



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**Estudio morfológico de ostrácodos
dulceacuícolas de Durango
y Veracruz, México**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
B I Ó L O G A
P R E S E N T A:
Erika Rodríguez Flores



DIRECTOR DE TESIS:
Dr. Fernando Álvarez Noguera

México, D. F.

2011

HOJA DE DATOS DEL JURADO

1. DATOS DEL ALUMNO

Rodríguez
Flores
Erika
56782925
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
302057968

2. DATOS DEL TUTOR

Dr.
Fernando
Álvarez
Noguera

3. DATOS DEL SINODAL 1

Dr.
José Luis
Villalobos
Hiriart

4. DATOS DEL SINODAL 2

M. en C.
Alejandro
Rodríguez
Ramírez

5. DATOS DEL SINODAL 3

Dra.
María Luisa
Machain
Castillo

6. DATOS DEL SINODAL 4

M. en C.
María Berenit
Mendoza
Garfias

7. DATOS DEL TRABAJO ESCRITO

Estudio morfológico de ostrácodos dulceacuícolas de Durango y Veracruz, México

85 pp.

2011

* Este trabajo lo dedico a todas las personas que me apoyan incondicionalmente en todo lo que me propongo; a mi pequeña familia que de alguna u otra forma salimos siempre adelante, a ti mamá por tu amor, tus consejos y enseñanzas; a mi hermana que siempre me alienta a seguir adelante; a todos mis demás familiares y amigos, que no quisiera agregar nombres para no omitir a alguien, gracias por los consejos, los momentos gratos y que siempre se preocupan por mi bienestar.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México porque desde que me abrió sus puertas me cambió positivamente el panorama de la vida.

A la Facultad de Ciencias por proporcionar las herramientas para mi formación en la ciencia.

A la Colección Nacional de Crustáceos del Instituto de Biología, UNAM, porque en dichas instalaciones nació, desarrolló y terminó el trabajo.

Al Dr. Fernando Álvarez por su paciencia e interés en los avances del trabajo y por siempre estar dispuesto a resolver mis dudas.

Al Dr. José Luis Villalobos Hiriart por su infinito apoyo y consejos en toda mi estancia en el laboratorio y comentarios en la realización de este trabajo.

A la M en C. Berenit Mendoza Garfias por su amistad y recomendaciones para las muestras del microscopio electrónico de barrido.

Al M en C. Alejandro Rodríguez por su asesoría, dedicación, comentarios y por el material e instalaciones proporcionadas para el estudio de las valvas.

A la Dr. Maria Luisa Machain Castillo por sus comentarios.

Al Dr. Gabino Adrián Rodríguez Almaráz por el envío de la tesis de Nuevo León.

A la Dra. Ana Luisa Carreño por proporcionar diferentes artículos y orientación hacia los ostrácodos.

A la estación "Los Tuxtlas" por la estancia y facilidad en la toma de las muestras en Veracruz.

A la D.G. Silvia Rodríguez Flores por el esfuerzo y dedicación en el diseño del trabajo.



ÍNDICE

	Pag
01. Introducción	01
02. Antecedentes	11
03. Justificación	14
04. Objetivos	16
05. Área de estudio	18
06. Material y método	21
07. Resultados	23
08. Discusión	67
09. Conclusiones	72
10. Literatura citada	74
11. Apéndices	80

RESUMEN

Los ostrácodos son crustáceos que pertenecen a la clase Ostracoda y dentro del orden Podocopida se encuentran todos los ostrácodos dulceacuícolas. La principal característica es que presentan un cuerpo con seis a ocho apéndices, encerrado en un caparazón bivalvo. La taxonomía de este grupo se basa en la morfología del caparazón y de los apéndices. Los estudios realizados para México son antiguos, siendo la familia Entocytheridae la más estudiada para el país. Con el fin de ampliar el conocimiento de los ostrácodos dulceacuícolas en México se llevó a cabo un estudio morfológico de las especies encontradas en localidades de Durango y Veracruz. Se encontraron las siguientes especies: *Chlamydotheca unispinosa*, citada para ambos estados, las principales características son que presenta una espina en la parte posterior de la valva derecha, los márgenes dorsal y ventral paralelos y órgano de Roma cilíndrico en la primera antena; *Chlamydotheca arcuata*, sólo está presente en Durango, presenta un borde en la parte anterior de las valvas y el tercer par de apéndices torácicos sin seta g; y por último una especie aún no descrita, sólo registrada en Durango, presenta valvas elongadas, el segundo par de antenas con dos hileras de denticulos en las garras terminales, la seta "s2" del palpo mandibular está en la parte media distal, el primer par de toracópodos no presenta setas "c" ni "a" y el segundo toracópodo no presenta seta "d2". Las especies reportadas son nuevos registros para las localidades analizadas en este estudio.



INTRODUCCIÓN

01

ESTUDIO MORFOLÓGICO DE OSTRÁCCIDOS DULCEACUÍCOLAS
DE DURANGO Y VERACRUZ, MÉXICO

01



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

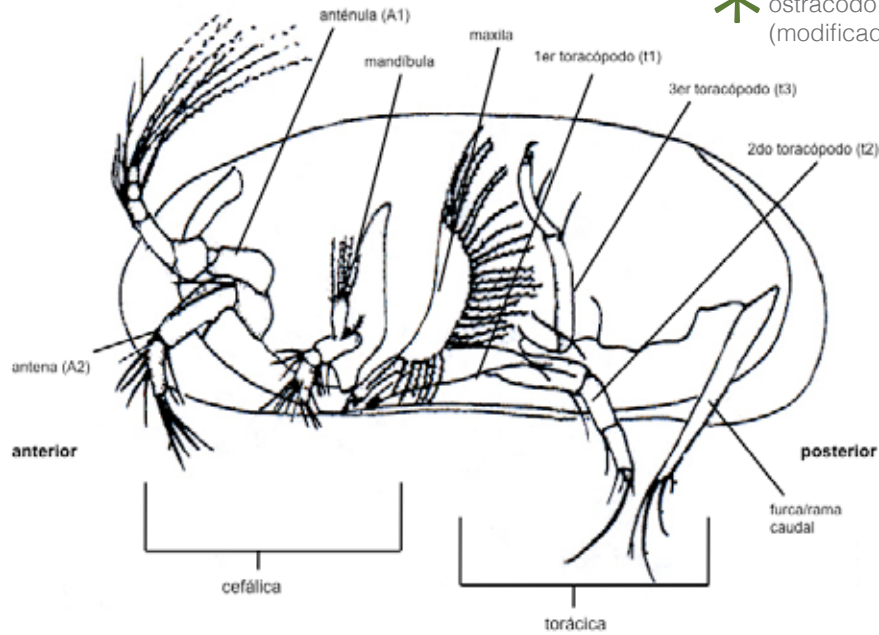
INTRODUCCIÓN

Los ostrácodos son crustáceos que alcanzan tallas que van en su mayoría de los 0.3 a los 5 mm de largo [Meisch, 2000], su principal característica es que presentan un cuerpo sin segmentación encerrado en un caparazón bivalvo [Bronshtein, 1988; Henderson, 1990; Meisch, 2000]. Componen la clase Ostracoda [Martin y Davis, 2001], dividida en seis órdenes [Maddocks, 1992], siendo en el orden Podocopida donde se encuentran todos los ostrácodos dulceacuícolas [Maddocks, 1992; Meisch, 2000; Smith, 2001].

Son un grupo antiguo ya que se han encontrado fósiles en sedimentos marinos del período Cámbrico [Maddocks, 1992; Henderson, 1990] y de agua dulce desde el período Pensilvánico temprano [Benson, 1961 en Delorme, 2001]. El registro fósil es extenso debido a su abundancia y buena preservación en los sedimentos, lo que le permite ser utilizado en interpretaciones paleoecológicas [Delorme, 2001]. Se han descrito aproximadamente 62 000 especies fósiles y actuales [Meisch, 2000]. En el continente Americano se han reportado cerca de 573 especies dulceacuícolas actuales [Martens *et al.*, 2008].

La tagmosis del grupo es confusa, pero la mayoría de los autores [Sharpe, 1945; Bronshtein, 1988; Henderson, 1990; Meisch, 2000; Delorme, 2001] dividen el cuerpo en dos partes: la cefálica y la torácica [Fig. 1]. La región cefálica comprende a los cuatro primeros apéndices, es decir, anténula, antena, mandíbula y maxila, mientras que la torácica, comprende tres pares de patas y una rama caudal o furca, la cual puede estar bien desarrollada o ausente en algunos grupos. Sin embargo, Smith [2001] considera a la rama caudal como parte de la región del abdomen y Meisch [2000, 2007] propone a la furca como rama ó plato uropodal.

* **Figura 1.** Esquema general de un ostrácodo dulceacuícola cyprido (modificado de Henderson, 1990).



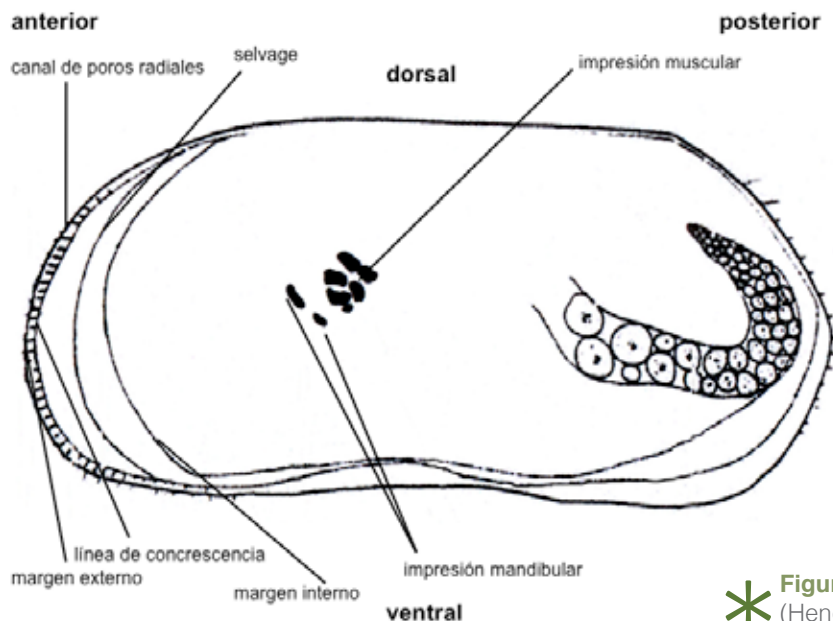
La taxonomía de los ostrácodos se basa principalmente en la morfología del caparazón, las descripciones incluyen el tamaño, la forma y presencia de ornamentaciones en las valvas; también se basan en la morfología y ornamentación de los apéndices, principalmente en la presencia, ausencia y orientación de las setas [Maddocks, 1992], es decir, la quetotaxia de los apéndices.

CAPARAZÓN

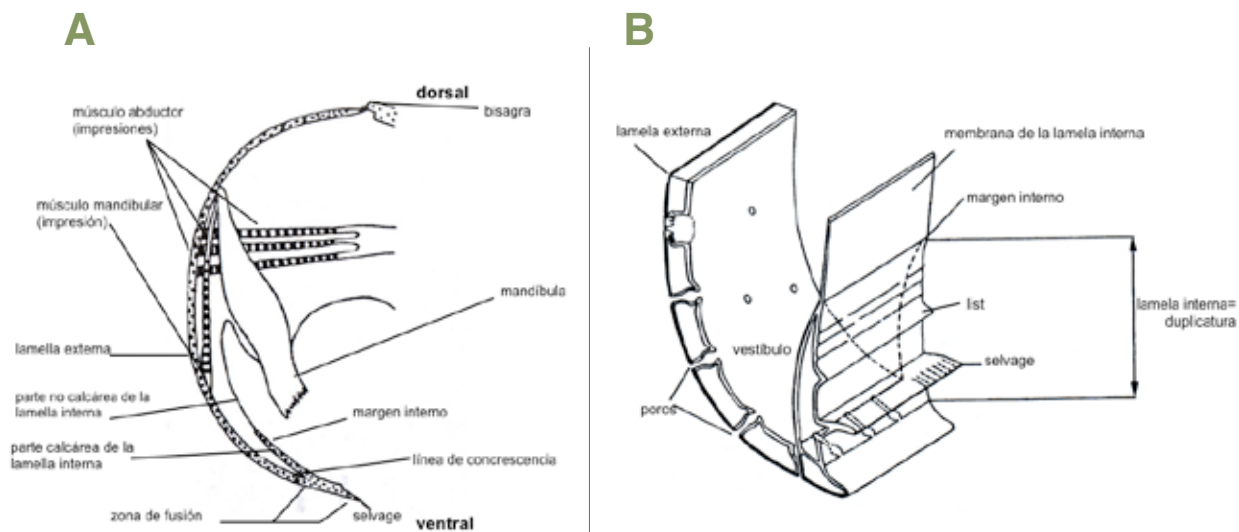
El caparazón bivalvo, en sentido estricto, no es una concha como la que presentan los moluscos, sino más bien es una extensión bilateral del cuerpo en la cual están contenidos los órganos y sistemas [Henderson, 1990; Maddocks, 1992]. No presentan anillos de crecimiento como otros crustáceos, por ejemplo, los camarones almeja de la clase Branchiopoda [Smith, 2001; Brusca y Brusca, 2005].

El caparazón está compuesto tanto de carbonato de calcio como de quitina. El carbonato de calcio representa el 90% del peso de las valvas y la quitina envuelve tanto las valvas como el cuerpo y los apéndices [Maddocks, 1992]. Las valvas tienen epidermis en la superficie interna y en la externa. La epidermis del exterior forma la lamela externa totalmente rígida y calcárea [Fig. 3], la única parte que es flexible es la bisagra o charnela, la cual se encuentra en la parte dorsal del organismo uniendo las valvas [Henderson, 1990] [Fig. 3A].

La epidermis del interior de la valva es llamada lamela interna [Henderson, 1990], la parte calcárea de la lamela interna se le llama duplicatura, ésta estructura puede estar separada o parcialmente fusionada con la lamela externa y puede presentar un cierto número de bordes. El borde mayor es llamado selvage y el menor es el list. El borde interno de la zona marginal es llamado margen interno y el límite o borde externo es el margen externo. El espacio entre la lamela externa y la duplicatura se llama vestíbulo [Henderson, 1990; Maddocks, 1992; Meisch, 2000; Smith, 2001] [Figs. 2, 3].



* **Figura 2.** Esquema de una valva (Henderson, 1990).



El cuerpo del ostrácodo se encuentra suspendido entre las dos valvas que forman el caparazón, los músculos abductores pasan a través del centro del cuerpo para cerrar las valvas [Fig. 3A]. La unión del músculo a la valva forma una marca llamada impresión muscular, los patrones formados por estas marcas son de importancia taxonómica [Henderson, 1990; Meisch, 2000] [Fig. 4], también pueden presentar impresiones mandibulares [Meisch, 2000] [Figs. 2, 3A]. Las impresiones del músculo abductor son visibles en la mitad de la valva hacia la parte anterior [Fig. 4], por lo que estas marcas en la mayoría de los casos sirven para identificar la parte anterior y posterior del organismo [Henderson, 1990].

La superficie de las valvas puede ser lisa o presentar ciertos patrones con orificios, crestas reticuladas o espinas, en general presentan poros y setas [Henderson, 1990; Maddocks, 1992; Meisch, 2000]. Las setas pueden variar entre especies en su largo, grosor y número, en algunos casos el papel de la seta puede ser de protección más que sensitivo [Henderson, 1990].

* **Figura 3. A**, valva en corte frontal (Henderson, 1990); **B**, corte de valva en zona marginal (modificado de Meisch, 2000).

Los poros pueden ser de diferentes tipos, los simples son orificios redondos y los poros cribosos son orificios conglomerados. Los poros tienen una función sensorial [Meisch, 2000]. También se presentan canales de poros los cuales pueden ser normales ó radiales [Maddocks, 1992]. Los canales de poros radiales se localizan en la zona marginal de la valva [Meisch, 2000] [Fig. 2].

Las valvas de los ostrácodos varían en forma y pueden presentar procesos con forma de ala, extensiones posteriores llamadas procesos caudales o depresiones marcadas llamadas surcos [Henderson, 1990; Maddocks, 1992].

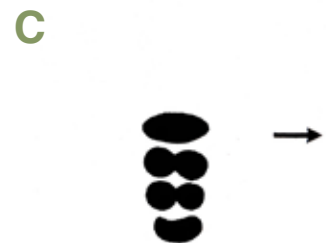
En general los ostrácodos dulceacuícolas presentan menos ornamentación que los marinos, aunque el grado de ornamentación puede variar entre individuos o entre especies por factores del ambiente como la temperatura y la salinidad [Henderson, 1990]. Algunas valvas pueden tener una coloración definida, ésta puede ser blanca, amarilla, verde, gris, roja, café o negra. Las especies que están en ambientes acuáticos con algas y raíces son en su mayoría grises, verdes o cafés [Smith, 2001].

APÉNDICES

Anténulas [A1]. Son unirrámeas y tienen de cinco a ocho podómeros [Smith, 2001], en las especies nadadoras presentan una seta larga y delgada, por otro lado en las especies no nadadoras presentan una seta corta que es parecida a una espina. También pueden presentar setas sensoriales como estetascos y el órgano de Roma como en la superfamilia Cypridoidea [Fig. 5]. La función de este apéndice es para la locomoción y el balance en el agua [Bronshstein, 1988; Henderson, 1990; Meisch, 2000].

Antenas [A2]. Son birrámeas y tienen de cuatro a seis podómeros [Smith, 2001], el exópodo puede estar reducido a una seta pequeña como en las familias Cyprididae y Darwinulidae o puede ser larga como en Cytheridae [Fig. 9], en esta estructura es donde se localiza la glándula espinereta, la cual secreta una sustancia pegajosa, llamada seda usada en la locomoción, también pueden presentar setas sensoriales como los este-

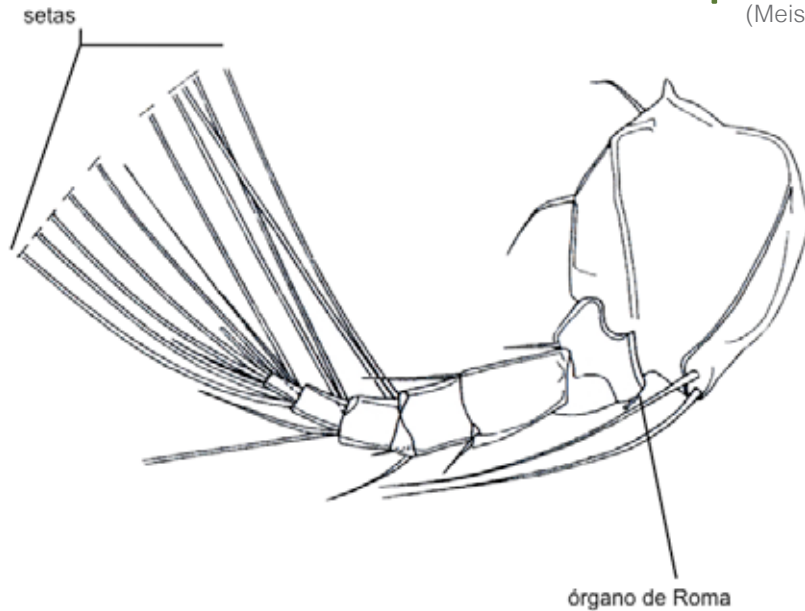
* **Figura 4.** Ejemplos de diferentes patrones de impresiones musculares en las valvas; superfamilias: **A**, Darwinuloidea; **B**, Cypridoidea; **C**, Cytheroidea; hacia donde apuntan las flechas indican la parte anterior del cuerpo (Henderson, 1990).



posterior

anterior

* **Figura 5.** Esquema de una anténula de un ostrácodo cyprido (Meisch, 2000).



tascos [Fig. 6] [Meisch, 2000]. Las funciones de las antenas son locomotora y alimenticia [Bronstein, 1988; Henderson, 1990; Meisch, 2000].

Mandíbula [Md]. Consiste de una base fuertemente esclerotizada y dentada, un plato branquial simple y un palpo con tres o cuatro podómeros [Fig. 7], su función es para la alimentación [Henderson, 1990; Smith, 2001].

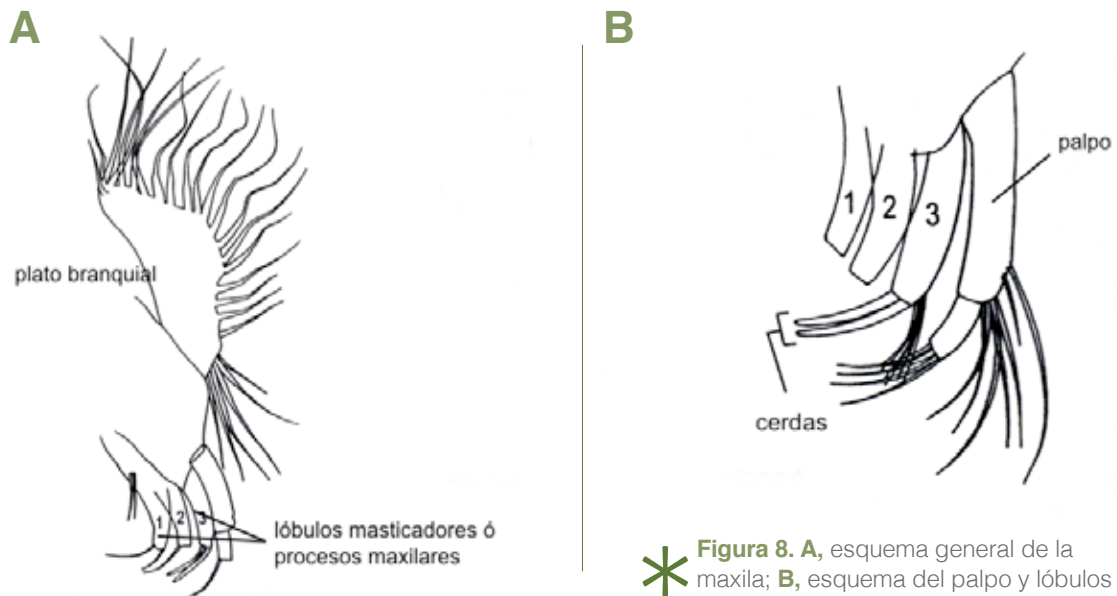
Maxila [Mx]. Consiste de tres partes, la primera es un palpo con dos podómeros, la segunda son tres lóbulos masticadores y la tercera es un plato branquial, el tercer lóbulo masticador es de importancia taxonómica ya que presenta cerdas lisas o dentadas [Fig. 8]. La función de la maxila es respiratoria y alimenticia [Henderson, 1990; Meisch, 2000].

La región torácica puede variar dependiendo del grupo de ostrácodos de que se trate, es decir, en la superfamilia Cythe-

roidea todos los pares de apéndices son morfológicamente iguales, en la superfamilia Darwinuloidea el segundo y tercero son iguales y en los Cypridoidea todos los pares de apéndices presentan una morfología diferente [Henderson, 1990; Meisch, 2000] [Fig. 9].

Primer par de apéndices torácicos [T1]. En la superfamilia Cytheroidea, el apéndice sirve como pata caminadora, consiste de un protopodio basal, cuatro podómeros y al final una garra terminal. Por otro lado, en las superfamilias Cypridoidea y Darwinuloidea está adaptado para la alimentación y la reproducción, consiste de un palpo, un proceso masticador y un plato branquial, es usualmente llamado maxilípodo o maxila 2 [Henderson,1990; Meisch, 2000].

Segundo par de apéndices torácicos [T2]. Presenta de cuatro a cinco podómeros y termina en una garra apical en las superfamilias Cytheroidea, Cypridoidea y Darwinuloidea. Sirve para la locomoción [Henderson, 1990; Meisch, 2000].

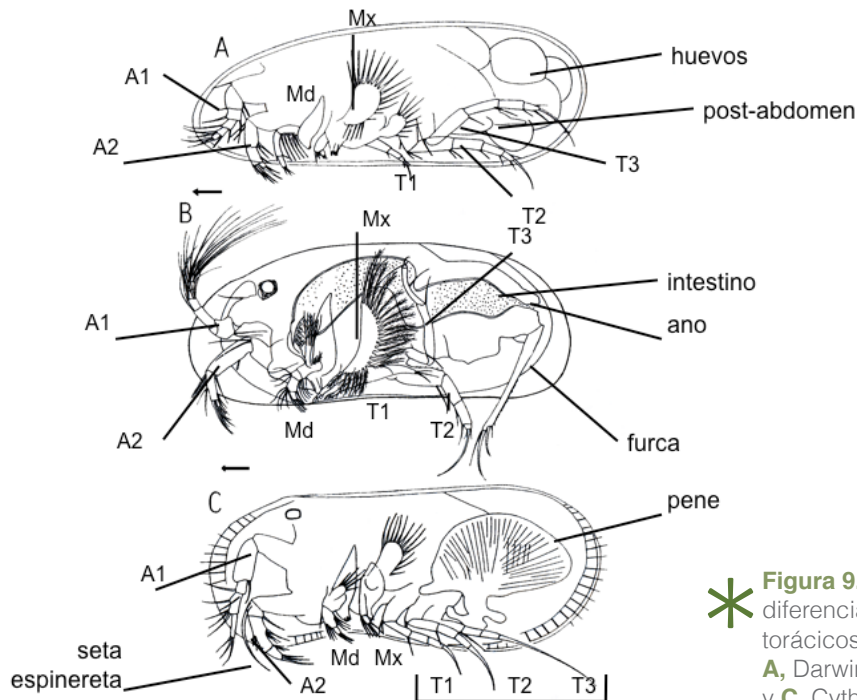


* **Figura 8. A,** esquema general de la maxila; **B,** esquema del palpo y lóbulos masticadores (Meisch, 2000).

Tercer par de apéndices torácicos [T3]. En las superfamilias Cytheroidea y Darwinuloidea es similar al segundo par de apéndices, sin embargo, en la superfamilia Cypridoidea es una pata limpiadora [Henderson, 1990; Meisch, 2000].

Furca. En la superfamilia Cypridoidea, presenta dos garras y dos setas terminales saliendo de la parte posterior del cuerpo [Henderson, 1990; Maddocks, 1992; Smith, 2001]. En las otras superfamilias la furca puede estar reducida a una sola seta ó ausente. Su función es la de propulsión para el desplazamiento [Henderson, 1990].

Algunos ostrácodos presentan dimorfismo sexual, en la mayoría de las especies en las que se presenta el macho es más grande que la hembra [Sharpe, 1945; Bronshtein, 1988; Maddocks, 1992], aunque estos cambios se pueden deber a alteraciones en los parámetros fisicoquímicos del medio en el que se encuentran [Maddocks, 1992; Meisch, 2000].



* **Figura 9.** Esquema de las diferencias en los apéndices torácicos entre las superfamilias: **A**, Darwinuloidea; **B**, Cypridoidea y **C**, Cytheroidea (Meisch, 2000).



02

ANTECEDENTES

Los primeros trabajos sobre ostrácodos dulceacuícolas en México datan del siglo XIX con Río de la Loza y Clavieri [1858], cuando se reportó al género *Cypris* en sedimentos de la Ciudad de México [en Almeida, 1973] y De Saussure en el mismo año reportó a *Chlamydotheca azteca* para el estado de Veracruz.

Furtos [1936] describió 23 especies [Apéndice 1] indicando su distribución en los cenotes de los estados de Yucatán y Campeche.

Rioja [1940a, 1940b, 1941a, 1941b, 1942, 1949] realizó trabajos destacados sobre ostrácodos de la familia Entocytheridae [Apéndice 1], principalmente se enfocó a estudios morfológicos. Hobbs [1971, 1973] [Apéndice 1], continuó con los estudios de esta familia para el país y Rojas [2003] en su tesis sobre el género *Cambarellus* reportó una especie nueva para esta familia.

Tressler [1947] presentó una compilación extensa de especies que anteriormente habían sido reportadas para Norteamérica, en la cual menciona 33 especies citadas para México [Apéndice 1]. En 1954, realizó un estudio sobre ostrácodos dulceacuícolas de Texas y México en donde encontró cuatro especies nuevas para el país [Apéndice 1].

Ferguson [1968] publicó una lista de especies para Norteamérica incluyendo México [Apéndice 1], en este trabajo sólo cita los trabajos realizados por Rioja.

Algunas tesis se han referido a ostrácodos dulceacuícolas, Almeida [1973] describe 12 especies colectados de sedimentos en el estado de Morelos, algunas ya registradas para el país y otras como especies nuevas [Apéndice 1].

López [1982] describió las especies del centro de Nuevo León [Apéndice 1] y Rodríguez [2002] reportó 22 especies [Apéndice 1] para el mismo estado y Tamaulipas en un informe para la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

[Conabio], en el proyecto “Biodiversidad de los crustáceos dulceacuícolas de Tamaulipas”.

Cole [1984] hizo referencia al género *Chlamydotheca* en la cuenca de Cuatro Ciénegas, Coahuila.

Otro tipo de trabajos en los que se han usado a los ostrácodos dulceacuícolas en México es en estudios de paleoambientes, en donde destaca el de Carreño [1990] en el lago de Texcoco, con diez especies [Apéndice 1] y dos morfotipos reportadas, el de Bridgwater *et al.* [1999] con estudios paleolimnológicos, en el Lago de Pátzcuaro con nueve especies reportadas [Apéndice 1], de Palacios-Fest *et al.* [2001] reportando a la especie *Cypridopsis vidua* para el estado de Sonora con estudios sobre sus valvas y Palacios-Fest *et al.* [2002] en Chihuahua, con siete especies reportadas [Apéndice 1] sobre estudios paleoecológicos.



JUSTIFICACIÓN

Los estudios taxonómicos sobre ostrácodos dulceacuícolas en México son arcaicos y escasos, si bien existen trabajos recientes enfocados a especies fósiles es necesario obtener mas información y llevar a cabo un registro de especies dulceacuícolas de este grupo de crustáceos en el país.



OBJETIVOS

16

ESTUDIO MORFOLÓGICO DE OSTRÁCCIDOS DULCEACUÍCOLAS
DE DURANGO Y VERACRUZ, MÉXICO

04

OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio morfológico detallado de los ostrácodos dulceacuícolas en tres localidades del estado de Durango y una en Veracruz, México.

OBJETIVOS PARTICULARES

Determinar las especies de ostrácodos dulceacuícolas en las localidades estudiadas

Realizar una descripción morfológica de las especies identificadas.

Identificar e ilustrar las estructuras de importancia taxonómica por medio de fotografías en microscopio electrónico de barrido y óptico.



ÁREA DE ESTUDIO

18

ÁREA DE ESTUDIO

ESTADO DE DURANGO

El municipio de Canatlán se localiza al centro del estado de Durango, entre 1 900 y los 3 300 msnm, abarca parte de la Sierra Madre Occidental [Inafed, 2011], la mayor parte del municipio presenta un clima semiseco templado con lluvias en verano; la temperatura media anual es de 15.4°C y el rango de temperatura es de 8 – 18°C, con un rango de precipitación de 200 – 1 000 mm [INEGI, 2011].

El municipio de Nuevo Ideal se ubica al noroeste del estado de Durango [Inafed, 2011], entre 1 800 y 3 300 msnm, la mayor parte del municipio presenta un clima semiseco templado, con una temperatura promedio anual de 25°C y el rango de temperatura es de 8 – 18°C; una precipitación de 500 mm anual de lluvia y con un rango de precipitación de 300 – 800 mm [INEGI, 2011].

Muestras del 6 de octubre del 2008:

- **Localidad 1.** Poza en el km 54 de la carretera Durango-Parral [24°25'46.00" N, 104°41'55.00" O], 1928 msnm, al sur del poblado de José Guadalupe Aguilera, municipio de Canatlán, Durango.
- **Localidad 2.** Poza en el km 38.6 de la carretera Durango-Parral [24°25'46.80" N, 104°41'55.29" O], 1928 msnm, al sur del poblado de José Guadalupe Aguilera, municipio de Canatlán, Durango.
- **Localidad 3.** Poza en el km 275 de la carretera Durango-Nombre de Dios [24°48'49.02" N, 104°55'10.4" O], cerca del poblado de Guatimapé, municipio de Nuevo Ideal, Durango.

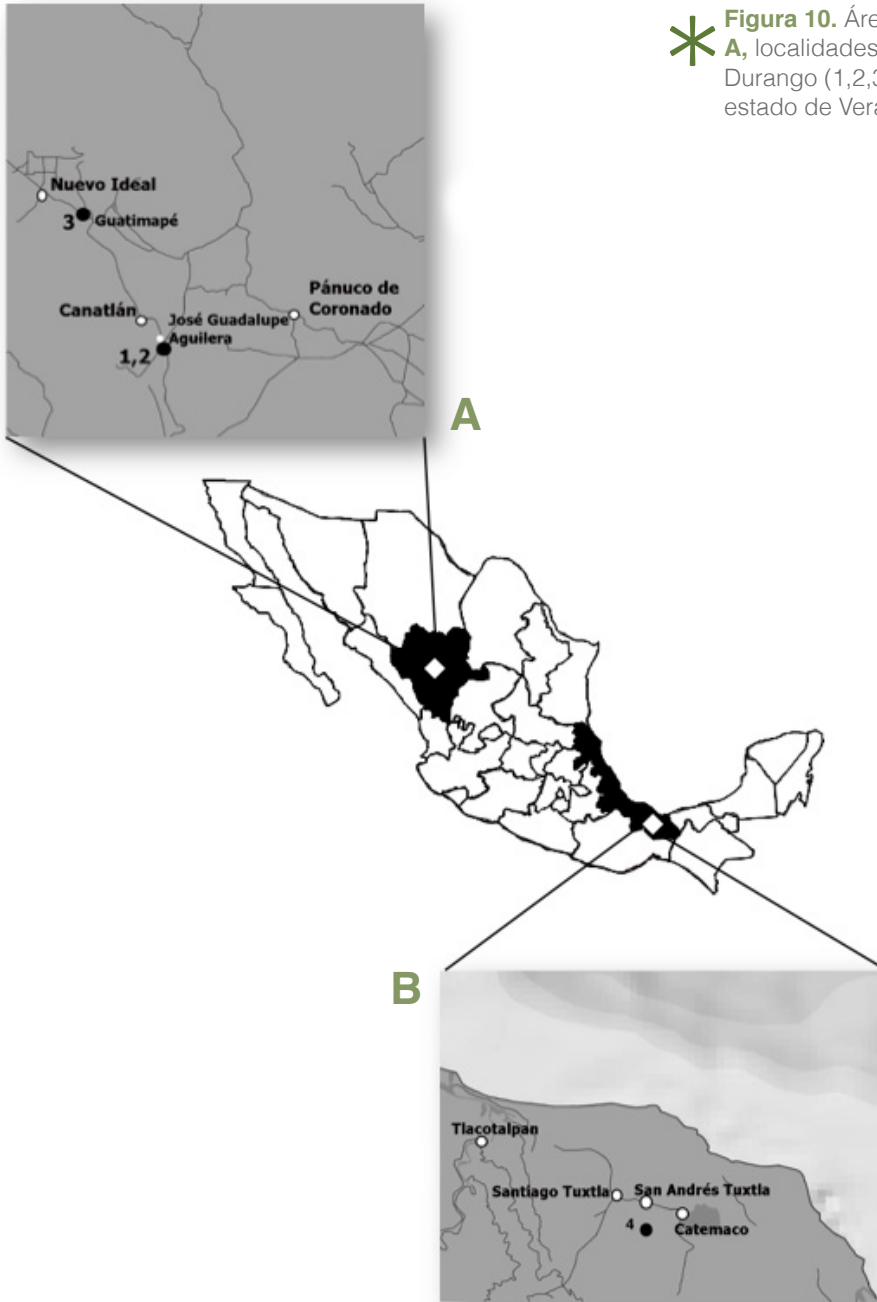
ESTADO DE VERACRUZ

El municipio de San Andrés Tuxtla se ubica en la porción sur del estado de Veracruz, entre 10 y 1 600 msnm, su clima es cálido sub-húmedo con lluvias en verano con una temperatura promedio de 23.8°C y un rango de temperatura 18 – 28°C, con un rango de precipitación 1 100 – 4 600 mm [INEGI, 2011].

Muestra del 30 de octubre del 2009:

- **Localidad 4.** Poza en el humedal del rancho Alfredo Vidal [18°16'17.07" N, 95°18'16.07" O], aproximadamente a 2 km al

sureste del poblado de Río Tuxtla, municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz.



* **Figura 10.** Área de estudio: **A**, localidades del estado de Durango (1,2,3); **B**, localidad del estado de Veracruz (4).



MATERIAL Y MÉTODO

21

ESTUDIO MORFOLÓGICO DE OSTRÁCCIDOS DULCEACUÍCOLAS
DE DURANGO Y VERACRUZ, MÉXICO

06

MATERIAL Y MÉTODO

El trabajo de campo consistió en recolectar organismos con ayuda de redes de cuchara en cuerpos de agua epicontinentales donde había vegetación acuática, los ostrácodos se separaron, se fijaron en alcohol al 70% con su etiqueta correspondiente y se depositaron en la Colección Nacional de Crustáceos (CNCR) del Instituto de Biología, UNAM.

En el laboratorio, el cuerpo de los organismos [parte blanda] se separó de las valvas [parte dura], las partes blandas se disecionaron con agujas entomológicas y se montaron con glicerina en portaobjetos para su observación al microscopio óptico.

Las valvas se limpiaron con hipoclorito de sodio comercial durante diez segundos, se limpiaron con agua y se dejaron secar. Para la observación en el microscopio estereoscópico y conservación de las valvas se montaron en una placa micropaleontológica, con su etiqueta correspondiente.

Para el estudio en el microscopio electrónico de barrido primero las muestras se deshidrataron en series graduadas de etanol, es decir, fueron pasadas del alcohol al 70%, 80%, 90% durante media hora cada uno, hasta alcohol absoluto; segundo, se secaron a punto crítico con CO₂; tercero, se montaron en portaobjetos de aluminio con cinta de carbón; cuarto, se cubrieron con oro y por último se tomaron fotografías. Todas las muestras se observaron en un microscopio electrónico de barrido marca Hitachi S-2460N a 15 kv.

Para la identificación de los ejemplares se utilizaron las siguientes claves taxonómicas: Sharpe (1945), Tressler (1959), Smith (2001) y Delorme (2001), además se consultaron las descripciones realizadas por Furtos (1936). Para la terminología de las valvas se consultó a Stachowitsch (1992). La descripción de los apéndices se basó en la terminología propuesta por Broodbakker y Danielopol (1982) y las que se mencionan en el escrito de Meisch (2000).

Las abreviaturas utilizadas en este estudio se encuentran en el apéndice 2.



RESULTADOS

23

RESULTADOS

Chlamydotheca unispinosa Baird, 1862

[Figs. 11-21]

Valvas

N= 10

Largo: 4.8 mm

Alto: 2.1 mm

Ancho: 2.0 mm

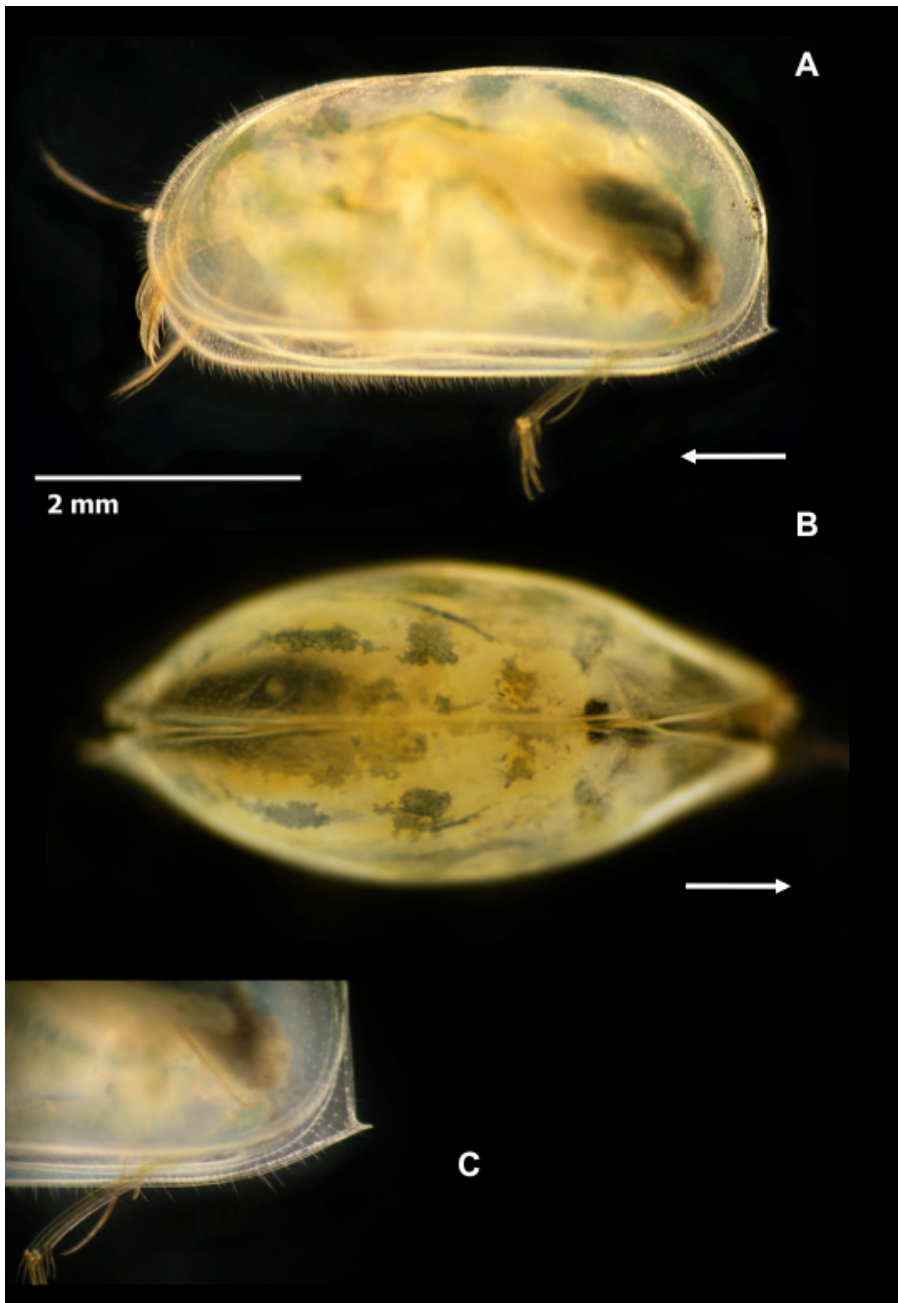
Localidad: 1, 2, 3 y 4

En vista lateral [Figs. 11A, 12A-B], presenta valvas elongadas, con los márgenes dorsal y ventral casi paralelos, los extremos de las valvas son redondeados sin presentar tubérculos o espinas, más ancha y redondeada en la parte posterior; la valva derecha en la parte posterior y ventral presenta una espina [Figs. 11C, 12B], en ambas valvas es evidente el selvage y el margen interno, la duplicatura es poco ancha [Figs. 12A-B, 13A-B]. Las valvas presentan poros simples [Fig. 13D] y setas simples en toda la superficie [Fig. 13E], la cual es lisa y ligeramente punteada [Fig. 13C]. Las impresiones musculares son típicas de la superfamilia Cypridinae [Fig. 12C]. En los márgenes anterior y ventral de las valvas se observa una mayor densidad de setas [Fig. 11C].

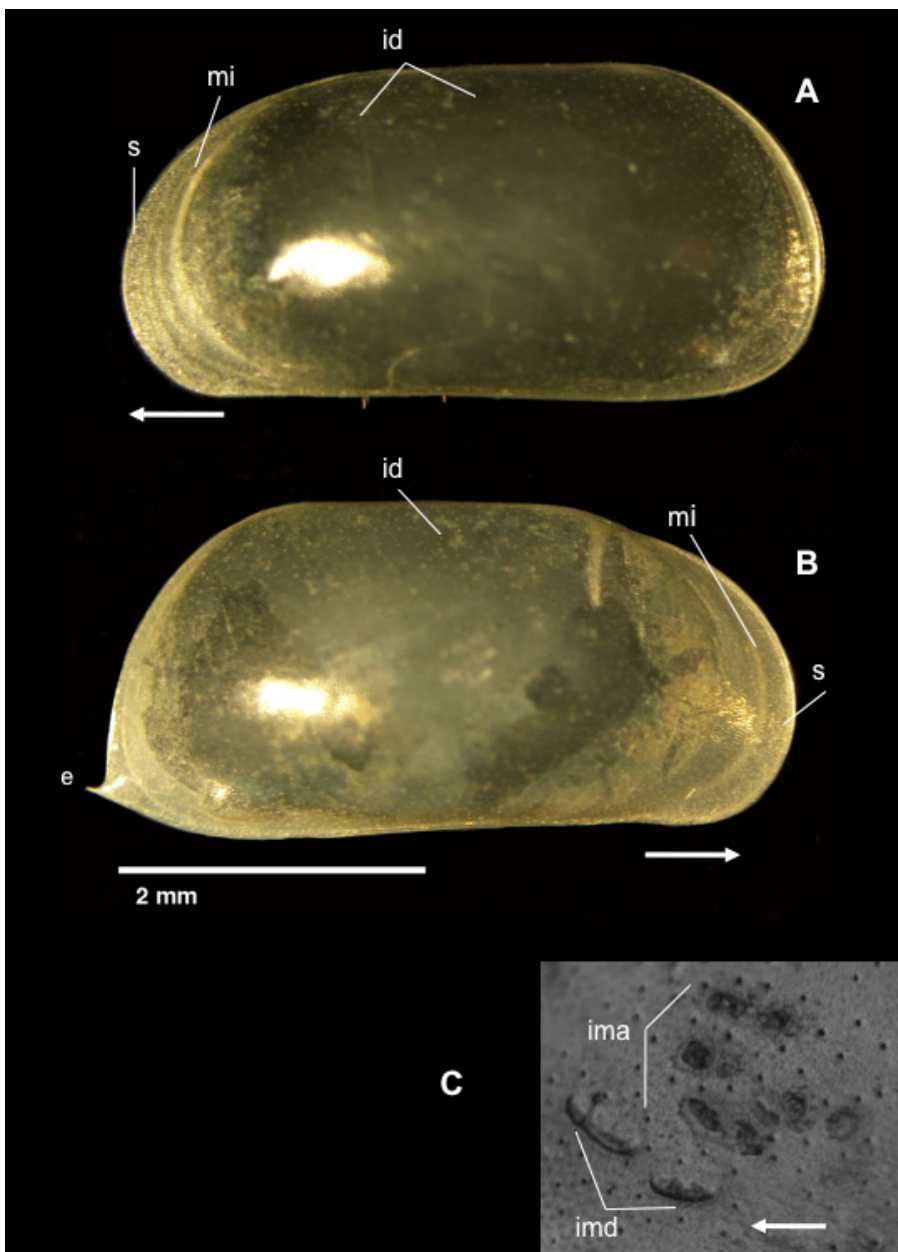
En vista dorsal, el organismo es elíptico, más ancho hacia la parte posterior, los extremos son puntiagudos y la valva derecha es más grande que la izquierda en la parte posterior y un poco menor en la parte anterior [Fig. 11B].

Recién colectados los organismos presentan valvas translúcidas con barras verdes extendiéndose por toda la superficie de las valvas [Fig. 11A].

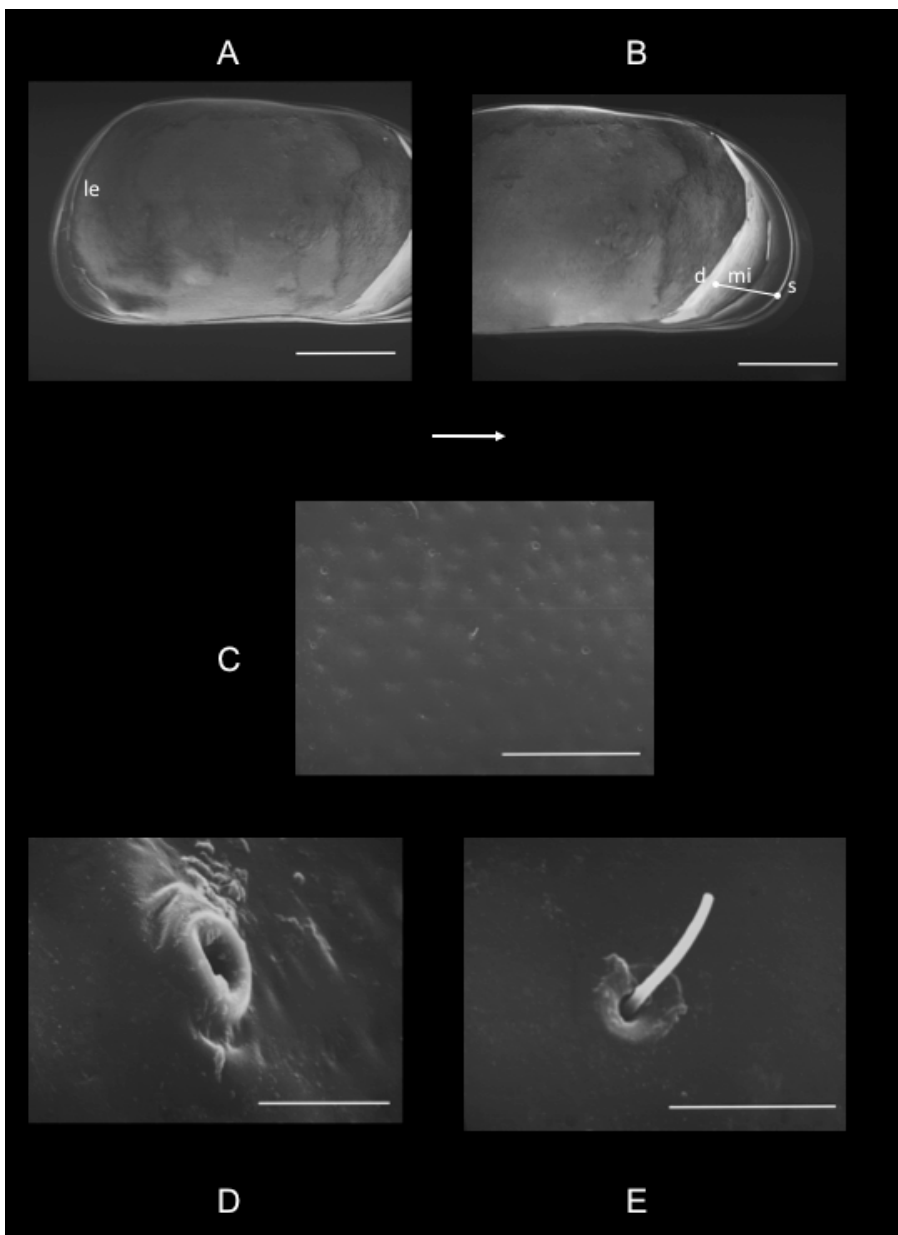
Observaciones. Todos los organismos revisados fueron hembras. Para las medidas de las valvas se sacó el promedio 10 organismos. Existen registros de esta especie para Ohio, USA [Furtos, 1933, 1936; Tressler, 1947]; Islas Sandwich, Reino Unido; Yucatán, México; Jamaica [Furtos, 1936; Tressler, 1959]; Florida, USA [Ferguson, 1964, 1968] y Nuevo León, México [López, 1982; Rodríguez, 2002].



* **Figura 11.** *Chlamydotheca unispinosa*: **A**, vista lateral; **B**, vista dorsal; **C**, detalle de espina posteroventral. Fotos de ML



* **Figura 12.** *Chlamydotheca unispinosa*: **A**, vista externa de valva izquierda; **B**, vista externa de valva derecha; **C**, impresiones musculares centrales de valva izquierda en vista externa (s= selvage; mi= margen interno; ima= impresión del músculo abductor; imd= impresión mandíbular; id= impresiones dorsales; e= espina). Fotos de ML



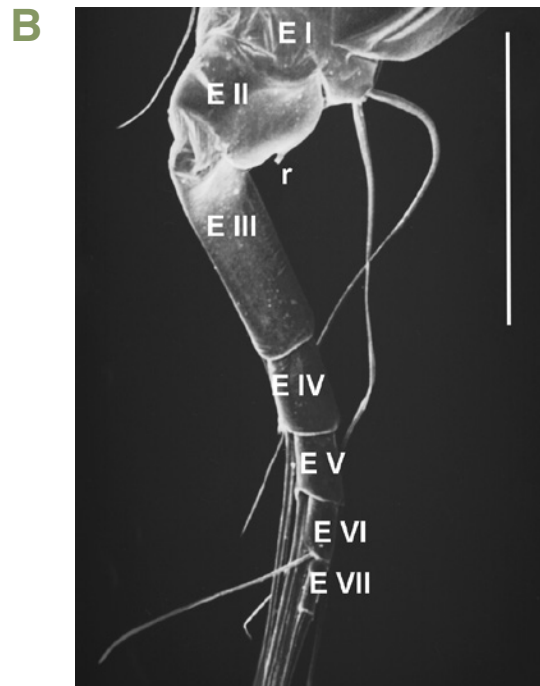
* **Figura 13.** *Chlamydotheca unispinosa*: **A**, valva izquierda, parte posterior en vista interna; **B**, valva izquierda parte anterior en vista interna; **C**, superficie punteada vista externa; **D**, poro simple en vista externa; **E**, seta simple en vista externa (d= duplicatura, mi= margen interno, s= selva, le= lamela externa; escalas A, B, 1000 μ m; C, 100 μ m; D, E, 10 μ m). Fotos de MEB

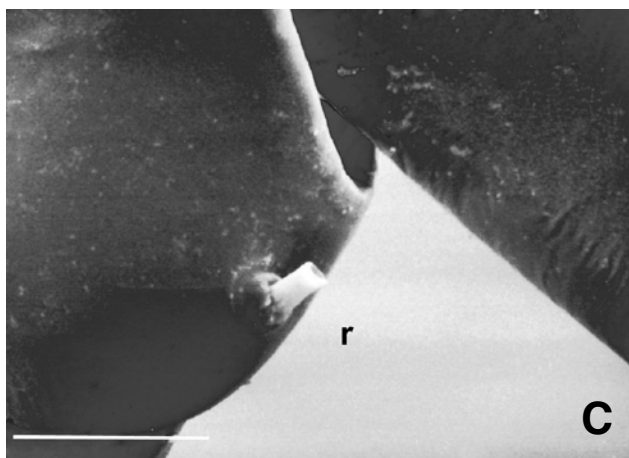
APÉNDICES

ANTENA 1 A1 [FIG. 14]

EI es de forma redonda [Fig. 14A], presenta una seta lisa y corta en la parte anterior y dos setas lisas, largas en la parte posterior. EII anterior presenta una seta lisa y corta; posterior un órgano de Roma reducido con forma cónica [Fig. 14C]. EIII anterior presenta una seta lisa y mediana. EIV anterior presenta dos setas plumosas y largas; posterior una seta corta y lisa. EV en la parte anterior dos setas plumosas y largas; posterior una seta larga y lisa. EVI en la región anterior presenta dos setas largas, plumosas y una seta lisa, mediana; en la posterior dos setas largas y plumosas. EVII en la parte distal presenta un estetasco “ya”, dos setas largas, plumosas y una seta lisa, mediana [Fig. 14D].

EI: A-1s, P- 2l/ EII: A-1s, P- r / EIII: A-1m/ E IV: A-2l [pu], P-1s/ E V: A-2l [pu], P-1l/ E VI: A-2l [pu]-1m, P-2l [pu] / E VII: D- ya- 1m- 2l [pu]



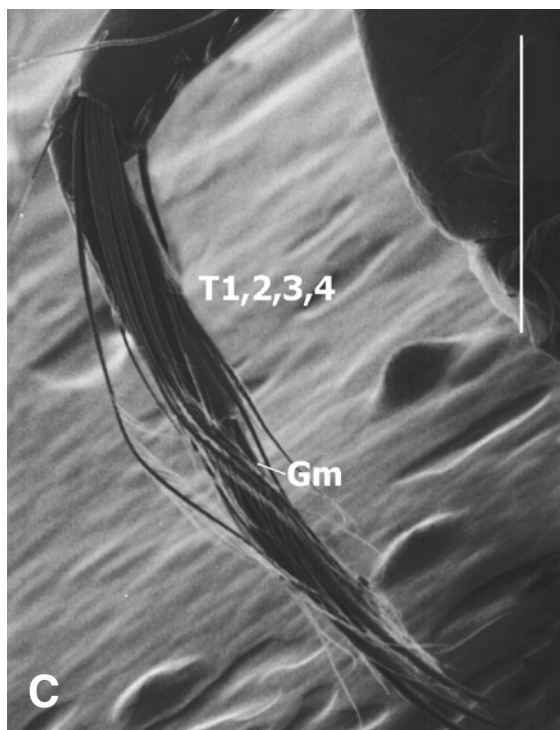
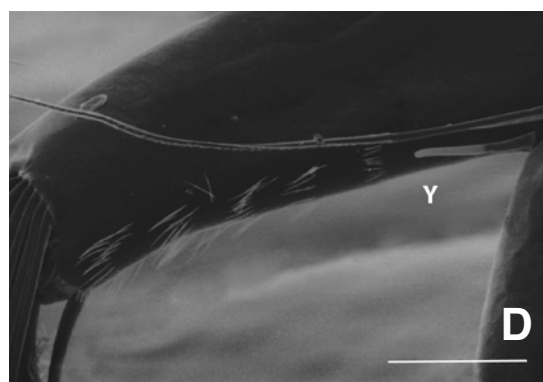
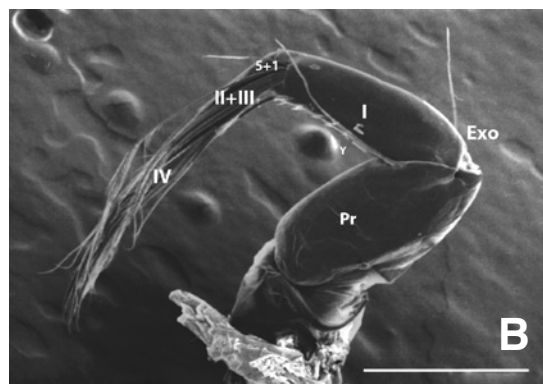


* **Figura 14.** Antena 1 de *Chlamydotheca unispinosa*: **A**, El con forma redonda; **B**, podómeros de A1; **C**, órgano de Roma; **D**, "ya" y setas plumosas de la parte distal; escala **A**, 1000 μ m; **B**, 400 μ m; **C**, 50 μ m; **D**, 200 μ m; **A**, foto ML, **B-D** fotos MEB.

ANTENA 2 A2 [FIG. 15]

Pr en la parte posterior presenta una seta lisa, mediana; el exópodo está conformado por tres setas lisas, dos son medianas y una corta [Fig. 15A-B]. El en la parte interna presenta una seta natatoria, la cual no llega hasta las puntas de las garras terminales, pero si va más allá de la mitad de éstas, conformada por cinco setas plumosas, largas y una seta lisa, corta [Fig. 15A]; en la parte posterior presenta un estetasco "y" y una seta lisa, mediana, en todo el margen posterior presenta cinco grupos de pseudosetas [Fig 15D]. EII+III en la parte anterior presenta dos setas paposas, medianas; en la parte distal tres setas medianas "z1, z2, z3", tres setas aserradas medianas "G1, G2, G3", y una seta aserrada, corta [Fig. 15E]; en la parte posterior cuatro setas paposas medianas "t1, t2, t3, t4" [Fig. 15C]. EIV en la parte distal una seta corta, aserrada "Gm" [Fig. 15C, E].

Pr: P-1m / Exo: 2m-1s / E I: In-5l [pu]-1s [pu], P-y-1m / EII+III: A-2m [pa], D-3m [z1,z2,z3]- 3m [G1, G2, G3: ser] - 1 s [ser], P- 4m [t1, t2, t3, t4: pa] / E IV: D- 1s [Gm: ser]

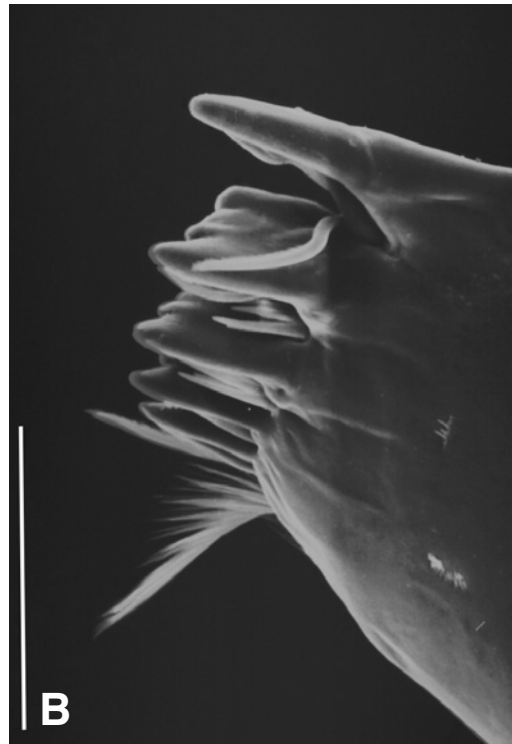
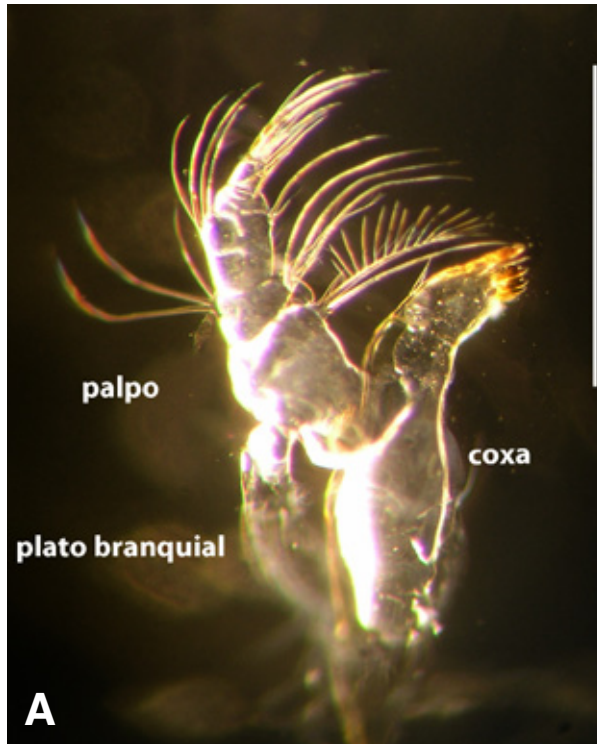


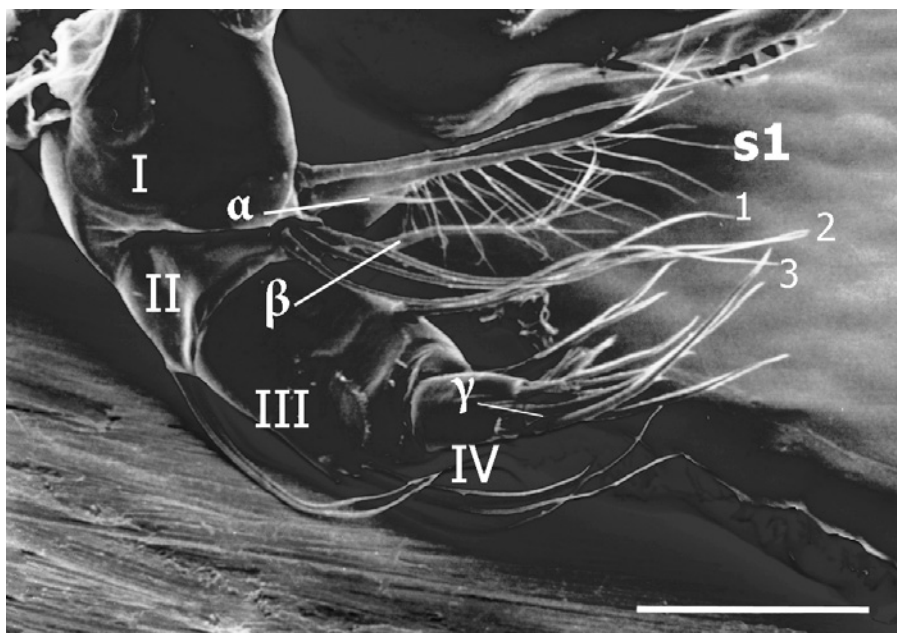
* **Figura 15.** Antena 2 de *Chlamydotheca unispinosa*: **A**, seta natatoria; **B**, podómeros; **C**, setas de EII+III; **D**, "Y" y pseudosetas en el margen posterior; **E**, parte distal de EII+II y IV; escala **A**, 800 μ m; **B**, 500 μ m; **C**, 400 μ m; **D**, **E**, 100 μ m; **A**, foto ML, **B-E**, fotos MEB.

MANDÍBULA MD (FIG.16)

Presenta cinco dientes (Fig. 16B). El plato branquial presenta seis setas plumosas (Fig. 16A). En el palpo mandibular (Fig. 16C) mdp I en la parte interna presenta dos setas plumosas, medianas "s1,s2" y una seta α lisa; mdp II parte interna presenta tres setas lisas, medianas y seta β es paposa, en la parte externa presenta dos setas lisas, medianas y una corta; mdp III parte interna presenta dos setas lisas, una mediana y una corta; parte externa cuatro setas lisas, medianas; parte anterior dos setas lisas y cortas, dos setas medianas aserradas y seta γ es paposa; mdp IV en la parte distal presenta dos setas que-
ladas, aserradas y dos setas lisas, cortas.

Mdp I: In-2m [s1, s2: pu] - α / II: In- 3m- β , Ex 2m- 1s / III: In- 1m- 1s, Ex - 4m, A- 2s- 2m [ser]- γ / IV : D - 2m [cs: ser] - 2s.



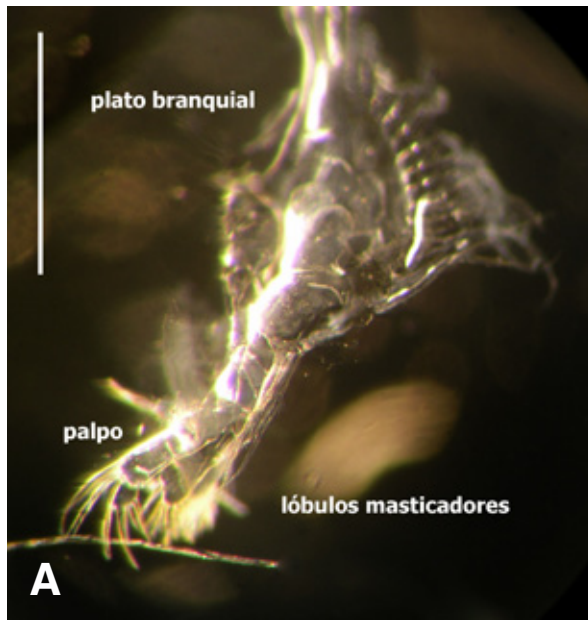


* **Figura 16.** Mandíbula de *Chlamydotheca unispinosa*: **A**, partes de la mandíbula; **B**, dientes; **C**, palpo mandibular; escala **A**, 800 μm ; **B**, 200 μm ; **C**, 100 μm ; **A**, foto ML, **B-C**, fotos MEB.

MAXILA MX [FIG. 17]

El plato branquial presenta doce setas plumosas (Fig. 17A). El palpo es espatulado, en donde, mxup I en la parte externa presenta cuatro setas lisas, largas; mxup II en la parte distal presenta tres setas queladas, lisas y dos setas lisas, cortas. El primer lóbulo masticador en la parte interna presenta una seta lisa y corta; en la parte distal presenta 10 setas queladas, lisas y dos setas aserradas, cortas. El segundo lóbulo masticador en la parte distal presenta 10 setas queladas y lisas. El tercer lóbulo masticador en la parte distal presenta tres setas queladas, lisas; una seta quelada, aserrada, corta y dos cerdas "Zahnborsten", lisas, cortas (Fig. 17B).

Mxup I: Ex 4I / II: D- 3I [cs]- 2s / Mastic 1: In- 1s, D- 10s [cs]- 2s [ser] / 2: D- 10s [cs] / 3: D- 2s- 3s [cs]- 1s [cs:ser]- 2s [cs:cerdas]

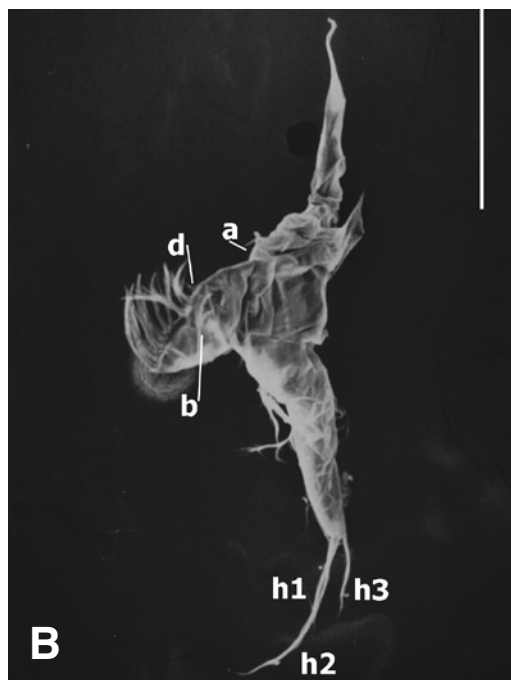
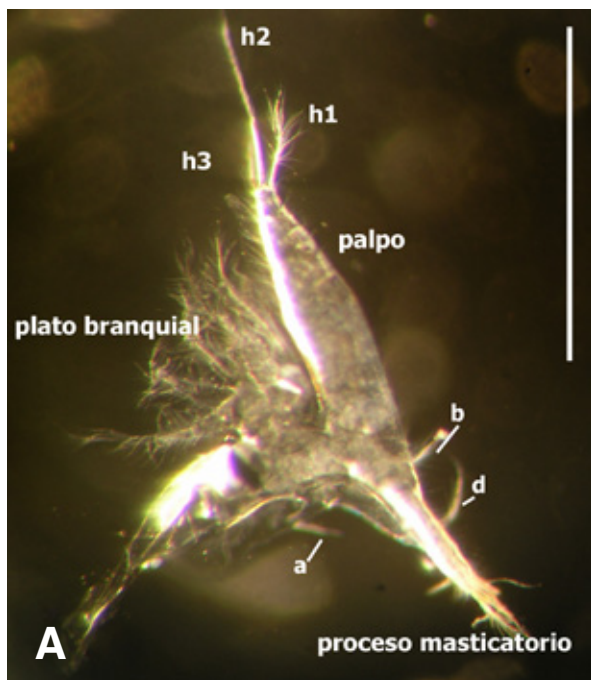


* **Figura 17.** Maxila de *Chlamydotheca unispinosa*: **A**, partes de la maxila; **B**, cerdas y palpo espatulado; escala **A**, 1000 μm ; **B**, 100 μm ; **A**, foto ML, **B**, foto MEB.

TORACÓPODO 1 T1 [FIG.18]

El proceso masticatorio presenta ocho setas plumosas (Fig. 18A). En el palpo las setas "h1, h2, h3" son paposas (Figs. 18A-B). El plato branquial presenta cinco setas plumosa. En el margen anterior del protopodio, la seta "a" es lisa y las setas "b" y "d" con paposas [Figs. 18A-B].

Pr: A- a, In- b-d [pa].

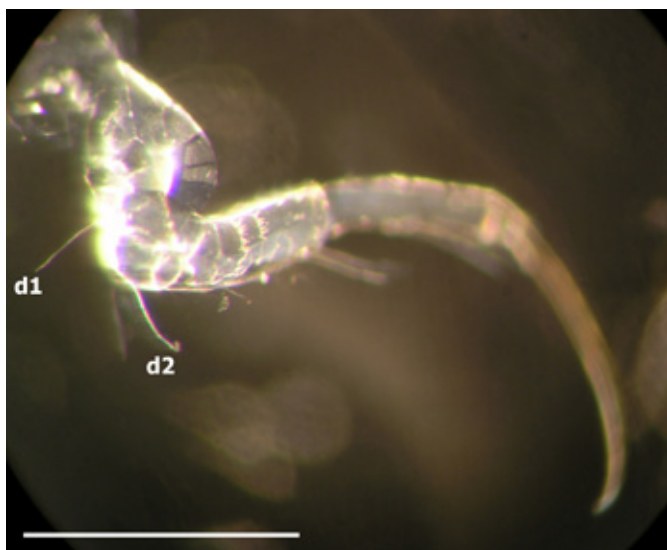


* **Figura 18.** Primer par de apéndices torácicos de *Chlamydotheca unispinosa*: **A**, partes de T1; **B**, quetotaxia; escala **A**, 800 μm ; **B**, 500 μm ; **A**, foto ML, B, foto MEB.

TORACÓPODO 2 T2 [FIG. 19]

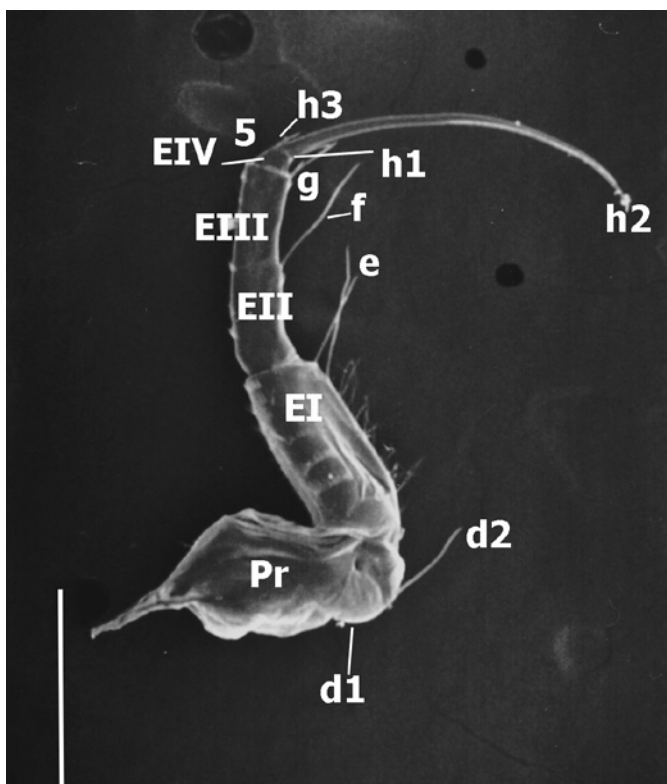
Pr presenta en la parte anterior dos setas lisas, cortas "d1, d2". E I en la parte anterior presenta dos setas lisas, cortas "e" y presenta pseudosetas en todos sus márgenes. E II anterior presenta una seta lisa, mediana "f". E III anterior presenta una seta lisa, corta "g". E IV en la parte distal presenta una seta lisa, corta "h1"; una garra aserrada, larga "h2"; una seta lisa, corta "h3".

Pr: A- 2s [d1, d2] / E I: A -2s [e] / E II: A- 1m [f] / E III: A-1s [g] / E IV: D- 1s [h1]- 1l [G: ser: h2]- 1s [h3]



* **Figura 19.** Segundo par de apéndices torácicos de *Chlamydotheca unispinosa*: **A**, setas d1 y d2; **B**, quetotaxia; escala **A**, 1 mm; **B**, 500 μ m; **A**, foto ML, **B**, foto MEB.

A

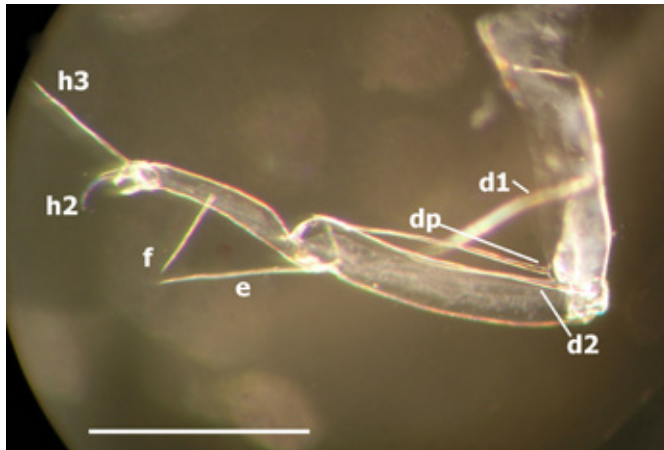


B

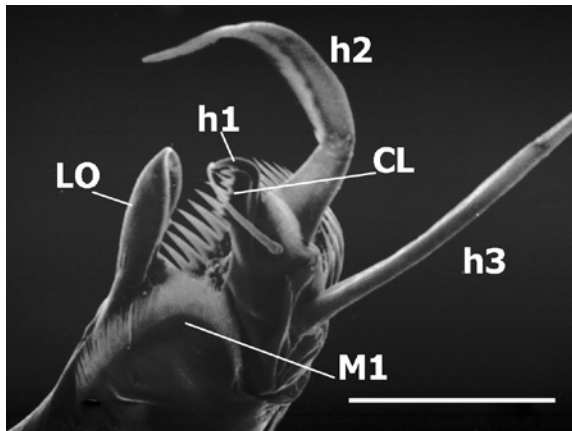
TORACÓPODO 3 T3 [FIG. 20]

Pr en la parte externa presenta dos setas medianas "d1, d2" y en la parte interna una seta lisa, mediana "dp". El en la parte posterior presenta una seta mediana, paposa "e". EII+III en la parte posterior presenta una seta paposa, corta "g" [Fig. 20A]; en la parte distal presenta un lóbulo "LO", una seta "pz1". EIV en la parte interna presenta una seta corta "h1"; una garra CL; una seta "pz2"; una seta quelada, aserrada y corta "h2"; una seta mediana "h3" [Fig. 20B].

Pr: Ex -2m [d1,d2], In- 1m [dp] / El: P- 1m [pa:e] / E II+ III : P- 1s [pa:g], D- Lo, pz1 / E IV: In- 1s [h1]- CL- pz2- 1s [h2, cs: ser]- 1m[h3]



A

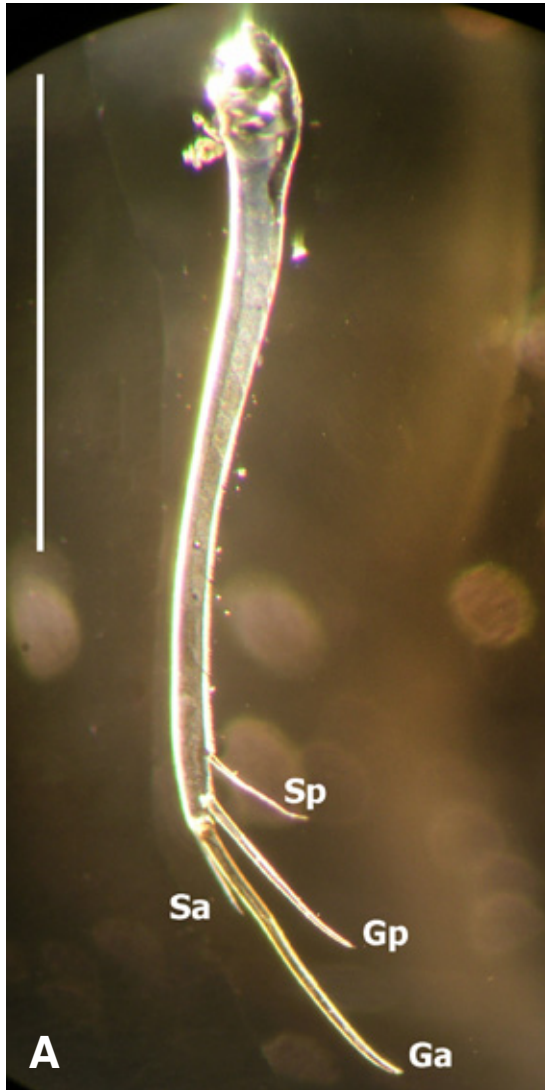


B

* **Figura 20.** Tercer par de apéndices torácicos de *Chlamydotheca unispinosa*: **A**, partes de T3; **B**, órgano de tenaza; escala **A**, 500 μ m; **B**, 50 μ m; **A**, foto ML, **B**, foto MEB.

FURCA F [FIG. 21]

No presenta una forma curva sino mas bien es recta y tiene ocho patrones de dientes que van decreciendo en tamaño conforme se acerca a la parte ventral del organismo.



* **Figura 21.** Furca de *Chlamydotheca unispinosa*: **A**, quetotaxia; **B**, patrón de dientes en el margen posterior; escala **A**, 1000 μ m; **B**, 200 μ m; **A**, foto ML, **B**, foto MEB.



***Chlamydotheca arcuata* Sars, 1902**

[Figs. 22-31]

Valvas

N= 2

Largo: 2.9 mm

Alto: 1.8 mm

Ancho: 1.6 mm

Localidad: 3

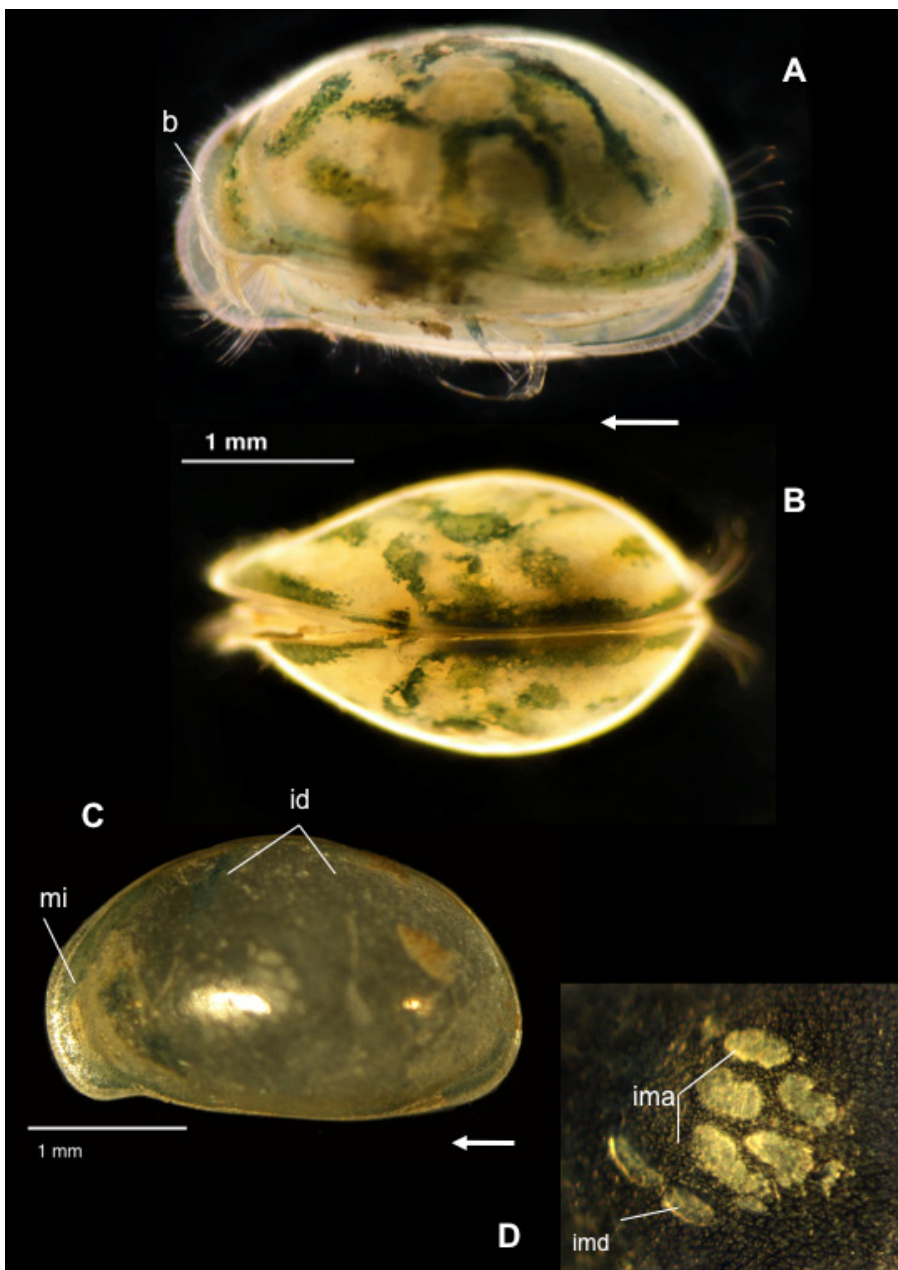
En vista lateral [Figs. 22A, C; 23A], presenta valvas anchas hacia la parte posterior, en la anterior presenta un borde arqueado, en la mitad presenta un pequeño pico sobre el margen dorsal, por lo que su forma es subtriangular, el margen ventral es recto menos en la parte del borde en donde está arqueado. Los extremos son redondeados y lisos sin presentar tubérculos [Fig. 22C].

En vista dorsal [Fig. 22B] el cuerpo tiene forma de ampolla, los extremos en la parte posterior son redondeados y en la parte anterior son puntiagudos, la valva derecha se proyecta un poco más que la izquierda.

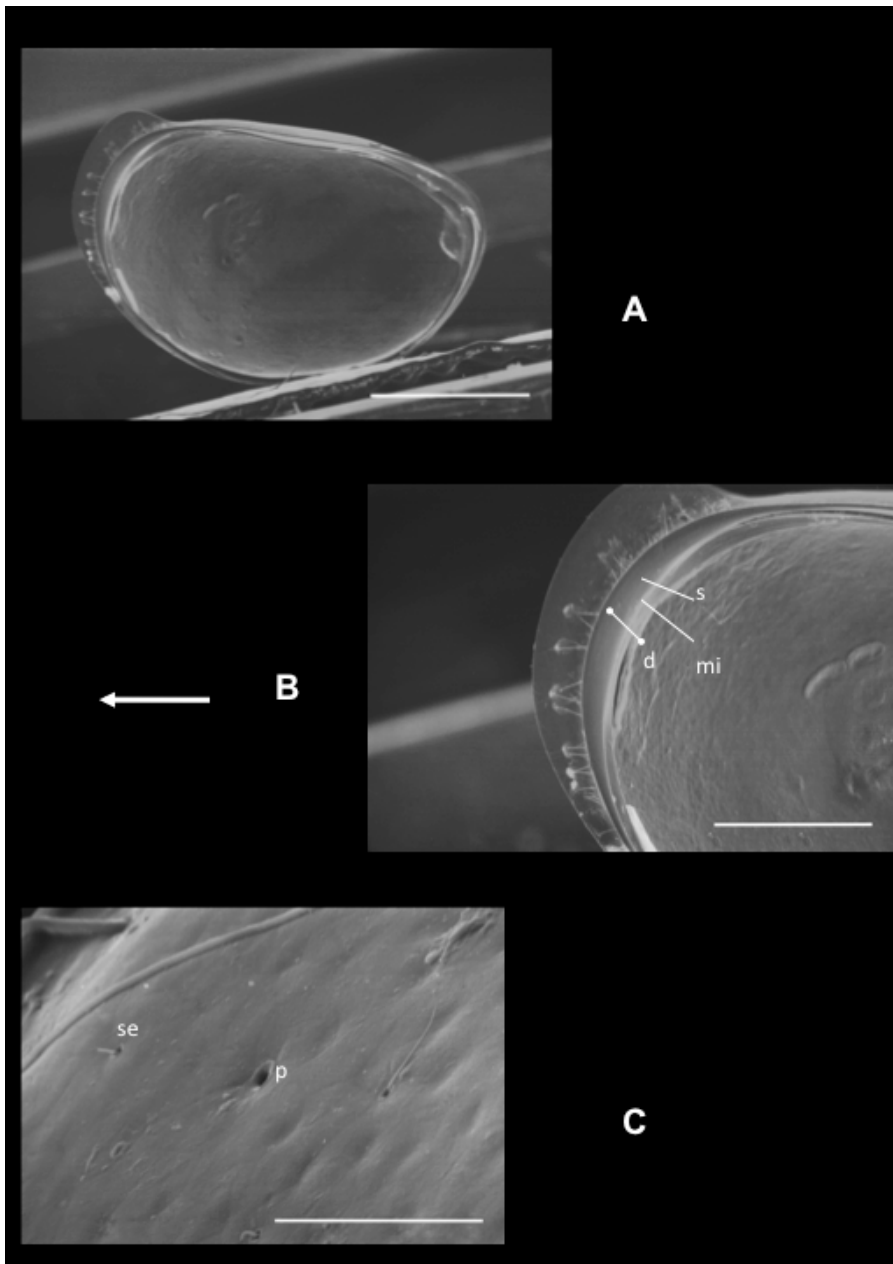
La superficie de las valvas es ligeramente punteada [Fig. 23C] con doce setas largas sobre el margen posterior y en el anterior presenta setas de menor tamaño y continuas [Fig. 22A]. En toda la superficie presenta poros y setas simples [Fig. 23C]. Presenta una duplicatura y margen interno estrechos [Fig. 23B]. Las impresiones musculares son típicas de la superfamilia Cypridoidea [Fig. 22D].

Recién colectados los organismos, presenta seis bandas verdes radiales hacia las impresiones musculares centrales [Fig. 22A].

Observaciones: sólo se recolectaron 2 hembras, de las cuales se midieron tres valvas. Existen registros de esta especie para Ohio, USA; México y Brasil [Furtos, 1933]; Florida y Louisiana, USA [Ferguson, 1964] y Canadá [Delorme, 1970].



* **Figura 22.** *Chlamydotheca arcuata*: **A**, vista lateral; **B**, vista dorsal; **C**, vista externa de valva izquierda; **D**, impresiones musculares centrales de valva izquierda en vista externa (ima= impresión del músculo abductor; imd= impresión mandibular; id= impresiones dorsales; b=borde; mi= margen interno). Fotos en ML.



* **Figura 23.** *Chlamydotheca arcuata*: **A**, valva izquierda en vista interna; **B**, valva izquierda, parte anterior en vista interna; **C**, vista externa de la superficie con poros y setas simples (d= duplicatura; mi= margen interno; s= selvage; se= seta; p= poro; escala **A**, 1000 μm ; **B**, 500 μm ; **C**, 50 μm). Fotos en MEB.

APÉNDICES

ANTENA 1 A1 [FIG. 24]

El es de forma redonda [Fig. 24A], presenta una seta lisa, mediana en la parte anterior y dos setas lisas, una mediana y una corta en la parte posterior. EII anterior presenta una seta lisa y corta. EIII anterior presenta una seta paposa y larga. EIV anterior presenta dos setas plumosas, largas y posterior una seta paposa, mediana. EV anterior dos setas plumosas, largas y posterior una seta mediana, paposa. EVI anterior presenta tres setas largas, plumosas y una seta lisa, mediana. EVII en la parte distal presenta un estetasco "ya", dos setas largas, plumosas y una seta plumosa, mediana.

El: A-1m, P- 1m-1s / EII: A-1s / EIII: A-1l [pa] / E IV: A-2l [pu], P-1m [pa] / E V: A-2l [pu], P-1m [pa] / E VI: A-3l [pu]-1m / E VII: D- ya- 2l [pu] - 1m [pu]



* **Figura 24.** Antena 1 de *Chlamydotheca arcuata*: **A**, El con forma redonda; **B**, podómeros de A2; escala **A**, 900 μm ; **B**, 500 μm ; **A**, foto ML, **B**, foto MEB.

A



B

ANTENA 2 A2 (FIG. 25)

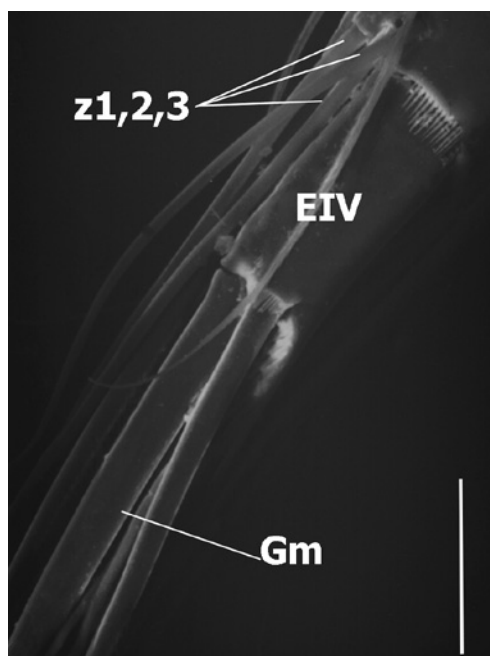
Pr en la parte posterior presenta una seta lisa, mediana; el exópodo está conformado por tres setas lisas, una es mediana y dos cortas. El en la parte interna presenta una seta natatoria, la cual no llega hasta las puntas de las garras terminales, pero si va más allá de la mitad de éstas, conformada por cinco setas plumosas, largas y una seta plumosa, mediana [Fig. 25A]; en la parte posterior presenta un estetasco “y” y una seta corta, paposa; en todo el margen posterior presenta cuatro grupos de pseudosetas. EII+III en la parte anterior presenta dos setas, medianas; en la parte distal tres setas medianas “z1, z2, z3” [Fig. 25B], tres setas aserradas largas “G1, G2, G3” y una seta aserrada corta; en la parte posterior cuatro setas paposas medianas “t1, t2, t3, t4”. EIV en la parte distal una seta mediana, aserrada “Gm” y una seta lisa, corta [Fig. 25B].

Pr: P-1m / Exo: 1m-2s / E I: In-5l [pu] -1m [pu], P-y-1s [pa] /
 EII+III: A-2m, D-3m [z1,z2,z3] -3l [G1, G2, G3: ser] -1s [ser],
 P- 4m [t1, t2, t3: pa] / E IV: D- 1m [Gm: ser]-1s



* **Figura 25.** Antena 2 de *Chlamydotheca arcuata*: **A**, seta natatoria y exópodo; **B**, EIV parte distal; escala **A**, 1000 μm ; **B**, 50 μm ; **A**, foto ML, **B**, foto MEB.

A

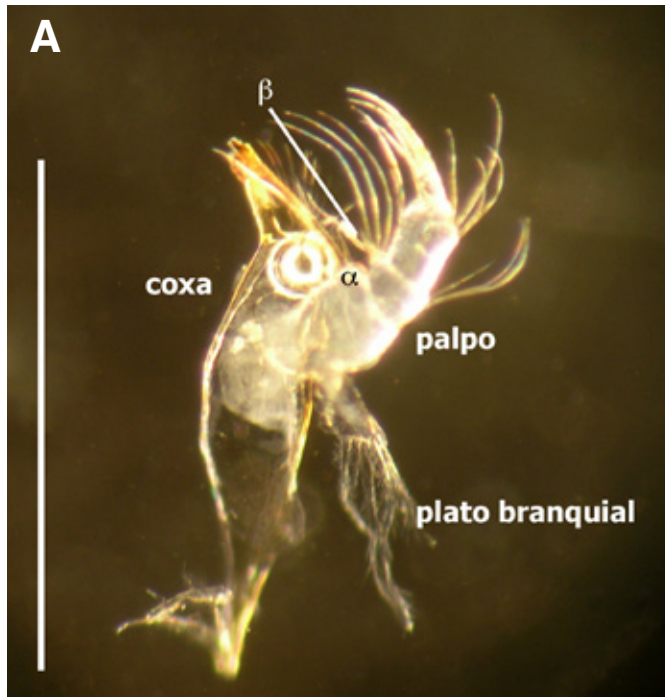


B

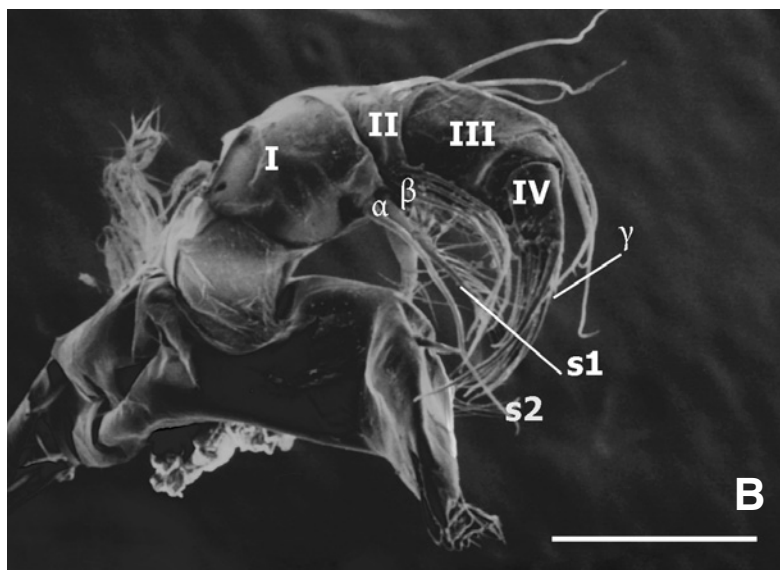
MANDÍBULA MD [FIG. 26]

Presenta cinco dientes (Fig. 26C). El plato branquial presenta cinco setas plumosas (Fig. 26A). En el palpo mandibular (Fig. 26B) mdp I en la parte interna presenta dos setas plumosas, medianas "s1", una seta plumosa, larga "s2" y una seta α lisa; mdp II parte interna presenta dos setas lisas, una mediana y una larga; una seta paposa, mediana y una seta β paposa; en la parte externa presenta tres setas lisas, medianas; mdp III parte interna presenta dos setas lisas, una mediana y una corta; parte externa cuatro setas lisas, largas; parte anterior dos setas lisas medianas, una seta corta aserrada y seta γ ancha y paposa de la punta (Fig. 26D); mdp IV en la parte distal presenta tres setas medianas lisas.

Mdp I: In- 2m (s1: pu) - 1l (s2:pu) - α / II: In- 1m- 2l- 1m (pa) - β ,
Ex - 3m / III: In- 1m- 1s, Ex - 4l, A- 2m- 1s (ser) - γ / IV : D- 3m



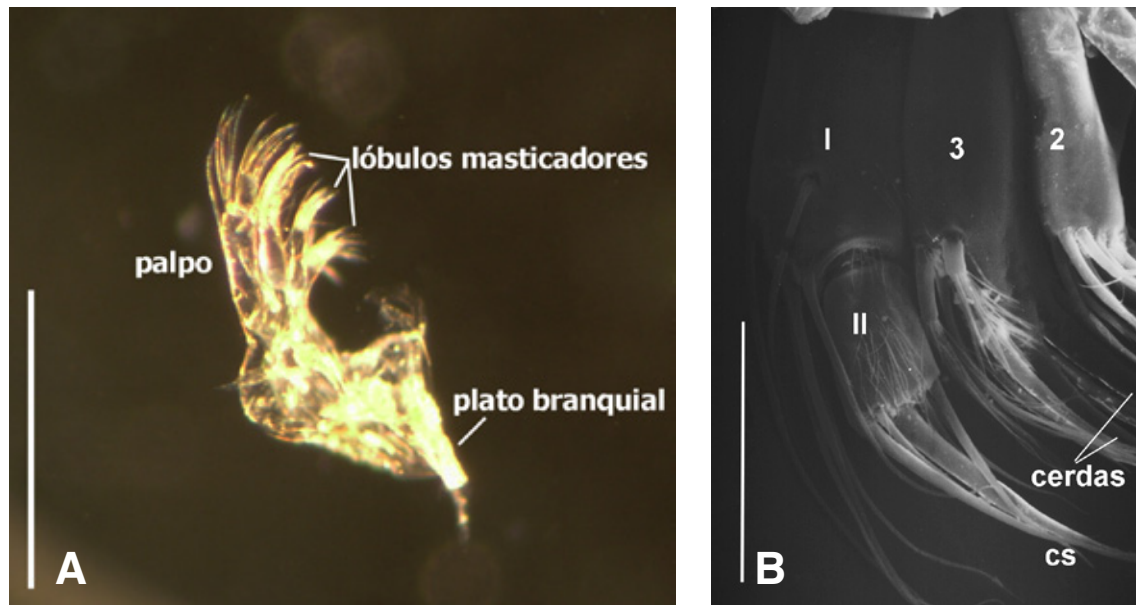
* **Figura 26.** Mandíbula de *Chlamydotheca arcuata*: **A**, partes de la mandíbula; **B**, palpo mandibular; **C**, dientes; **D**, seta γ ; escala **A**, 1000 μm ; **B**, 200 μm ; **C**, 100 μm ; **D**, 50 μm ; **A**, foto ML, **B-D**, fotos MEB.



MAXILA MX [FIG. 27]

El plato branquial presenta 12 setas plumosas. El palpo es espatulado, en donde, mxup I en la parte externa presenta cinco setas lisas, largas; mxup II en la parte distal presenta tres setas queladas, lisas y una seta lisa, corta. El primer lóbulo masticador en la parte distal presenta 10 setas queladas, lisas. El segundo lóbulo masticador en la parte distal presenta cuatro setas queladas, lisas y cuatro setas lisas, cortas. El tercer lóbulo masticador en la parte interna presenta una seta lisa, corta; en la parte distal presenta tres setas queladas, lisas; una seta quelada, aserrada, corta; dos cerdas "Zahnborsten", lisas, cortas y dos setas lisas, cortas.

Mxup I: Ex 5l / II: D- 3s [cs] - 1s / Mastic 1: In - D- 10s [cs] / 2: D- 4s [cs] - 4s / 3: In- 1s, D- 3s [1cs: ser]- 2s [cs:cerdas] -2s

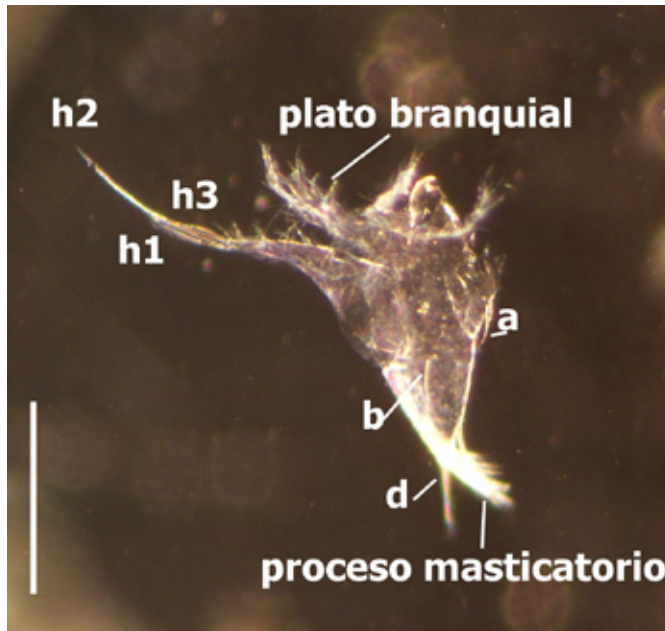


* **Figura 27.** Maxila de *Chlamydotheca arcuata*: **A**, partes de la maxila; **B**, cerdas lisas; escala **A**, 500 μm ; **B**, 100 μm ; **A**, foto ML, **B**, foto MEB.

TORACÓPODO 1 T1 [FIG. 28]

El proceso masticatorio presenta ocho setas. En el palpo las setas "h1, h2, h3" son paposas. El plato branquial presenta cuatro setas plumosas. En el margen anterior del protopodio, la seta "a" es lisa y las setas "b" y "d" son paposas.

Pr: A- a, In- b-d [pa]



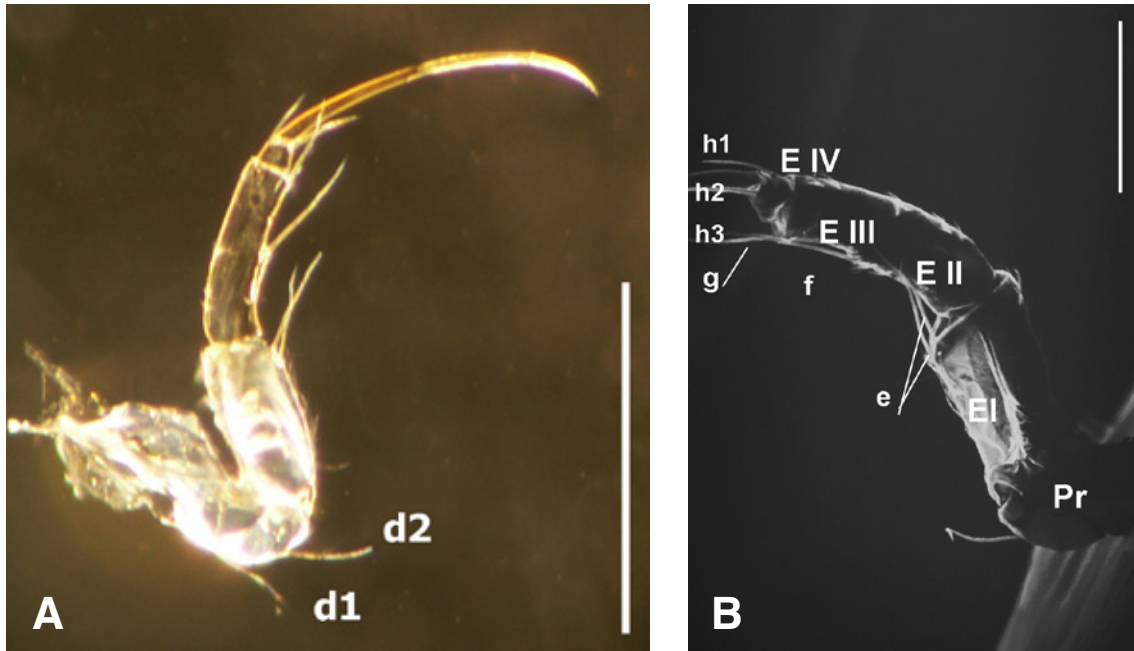
* **Figura 28.** Primer par de apéndices torácicos de *Chlamydotheca arcuata*: quetotaxia; escala 0.5 mm; **A**, foto ML.

A

TORACÓPODO 2 T2 [FIG. 29]

Pr presenta en la parte anterior una seta lisa, mediana "d1" y una seta paposa, corta "d2". El en la parte anterior presenta dos setas, paposas "e", una mediana y otra corta. Ell anterior presenta una seta paposa, mediana "f". EIII anterior presenta una seta paposa, corta "g". EIV en la parte distal presenta una seta lisa, corta "h1"; una garra aserrada, larga "h2"; una seta lisa, corta "h3". En el margen anterior de T2 presenta pseudosetas.

Pr: A- 1m-1s [d1, d2: pa] / E I: A -1m [e: pa] - 1s [e: pa] / E II: A- 1m [f: pa] / E III: A-1s [g: pa] / E IV: D- 2s [h1, h3] - 1l [G: ser: h2]

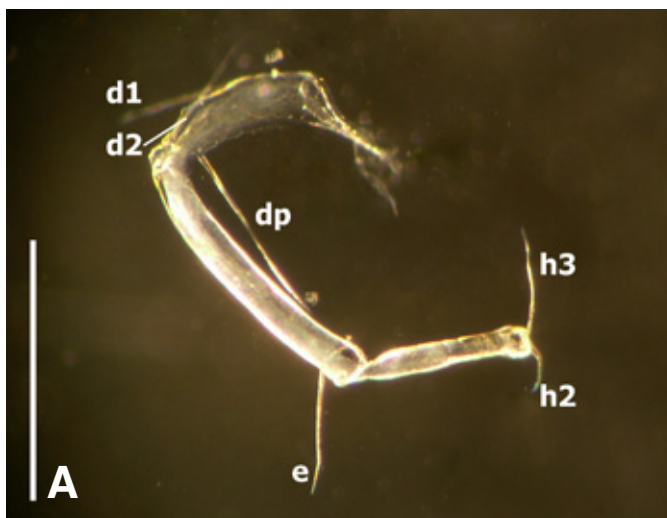


* **Figura 29.** Segundo par de apéndices torácicos de *Chlamydotheca arcuata*: **A**, setas d1 y d2; **B**, quetotaxia; escala **A**, 500 μ m; **B**, 200 μ m; **A**, foto ML, **B**, foto MEB.

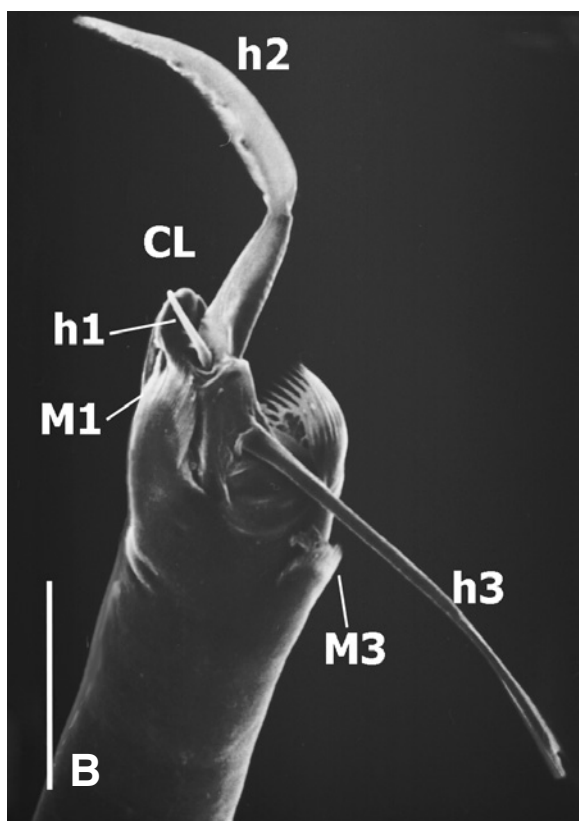
TORACÓPODO 3 T3 (FIG. 30)

Pr en la parte externa presenta dos setas cortas "d1, d2" y en la parte interna una seta paposa, mediana "dp". El en la parte posterior presenta una seta mediana, paposa "e". EII+III en la parte distal presenta un lóbulo "LO" y una seta "pz1". EIV en la parte interna presenta una seta corta "h1", una garra CL, una seta "pz2", una seta quelada, aserrada y corta "h2" y una seta mediana "h3" [Fig. 30B].

Pr: Ex -2s [d1,d2], In- 1m [dp: pa] / E I: P- 1m [e: pa] / E II+ III : D- Lo, pz1 / E IV: In- 1s [h1]- CL- pz2- 1s [h2, cs: ser]- 1m [h3]

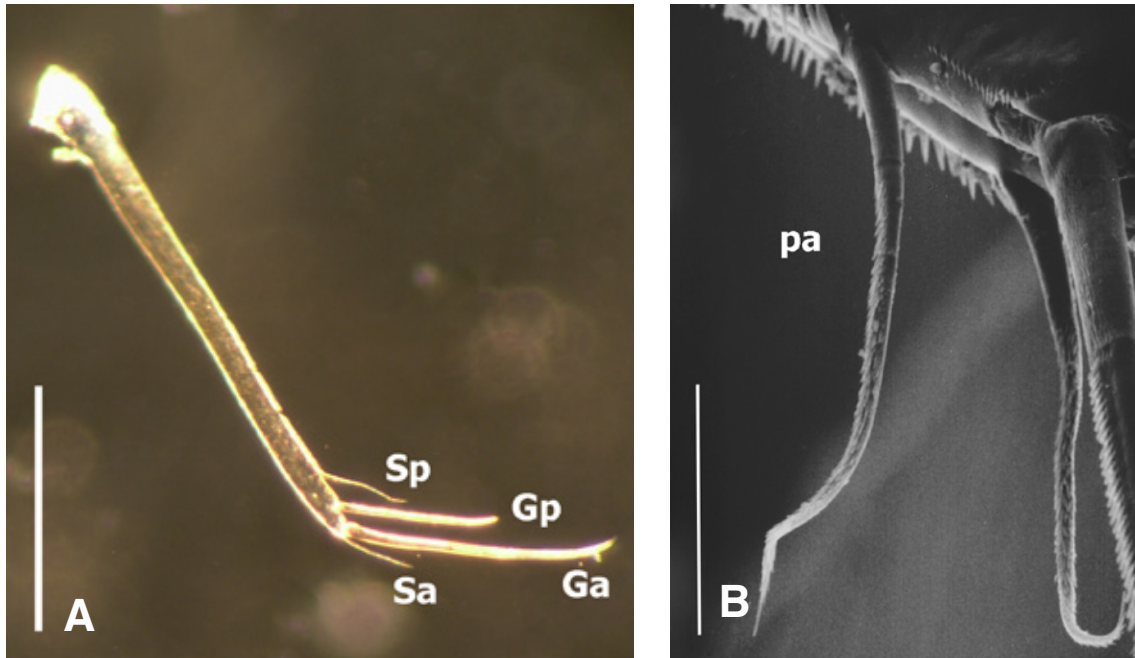


* **Figura 30.** Tercer par de apéndices torácicos de *Chlamydotheca arcuata*: **A**, quetotaxia; **B**, órgano de tenaza; escala **A**, 500 μ m; **B**, 50 μ m; **A**, foto ML, **B**, foto MEB.



FURCA F [FIG. 31]

No presenta una forma curva sino mas bien es recta, presenta un patrón de dientes uniforme y Sp es ligeramente paposa.



* **Figura 31.** Furca de *Chlamydotheca arcuata*: **A**, quetotaxia; **B**, seta ligeramente paposa y patrón de dientes en el margen posterior; escala **A**, 600 μ m; **B**, 40 μ m; **A**, foto ML, **B**, foto MEB.

Especie 1

[Figs. 32-42]

Valvas



N= 2

Largo: 4.4 mm

Alto: 2.0 mm

Ancho: 1.6 mm



N= 6

Largo: 4.3 mm

Alto: 1.9 mm

Ancho: 1.6 mm

Localidad: 1

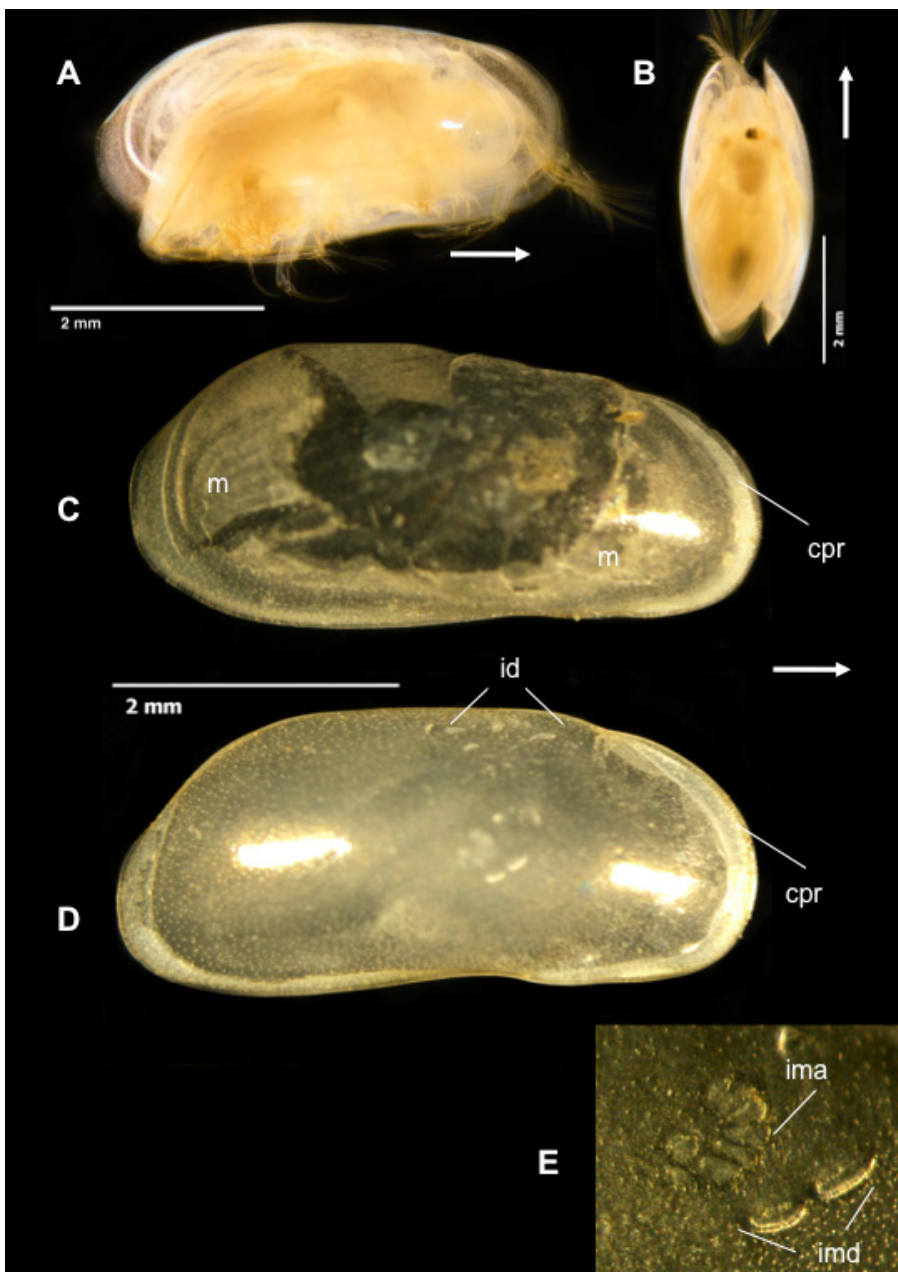
En vista lateral [Fig. 32A, C, D] presenta valvas elongadas, casi elípticas, el largo nunca es más de 2.5 veces el ancho, en la hembra los márgenes dorsal y ventral son casi paralelos, en el macho es más ancho y redondeado hacia la parte posterior; sin embargo, en ambos el margen ventral es ligeramente cóncavo, los extremos son lisos y redondeados sin presentar tubérculos, en la parte posterior se puede ver que termina en un reborde no muy ancho y en la parte anterior los extremos terminan en una ligera punta [Fig. 32A, B].

En vista dorsal [Fig. 32B] el organismo es elongado con ambos extremos tanto el posterior como el anterior puntiagudos, no hay mucha diferencia de tamaños entre la valva izquierda y la derecha.

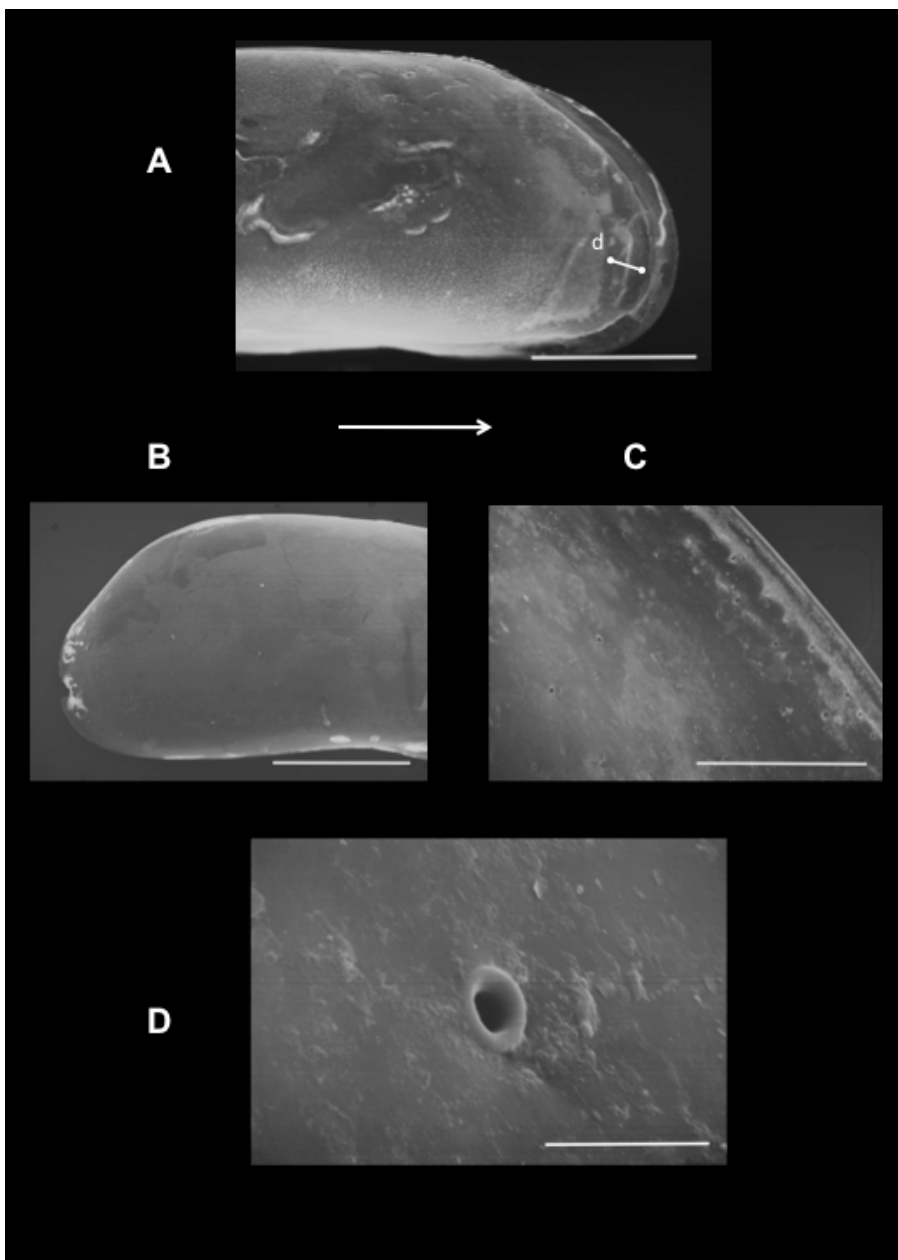
Presenta duplicatura [Fig. 33A] y canal de poros radiales estrechos [Fig. 32C, D]. La superficie interna de la valva es punteada [Fig. 33A] y la superficie externa es lisa, con poros simples [Fig. 33B, C, D], todos los márgenes presentan pelos pequeños y numerosos. Las impresiones musculares son típicas de la superfamilia Cypridoidea [Fig. 32E].

Recién colectados los organismos, las valvas son translucidas [Fig. 32A, B].

Observaciones: dos machos y seis hembras. Para la medida de las valvas se sacó el promedio de los ocho organismos recolectados.



* **Figura 32.** Especie 1: **A**, vista lateral; **B**, vista dorsal; **C**, vista externa en valva derecha ♂; **D**, vista externa en valva derecha ♀; **E**, impresiones musculares centrales en vista externa, valva derecha (cpr= canal de poros radiales; ima= impresión del músculo abductor; imd= impresión mandibular; id= impresión dorsal; m= membrana). Fotos ML.



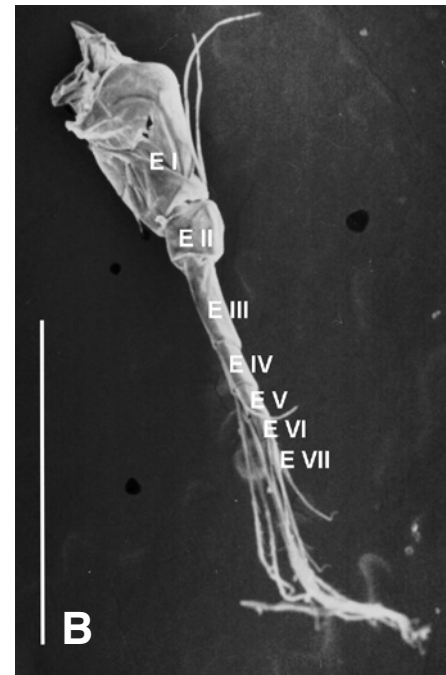
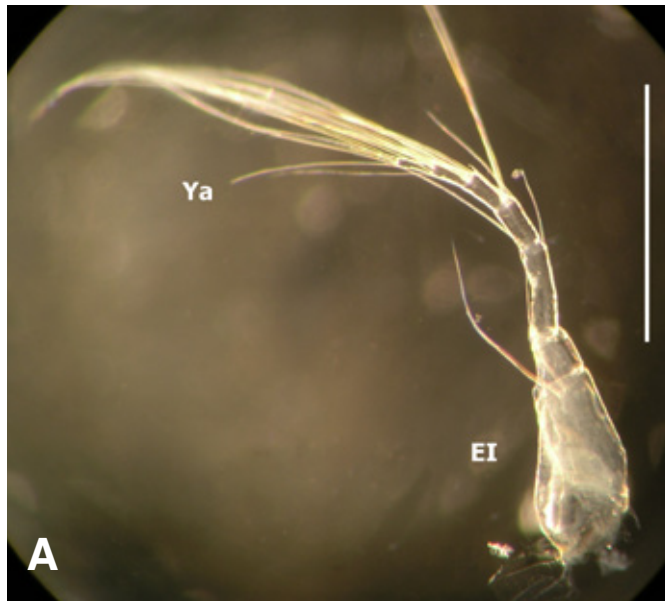
* **Figura 33.** Especie 1: **A**, valva izquierda parte anterior en vista interna; **B**, valva derecha parte posterior vista externa; **C**, margen anterior vista externa; **D**, poro simple (d= duplicatura; escala **A, B**. 1000 μm ; **C**. 100 μm ; **D**. 10 μm). Fotos MEB.

APÉNDICES

ANTENA 1 A1 (FIG. 34)

Toda la antena es delgada. El es de forma cilíndrica (Fig. 34A) un poco mas ancha en la parte proximal, presenta en la parte anterior, dos setas lisas una larga y otra mediana. EII no presenta setas. EIII anterior presenta una seta paposa, larga y posterior una seta lisa, mediana. EIV posterior presenta una seta paposa, mediana; anterior dos setas plumosas, largas y una seta lisa, corta. EV posterior presenta dos setas plumosas, largas y distal una seta lisa, corta. EVI una seta lisa, mediana y posterior cuatro setas plumosas, lisas. EVII en la parte distal presenta un estetasco "ya", dos setas largas, plumosas y una seta plumosa, mediana.

EI: A-1l -1m / EIII: A-1l [pa], P- 1m / E IV: P-1m [pa] -2l [pu]-1s / E V: P-2l [pu], D- 1s / E VI: A-1m, P- 4l [pu] / E VII: D- ya- 2l [pu] - 1m [pu]



* **Figura 34.** Antena 1 de Especie 1: **A**, "ya" y forma de EI; **B**, podómeros de A1; escala **A**, 1.5 mm, **B**, 1mm; **A**, foto ML, **B**, foto MEB.

ANTENA 2 A2 [FIG. 35]

Macho

Pr en la parte posterior presenta una seta lisa, mediana; el exópodo está conformado por tres setas lisas, dos son medianas y una corta. El en la parte interna presenta una seta natatoria, la cual no llega hasta las puntas de las garras terminales, pero si va más allá de la mitad de éstas, conformada por cinco setas plumosas, largas y una seta plumosa, corta [Fig. 35A]; en la parte posterior presenta un estetasco "y" y una seta aserrada mediana [Fig. 35G]. EII+III en la parte anterior presenta dos setas lisas, cortas; en la parte distal presenta tres setas aserradas medianas "G1, G2, G3", una seta quelada, aserrada, mediana "z1" y dos setas medianas "z2, z3" [Fig. 35B]; en la parte posterior dos setas paposas medianas "t1, t2" y una seta paposa, corta "t3" [Fig. 35C]. EIV en la parte distal presenta una seta aserrada, corta "GM"; una seta aserrada, corta "Gm"; una seta "y3"; una seta quelada, corta y una seta lisa, corta [Fig. 35B].

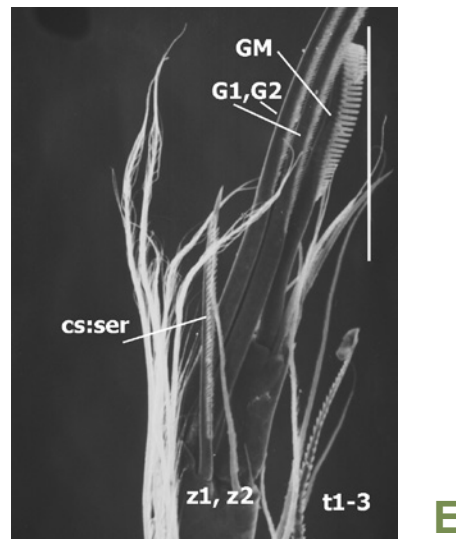
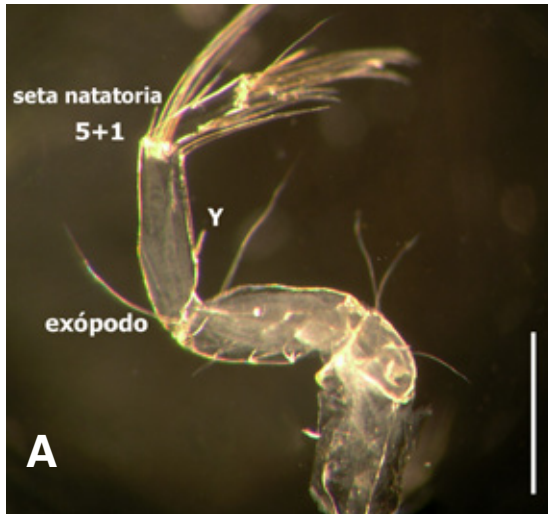
Pr: P-1m / Exo: 2m-1s / E I: In-5l [pu] -1s [pu], P-y-1m [ser] / EII+III: A-2s, D-3m [G1, G2, G3: ser] - 1m [z1: cs: ser]- 2m [z2, z3], P- 2m [t1, t2, pa]- 1s [t3: pa] / E IV: D- 1m [GM: ser]-1s [Gm: ser]- y3- 1s[cs]- 1s

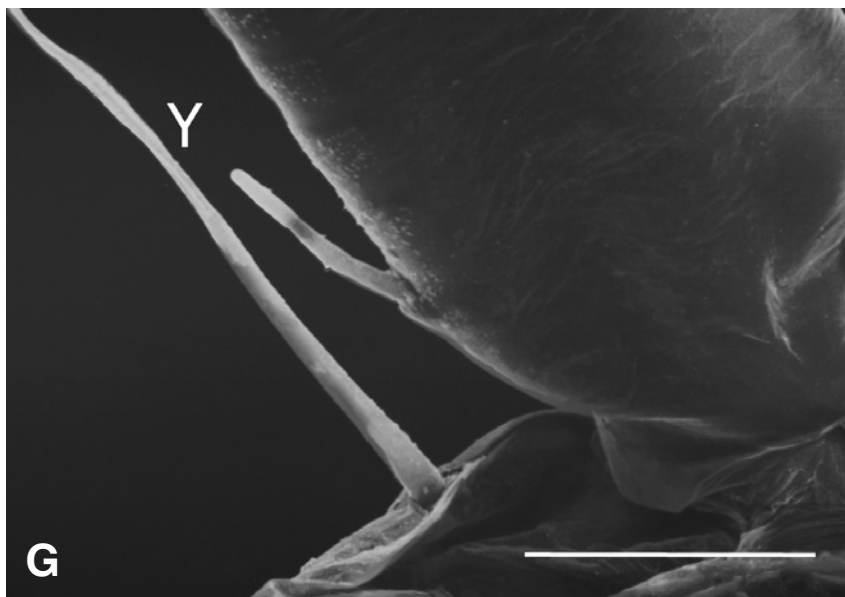
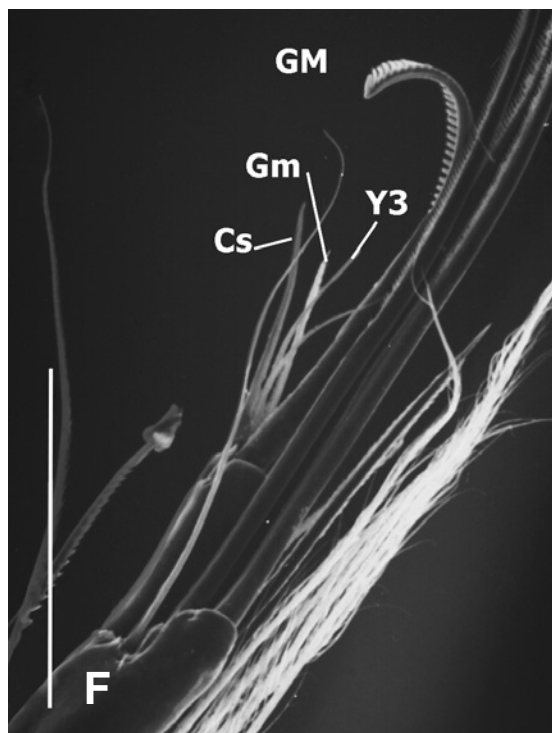
Hembra

Pr en la parte posterior presenta una seta lisa, mediana; el exópodo está conformado por tres setas lisas, dos son medianas y una corta. El en la parte interna presenta una seta natatoria, la cual no llega hasta las puntas de las garras terminales, pero si va más allá de la mitad de éstas, conformada por cinco setas plumosas, largas y una seta plumosa, corta [Fig. 35D]; en la parte posterior presenta un estetasco "y" y una seta aserrada corta [Fig. 35G]. EII+III en la parte anterior presenta dos setas lisas, cortas; en la parte distal presenta dos setas aserradas largas "G1, G2", una seta quelada aserrada corta "z1", una seta lisa corta "z2" y una seta lisa mediana "z3" [Fig. 35E]; en la parte posterior tres setas paposas medianas "t1, t2, t3" [Fig. 35E]. EIV en la parte distal presenta una seta aserrada, mediana "GM"; una seta aserrada, corta "Gm"; una seta "y3"; una seta quelada, mediana y una seta lisa, corta [Fig. 35F].

Pr: P-1m / Exo: 2m-1s / E I: In-5l [pu] -1s [pu], P-y-1s [ser] /
 EII+III: A-2s, D-2l [G1, G2: ser] -1s [z1: cs: ser]- 1s [z2]- 1m
 [z3], P- 3m [t1, t2, t3: pa] / E IV: D- 1m [GM: ser]- 1s [Gm:
 ser]- y3- 1m [cs]- 1s

Tanto en el macho y hembra las garras terminales presentan
 dos hileras de denticúlos [Fig. 35B, E]



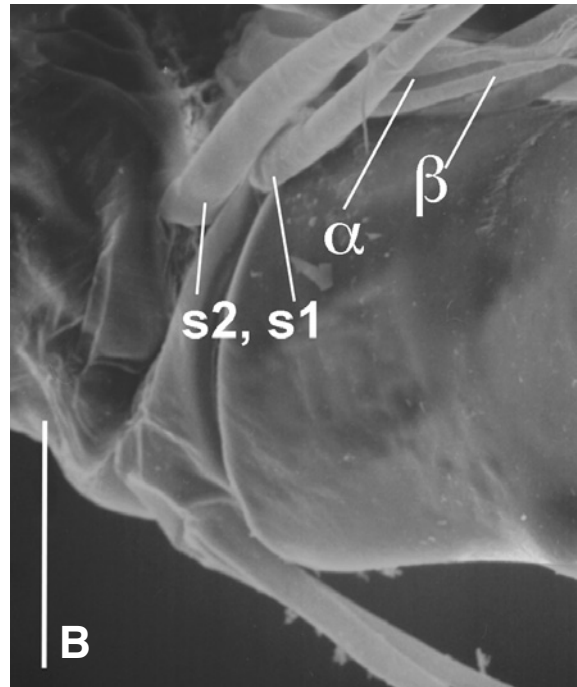
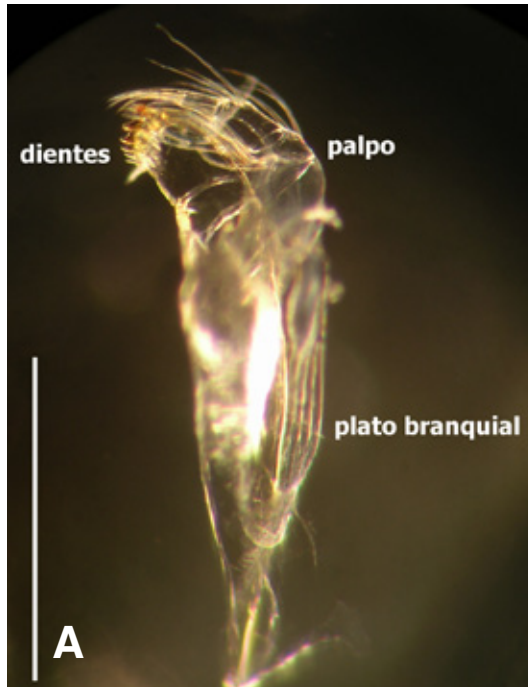


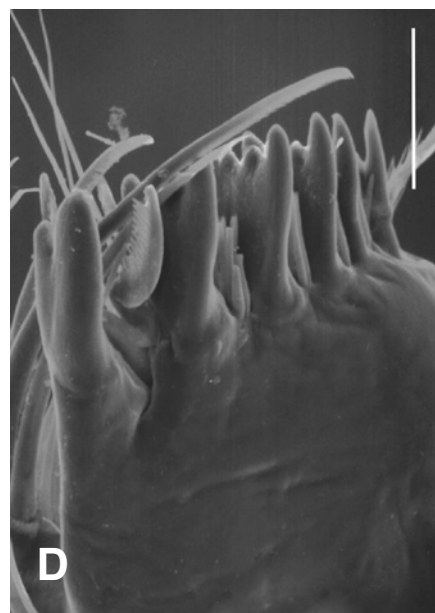
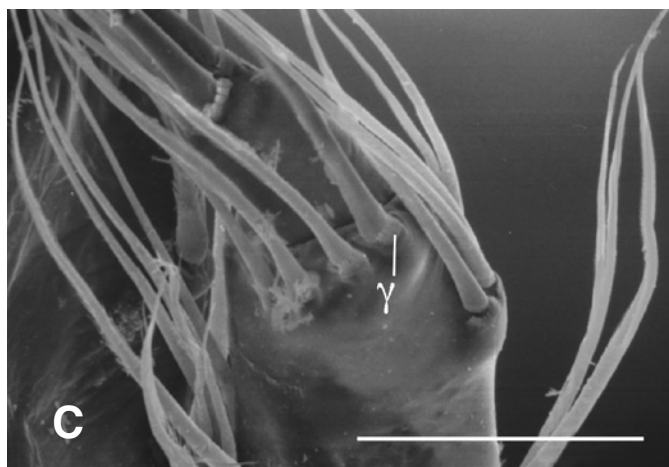
* **Figura 35.** Antena 2 de Especie 1: **A, B, C, ♂; D, E, F, ♀; A y D,** exópodo y seta natatoria; **B, C, E, F,** quetotaxia de E II+III y E IV; **G,** seta "Y" E1; escala **A, D,** 500 μ m; **B, C, G,** 100 μ m; **E, F,** 200 μ m; **A y D,** fotos ML, **B, C, E-G,** fotos MEB.

MANDÍBULA MD [FIG. 36]

Presenta seis dientes (Fig. 36D). El plato branquial presenta seis setas plumosas (Fig. 36A). El palpo está muy cerca de la coxa. Mdp I en la parte interna presenta dos setas lisas, medianas; dos setas paposas, cortas "s1, s2", s2 está en la parte distal media de mdp I y una seta α paposa de la parte distal. Mdp II en la parte interna presenta tres setas lisas y una seta β lisa (Fig. 36B); en la parte externa presenta tres setas lisas, medianas. Mdp III en la parte interna presenta dos setas lisas medianas y una seta paposa corta; parte externa tres setas lisas medianas; parte anterior dos setas lisas queladas y seta γ es delgada y ligeramente paposa (Fig. 36C). Mdp IV en la parte distal presenta tres setas queladas, medianas y una seta lisa, corta.

Mdp I: In-2m- 1s [s1: pa]- 1s [s2:pa] - α / II: In- 3l - β , Ex 3m / III: In- 2m- 1s [pa], Ex -3m, A- 2s [cs]- γ / IV : D- 3m [cs:ser]- 1s



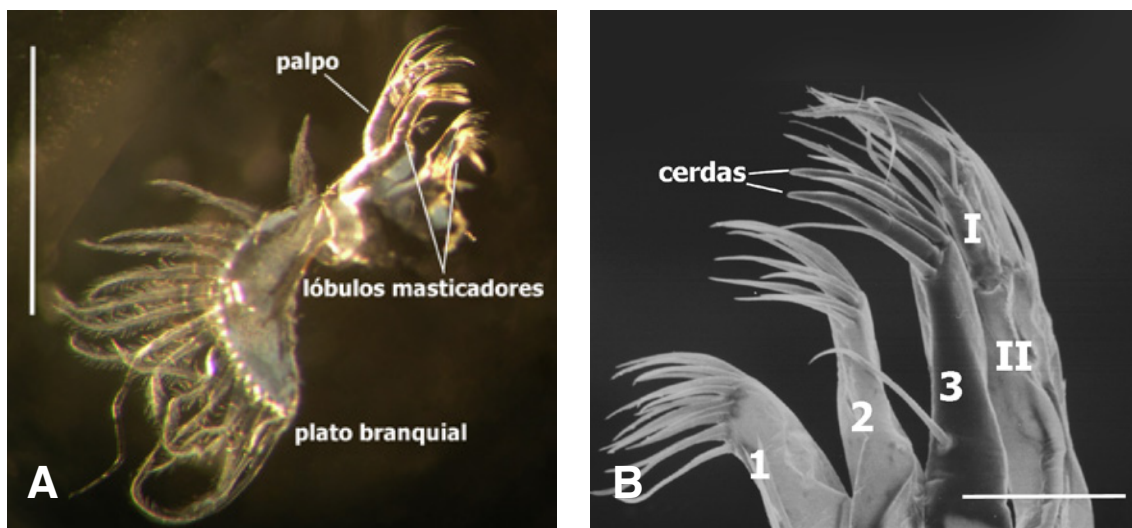


* **Figura 36.** Mandíbula de Especie 1: **A**, partes de la mandíbula; **B**, Mdp I y II; **C**, Mdp III en la parte distal. **C**, dientes; escala **A**, 600 μ m; **C**, 100 μ m, **B**, **D**; 50 μ m; **A**, foto ML, **B-D**, fotos MEB.

MAXILA MX [FIG. 37]

El plato branquial presenta 16 setas plumosas (Fig. 37A). El palpo es cilíndrico, en donde mxup I en la parte externa presenta dos setas lisas medianas, una seta lisa corta y una seta paposa larga; mxup II en la parte distal presenta tres setas queladas y lisas. El primer lóbulo masticador en la parte interna presenta cuatro setas plumadas cortas; en la parte distal presenta 10 setas queladas, lisas. El segundo lóbulo masticador en la parte distal presenta nueve setas queladas, lisas. El tercer lóbulo masticador en la parte interna presenta una seta lisa, corta; en la parte distal presenta dos setas queladas, lisas; dos cerdas "Zahnborsten" lisas (Fig. 37B) y cuatro setas lisas, cortas.

Mxup I: Ex -2m- 1s- 1l [pa] / II: D- 3s [cs] / Mastic 1: In - 4s [pl], D- 10s [cs] / 2: D- 9s [cs] / 3: In- 1s, D- 2s [cs]- 2s- [cs: cerdas]- 4s



* **Figura 37.** Maxila de Especie 1: **A**, partes de la maxila; **B**, cerdas lisas; escala **A**, 1 mm; **B**, 100 μ m; **A**, foto ML, **B**, foto MEB.

TORACÓPODO T1 [FIG. 38]

Macho

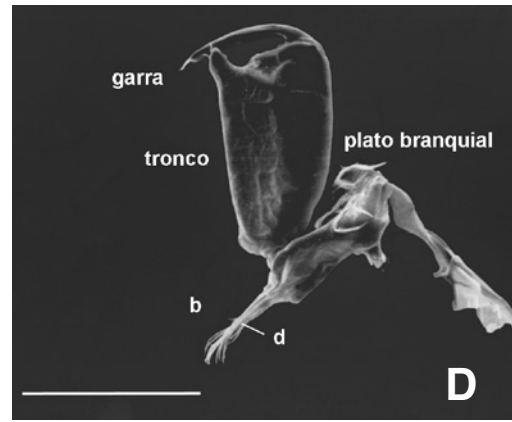
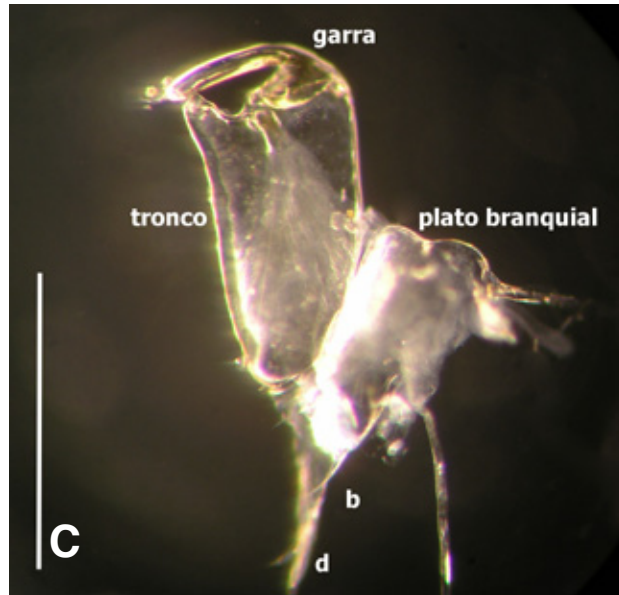
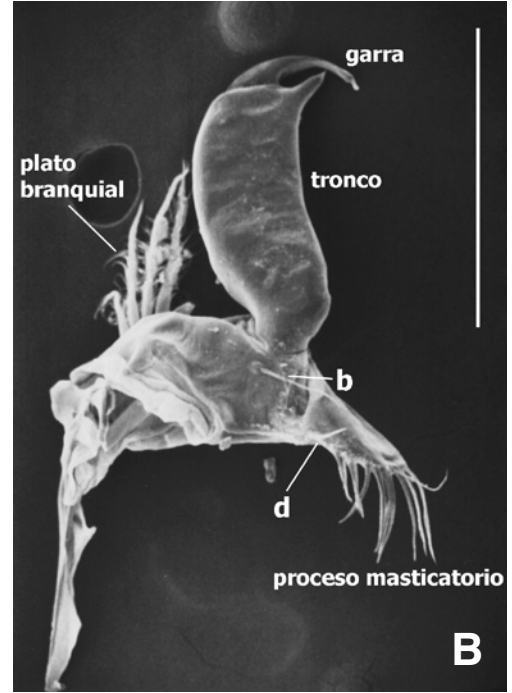
El proceso masticatorio presenta siete setas. El endópodo está conformado por un órgano sujetador, compuesto por un tronco y una garra, la cual es muy parecida la del toracópodo derecho al izquierdo, sólo difiriendo en tamaños, ya que el izquierdo es más robusto que el derecho [Fig. 38A-D]. El plato branquial presenta cinco setas plumosas. Presenta seta "b" y "d" lisas.

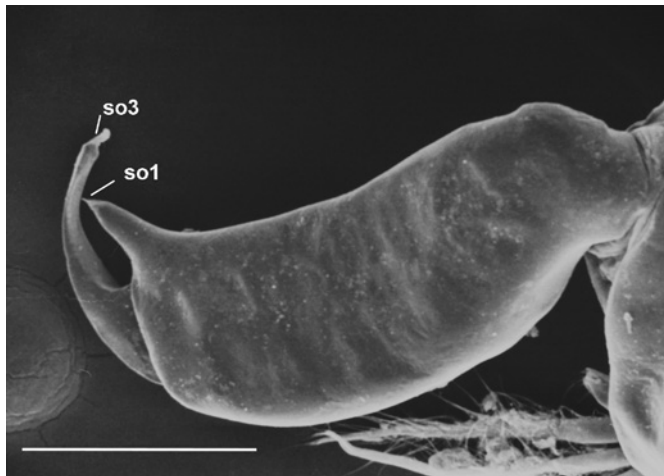
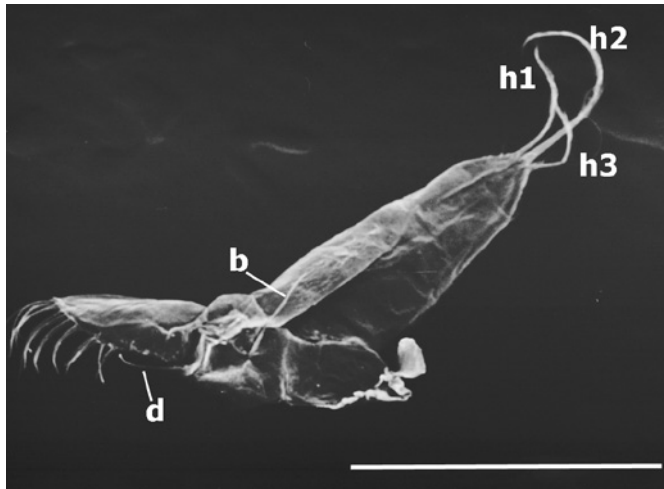
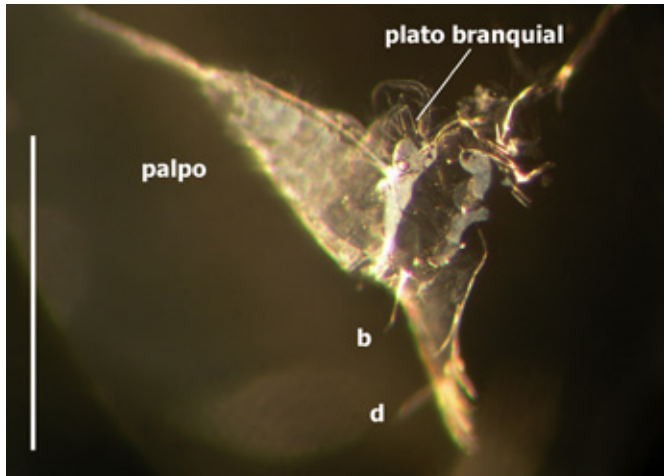
Pr: A-b-d

Hembra

El proceso masticatorio presenta siete setas. En el palpo las setas "h1, h2, h3" son paposas. El plato branquial presenta cinco setas plumosas. En el margen anterior del protopodio, presenta setas "b" y "d" lisas [Figs. 38E-F].

Pr: A- b-d





* **Figura 38.** Primer par de apéndices torácicos de Especie 1: **A, B,** ♂ derecho **C, D,** ♂ izquierdo **E, F,** ♀ con setas b y d lisas, **G,** parte distal con so1 y so3; escala **A,** 400 μm ; **B, C, D, F** 500 μm ; **E,** 700 μm ; **G,** 200 μm ; **A, C, E,** foto ML, **B, D, F, G,** fotos MEB.

E

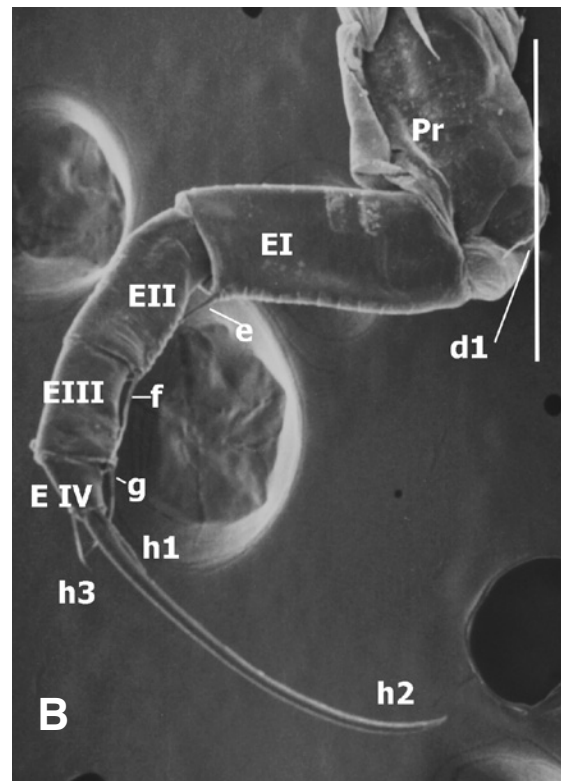
F

G

TORACÓPODO 2 T2 [FIG. 39]

Pr presenta en la parte anterior una seta lisa "d1" (Fig. 39A). EI en la parte anterior presenta una seta lisa, corta "e". EII anterior presenta una seta lisa, corta "f", en el margen anterior tiene pseudosetas. EIII anterior presenta una seta lisa, corta "g". EIV en la parte distal presenta una seta lisa, corta "h1"; una garra aserrada, larga "h2"; una seta lisa, corta "h3".

Pr: A-1s [d1] / E I: A - 1s [e] / E II: A- 1s [f] / E III: A-1s [g] / E IV: D- 1s [h1]- 1l [G: ser: h2]- 1s [h3]

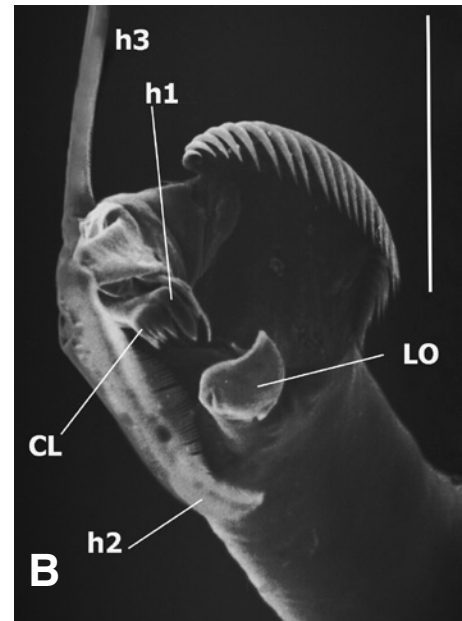
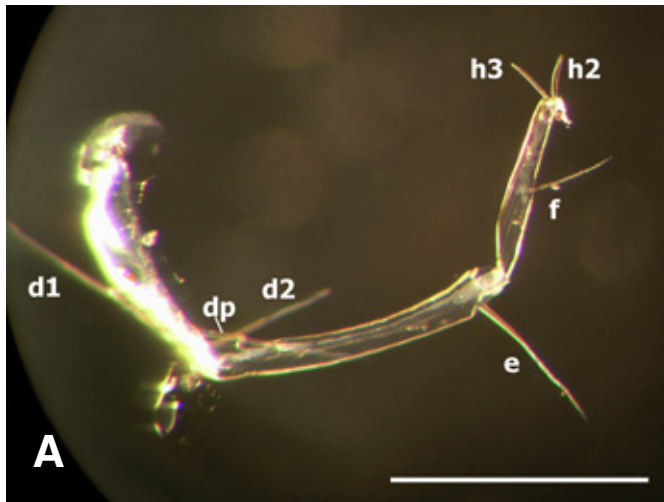


* **Figura 39.** Segundo par de apéndices torácicos Especie 1: **A**, seta d1; **B**, quetotaxia; escala **A**, 700 μ m; **B**, 500 μ m; **A**, foto ML, **B**, foto MEB.

TORACÓPODO T3 [FIG. 40]

Pr en la parte externa presenta dos setas medianas "d1, d2" y en la parte interna una seta corta, lisa "dp". El en la parte posterior presenta una seta mediana, paposa "e". EII+III posterior una seta corta, lisa "g" y en la distal presenta un lóbulo "LO" y una seta "pz1". EIV en la parte interna presenta una seta corta "h1"; una garra CL; una seta "pz2"; una seta quelada, aserrada y corta "h2" y una seta corta "h3" [Fig. 40B].

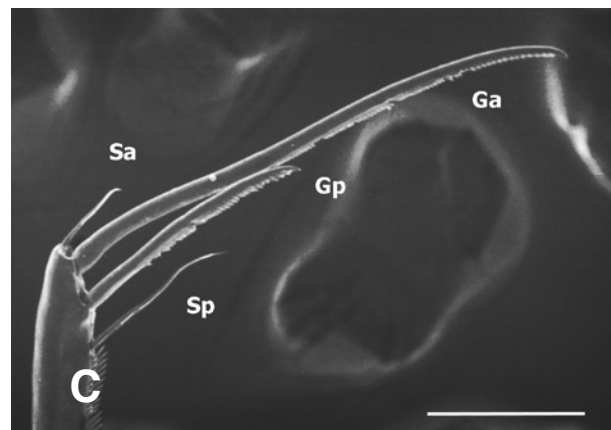
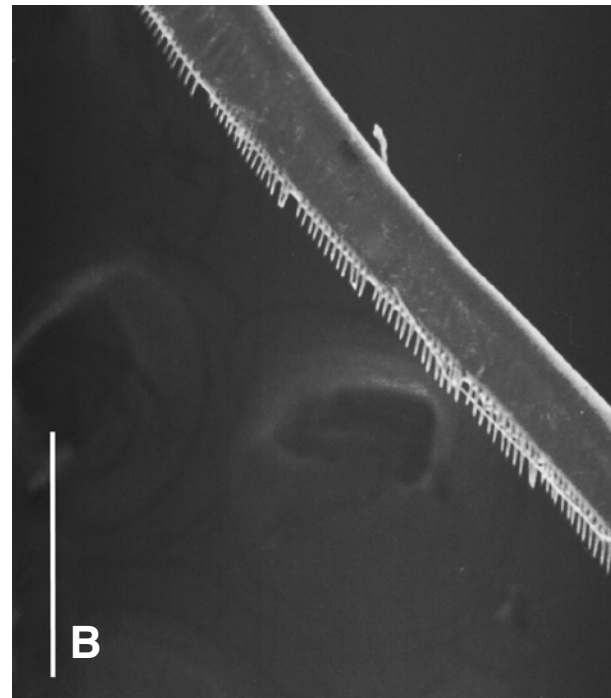
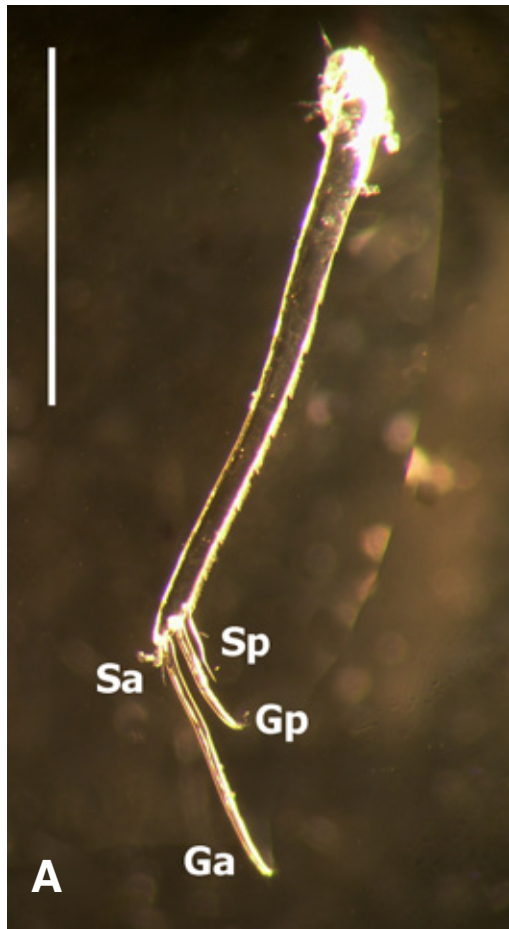
Pr: Ex -2m [d1, d2], In-1s [dp] / El: P- 1m [pa: e] / E II+ III : P- 1s [pa: g], D- Lo, pz1 / E IV: In- 1s [h1]- CL- pz2- 1s [h2: cs: ser]- 1s [h3]



* **Figura 40.** Tercer par de apéndices torácicos de Especie 1: **A**, quetotaxia; **B**, órgano de tenaza; escala **A**, 400 μ m; **B**, 50 μ m; **A**, foto ML, **B**, foto MEB.

FURCA F [FIG. 41]

Es recta, presenta dientes grandes que van decreciendo conforme se acerca a la parte proximal en el margen posterior, las garras y setas se encuentran en la parte distal (Fig. 41C)



* **Figura 41.** Furca de Especie 1: **A, C,** quetotaxia; **B,** dientes del margen posterior; escala **A,** 1000 μm ; **B, C,** 200 μm ; **A,** foto ML, **B,** foto MEB.

HEMIPENE [FIG. 42 A]

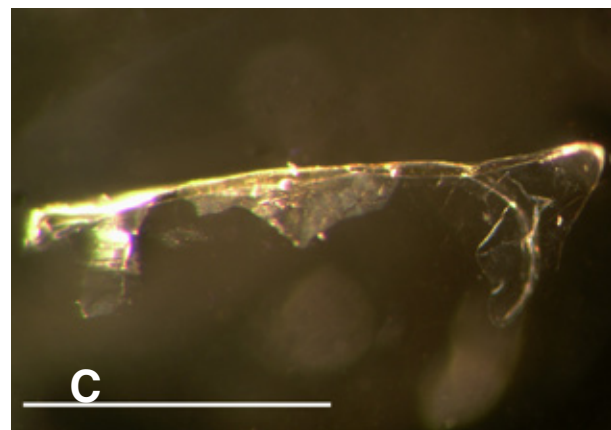
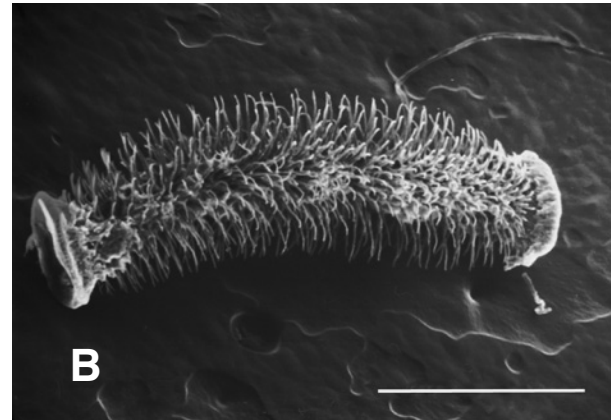
El escudo distal [ds] y el proximal [ps] se encuentran poco separados entre sí.

ÓRGANO DE ZENKER [FIG. 42 B]

Presenta 65 rosetas y los extremos terminan con forma triangular.

UNIÓN DE LA FURCA (FURCAL ATTACHMENT) [FIG. 42 C]

Es de estructura simple, es decir, no presenta "loops", es bifurcado simple



* **Figura 42.** Especie 1: **A**, hemipene; **B**, órgano de Zenker; **C**, unión de la furca; escala **A**, 700 μm ; **B**, 500 μm ; **C**, 800 μm ; **A**, **C**, fotos ML, **B**, foto MEB.



DISCUSIÓN

67

DISCUSIÓN

Todas las especies recolectadas pertenecen a la familia Cypridae, ya que T1, T2 y T3 son diferentes entre sí, el patrón de las impresiones musculares concuerda con la de los cypridos [Figs. 12C, 22D, 32E]. Presentan sólo dos cerdas [Zahnborsten] en el tercer lóbulo masticatorio [Figs. 17B, 27B, 37B] y la seta natatoria de A2 está bien desarrollada, es decir, presenta cinco setas largas, plumosas y una corta [Figs. 15A, 25A, 35A, D].

Las principales características que definen al género *Chlamydotheca* son: primero, presentan proyecciones en algún extremo de la valva [Furtos, 1933, 1936]; en el caso de *C. unispinosa* presenta una pestaña o espina en la parte posterior de la valva derecha [Fig. 11C] y *C. arcuata* presenta un borde en la parte anterior en ambas valvas [Figs. 22A, C]; segundo, la presencia de una seta quelada aserrada en medio de las dos cerdas [Zahnborsten] del tercer lóbulo masticador [Figs. 17B] y tercero El de T2 con dos setas "e" [Figs. 19B, 29B].

En las muestras de *Chlamydotheca unispinosa* sólo se presentan hembras, sin embargo Furtos [1936] reportó machos. Para *C. arcuata* sólo se recolectaron hembras y los machos aún no se conocen, esto se puede deber a que la especie se reproduce principalmente por partenogénesis y los machos son extremadamente raros, tal como lo reporta Smith [1965].

Las medidas de *C. unispinosa* no concuerdan con las descritas por Furtos [1936] [$l = 5.6$ mm, $a = 2.5$ mm], aunque Ferguson [1964] reportó a esta especie con 5 mm de largo y no difieren tanto del largo aquí reportado. Las medidas de *C. arcuata* concuerdan con las presentadas por Ferguson [1964] ya que menciona que esta especie tiene un largo menor a 3 mm. La diferencia en tamaño de las valvas se puede deber a factores ambientales, Reyment y Brännström [1962] hicieron un estudio con *Cypridopsis vidua* [Müller, 1776] en el cual encontraron que en aguas estancadas con condiciones de anoxia y con exceso de calcio la morfología de las valvas era diferente que en aguas con condiciones óptimas, ya que presentaban menor tamaño.

También Smith (1965) en su trabajo sobre musculatura e impresiones musculares en diferentes estadios de *C. arcuata*, se dio cuenta que en los estanques con una gran depositación de materia orgánica los organismos eran de menor tamaño.

Clamydotheca arcuata es muy parecida a *C. texasiensis* (Baird, 1862), ya que ambas presentan las seis bandas radiales verdes hacia las impresiones musculares y la forma y patrón de las impresiones es muy parecido. Sin embargo, Tressler (1959) menciona diferencias en las vistas dorsales en donde *C. texasiensis* presenta los extremos anteriores redondeados mientras que *C. arcuata* presenta los extremos puntiagudos y la valva derecha es más grande que la izquierda en el margen anterior, además en la vista lateral en el margen posterior *C. texasiensis* presenta sólo dos setas largas mientras que *C. arcuata* presenta varias, en este caso 12. Otra característica es que *C. arcuata* presenta un pico en el margen dorsal en la mitad de la valva, mientras que *C. texasiensis* presenta el margen redondeado y más ancho hacia la parte posterior.

El patrón en las impresiones musculares centrales de *C. arcuata* (Fig. 22D) coincide casi en su totalidad con el descrito por Smith (1965). Sin embargo, el mismo autor menciona que puede haber variaciones entre individuos y que el patrón de desarrollo debe de ser igual en los diferentes estadios. Para *C. unispinosa*, el esquema realizado por Furtos (1936) concuerda con las impresiones musculares centrales aquí presentadas (Fig. 12C).

Respecto a los apéndices, *C. unispinosa* presenta órgano de Roma en el primer par de antenas y *C. arcuata* no lo presenta; en el palpo mandibular la seta γ es más paposa y ancha en *C. arcuata* (Fig. 26D) y en el tercer par de apéndices torácicos no presenta la seta "g" (Fig. 30A), características que en este estudio se consideran como propias de la especie.

Los organismos determinados como Especie 1 pueden pertenecer a la tribu Mytilocypridini ya que presentan un caparazón mayor a 3 mm, la superficie de la valva es lisa y la primera antena es delgada (Fig. 34). En el macho el primer par de apéndices

torácicos es muy parecido el izquierdo al derecho [Figs. 38A-D]; la seta "d2" en el segundo par de apéndices torácicos está ausente [Fig. 39]; la unión de la furca es bifurcada, simple y el órgano de Zenker presenta más de 60 rosetas [Fig. 42]. Sin embargo, la forma de la valva no concuerda ya que en la tribu son subrectangulares y subtriangulares [De Deckker, 1974, 1978] y en esta especie son elípticas y elongadas, además la furca es recta y no curvada como en todos los miembros de la tribu.

Especie 1 presenta características muy particulares como: el segundo par de antenas presenta dos hileras de denticulos en la garras terminales, s2 del palpo mandibular está en la parte media distal, la maxila tiene dos cerdas lisas, T1 no presenta seta "c" ni "a" y T2 no presenta d2. Algunas de estas características las comparten los géneros pertenecientes a la tribu, es decir, las dos hileras de dientes en las garras terminales en A2 las presentan los géneros *Lacrymicypris* y *Trigonocypris*; todos los géneros de dicha tribu tienen una seta s2 en Md separado de la parte interna, seta d2 de T2 no está presente en *Caboncypris*, *Australocypris* y *Repandocypris* [De Deckker, 1976; Halse y McRae, 2004], sin embargo, la tribu pertenece a la subfamilia Eucypridinae la cual tiene problemas taxonómicos ya que no tiene rasgos diagnósticos bien definidos que la caractericen [Meisch, 2000], por lo que esta especie podría no pertenecer a dicha tribu, sin embargo por las características en común pueden estar dentro de la tribu pero ser un género diferente.

Las diferencias entre el macho y la hembra son: el macho presenta una valva más ancha hacia la parte posterior, esto es porque hacia esa zona se encuentran los testículos y hemipenes [McGregor y Kesling, 1969] y la parte distal de la antena 2 [Fig. 35] presenta pequeñas diferencias, esto es común en los ostrácodos cypridos, Martens [1987] relacionó esta discrepancia a que los machos utilizan la antena durante la copulación, por lo que son diferentes de las hembras.

Para el estado de Durango sólo se ha reportado la especie *Chlamydotheca mexicana* [Sharpe, 1903] [Furtos, 1936] y en Veracruz a las especies *Chlamydotheca azteca* [De Sausurre, 1858],

Uncinocythere dobbinae [Rioja, 1943], *U. zaruri* [Hobbs, 1971], *Ankylocythere bidentata* [Rioja, 1949], *A. sinuosa* [Rioja, 1942], *Entocythere claytonhoffi* [Rioja 1942] y *E. mexicana* [Hobbs, 1971], por lo que las especies estudiadas son nuevos registros para los estados. Esta diferencia de registros en el número de especies reportadas para ambos estados se puede deber a que Veracruz es un lugar más estudiado que Durango.

Las especies *Chlamydotheca mexicana* y *C. arcuata* están registradas para el estado de Durango, sin embargo difieren en ciertas características como: la superficie de las valvas en *C. mexicana* presenta de dos a tres bandas verdes [Tressler, 1959] y en *C. arcuata* son seis, en la furca sólo la mitad del margen posterior es pectinado [Tressler, 1959] y en *C. arcuata* todo el margen presenta dientes. Por otro lado, *C. azteca* y *C. unispinosa* están registradas para el estado de Veracruz, sin embargo *C. unispinosa* presenta una espina en la valva derecha en la parte posterior y *C. azteca* presenta un borde en la parte anterior y no presenta algún patrón de bandas verdes [Tressler, 1959], en la furca *C. unispinosa* presenta en todo el margen posterior dientes y en *C. azteca* el margen está poco pectinado [Tressler, 1959].



CONCLUSIONES

72

CONCLUSIONES

- *Chlamydotheca unispinosa* se encontró tanto en las localidades estudiadas del estado de Durango como de Veracruz.
- *Chlamydotheca arcuata* y Especie 1 se registraron solamente en Durango.
- Las principales características de *C. unispinosa* son: espina en la parte posterior de la valva derecha, los márgenes dorsal y ventral casi paralelos, poros y setas simples, presenta órgano de Roma cilíndrico y el palpo de la maxila es espatulado.
- Las principales características de *C. arcuata* son: borde en la parte anterior de ambas valvas, forma de la valva subtriangular, en la mandíbula la seta γ es ancha y paposa de las puntas, el tercer par de apéndices torácicos sin seta g y en la furca, sp es ligeramente paposa.
- Las principales características de Especie 1 son: valvas elongadas pero el largo nunca es más de 2.5 veces el ancho, la primera antena es delgada y no tiene órgano de Roma, el segundo par de antenas presenta dos hileras de denticulos en la garras terminales, s_2 del palpo mandibular está en la parte media distal, la maxila tiene dos cerdas lisas, el primer par de toracópodos no presenta seta "c" ni "a", el segundo toracópodo no presenta d_2 y la furca es recta no curvada.
- Este trabajo contribuye al conocimiento morfológico y taxonómico de los ostrácodos dulceacuícolas, sin embargo, el registro y la descripción de especies en México deben de ser abordados de manera más amplia.



LITERATURA CITADA

74

ESTUDIO MORFOLÓGICO DE OSTRÁCCIDOS DULCEACUÍCOLAS
DE DURANGO Y VERACRUZ, MÉXICO

10

LITERATURA CITADA

- Almeida, L.L. 1973. La fauna de ostrácodos en los sedimentos recientes del lago de Tequesquitengo, Morelos. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, UNAM, 60 pp.
- Bridgwater, N.D., T.H.E. Heaton y S.L. O'Hara. 1999. A late Holocene paleolimnological record from central Mexico, based on faunal and stable-isotope analysis of ostracod shells. *Journal of Paleolimnology*, 22: 383-397.
- Broodbakker, N.W. y D.L. Danielopol. 1982. The chaetotaxy of Cypridacea [Crustacea, Ostracoda] limbs: proposals for a descriptive model. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 52[2]: 103-120.
- Bronshstein, Z.S. 1988. Freshwater Ostracoda. Published for the United States Department of the Interior and the National Science Foundation by Amerind, Nueva Delhi. 470 pp.
- Brusca, R.C. y G.J. Brusca. 2005. Invertebrados. Ed. McGraw-Hill Interamericana, España. 1005 pp.
- Carreño, A.L. 1990. Ostrácodos lacustres del paleolago de Texcoco. *Revista de la Sociedad Mexicana de Paleontología*, 1[3]: 117-135.
- Cole, G.A. 1984. Crustacea from the Bolson of Cuatro Ciénegas, Coahuila, Mexico. *Journal of the Arizona-Nevada Academy of Science*, 19: 3-12.
- De Deckker, P. 1974. *Australocypris*, a new ostracod genus from Australia. *Australian Journal of Zoology*, 22: 91-104.
- De Deckker, P. 1976. *Trigonocypris*, a new ostracod genus from Queensland. *Australian Journal of Zoology*, 24: 145-157.
- De Deckker, P. 1978. Comparative morphology and review of Mytilocyprinid ostracods [family Cyprididae]. *Australian Journal of Zoology*, Supplementary series, 58: 1-52.
- De Saussure, H.F. 1858. Mémoires sur div. Crustac. nouv. des Antilles et du Mexique. *Memories de la société de la physique et d'histoire Naturelle de Geneve*, 14: 486-490.

- Delorme, L.D. 1970. Freshwater ostracods of Canada. Part I. Subfamily Cypridinae. Canadian Journal of Zoology, 48: 153-168.
- Delorme, L.D. 2001. Ostracoda. [811-849 p]. En: Thorp J.H. y A. P. Covich [eds.]. Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. 2da edición. Academic Press, San Diego. 1056 pp.
- Ferguson, E., Jr. 1964. Freshwater ostracods from Florida with a description of *Cypris floridensis* n. sp. American Midland Naturalist, 72[1]: 129-132.
- Ferguson, E., Jr. 1968. Recently described species and distributional records for North American freshwater Ostracoda. American Midland Naturalist, 79[2]: 499-506.
- Furtos, N.C. 1933. The Ostracoda of Ohio. Bulletin of Ohio Biological Survey 29, 5[6]: 413-524.
- Furtos, N.C. 1936. On the Ostracoda from the cenotes of Yucatán and vicinity. [89-115 p] En: Pearse A.S., E.P. Creaser y F.G. Hall [eds.]. The cenotes of Yucatán; a zoological and hydrographic survey. Carnegie Institution of Washington Publication no. 457, 304 pp.
- Halse, S.A. y J.M. McRae. 2004. New genera and species of "giant" ostracods [Crustacea: Cyprididae] from Australia, Hydrobiologia, 524: 1-52.
- Henderson, P.A. 1990. Freshwater ostracods; keys and notes for the identification of the species. Linnean Society of London and the Estuarine and Coastal Sciences Association. Universal Book Services/W. Backhuys. 221 pp.
- Hobbs, H.H., Jr. 1971. The entocytherid ostracods of Mexico and Cuba. Smithsonian Contributions to Zoology, 81: 1-55.
- Hobbs, H.H., Jr. y H.H. Hobbs III. 1973. The genus *Sphaeromicola* [Ostracoda, Entocytheridae] in México [39-42 p.] En: Mitchell R.W. y J.R. Reddell [eds.]. Studies on the cavernicole fauna of Mexico and adjacent regions. Bulletin of Association for Mexican Cave Studies, 5. 191 pp.
- Inafed, 2011. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Secretaría de Gobernación. Índice de municipios. <http://www.inafed.gob.mx/>
- INEGI, 2011. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Prontuario de información geográfica municipal. <http://www.inegi.org.mx/>

- López, O.J.G. 1982. Contribución al estudio de los ostrácodos Podocopa de vida libre, comunes en el centro del estado de Nuevo León. Tesis profesional. Facultad de Ciencias Biológicas, UANL, 87 pp.
- McGregor, D.L. y R.V. Kesling. 1969. Copulatory adaptations in ostracods Part I. Hemipenes of *Candona*. Contributions from the Museum of Paleontology, The University of Michigan 22[13]: 164-191.
- Maddocks, R.F. 1992. Chapter 9. Ostracoda [415-441p.] En: Harrison F.W. y A.G. Humes (eds.). Microscopic Anatomy of Invertebrates. Volume 9, Crustacea. Wiley-Liss, Inc, New York, 672 pp.
- Martens, K. 1987. Homology and functional morphology of the sexual dimorphism in the antenna of *Sclerocypris* Sars, 1924 [Crustacea, Ostracoda, Megalocypridinae]. Bijdragen tot de Dierkunde, 57[2]: 1183-190.
- Martens, K., I. Schön, C. Meisch, y D.J. Horne. 2008. Global diversity of ostracods [Ostracoda, Crustacea] in freshwater. Hydrobiologia, 595: 185-193.
- Martin, J.W. y G.E. Davis. 2001. An updated classification of the recent Crustacea. National History Museum of Los Angeles County, Contributions in Science, 39. Los Angeles, California. 123 pp.
- Meisch, C. 2000. Freshwater Ostracoda of western and central Europe. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin. 522 pp.
- Meisch, C. 2007. On the origin of the putative furca of the Ostracoda [Crustacea]. Hydrobiologia, 585: 181-200.
- Palacios-Fest, M.R. y D.L. Dettman, 2001. Temperature controls monthly variation in ostracod valve Mg/Ca: *Cypridopsis vidua* from a small lake in Sonora, Mexico. Geochimica et Cosmochimica Acta, 65[15]: 2499- 2507.
- Palacios-Fest, M.R., A.L. Carreño, J.R. Ortega-Ramírez y G. Alvarado-Valdez. 2002. A palaeoenvironmental reconstruction of laguna Babicora, Chihuahua, Mexico, based on ostracod paleoecology and trace element shell chemistry. Journal of Paleolimnology, 27: 185-206.

- Reyment, R.A. y B. Brännström. 1962. Certain aspects of the physiology of *Cypridopsis* [Ostracoda, Crustacea]. Acta Universitatis Stockholmiensis; Stockholm Contributions in Geology, 9(5): 207-242.
- Rioja, E. 1940a. Notas acerca de los crustáceos del Lago de Pátzcuaro. Anales del Instituto de Biología, 11: 469-475.
- Rioja, E. 1940b. Morfología de un ostrácodo epizoario observado sobre *Cambarus* [*Cambarellus*] *montezumae* Saussure de México, *Entocythere heterodonta* n. sp. y descripción de algunos de sus estadios larvarios. Anales del Instituto de Biología, 13: 685-697.
- Rioja, E. 1941a. Estudio morfológico del esqueleto interno de apodemas quitinoso de *Entocythere heterodonta* Rioja [Crust. Ostracoda]. Anales del Instituto de Biología, 12: 177-191.
- Rioja, E. 1941b. Las especies del género *Entocythere* [Crust. Ostracoda]. Anales del Instituto de Biología, 12: 193-198.
- Rioja, E. 1942. Descripción de una especie y una subespecie nuevas del género *Entocythere* Marshall, procedentes de la Cueva Chica [San Luis Potosí, México]. Ciencia, 3(7): 201-204.
- Rioja, E. 1949. Contribución al conocimiento de las especies del género *Entocythere* de México. Anales del Instituto de Biología, 20: 315-329.
- Rodríguez, A.G. 2002. Proyecto "Biodiversidad de crustáceos dulceacuícolas del centro de Nuevo León y noroeste de Tamaulipas" [R53. Río San Juan y Río Pesquería]. Informe final Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 32 pp.
- Rojas, P.Y.R. 2003. Revisión taxonómica de las especies de *Cambarellus* [*Cambarellus*] [Crustacea: Decapoda: Astacidae: Cambaridae]: análisis morfológico. Tesis de Maestría. Instituto de Biología, UNAM, México, 82 pp.
- Sharpe, R.W. 1945. The Ostracoda, [chapter 24: 790-827p.] En: Ward H.B. y G.C. Whipple (eds.). Freshwater Biology. John Wiley & Sons, Inc, USA, 1248 pp.

- Smith, R.N. 1965. Musculature and muscle scars of *Chlamydotheca arcuata* [Sars] and *Cypridopsis vidua* [O.F. Muller] [Ostracoda-Cypridae], En: Four reports of ostracod investigations. National Science Foundation, Proj. GB 26. Report 3, 1-40.
- Smith, D.G. 2001. Pennak's freshwater invertebrates of the United States. Capítulo 21, Ostracoda. John Wiley & Sons, Inc. USA. 1056 pp.
- Stachowitsh, M. 1992. The invertebrates. An illustrated glossary. John Wiley & Sons, Inc. USA.
- Tressler, W.L. 1947. A checklist of the known species of North America freshwater Ostracoda. The American Midland Naturalist, 38: 698-707.
- Tressler W.L. 1954. Freshwater Ostracoda from Texas and Mexico. Journal of the Washington Academy of Sciences, 44(5): 138-149.
- Tressler, W.L. 1959. Ostracoda. [657-734p] En: Edmonson W.T. [ed.]. Freshwater Biology, segunda edición. John Wiley & Sons, Inc. USA, 1248 pp.



APÉNDICES

80

ESTUDIO MORFOLÓGICO DE OSTRÁCCIDOS DULCEACUÍCOLAS
DE DURANGO Y VERACRUZ, MÉXICO

APÉNDICE 1

Especies de ostrácodos dulceacuícolas reportadas para México.

ESPECIE	FUENTE
Familia Cypridae	
Subfamilia Candoninae	
Género <i>Physocypria</i> Vavra, 1897	
<i>P. denticulata</i> Daday, 1905	Furtos, 1936; Tressler, 1947
<i>P. dentifera</i> Sharpe, 1897	Tressler, 1954
<i>P. globula</i> Futos, 1933	López, 1982; Rodríguez, 2002
<i>P. xanabanica</i> Furtos, 1936	Furtos, 1936; Tressler, 1947
Subfamilia Cyprinae	
Género <i>Cyprinotus</i> Brady, 1885	
<i>C. glauca</i> Furtos, 1933	Carreño, 1990
<i>C. inconstans</i> Furtos, 1936	Furtos, 1936; Tressler, 1947
<i>C. pellucidus</i> Sharpe 1918	Tressler, 1947
<i>C. putei</i> Furtos, 1936	Furtos, 1936; Tressler, 1947
<i>C. scytoda</i> Dobbin, 1941	López, 1982; Rodríguez, 2002
<i>C. symmetricus</i> Müller, 1898	Furtos, 1936; Tressler, 1947
<i>C. unispinifera</i> Furtos, 1936	Furtos, 1936; Tressler, 1947
Género <i>Eucypris</i> Vavra, 1891	
<i>E. cisternina</i> Furtos, 1936	Furtos, 1936; Tressler, 1947
<i>E. fuscata</i> Jurine	Tressler, 1947
<i>E. serrato-marginata</i> Furtos, 1936	Furtos, 1936; Tressler, 1947
<i>E. virens</i> Jurine 1820	Tressler, 1947; López, 1982; Rodríguez, 2002
Género <i>Chlamydotheca</i> Saussure, 1858	
<i>C. arcuata</i> Sars, 1902	Tressler, 1947
<i>C. azteca</i> Saussure, 1858	Tressler, 1947; Almeida, 1973; López, 1982; Rodríguez 2002
<i>C. flexilis</i> Brady, 1862	Rodríguez, 2002
<i>C. mexicana</i> Sharpe, 1903	Tressler, 1947; Bridgwater, 1999
<i>C. texasiensis</i> Baird, 1862	Furtos, 1936; Tressler, 1947; Lopez, 1982; Rodríguez, 2002
<i>C. unispinosa</i> Baird, 1862	Furtos, 1936; Tressler, 1947; López, 1982; Rodríguez, 2002
<i>Chlamydotheca</i> . sp.	López, 1982
<i>Chlamydotheca</i> . sp nov 7	Rodríguez, 2002
Género <i>Strandesia</i> Stuhlmann, 1888	
<i>S. bicuspis bicuspis</i> Claus, 1892	Furtos, 1936; Tressler, 1947

ESPECIE	FUENTE
<i>S. intrepida</i> Furtos, 1936	Furtos, 1936; Tressler, 1947
<i>S. obtusata</i> Furtos, 1936	Furtos, 1936; Tressler, 1947
<i>Strandesia</i> sp. Stuhlmann, 1889	Bridgwater, 1999
Género <i>Cypricercus</i> Sars 1895	
<i>C. affinis</i> Fischer, 1851	Tressler, 1947
Género <i>Herpetocypris</i> Brady y Norman, 1889	
<i>H. meridiana</i> Furtos, 1936	Furtos, 1936; Tressler, 1947
Género <i>Heterocypris</i> Claus, 1898	
<i>H. punctata</i> Keyser, 1976	Bridgwater, 1999
Género <i>Stenocypris</i> Sars, 1890	
<i>S. fontinalis</i> Vavra, 1895	Furtos, 1936; Tressler, 1947; López, 1982; Rodríguez, 2002
<i>S. major</i> Baird, 1859	Almeida, 1973
<i>S. malcolmsoni</i> Brady, 1886	Furtos, 1936; Tressler, 1947; López, 1982; Rodríguez, 2002
Género <i>Cypridopsis</i> Brady, 1867	
<i>C. aculeata</i> Costa, 1847	López, 1982; Rodríguez, 2002
<i>C. inaudita</i> Furtos, 1936	Furtos, 1936; Tressler, 1947
<i>C. mexicana</i> Furtos, 1938	Tressler, 1947; Almeida, 1973
<i>C. niagranensis</i> Furtos, 1936	Furtos, 1936; Tressler, 1947
<i>C. rhomboidea</i> Furtos, 1936	Furtos, 1936; Tressler, 1947
<i>C. vidua</i> Müller, 1776	Tressler, 1954; Almeida, 1973; Bridgwater, 1999; Palacios-Fest, 2001, 2002.
<i>C. viduella</i> Sars, 1896	Furtos, 1936; Tressler, 1947
<i>C. yucatanensis</i> Furtos, 1936	Furtos, 1936; Tressler, 1947
Género <i>Cypris</i> Müller, 1776	
<i>C. subglobosa</i> Sowerby 1840	López, 1982; Rodríguez, 2002
Género <i>Potamocypris</i> Brady, 1870	
<i>P. smaragdina</i> Vavra, 1891	Tressler, 1954; Almeida, 1973; López, 1982; Bridgwater, 1999
Género <i>Pelocypris</i> Klie, 1939	
<i>Pelocypris</i> sp	Almeida, 1973
Subfamilia Candocyprinae	
Género <i>Cypria</i> Zenker, 1854	
Subgénero <i>Physocypria</i> Vavra, 1897	
<i>P. denticulata</i> Daday, 1905	Furtos, 1936; Bridgwater, 1999
<i>P. globula</i> Furtos, 1933	Carreño, 1990
<i>P. pseudocrenulata</i> Furtos, 1936	López, 1982; Rodríguez, 2002
<i>P. xanabanica</i> Furtos, 1936	Furtos, 1936

ESPECIE	FUENTE
Género <i>Candona</i> Baird, 1842	
<i>C. caudata</i> Kaufmann, 1970	Carreño, 1990; Palacios-Fest., 2002
<i>C. hipolitensis</i> Tressler, 1954	Tressler, 1954
<i>C. indigena</i> Hoff, 1942	López, 1982; Rodríguez, 2002
<i>C. michoa</i> Tressler, 1954	Tressler, 1954; Carreño, 1990
<i>C. parvula</i> Sars, 1926	López, 1982; Rodríguez, 2002
<i>C. patzcuaro</i> Tressler, 1954	Tressler, 1954; Carreño, 1990; Bridgwater, 1999; Palacios-Fest, 2002
<i>Candona</i> sp. 1	Almeida, 1973
<i>Candona</i> sp. 2	Almeida, 1973
<i>Candona</i> sp. 3	Almeida, 1973
<i>Candona</i> sp. 4	Almeida, 1973
<i>Candona</i> sp. no 6	Rodríguez, 2002
Familia Ilyocypridae	
Género <i>Ilyocypris</i> Brady y Norman 1889	
<i>I. gibba</i> Ramdohr, 1808	López, 1982; Rodríguez, 2002
Familia Cytheridae	
Género <i>Metacypris</i> Brady y Robertson, 1870	
<i>M. americana</i> Furtos, 1936	Furtos, 1936; Tressler, 1947
Familia Limnocytheridae	
Género <i>Limnocythere</i> Brady, 1868	
<i>L. bradburyi</i> Forester, 1985	Carreño, 1990; Palacios-Fest, 2002
<i>L. ceriotuberosa</i> Delorme, 1967	Palacios-Fest, 2002
<i>L. glypta</i> Dobbin, 1941	Rodríguez, 2002
<i>L. platyforma</i> Delorme, 1971	Palacios-Fest, 2002
<i>L. itasca</i> Cole, 1949	Carreño, 1990; Bridgwater, 1999
<i>L. reticulata</i> Sharpe, 1897	López, 1982, Rodríguez, 2002
<i>L. sappaensis</i> Staplin, 1963	Carreño, 1990; Palacios-Fest, 2002
<i>Limnocythere</i> sp.	Almeida, 1973
Familia Darwinulidae	
Género <i>Darwinula</i> Brady y Robertson, 1889	
<i>D. stevensoni</i> Brady y Robertson, 1870	Furtos, 1936; Tressler, 1947; Almeida, 1973; López, 1982; Carreño, 1990; Bridgwater, 1999; Rodríguez, 2002
<i>Darwinula</i> sp. 1	López, 1982
<i>Darwinula</i> sp. 2	López, 1982
<i>Darwinula</i> sp. 3	López, 1982

ESPECIE	FUENTE
<i>Darwinula</i> sp. 4	López, 1982
<i>Darwinula</i> sp. nov 5	Rodríguez, 2002
Familia Entocytheridae	
Género <i>Ankylocythere</i> Hart, 1962	
<i>A. bidentata</i> Rioja, 1949	Ferguson, 1968, Hobbs, 1971
<i>A. heterodonta</i> Rioja, 1940	Hobbs, 1971
<i>A. maya</i> Hobbs, 1971	Hobbs, 1971
<i>A. sinuosa</i> Rioja, 1942	Ferguson, 1968; Hobbs, 1971; Rodríguez, 2002
<i>A. talirotonda</i> Rioja, 1949	Ferguson, 1968
<i>A. tolteca</i> Hobbs, 1971	Hobbs, 1971
<i>A. villalobosi</i> Hobbs, 1971	Hobbs, 1971
<i>Ankylocythere</i> sp. Rojas 2003	Rojas 2003
Género <i>Uncinocythere</i> Hart, 1962	
<i>U. bicuspid</i> Rioja, 1943	Ferguson, 1968, Hobbs, 1971
<i>U. cuadricuspid</i> Rioja, 1945	Ferguson, 1968, Hobbs, 1971
<i>U. dobbinae</i> Rioja, 1943	Hobbs, 1971
<i>U. zaruri</i> Hobbs, 1971	Hobbs, 1971
Género <i>Entocythere</i>	
<i>E. claytonhoffi</i> Rioja 1942	Tressler, 1947; Hobbs, 1971
<i>E. dobbinae</i> Rioja 1944	Tressler, 1947
<i>E. mexicana</i> Rioja 1943	Tressler, 1947; Hobbs, 1971
Género <i>Sphaeromicola</i>	
<i>S. cirolanae</i> Rioja, 1951	Hobbs, 1971; Rodríguez, 2002
<i>S. coahuilteca</i> Hobbs, 1973	Hobbs, 1973
Familia Notodromadidae	
Género <i>Cyprois</i> Zenker, 1854	
<i>C. occidentalis</i> Sars, 1926	Rodríguez, 2002

APÉNDICE 2

- A, anterior
a, b y d, setas T1 la primera en la región anterior y las otras en la exterior
b, borde
cs, seta quelada
D, distal
d, duplicatura
dp, proceso distal
ds, escudo distal
E, endópodo
Ex, exterior
Exo, exópodo
G1, garra interior-anterior de A2
G2, garra exterior-anterior de A2
G3, exterior-posterior de A2
Ga y Gp, garra anterior y posterior de la furca
Gm y GM, garra menor y mayor de A2
id, impresiones dorsales
In, interior
ima, impresión del músculo abductor
imd, impresión mandibular
l, seta larga
Lo, lóbulo de T3 m, seta mediana
mdp, palpo mandibular
MEB, microscopio electrónico de barrido
mi, margen interno
ML, microscopio de luz
P, posterior
p, poro
pa, seta paposa
Pr, protopodio
ps, escudo proximal
pu, seta plumosa
pz1 y pz2, setas de T3 en la parte distal
r, órgano de Roma
s, seta corta
Sa y Sp, seta anterior y posterior de la furca
s, selvage
se, seta
ser, seta serrada
s1 y s2, setas plumosas de la mandíbula de la parte interna de I
t1-t4, setas de A2
Y, estetasco de A2 en la parte posterior
ya, estetasco de A1
y1 y y2, estetascos de A2 en EIII y EIV
z1, z2 y z3, setas distales de EIII en A2
 $\alpha\beta$, setas de la mandíbula en los bordes interodistales de I y II
 γ , seta de la mandíbula en el borde exterodistal de IV