se presentaron en el área la mayor parte de los elementos faunísticos de Copepoda considerados para México, Centroamérica y el Caribe por Fernando y Smith (1982), encontrándose:

- a) Especies cosmopólitas o ampliamente distribuidas.
- b) Especies de zonas templadas del norte.
- c) Especies de zonas tropicales de Centro y Sudamérica.
- d) Especies endémicas del valle (hasta donde nuestro conocimiento actual nos lo indica).

Existe también un elemento faunístico de aguas salobres representado por A. dimorphus, C. albuquerqueensis y L. stromatolicolus.

Predominan en el valle las especies cosmopólitas (tabla 8), el elemento septentrional de la fauna predomina sobre el sudamericano, esto es más notorio debido a que algunas especies cosmopólitas como

M. v. rubellus y A. vernalis son muy comunes y están ampliamente distribuidas en las zonas templadas del norte. Esta afinidad septentrional coincide con lo observado para la fauna planctónica en conjunto (Rotífera, Copépoda, Cladocera y Ostrácoda) de Centroamérica, el Caribe y Cuba (Collado, et. al., 1984) y es contrario a lo reportado por Smith y Fernando (1978) para la fauna de copépodos de Cuba.

Especies cosmopolitas o de amplia distribución.	Especies de zonas templadas del norte.	Especies de zonas tropicales del sur.	Especies endémicas.
<u>A. vernalis</u>	<u>D. connexus</u> ¹	<u>M. longisetus</u>	<u>L. stromatolicolus</u>
<u>M. varicans rubellus</u>	<u>A. dimorphus</u>	<u>M. ceibaensis</u>	
<u>E. phaleratus</u>	<u>P. fimbriatus poppei</u> ²		
<u>E. serrulatus</u>			
<u>M. albidus</u>			
<u>P. fimbriatus chiltoni</u>			
<u>C. albuquerqueensis</u>			
<u>C. deitersi</u>			
<u>N. lacustris</u>			
<u>N. spinipes</u>			
<u>O. mohammed</u>			

- 1) A. dimorphus era conocido únicamente en Salton Sea, California; hasta el momento no ha sido posible establecer si esta especie es sinónimo de A. dengizicus Lepechkin, especie asiática reportada en Haití, por lo que se le ha considerado aquí como un elemento septentrional.
- 2) P. f. poppei está ampliamente distribuido en las zonas templadas del norte, existen dos reportes de esta especie en Sudamérica (Brasil y Paraguay), pero son considerados dudosos según Lindberg (1958).

TABLA 8. Afinidad geográfica de la fauna de Copépoda del valle de Cuatro Ciénegas.

Las especies más comunes y ampliamente distribuidas en el valle son las especies euritópicas con distribución geográfica amplia,

como M. albidus, E. serrulatus, N. lacustris, N. spinipes, A. vernalis, O. mohammed y M. v. rubellus (ver tabla 3). D. connexus, E. phaleratus, P. f. chiltoni, P. f. poppei, L. stromatolicolus, C. albuquerqueensis y las formas "a" y "b" de C. deitersi se encontraron distribuidas de manera más restringida en las localidades muestreadas; estas especies no son consideradas comunes, aunque la distribución geográfica en su mayoría es amplia; se les encuentra en hábitats y microhábitats más específicos como la zona de aguas abiertas en el caso de D. connexus y las zonas litorales con vegetación y abundancia de detritos como sucede con E. phaleratus y las dos subespecies de P. fimbriatus; en el caso de los harpacticoides es muy limitado el conocimiento sobre su distribución y aspectos ecológicos. A. dimorphus, M. longisetus, y M. ceibaensis fueron las especies con distribución más restringida en el valle; A. dimorphus fué encontrado únicamente en La Salina (localidad 21), quizá el hábitat acuático con mayor concentración de sales disueltas en sus aguas dentro del valle y el único sitio donde se encontró al branquiópodo Artemia sp. M. longisetus y M. ceibaensis fueron colectados únicamente en Orozco (localidad 15), este sitio posee algunas particularidades comparado con otros cuerpos de agua de las zonas crenales, en él la temperatura del agua registrada en diferentes estaciones varió de 14.5° a 27.5° C, mientras que en los restantes limnocrenos la temperatura del agua es más o menos constante todo el año, permaneciendo arriba de los 26° C; la cobertura vegetal dominada por Chara sp. fué con mucho la más extensa y abundante entre todas las localidades de colecta; otra particularidad es la aportación de materia orgánica al agua por parte de los árboles de hoja caduca que rodean el cuerpo de agua, que no se presentan en ninguna de las restantes localidades.

Los resultados indican que existe aislamiento entre las formas "a" y "b" de C. deitersi así como entre las dos subespecies de P. fimbriatus ya que no se les encontró juntas en ninguna localidad.

Al comparar las especies presentes contra los diferentes hábitats muestreados (ver tabla 4), encontramos que se repite más o menos el mismo patrón que el de las especies contra localidades de colecta, existe un grupo de especies euritópicas muy comunes que se encuentran en

la mayoría de los hábitats muestreados, otro grupo más numeroso que se encontró en dos o tres hábitats distintos y por último, las especies menos comunes del valle que se encontraron en un solo tipo de hábitat. Los hábitats más pobres en especies fueron el reocreno y la laguna efímera, hay que tomar en cuenta que estos hábitats están representados cada uno por una sola localidad en comparación con otros hábitats más comunes; en el reocreno su pequeño tamaño y escasa complejidad influyen posiblemente en el bajo número de especies registradas en él, esto mismo sucede a nivel de localidad (no de tipo de hábitat) en Los pocitos (localidad 1), donde se colectó una sola especie; en la laguna efímera, las condiciones de escasa permanencia y progresiva concentración salina de sus aguas posiblemente limiten fuertemente la riqueza de especies en ella; es importante remarcar que los ejemplares de A. vernalis colectados en este cuerpo de agua temporal presentaron diferencias con respecto a los ejemplares colectados en otros hábitats, la posibilidad de que existan especies sibilinas identificadas como A. vernalis como lo indica Price (1958), tiene aquí otra oportunidad de estudio.

En la tabla 9 se presenta la distribución longitudinal de las especies, desde los hábitats crenales hasta los terminales. La presencia de D. connexus y M. v. rubellus en los hábitats crenales no fué común ya que se les encontró en uno solo de los limnocrenos, cuyas aguas no tienen la extraordinaria transparencia característica de la mayoría de ellos.

Los resultados de las especies presentes en los distintos microhábitats indican que la mayoría de las especies en el valle habitan en la superficie del bentos (con sedimentos suaves y lodosos, duros y de textura gruesa), coberturas vegetales y estromatolitos. La fauna limnética está escazamente representada por D. connexus y A. dimorphus. En las regiones tropicales existe una diversidad de crustáceos limnéticos baja (Fernando y Sephton, 1984), este fenómeno está bien documentado en el caso de los cladóceros asiáticos (Fernando y Kanduru, 1984), donde la diversidad de especies limnéticas en las regiones tropicales es baja y la fauna limnética está formada por especies euritópicas con distribución latitudinal amplia. En el caso de Copepoda, la baja diversidad limnética

en las zonas tropicales puede tener origen, al menos parcialmente en la eutroficación (Reid, 1989).

Especie	Hábitats crenales (reocreno, limno- crenos).	Hábitats intermedios (ríos, arroyos, cié- negas, pozas y lagos someros no termina- les).	Hábitats terminales (lagos someros ter- minales y laguna efímera).
<u>D. connexus</u>			
<u>A. vernalis</u>			
<u>A. dimorphus</u>			
<u>M. longisetus</u>			
<u>M. ceibaensis</u>			
<u>M. v. rubellus</u>			
<u>E. phaleratus</u>			
<u>E. serrulatus</u>			
<u>M. albidus</u>			
<u>P. f. chiltoni</u>			
<u>P. f. poppei</u>			
<u>L. stromatolicolus</u>			
<u>C. albuquerqueensis</u>			
<u>C. deitersi "a"</u>			
<u>C. deitersi "b"</u>			
<u>N. lacustris</u>			
<u>N. spinipes</u>			
<u>O. mohammed</u>			

TABLA 9. Distribución longitudinal de las especies, desde los hábitats crenales, intermedios, hasta los hábitats terminales.

La baja diversidad limnética en Cuatro Ciénegas no es producto de la eutroficación, las especies limnéticas no tienen una distribución latitudinal amplia, la pobreza de especies en la columna de agua es notable en la mayoría de los limnocrenos, especialmente en los de aguas más templadas donde la columna de agua es extraordinariamente transparente, lo que se traduce en poco alimento y alta vulnerabilidad.

M. longisetus y M. ceibaensis, P. f. chiltoni y P. f. poppei fueron exclusivos de las coberturas vegetales sumergidas y vegetación de la zona litoral. E. phaleratus, C. albuquerqueensis y C. deitersi "a"

habitan en la superficie del bentos y entre vegetación acuática, no se les encontró en los estromatolitos a pesar de existir estos en las localidades donde fueron colectadas estas especies. L. stromatolicolus fué encontrado en estromatolitos y en sitios con densa cobertura de algas, donde al parecer obtiene refugio y alimento adecuados, esta es la única especie entre todas las que se encontraron en los estromatolitos que no habita en la superficie del bentos, microhábitat en el que aparentemente es incapaz de sobrevivir.

El dendrograma de agrupación de la similitud entre la composición de especies de las localidades (tabla 6), nos muestra que la fauna en las distintas localidades no es muy homogénea, encontramos un grupo formado por la mayoría de los hábitats crenales, tres arroyos y dos lagos someros no terminales cuya composición de especies es más o menos similar; existe otro grupo formado por los dos lagos someros terminales y dos pozas grandes originadas por la disolución y el hundimiento del suelo en donde es notoria la similitud entre los dos lagos terminales y entre las dos pozas. Un tercer grupo cuya similitud no es muy marcada está formado por un río, un arroyo y una de las ciénegas. Las restantes localidades son muy diferentes en composición de especies, no es raro contar entre ellas a las que presentan condiciones limitantes a las que al parecer pocas especies están adaptadas y localidades de muy pequeño tamaño y complejidad en las que se encontraron muy pocas especies.

El dendrograma de agrupación de la similitud en la distribución de las especies (tabla 7) nos muestra un grupo de especies euritópicas de las más comunes en los hábitats y microhábitats del valle, que tienen una distribución más o menos similar; la similitud en la distribución de las restantes especies es más bien baja salvo casos específicos como entre L. stromatolicolus y P. f. poppei que coocurren en un arroyo y una ciénega, quedando la segunda especie excluida de los lagos someros; A. dimorphus y C. albuquerqueensis tienen también una distribución similar por encontrarse ambas en La Salina (localidad 21), lo que no es raro ya que ambas especies son parte de la fauna de origen salobre; por último M. longisetus y M. ceibaensis, únicas

representantes de la fauna tropical de Centro y Sudamérica, ambas
colectadas en una misma y única localidad dentro del valle.

LITERATURA CITADA

- Abele, L.G. 1982. Biogeography: Pag. 241-296 en: Biology of Crustacea Vol. 1. Systematics, The Fossil Record and Biogeography. Ed. L.G. Abele. Academic Press, New York.
- Blades-Eckelbarger, P.I. 1986. Aspects of internal anatomy and reproduction in the Copepoda. Pag. 26-50 en: Proceedings of the Second International Conference on Copepoda. Ottawa, Canada, 13-17 August 1984, Ed. G. Schriever, H.K. Schminke & C.-t. Shih. Nat. Mus. Can.; Nat. Mus. Nat. Sci. Syllogeus No. 58.
- Bowman, T.E.; L.G. Abele. 1982. Classification of the recent Crustacea. Pag. 1-27 en: Biology of Crustacea Vol. 1. Systematics, The Fossil Record and Biogeography. Ed. L.G. Abele. Academic Press, New York.
- Boxshall, G.A.; R. Huys. 1989. New tantulocarid Stygotantulus stocki, parasitic on harpacticoid copepods, with an analysis of the phylogenetic relationships within the Maxillopoda. Jour. Crust. Biol. 9(1): 126-140.
- Cisne, J.L. 1982. Origin of the Crustacea. Pag. 65-92 en: Biology of Crustacea Vol. 1. Systematics, The Fossil Record and Biogeography. Ed. L.G. Abele. Academic Press, New York.
- Coker, R.E. 1943. Mesocyclops edax (S.A. Forbes) M. leuckarti (Claus) and related species in America. Jour. Mitchell Soc. 59: 181-200.
- Cole, G.A. 1984. Crustacea from the bolson of Cuatro Ciénegas, Coahuila, México. Jour. Arizona-Nevada Acad. Sci. 19: 3-12.
- Cole, G.A.; W. L. Minckley. 1966. Speocirolana thermydronis, a new species of cirolanid isopod crustacean from central Coahuila, México. Tul. Stud. Zool. 13(1): 17-22.
- Cole, G.A.; W. L. Minckley. 1968. "Anomalous" thermal conditions in a hypersaline inland pond. Jour. Az. Acad. Sci. 5(2): 105-107.
- Collado, C.; C.H. Fernando; D. Sephton. 1984. The freshwater zooplankton of the central America and the Caribbean. Hydrobiol. 113: 105-119.

- Comita, G.W. 1951. Studies on Mexican copepods. Trans. Am. Microsc. Soc. 70(4): 367-379. .
- Corkett, C.R. 1986. Introduction to Symposium on Growth, Life History and Culture. Pag. 69-70 en: Proceedings of the Second International Conference on Copepoda. Ottawa, Canada 13-17 August 1984. Ed. G. Schriever, H.K. Schminke y C.-t. Shih. Nat. Mus. Can.; Nat. Mus. Nat. Sci. Syllogeus No. 58.
- Crisci, J.V. ; M.F. López-Armengol. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Secretaría General de Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington D.C. VI+128 pp.
- Dudley, P.L. 1986. Aspects of general body shape and development in Copepoda. Pag. 7-25 en: Proceedings of the Second International Conference on Copepoda. Ottawa, Canada 13-17 August 1984. Ed. G. Schriever, H.K. Schminke y C.-t. Shih. Nat. Mus. Can.; Nat. Mus. Nat. Sci. Syllogeus No. 58.
- Dussart, B.H. 1967. Les Copépodes des aux continentales d' Europe Occidentale. Tome I: Calanoïdes et Harpacticoïdes. N. Boubée & Cie. Paris. 300 pp.
- Dussart, B.H. 1985. Le genre Mesocyclops (Crustacé, Copépode) en Amérique du Nord. Can. J. Zool. 63: 961-964.
- Dussart, B.H. 1987. Sur quelques Mesocyclops (Crustacea, Copepoda) d' Amérique du Sud. Amazoniana 10(2): 149-161.
- Dussart, B.H. ; C.H. Fernando. 1985. Tropical freshwater Copepoda from Papua, New Guinea, Burma and Costa Rica, including a new species of Mesocyclops from Burma. Can. J. Zool. 63: 202-206.
- Dussart, B.H. ; C.H. Fernando. 1986. The Mesocyclops species problem today. Pag. 288-293 en: Proceedings of the Second International Conference on Copepoda. Ottawa, Canada 13-17 August 1984. Ed. G. Schriever, H.K. Schminke y C.-t. Shih. Nat. Mus. Can. Nat. Mus. Nat. Sci. Syllogeus No. 58.
- Ewers, L.A. 1930. The larval development of the freshwater Copepoda. A Franz Theodore Stone Lab. Dissertation. Ohio State University 3: 1-43.

- Federici, B.A.; J. Fetter-Lasko; G. Soares; P.W. Tsao. 1980. Fungi show promise in biological control. *California Agriculture* 34(3): 25-27.
- Fernando, C.H.; A. Kanduru. 1984. Some remarks on the latitudinal distribution of Cladocera on the Indian subcontinent. *Hydrobiol.* 113: 69-73.
- Fernando, C.H.; D. Sephton. 1984. The freshwater zooplankton of Central America and the Caribbean. *Hydrobiol.* 113: 105-119.
- Fernando, C.H.; K.E. Smith. 1982. Copepoda. Pag. 192-195 en: *Aquatic Biota of Mexico, central America and the West Indies*. Ed. S. H. Hulbert & A. Villalobos-Figueroa. San Diego State University. San Diego, California. 529 pp.
- Fleeger, J.W. 1980. Morphological variations in Cletocamptus (Copepoda: Harpacticoida), with description of a new species from Louisiana salt marshes. *Trans. Amer. Microsc. Soc.* 99(1): 25-31.
- Fleeger, J.W.; D.L. Clark. 1980. A revised key to Leptocaris (Copepoda: Harpacticoida), including a new species from a shallow estuarine lake in Louisiana, USA. *Northeast Gulf Sci.* 3(2): 53-59.
- Fryer, G. 1955. A critical review of the genus Ectocyclops (Crustacea: Copepoda). *Ann. Mag. Nat. Hist. Ser.* 12(8): 938-950.
- Gurney, R. 1933. *British fresh-water Copepoda* Vol. II, Ray Society, London. IX+336 pp.
- Hamond, R. 1973. The harpacticoids copepods (Crustacea) of the saline lakes in southeast Australia, with special reference to the Laophontidae. *Rec. Aust. Mus.* 28(17): 393-420.
- Heip, C. 1980. Meiobenthos as a tool in the assessment of marine environmental quality. *Rapp. P.-V. Réun. Cons. Int. Explor. Mer.* 179: 182-187.
- Hershler, R. 1984. The Hydrobiid snails (Gastropoda: Rissoacea) of the Cuatro Ciénegas Basin: Systematic relationships and ecology of a unique fauna. *Jour. Arizona-Nevada Acad. Sci.* 19: 61-76.
- Hershler, R. 1985. Systematic revision of the Hydrobiidae (Gastropoda:

Rissoacea) of the Cuatro Ciénegas Basin, Coahuila, México.

Malacol. 26(1-2): 31-123.

Johnson, M.W. 1953. The copepod Cyclops dimorphus Kiefer from Salton Sea.

Amer. Midl. Nat. 49: 188-192.

Kabata, Z. 1986. Panel Discussion: Copepod phylogeny. Pag. 197-208 en: Proceedings of the Second International Conference on Copepoda. Ottawa, Canada 13-17 August 1984. Ed. G. Schriever, H.K. Schminke y C.-t. Shih. Nat. Mus. Can.; Nat. Mus. Nat. Sci. Syllogus No. 58.

Kiefer, F. 1934. Neue ruderfusskrebse aus Nordamerika. Zool. Anz. 107: 269-271.

Kiefer, F. 1936. Freilebende süß und salzwasser-copepoden von der inseln Haití. Mit einer revision der gattung Halicyclops Norman. Archiv. Hydrobiol. 30: 263-317.

Kukalová-Peck, J. 1973. A phylogenetic tree of the Animal Kingdom (including orders and higher categories). Nat. Mus. Can.; Nat. Mus. Nat. Sci. Publications in Zoology No. 8. 78 pp.

Light, S.F. 1938. New subgenera and species of diaptomid copepods from the inland waters of California and Nevada. Univ. Cal. Pub. Zool. 43(3): 67-78.

Lindberg, K. 1954 a. Cyclopoïdes (Crustacés copépodes) du Mexique. Ark. Zool. 7(23): 459-489.

Lindberg, K. 1954 b. Cyclopides (Crustacés copépodes) d'îles du Pacifique Sud (Melanésie et Micronésie) et de Borneo. K. Fysiogr. Sällsk. Lund. Föhr. 24: 1161-174.

Lindberg, K. 1958. Un cyclopide (Crustacé copépode) recolté par Monsieur Patrice Paulian dans l'île Amsterdam. Ark. Zool. 11(20): 355-377.

Lowndes, A.G. 1934. Reports of an expedition to Brazil and Paraguay in 1926-7 supported by the trustees of the Percy Sladen Memorial Fund and the Executive Committee of the Carnegie Trust of Scotland. Copepoda. J. Linn. Soc., Zool. 39: 83-131.

Marcotte, B.M. 1982. Evolution within the Crustacea: Copepoda. Pag. 185-197 en: The Biology of Crustacea Vol. 1 Systematics, The

Fossil Record and Biogeography. Ed. L.G. Abele. Academic Press, New York.

- Marcotte, B.M. 1983. The imperatives of copepod diversity: Perception, Cognition, Competition and Predation. Pag. 44-71 en: Crustacean Phylogeny. Ed. F.R. Schram. A.A. Balkema, Rotterdam.
- Marcotte, B.M. 1986. Phylogeny of the Copepoda Harpacticoida. Pag. 186-190 en: Proceedings of the Second International Conference on Copepoda. Ottawa, Canada 13-17 August 1984. Ed. G. Schriever, H.K. Schminke & C.-t. Shih. Nat. Mus. Can.; Nat. Mus. Nat. Sci. Syllogeus No. 58.
- Marsh, C.D. 1907. A revision of the North American species of Diaptomus. Trans. Wis. Acad. Sci. Arts & Lett. 15: 381-516.
- Marsh, C.D. 1910. A revision of the North American Species of Cyclops. Trans. Wis. Acad. Sci. Arts & Lett. 26: 1067-1135.
- Marsh, C.D. 1913. Report on fresh-water Copepoda from Panama with descriptions of new species. Smithson. Misc. Collns. 61(3): 1-31.
- Marten, G.G. En prensa. A survey of cyclopoid copepods for control of Aedes albopictus larvae. Bull. Soc. Vector Ecol.
- Marten, G.G.: R. Astaiza; M.F. Suárez; C. Monje y J.W. Reid. 1989. Natural control of larval Anopheles albimanus (Diptera: Culicidae) by the predator Mesocyclops (Copepoda:Cyclopoida). J. Med. Entomol. 26(6): 624-627.
- McCoy, C.J. 1984. Ecological and zoogeographic relationships of amphibians and reptiles of the Cuatro Ciénegas Basin. Jour. Arizona-Nevada Acad. Sci. 19: 49-59.
- Meyer, E.R. 1973. Late-Quaternary paleoecology of the Cuatro Ciénegas Basin, Coahuila, México. Ecol. 54(5): 982-995.
- Minckley, W.L. 1969. Environments of the bolson of Cuatro Ciénegas, Coahuila, México. With special reference to the aquatic biota. Texas Western Press. Univ. Texas at El Paso. 65 pp.
- Minckley, W.L. 1977. Endemic fishes of the Cuatro Ciénegas Basin, northern Coahuila, México. Pag. 383-404 en: Transactions of

- the Symposium on the Biological Resources of the Chihuahuan Desert Region, United States and México. U.S. Dept. of Int. Nat. Park Ser. Trans. and Proc. Ser. No. 3.
- Minckley, W.L. ; G.A. Cole. 1968 a. Preliminary limnologic information on waters of the Cuatro Ciénegas Basin, Coahuila, México. Southwest. Nat. 13(4): 421-431.
- Minckley, W.L. ; G.A. Cole. 1968 b. Speocirolana thermydronis from northern México, re-discovery, hábitat and supplemental description. Tul. Stud. Zool. 15: 2-4.
- Osorio-Tafall, B.F. 1941 a. Diaptomus cuauhtemoci nov. sp. de la Mesa Central de México. (Copepoda, Diaptomidae). Ciencia (México) 2: 296-298.
- Osorio-Tafall, B.F. 1941 b. Materiales para el estudio del microplancton del lago de Pátzcuaro (México). An. Esc. Nac. Cienc. Biol. (México) 2: 331-383.
- Osorio-Tafall, B.F. 1942. Diaptomus (Microdiaptomus) cokeri nuevo subgénero y especie de diaptómido de las cuevas de la región de Valles (San Luis Potosí, México). (Copep. Calan.). Ciencia (México) 3:206-210.
- Osorio-Tafall, B.F. 1943. Observaciones sobre la fauna acuática de las cuevas de la región de Valles, San Luis Potosí (México). Rev. Soc. Méx. Hist. Nat. 4: 43-71.
- Pallares, R.E. 1962. Nota sobre Cletocamptus albuquerquensis (Herrick) 1895 (Crust. Copepoda). Physis 23(65): 241-244.
- Pearse, A.S. 1904. A new species of Diaptomus from México. Amer. Nat. 38: 889-891.
- Pennak, R.W. 1963. Species identification of the freshwater cyclopoid Copepoda of the United States. trans. Amer. Microsc. Soc. 82 (4): 353-359.
- Pennak, R.W. 1978. Fresh-water Invertebrates of the United States. 2a. ed. John Wiley & Sons, New York 803 pp.
- Pinkava, D.J. 1977. Vegetation and flora of the Cuatro Ciénegas Basin, Coahuila, México. Pag. 327-333 en: Transactions of the Symposium on the Biological Resources of the Chihuahuan Desert

- Region, United States and México. U.S. Dept. of Int.; Nat. Park. Ser. Trans. and Proc. Ser. No. 3.
- Pinkava, D.J. 1984. Vegetation and Flora of the Bolson of Cuatro Ciénegas Region, Coahuila, México: IV. Summary, endemism and corrected catalogue. Jour. Arizona-Nevada Acad. Sci. 19: 23-47.
- Plesa, C. 1981. Cyclopides (Crustacea, Copepoda) de Cuba. Résult. Exped. Biospeleol. Cubano-Roumenies a Cuba 3: 17-34.
- Price, J.L. 1958. Cryptic speciation in the vernalis group of Cyclopidae. Can. J. Zool. 36: 285-303.
- Reddell, J.R. 1971 a. A preliminary bibliography of mexican cave biology with a checklist of published records. Assoc. Mexican cave Stud. Bull. 3, 184 pp.
- Reddell, J.R. 1971 b. A checklist of the cave fauna of México, III. New records from southern México. Assoc. for Mexican Cave Stud. Bull. 4: 217-230.
- Reddell, J.R. 1981. A review of the cavernicole fauna of México, Guatemala and Belize. Texas. Mem. Mus. University of Texas at Austin Bull. 27. 322 pp.
- Reid, J.W. 1985. Chave de identificacao e lista de referencias bibliográficas para as especies continentais sulamericanas de vida livre da orden Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). Bolm. Zool. Univ. S. Paulo. 9: 17-143.
- Reid, J.W. 1986 a. A redescription of Microcyclops ceibaensis (Marsh, 1919) (Copepoda, Cyclopoida) from Marsh's specimens in the National Museum of Natural History. Proc. Biol. Soc. Wash. 99(1): 71-78.
- Reid, J.W. 1986 b. Some usually overlooked cryptic copepods habitats. Pag. 595-598 en: Proceedings of the Second International Conference on Copepoda. Ottawa, Canada 13-17 August 1984. Ed. G. Schriever, H.K. Schminke & C.-t. Shih. Nat. Mus. Can.; Nat. Mus. Nat. Sci. Syllogeus No. 58.
- Reid, J.W. 1988. Cyclopoid and harpacticoid copepods (Crustacea) from México, Guatemala and Colombia. Trans. Am. Microsc. Soc. 107 (2): 190-202.

- Reid, J.W. 1989. The distribution of species of the genus Thermocyclops (Copepoda, Cyclopoida) in the western hemisphere, with description of T. parvus, new species. Hydrobiol. 175: 149-174.
- Reid, J.W.; S.F. Hare; R.S. Nasci. 1989. Diacyclops navus (Crustacea; Copepoda) redescribed from Louisiana, U.S.A. Trans. Am. Microsc. Soc. 108(4): 332-344.
- Rivière, F.; B.H. Kay; J.M. Klein; Y. Sechan. 1987. Mesocyclops aspericornis (Copepoda) and Bacillus thuringiensis var. israelensis for the biological control of Aedes and Culex vectors (Diptera: Culicidae) breeding in crab holes, tree holes and artificial containers. J. Med. Entomol. 24: 425-430.
- Rivière, F.; Y. Sechan; B.H. Kay. 1987. The evaluation of predators for mosquito control in French Polynesia. Pag. 150-154 en: Proceedings of the 4th Symposium Arbovirus Research in Australia. S.C. George; B.H. Kay & J. Blon. eds. CSIRO and Queensland Inst. Med. Res., Australia.
- Serban, M.; C. Plesa. 1957. Notes on copepods of the Black Sea. Izdanija 1(10): 229-254.
- Smith, K.E.; C.H. Fernando. 1977. New records and little known freshwater copepods (Crustacea, Copepoda) from Ontario. Can. J. Zool. 55 (11): 1879-1884.
- Smith, K.E.; C.H. Fernando. 1978. The freshwater calanoid and cyclopoid copepod Crustacea of Cuba. Can. J. Zool. 56: 2015-2023.
- Smith, K.E.; C.H. Fernando. 1980. Guía para los copépodos (Calanoida y Cyclopoida) de las aguas dulces de Cuba. Acad. Cienc. de Cuba, Habana. 28 pp.
- Sneath, P.A.; R.R. Sokal. 1973. Numerical Taxonomy. The principle and practice of numerical classification. Freeman Co. San Francisco. 573 pp.
- Suárez, M.F.; D. Ayala; M.J. Nelson; J.W. Reid. 1984. Hallazgo de Mesocyclops aspericornis (Daday) (Copepoda: Cyclopidae) depredador de larvas de Aedes aegypti en Anapoima, Colombia.

Biomédica 4(2): 74-76.

- Tasch, P. 1973. Paleobiology of the Invertebrates. John Wiley & Sons, New York. 946 pp.
- Taylor, D.W. 1966. A remarkable snail fauna from Coahuila, México. Velig. 9(2): 152-228.
- Wells, J.B.J. 1976. Key to aid in the identification of marine harpacticoid copepods. Department of Zoology University of Aberdeen, United Kingdom, 215 pp.
- Wilson, M.S. 1958. The copepod genus Halicyclops in North America, with description of a new species of lake Pontchartrain, Louisiana and Texas coast. Tul. Stud. Zool. 6:176-189.
- Wilson, M.S.; H.C. Yeatman. 1959. Free living Copepoda. Pag. 735-861 en: Fresh Water Biology. Ward & Whipple 2a. ed. Ed. W.T. Edmondson. John Wiley & Sons, New York. 1248 pp.
- Winsborough, B.M.; J.S. Seeler. The relationship of diatom epiflora to the growth of limnic stromatolites and microbial mats. 8th Diatom Symposium 1984.
- Yeatman, H.C. 1944. American cyclopoid copepods of the viridis-vernalis group, (including a description of Cyclops carolinianus n. sp.) Am. Midl. Nat. 32(1): 1-90.
- Yeatman, H.C. 1963. Some redescrptions and new records of littoral copepods from the Woods Hole Massachussetts region. Trans. Amer. Microsc. Soc. 82(2): 197-209.
- Yeatman, H.C. 1977. Mesocyclops ellipticus Kiefer from a mexican cave. Pag. 5-7 en: Studies on the caves and cave fauna of the Yucatán Peninsula. Ed. J.R. Reddell. Assoc. Mexican Cave Stud. Bull. No. 6.
- Yeatman, H.C. 1983. Copepods from microhabitats in Fiji, Western Samoa and Tonga. Micronesica 19(1-2): 57-90.
- Zamudio Valdes, J.A.; J.W. Reid. 1990. A new species of Leptocaris (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida) from inland waters of México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México 17(1): 47-54.