



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

TAXONOMIA DE ALGUNOS MONOGENEOS DE PECES
DULCEACUICOLAS DE LA REGION DE "LOS TUXTLAS"
INCLUYENDO EL LAGO DE CATEMACO, VERACRUZ,
MEXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

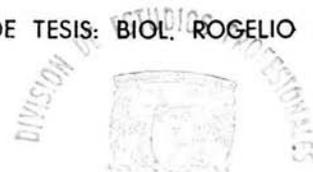
P R E S E N T A :

CARLOS ALONSO MENDOZA PALMERO

DIRECTOR DE TESIS: BIOL. ROGELIO AGUILAR AGUILAR



FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM



2004

FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION DE POSGRADOS



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito: "Taxonomía de algunos monogéneos de peces dulceacuícolas de la región de "Los Tuxtlas" incluyendo el Lago de Catemaco, Veracruz, México"

realizado por Carlos Alonso Mendoza Palmero

con número de cuenta 9755944-7 , quien cubrió los créditos de la carrera de:

Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis Propietario Biól. Rogelio Aguilar Aguilar

Propietario Dr. Guillermo Salgado Maldonado

Propietario M. en C. Edgar Fernando Mendoza Franco

Suplente Biól. Guillermina Cabañas Carranza

Suplente M. en C. Raúl Contreras Medina

Consejo Departamental de Biología FACULTAD DE CIENCIAS

M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez



UNIDAD DE ENSEÑANZA
DE BIOLOGÍA

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mis padres:

Juan Manuel Mendoza Sánchez, un hombre con una infinita paciencia y un inagotable amor hacia sus hijos y su esposa, que siempre está dispuesto a dar todo por su familia y siempre tiene algo nuevo que enseñarme, gracias por nunca dejarme solo.

Ma. del Socorro Palmero Sanabria, una mujer cuyo corazón alberga demasiados sentimientos, que me ha enseñado el valor de amar a los demás sobre todas las cosas, que esta vida tiene cosas maravillosas y que si en verdad amas algo debes luchar por el.

Que Dios los bendiga...

AGRADECIMIENTOS

En especial quiero expresar mi agradecimiento al Biol. Rogelio Aguilar Aguilar por haberme adoptado, tal vez no como el mejor, pero si como uno de sus hijos, por haber retomado este proyecto y darle un nuevo enfoque, por sus charlas y consejos, por sufrir conmigo las caídas en los ríos y sobre todo por ser mi cuate, muchas gracias Doc!

Este trabajo no se hubiera terminado sin la ayuda del M. en C. Edgar Fernando Mendoza Franco, muchas gracias por tomarte el tiempo de atender a cada una de mis dudas, por las excelentes sugerencias a todo el trabajo, por todos las herramientas que me proporcionaste para hacerme la vida más sencilla, en verdad estoy en deuda contigo, muchísimas gracias Edgar!

Quiero agradecer al Dr. Guillermo Salgado Maldonado por darme la oportunidad de trabajar en su laboratorio, de hacer y deshacer con su infraestructura, por haber financiado este proyecto, por los comentarios al trabajo, muchas gracias!

Al M. en C. Rafael Báez Valé por hacerse responsable del Taller de Parasitología, por consiguiente de Mirza y de mi, por haberme apoyado en los comienzos de este proyecto y por rifarse en el campo sacando pescados y gusanos, gracias Rafa.

Al Maestro Rafael Lamothe Argumedo por mostrarme a éstos fascinantes organismos que son los parásitos y por compartir una pequeña parte de su conocimiento conmigo, muchas gracias Maestro!

Agradezco también a la Biol. Guillermina Cabañas Carranza por haber sido una de las responsables de que este proyecto se llevara a cabo, gracias Guille!

Quiero agradecer al Dr. Tomás Scholz por sus comentarios sobre la primera versión del trabajo, por el envío de literatura muy valiosa y por su amistad, gracias Tomás!

Asimismo quiero agradecer a Norman Mercado Silva por conseguir y enviarme el libro de Bychowsky y por las citas que me consiguió, gracias Cacho!

A los chavos de la biblioteca del Instituto de Biología, Andrés, Georgina, Miguel y José, por su tiempo y paciencia, gracias por toda su ayuda!

Tengo que agradecer en especial a Lucía Mendoza, por toda su ayuda y su tiempo, gracias Lucy!

Este trabajo fue parcialmente financiado por Ma. del Socorro Palmero Sanabria y Juan Manuel Mendoza Sánchez, gracias infinitas!

Quiero expresar mi agradecimiento al Profesor Fausto Alarcón de la Vocacional No. 4, por sus regaños y por enseñarme a luchar por lo que vale la pena. Por supuesto a los cuates de la Voca por los buenos y malos

momentos que vivimos juntos. También agradezco al Profesor Manuel Palapa por todas sus atenciones durante mi paso por la Vocacional.

La Señora Ernestina Ortiz me enseñó que la vida tiene muchas sorpresas por descubrir, gracias Tina!

A mis amigos de la ENCB, Isaf, "la chepita", Víctor Hugo, Alejandro, Carmen, Diego, "el gato", Lupita, Margarita, Ricardo, etc.

A mi gran maestro de la vida, el Sr. Fernando Palmero Jiménez por enseñarme tantas cosas, por hacerme enojar y por estar siempre al pendiente de mi, muchas gracias abuelito!

Esta vida no hubiera sido la misma sin mi eterna compañera, mi hermana Claudia, gracias por estar siempre conmigo, por cuidarme y apoyarme, por tenerme confianza y por quererme, gracias Clau!

A todos mis primos por jugar y crecer conmigo. A mis tíos. A la Señora Martha Sánchez por cuidarnos siempre y donde quiera que esté, muchas gracias abuelita!

A mi otra abuelita, la Señora Martha Sanabria, que aunque no nos conocimos, me cuidó con mucha dedicación!

A Gregorio, Ulises y Rocío por ser mi cuates y por estar conmigo durante la carrera.

A mi banda de borrachos, Mario, Ari, Oscar, Jaime, Jesús por todas esas noches bizarras.

A mis chicas Elizabeth, Ilse, Vania y Karla por aguantarme y por darme su tiempo.

Muchas gracias Iskra por ser mi amiga y por escucharme.

A los cuates de la Facultad de Ciencias, Aldo, Ernesto, Ezequiel, Yani, Perla, Odeth, Laura, Magali, Rockdrigo, Arlen, Brenda, etc.

Muy en especial a todos los chavos que trabajan en el Laboratorio de Helmintología (bis), Mirza, Andrés, Petrix, Guille, Rogelio, Nadhielli, Miriam, Ana, Lupita, gracias a todos por siempre darme ideas y por su amistad.

A la personita que ilumina mi camino, que me ha enseñado a oler y saborear la vida, que es bueno alocarse de vez en cuando, que siempre hay una solución, que se preocupó por este trabajo, que lo sufrió al igual que yo y que me ayudó a concluirlo, a la mujer que sabe sobreponerse a las situaciones más difíciles, que siempre me escucha y me da su apoyo incondicional, que me regaña cuando lo necesito, a esa mujer que me ama sobre todo y sobre todos, GRACIAS *MIRZA*, TE AMO CON TODO EL CORAZÓN!!!

ÍNDICE

Introducción	1
Estado actual del estudio de los monogéneos de peces dulceacuícolas de México	2
Morfología general de los monogéneos	3
Clasificación	6
Ciclo de vida	6
Especificidad hospedatoria	7
Antecedentes	8
Monogéneos parásitos de peces dulceacuícolas de México	8
Objetivos	17
Área de estudio	18
Clima	18
Precipitación	18
Hidrología de la región	18
Ictiología de la región	20
Material y Métodos	22
Colecta de hospederos y parásitos	22
Fijación y montaje de parásitos colectados	22
Evaluación morfométrica	25
Numeración de microganchos	25
Resultados	28
Dactylogyridae	30
<i>Ameloblastella chvarriai</i>	30
<i>Aphanoblastella travassosi</i>	36

<i>Guavinella tropica</i>	45
<i>Sciadicleithrum bravohollisae</i>	51
“ <i>Urocleidoides</i> ” <i>costaricensis</i>	60
<i>Urocleidoides</i> sp.	68
Gyrodactylidae	74
<i>Anacanthocotyle anacanthocotyle</i>	74
<i>Gyrodactylus</i> sp.	78
Discusión	84
Conclusiones	91
Perspectivas	92
Apéndice 1. Biología de los hospederos examinados	93
Apéndice 2. Fórmulas y técnicas utilizadas en el trabajo helmintológico	97
Literatura citada	99

INTRODUCCIÓN

Los monogéneos son platelmintos ectoparásitos de vertebrados, generalmente parasitan a peces de ambientes marinos y dulceacuícolas, aunque también pueden parasitar algunos invertebrados. Los monogéneos se encuentran principalmente sobre las branquias, en la cámara branquial, cavidad bucal, superficie del cuerpo, aletas, cavidad cloacal y nasal, tegumento en isópodos parásitos de peces y excepcionalmente en el ojo de hipopótamos (Stunkard, 1924; Bychowsky, 1957; Euzet y Combes, 1998). Durante la evolución de éste grupo, algunas especies han invadido el interior de sus hospederos, llegando a establecerse en órganos que comunican directa o indirectamente con el exterior, tales como el esófago (en elasmobranquios), estómago (en peces africanos de la familia Cichlidae), vejiga urinaria (en anfibios y reptiles), cloaca, glándula rectal, oviducto, celoma, sistema vascular, corazón (en elasmobranquios) y cavidad paleal (en cefalópodos) (Euzet y Combes, 1998).

La diversidad de monogéneos a nivel mundial aun no se conoce en su totalidad, sin embargo se han hecho algunas estimaciones del número aproximado de especies que parasitan a vertebrados acuáticos. Con base en la diversidad de peces actuales y la estrecha relación que éstos parásitos tiene con sus hospederos, Whittington (1998) estimó 25,000 especies de monogéneos sólo para éstos hospederos, de las cuales se han descrito aproximadamente 4,000.

Los monogéneos son parásitos externos de todos los grupos de peces actuales, pero han tenido una gran radiación en peces óseos (Cribb *et al.*, 2002). Los monogéneos son diversos no solamente en términos de números de especies, sino también con respecto a su morfología y ecología (Poulin, 2002).

Los estudios sobre la taxonomía de monogéneos a nivel mundial se han desarrollado desde principios del siglo pasado, principalmente en especies que parasitan a hospederos de ambientes marinos y dulceacuícolas. Más recientemente, el estudio de monogéneos parásitos de peces dulceacuícolas se ha intensificado, tanto en el continente americano como en otras regiones del mundo.

En ocasiones las investigaciones pioneras se enfrentan a dificultades tales como la falta de consenso en el uso de términos y metodologías, que pueden llevar a diferentes interpretaciones sobre los taxones estudiados. Estas interpretaciones en el trabajo taxonómico pueden dar lugar a problemas que van desde sinonimias entre especies, hasta problemas taxonómicos en niveles jerárquicos mayores y dificultades en la construcción de hipótesis de las relaciones evolutivas entre los grupos. Al respecto, Yamaguti (1963) mencionó que la mayoría de los autores han puesto un gran énfasis en la morfología externa de los monogéneos, particularmente sobre las estructuras

esclerotizadas del cuerpo como macroganchos haptorales, escleritas, complejo copulador, etc. Sin embargo, también mencionó que la morfología interna es de gran importancia como criterio sistemático y que algunos autores se han preocupado por tomarla en cuenta, contribuyendo así a una clasificación más natural de los monogéneos.

Estado actual del estudio de los monogéneos de peces dulceacuícolas de México

Los estudios de la helmintofauna de los peces dulceacuícolas de México, se han enfocado principalmente a la descripción taxonómica de algunas especies (p. ej. Bravo-Hollis, 1957, 1968, 1969, 1971, 1981a, 1985; Bravo-Hollis y Kohn, 1990; Caballero y Caballero y Bravo-Hollis, 1959, 1961a, 1961b, 1962, 1963, 1969, 1972; Lamothe-Argumedo, 1966, 1967a, 1970, 1980, 1984), a la elaboración de listados e inventarios de helmintos (Salgado-Maldonado *et al.*, 1997, 2001a, 2001b; Vidal-Martínez *et al.*, 2001a; Aguilar-Aguilar *et al.*, 2004) y más recientemente, a estudios de carácter ecológico y biogeográfico (Salgado-Maldonado y Kennedy, 1997; Aguilar-Aguilar *et al.*, 2003).

Con base en estos estudios, se ha sugerido que las comunidades de helmintos presentes en los peces de aguas continentales de México están constituidas principalmente (en número de especies) por nemátodos, seguido por tremátodos, céstodos, y por último monogéneos y acantocéfalos, los cuales conforman una pequeña proporción de las especies registradas (Salgado-Maldonado *et al.*, 2001a, 2001b). Sin embargo, investigaciones recientes sobre monogéneos de peces dulceacuícolas de México (Kritsky *et al.*, 1994, Mendoza-Franco *et al.*, 1997, 1999; Kritsky *et al.*, 2000; Mendoza-Franco *et al.*, 2000; López-Jiménez, 2001; Mendoza-Franco y Vidal-Martínez, 2001; Vidal-Martínez *et al.*, 2001a; Mendoza-Franco *et al.*, 2003b) han evidenciado que éstos parásitos son más comunes en ambientes acuáticos continentales de lo que anteriormente se había considerado.

Los estudios taxonómicos sobre monogéneos de peces dulceacuícolas intercontinentales de México son escasos, y sólo desde la década de los 90's, éstos se comenzaron a realizar de manera constante, aunque la mayor parte de esos estudios provienen del Sureste del país (Kritsky *et al.*, 1994, Mendoza-Franco *et al.*, 1997, 1999; Kritsky *et al.*, 2000; Mendoza-Franco *et al.*, 2000; López-Jiménez, 2001; Mendoza-Franco y Vidal-Martínez, 2001; Vidal-Martínez *et al.*, 2001a; Mendoza-Franco *et al.*, 2003b).

Una problemática actual dentro de la clase Monogenoidea es que algunos grupos (géneros) no han sido actualizados o revisados exhaustivamente y por consiguiente contienen especies que no soportan las bondades genéricas de los grupos a los que pertenecen, dando por consecuencia

clasificaciones cada vez más artificiales (Kritsky *et al.*, 1986; Kritsky y Boeger, 1989; Kritsky *et al.*, 1989; Boeger y Kritsky, 1993).

Otra cuestión importante es el riesgo de transfaunación, es decir la transmisión de monogéneos de especies de peces introducidas a especies nativas de México. Este aspecto ha sido evaluado en otros grupos de helmintos como los casos del céstodo *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 y del tremátodo *Centrocestus formosanus* (Nishigori, 1924) (Scholz y Salgado-Maldonado, 2000; Salgado-Maldonado y Pineda-López, 2003). En el caso de monogéneos, la transfaunación sólo ha sido documentada entre peces de la familia Cichlidae (Jiménez-García *et al.*, 2001), pero aun no se ha evaluado en otras familias de peces y el impacto de especies exóticas sobre las poblaciones de peces nativas.

Con base en lo anterior, se pretende conocer la composición taxonómica de la fauna de monogéneos de una región perteneciente a la cuenca del Río Papaloapan aplicando metodologías de colecta, fijación y montaje de especímenes para reconocer los caracteres morfológicos que diferencian a las especies, así como recopilar información acerca de las especies de monogéneos. De esta manera, este trabajo pretende continuar con los estudios realizados en México para documentar la presencia de éstos parásitos.

Morfología general de los monogéneos

A continuación se presenta una breve diagnosis y una ilustración (Figura 1) de los monogéneos pertenecientes a la familia Dactylogyridae una de las familias mejor representadas dentro de la Clase Monogenoidea. La terminología adoptada en éste trabajo sigue las propuestas de Bychowsky (1957), Yamaguti (1963), Price y Arai (1967) y Malmberg (1970).

Los monogéneos son gusanos pequeños. Dependiendo de la especie, llegan a medir desde 0.2 hasta 1 mm. La forma del cuerpo es alargada y fusiforme. El cuerpo está dividido principalmente en región anterior o prohaptor, tronco, pedúnculo y haptor u opistohaptor (Figura 1).

Una de las características morfológicas más importantes que presentan los miembros de este grupo es una estructura de fijación denominada haptor que se encuentra en la parte posterior del cuerpo. Dicha estructura facilita que los gusanos puedan adherirse y sobrevivir sobre distintos órganos de su hospedero.

El haptor es un órgano de forma variada, que va desde discoide muscular a simple, generalmente está provisto de estructuras esclerotizadas: uno o dos pares macroganchos (“anchors”) para la fijación, un par orientado en posición ventral y otro dorsal, un par de barras esclerotizadas situadas entre cada uno de los pares de macroganchos, éstas brindan soporte a los macroganchos, y siete pares de microganchos (“hooks”) situados en los bordes marginales del

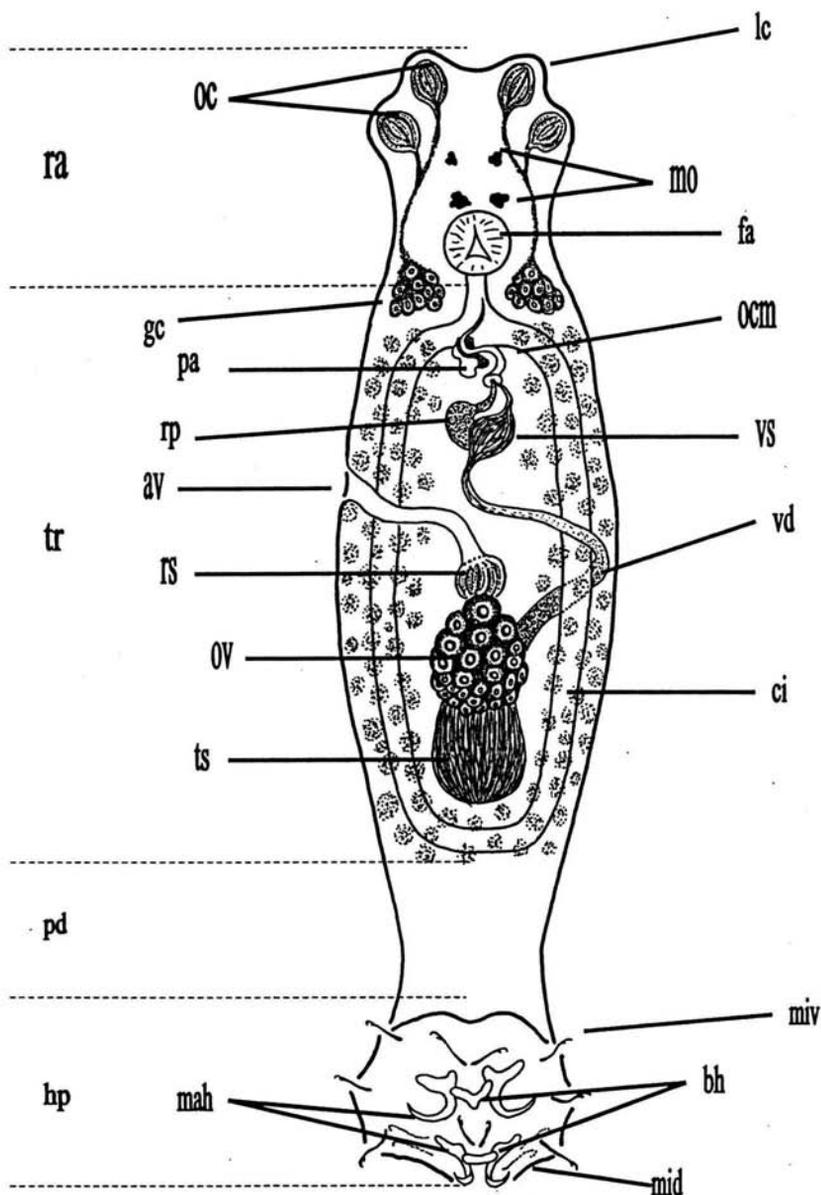


Figura 1. Morfología general de un monogéneo. av. abertura vaginal. bh. barras haptorales. ci. ciego intestinal. fa. faringe. gc. glándulas cefálicas. hp. haptor. lc. lóbulo cefálico. mah. macroganchos haptorales. mid. microganchos dorsales. miv. microganchos ventrales. mo. manchas oculares. oc. órganos cefálicos. ocm. órgano copulador masculino. ov. ovario. pa. pieza accesoria. pd. pedúnculo. ra. región anterior. rp. reservorio prostático. rs. receptáculo seminal. tr. tronco. ts. testículo. vd. vaso deferente. vs. vesícula seminal (la ilustración no está a escala).

haptor, cinco de ellos en posición ventral y dos dorsales (Figura 1). Estas estructuras son variables en cuanto a su forma, número y disposición, por lo que estos caracteres han sido utilizados tradicionalmente, en conjunto con otras estructuras, para la separación taxonómica de las especies.

En la región anterior o prohaptor, se presentan órganos adhesivos también llamado órganos cefálicos, que generalmente están pareados. Poseen un conjunto de glándulas cefálicas que se localizan lateralmente a la faringe, de éstas glándulas parten conductos que a su vez forman los órganos cefálicos y éstos se abren a lo largo de los márgenes laterales del extremo anterior del cuerpo. En la misma región anterior, poseen dos pares de manchas oculares, compuestas de pequeños gránulos de forma esférica u oval, aunque en algunos casos no se presentan.

La boca es ventral y esta rodeada por una faringe musculosa. El intestino generalmente es bifurcado, constituido por dos ramas o ciegos intestinales y generalmente no presentan ramificaciones. Los ciegos intestinales son confluentes en la región posterior del tronco (Figura 1).

Los monogéneos son hermafroditas. Generalmente presentan un testículo, éste puede estar situado en la región postecuatorial del tronco, en posición dorsal o posterior al ovario. Del testículo parte un conducto llamado vaso deferente el cual se dirige hacia la región anterior del cuerpo, rodeando a uno los ciegos intestinales. El vaso deferente llega aproximadamente por debajo de la bifurcación cecal para formar la vesícula seminal, la cual está asociada a una órgano llamado reservorio prostático. De ambos órganos parten conductos delgados que desembocan en el órgano copulador masculino.

El órgano copulador masculino (OCM) es un tubo hueco esclerotizado, generalmente enrollado, que está acompañado de una pieza accesoria también esclerotizada. Ambas estructuras forman el complejo copulador, el cual muestra una amplia variación morfológica entre las especies. El poro genital se localiza posterior a la faringe a nivel de la bifurcación cecal

El ovario es simple y compacto, de forma ovoide y sus márgenes son variables. Generalmente se localiza en posición anterior al testículo, aunque ambos órganos pueden estar sobrepuestos.

La abertura vaginal se localiza cerca de la región media del cuerpo y en posición ventral o lateral, sobre los márgenes del cuerpo; la abertura vaginal puede estar esclerotizada y asociada a una estructura llamada esclerita vaginal. La abertura vaginal se continúa hacia el interior del cuerpo por medio de un conducto el cual puede estar esclerotizado, éste conducto desemboca en un órgano llamado receptáculo seminal. El receptáculo seminal está asociado al ovario y se localiza en la región anterior del mismo. Las glándulas vitelógenas se distribuyen en casi todo el

cuerpo, excepto en la región anterior y el haptor, aunque pueden llegar a invadir parte del pedúnculo (Figura 1).

Clasificación

Yamaguti (1953) propuso dividir a la clase Trematoda en tres órdenes con base en su desarrollo y ciclo de vida diferencial: Monogenea, Aspidocotylea y Digenea. Posteriormente, Bychowsky (1957) agrupó a los monogéneos en la clase Monogenoidea (Van Beneden, 1858) Bychowsky, 1937 separándolos a su vez en dos subclases: Monopisthocotylea Odnher, 1912 y Polyopisthocotylea Odnher, 1912. Posteriormente, Yamaguti (1963) no aceptó la propuesta de Bychowsky (1957) y mantuvo a los monogéneos como un orden dentro de la clase Trematoda, separándolos en dos subórdenes: Monopisthocotylea y Polyopisthocotylea. La división de ambos subórdenes (*sensu* Yamaguti, 1963) se basa principalmente en la forma de órgano de fijación o haptor. En Monopisthocotylea el haptor tiene forma de disco sencillo y en Polyopisthocotylea presentan un haptor múltiple con ventosas o pinzas. De acuerdo con Fried y Haseeb (1991), los Polyopisthocotylea son un grupo más homogéneo, mientras que los Monopisthocotylea son un grupo más diverso y complejo.

En la década pasada, Boeger y Kritsky (1993) revisaron la clasificación de la clase Monogenoidea con base en el estudio de caracteres morfológicos de representantes de 50 familias y propusieron una hipótesis filogenética para la clase. Como resultado de dicho estudio esos autores propusieron dividir a la clase Monogenoidea en 3 subclases: Polyonchoinea Bychowsky, 1937, Polystomatoinea Levedev, 1986 y Oligonchoinea Bychowsky, 1937. Más recientemente, Boeger y Kritsky (2001) realizaron modificaciones a ésta clasificación con base en el estudio de más caracteres morfológicos y los resultados no alteraron significativamente la propuesta original por lo que la hipótesis de clasificación es aun válida. En este estudio, se siguió la clasificación propuesta por Boeger y Kritsky (1993).

Ciclo de vida

El ciclo de vida de estos parásitos es directo, es decir no utilizan hospederos intermediarios. El ciclo comienza cuando los adultos grávidos liberan uno o varios huevos al medio. La mayoría de los huevos de los monogéneos son operculados y el opérculo se localiza en uno de los polos del huevo (Fried y Haseeb, 1991).

De los huevos eclosionados, emerge una larva libre nadadora: el oncomiracidio. Esta larva es parecida en forma y tamaño a un protozooario ciliado. Para continuar el desarrollo, el oncomiracidio debe encontrar un hospedero. Cuando esto ocurre, el oncomiracidio pierde sus células ciliadas (Fried y Haseeb, 1991) y los macroganchos haptorales comienzan a crecer. Los

microganchos se conservan casi siempre en su posición original hasta el estadio adulto. Los órganos reproductores se desarrollan posteriormente a otros órganos (Yamaguti, 1963).

Otro grupo de monogéneos, particularmente de la familia Gyrodactylidae Van Beneden y Hesse, 1863, han adoptado la viviparidad como forma de reproducción. Un ejemplo de ello se presenta en especies del género *Gyrodactylus* von Nordmann, 1832 (ver Cable y Harris, 2002).

Especificidad hospedatoria

La especificidad hospedatoria ha sido usada como indicador de las relaciones parásito-hospedero. Un alto grado de especificidad hospedatoria ha sido tomado en cuenta para indicar la relación más ancestral entre el parásito y el hospedero. El grado de especificidad hospedatoria varía ampliamente entre los diferentes grupos de helmintos y entre diferentes estadios del ciclo de vida. Los monogéneos con ciclos de vida directos, muestran un alto grado de especificidad hacia sus hospederos vertebrados, explicable únicamente por evolución paralela (Williams y Jones, 1994).

Bychowsky (1957) registró que 711 (74.2%) de 958 especies conocidas de monogéneos hasta esa fecha, parasitaban cada una a una especie de hospedero y 806 especies (84.1%) se encontraron en especies de hospederos de un solo género. Estos datos reflejan una estrecha relación con sus hospederos (especificidad hospedatoria), no observada en otros grupos de platelmintos parásitos.

ANTECEDENTES

La mayoría de los trabajos realizados sobre monogéneos de peces de México se refieren a especies que parasitan hospederos marinos y de aguas salobres en lagunas costeras y estuarinas (p. ej. Bravo-Hollis, 1951, 1957, 1968, 1969, 1971, 1981a, 1981b, 1985; Bravo-Hollis y Lamothe-Argumedo, 1987; Bravo-Hollis y Kohn, 1990; Caballero y Caballero y Bravo-Hollis, 1959, 1961a, 1961b, 1962, 1963, 1969, 1972; Lamothe-Argumedo, 1966, 1967a, 1967b, 1984. En otros trabajos se describen especies parásitas de anfibios y reptiles (p. ej. Caballero y Caballero y Zerecero, 1941; Lamothe-Argumedo, 1963, 1972, 1973a, 1973b, 1976, 1985).

Monogéneos parásitos de peces dulceacuícolas de México

El estudio de los monogéneos de peces dulceacuícolas mexicanos constituye un campo relativamente reciente, los trabajos realizados hasta la fecha se han enfocado a la taxonomía y distribución geográfica (Price y Henderson, 1969; Lamothe-Argumedo, 1980; Kritsky *et al.*, 1994, Mendoza-Franco *et al.*, 1997, 1999; Kritsky *et al.*, 2000; Mendoza-Franco *et al.*, 2000; López-Jiménez, 2001; Vidal-Martínez *et al.*, 2001a; Mendoza-Franco *et al.*, 2003b). También se han realizado análisis ecológicos e investigaciones sobre la transferencia de éstos parásitos entre hospederos de la misma familia (Mendoza-Franco *et al.*, 1995; Jiménez-García *et al.*, 2001).

Los registros de monogéneos de peces dulceacuícolas en México incluyen 34 taxones que representan a 23 especies nativas, 11 introducidas a México junto con sus hospederos, tres taxones identificados a nivel genérico, dos a nivel de subfamilia y uno a nivel de familia (Tabla 1). La familia Dactylogyridae Bychowsky, 1933 es la mejor representada con 28 especies, seguida de Gyrodactylidae Van Beneden y Hesse, 1863 con 5 especies y Octomacridae Yamaguti, 1963 con una especie.

En este trabajo considera que la presencia de algunas especies en México requieren una revisión taxonómica detallada, con base en registros anteriores de las especies y su especificidad hospedatoria, como los casos de *Urocleidoides* sp. en *Gobiomorus dormitor* (Lacépède), *Urocleidoides reticulatus* Mizelle y Price, 1964 en *Belonesox belizanus* Kner y *Gyrodactylus elegans* von Nordmann, 1832 en *Girardinichthys multiradiatus* (Meek). Otro de los problemas que surgen de los registros, son aquellas especies identificadas a nivel genérico, de subfamilia y familia, ya que con base en las especies de hospederos que parasitan, es muy probable que se trate de especies distintas. Los 34 taxones de monogéneos en conjunto parasitan a especies de peces de las familias: Centrarchidae, Cichlidae, Characidae, Cyprinidae, Eleotrididae, Goodeidae, Ictaluridae, Pimelodidae y Poeciliidae (Tabla 1). Algunos registros fueron omitidos, ya que los

trabajos originales no pudieron ser consultados y los ejemplares de referencia no fueron depositados en colecciones científicas.

El listado de especies de monogéneos de peces de México presentado en este trabajo es aun preliminar, debido a los problemas taxonómicos de algunos taxones (p. ej. *Gyrodactylus* sp.) aunado a que muchas especies de peces nativos de México aun no se tiene ningún conocimiento sobre su helmintofauna, así el número de especies de monogéneos de registradas para México pudiera estar subestimado.

La composición de la fauna de monogéneos en la cuenca del Papaloapan aun no ha sido constantemente estudiada, y considerando que ésta cuenca posee una alta diversidad íctica, resulta necesario incrementar el conocimiento sobre los helmintos, específicamente los monogéneos de peces de ésta región.

Tabla 1. Monogéneos parásitos de peces dulceacuicolas registrados en México.

Ω Se utiliza "Urocleidoides" para evidenciar la posición incierta del taxón después de la revisión del género realizada por Kritsky *et al.*, 1986

ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
Familia Dactylogyridae Bychowsky, 1933			
<i>Actinocleidus</i> cf. <i>fergusoni</i> * Mizelle, 1938	<i>Micropterus salmoides</i>	Lago Atezca, Hidalgo	Aguilar-Aguilar <i>et al.</i> , 2004
<i>Ameloblastella chavarriai</i> (Price, 1938)	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Cenote Ixin-há, Yucatán Arroyo Sones, Tabasco	Kritsky <i>et al.</i> , 2000 López-Jiménez, 2001
Ancyrocephalinae gen. sp. 1	<i>Cichlasoma friedrichsthalii</i>	Mahahual, Quintana Roo	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
Ancyrocephalinae gen. sp. 2	<i>Astyanax fasciatus</i>	Cenote Noc-cf. oncunchey, Yucatán Cenote Dzonot Cervera, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
<i>Aphanoblastella travassosi</i> (Price, 1938)	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Cenote Hubiku, Yucatán Cenote en Valle de Hunucmá, Yucatán Cenote Scan-Yui, Yucatán Cenote Tixkanka, Yucatán Cenote Xcanganchén, Yucatán Cenote Homún, Yucatán Cenote Xmucuy, Yucatán Cenote Ixin-há, Yucatán Pantanos de Centla, Tabasco El Rosario, Tabasco	Kritsky <i>et al.</i> , 2000 Kritsky <i>et al.</i> , 2000 López-Jiménez, 2001 López-Jiménez, 2001
<i>Cichlidogyrus dossoui</i> * † Paperna, 1960	<i>Oreochromis niloticus</i>	Estanquería CINVESTAV-Mérida, Yucatán Atasta, Campeche El Vapor, Campeche Silvituc, Campeche Estanquería CINVESTAV-Mérida, Yucatán	Jiménez-García <i>et al.</i> , 2001 Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	<i>Oreochromis aureus</i>	Estanquería Unidad Sierra, Tabasco	López-Jiménez, 2001
<i>Cichlidogyrus haplochromii</i> * † Paperna y Thurston, 1969	<i>Oreochromis niloticus</i>	Estanquería CINVESTAV-Mérida, Yucatán	Jiménez-García <i>et al.</i> , 2001
<i>Cichlidogyrus longicornis longicornis</i> * † Paperna y Thurston, 1969	<i>Oreochromis aureus</i>	Lago de Catemaco, Veracruz	Jiménez-García <i>et al.</i> , 2001
	<i>Oreochromis niloticus</i>	Estanquería CINVESTAV-Mérida, Yucatán	Jiménez-García <i>et al.</i> , 2001
	<i>Cichlasoma fenestratum</i>	Lago de Catemaco, Veracruz	Jiménez-García <i>et al.</i> , 2001
<i>Cichlidogyrus sclerosus</i> * † Paperna y Thurston, 1969	<i>Oreochromis niloticus</i>	Laguna Non-Bek, Quintana Roo Estanquería CINVESTAV-Mérida, Yucatán Atasta, Campeche Champton, Campeche	Kritsky <i>et al.</i> , 1994 Jiménez-García <i>et al.</i> , 2001 Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	<i>Oreochromis aureus</i>	Estanquería Centro Acuícola del Municipio del Centro, Tabasco Estanquería Unidad Sierra, Tabasco El Vapor, Campeche	López-Jiménez, 2001 López-Jiménez, 2001 Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a

Tabla 1. (continuación).

ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
		Silvituc, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
		Estanquería CINVESTAV-Mérida, Yucatán	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
		Cenote San Antonio, Yucatán	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	<i>Oreochromis aureus</i>	Lago de Catemaco, Veracruz	Jiménez-García <i>et al.</i> , 2001
		Estanquería Centros Acuícolas	
		de Teapa, Tabasco	López-Jiménez, 2001
		Estanquería Unidad Sierra, Tabasco	López-Jiménez, 2001
	<i>Cichlasoma fenestratum</i>	Lago de Catemaco, Veracruz	Jiménez-García <i>et al.</i> , 2001
<i>Cichlidogyrus tilapiae</i> * † Paperna, 1960	<i>Oreochromis aureus</i>	Lago de Catemaco, Veracruz	Jiménez-García <i>et al.</i> , 2001
		Estanquería Centros Acuícolas	
		de Teapa, Tabasco	López-Jiménez, 2001
		Estanquería Unidad Sierra, Tabasco	López-Jiménez, 2001
	<i>Oreochromis niloticus</i>	Estanquería CINVESTAV-Mérida, Yucatán	Jiménez-García <i>et al.</i> , 2001
	<i>Cichlasoma fenestratum</i>	Lago de Catemaco, Veracruz	Jiménez-García <i>et al.</i> , 2001
<i>Cleidodiscus floridanus</i> * Mueller, 1936	<i>Cyprinus carpio communis</i>	Vicente Guerrero, Tamaulipas	Galaviz <i>et al.</i> , 1990
		Salinillas, Nuevo León	Galaviz <i>et al.</i> , 1990
	<i>Ictalurus punctatus</i>	Vicente Guerrero, Tamaulipas	Galaviz <i>et al.</i> , 1990
		Salinillas, Nuevo León	Galaviz <i>et al.</i> , 1990
Dactylogyridae gen. sp.	<i>Cichlasoma fenestratum</i>	Santa Anita, Tabasco	Pineda-López <i>et al.</i> , 1985
		Jonuta, Tabasco	Pineda-López <i>et al.</i> , 1985
	<i>Cichlasoma</i> sp.	Emiliano Zapata, Tabasco	Pineda-López <i>et al.</i> , 1985
		Cuatro Ciénegas, Coahuila	Guajardo-Martínez, 1984
<i>Dactylogyrus extensus</i> * Mueller y Van Cleave, 1932	<i>Cyprinus carpio communis</i>	La Rosa, Coahuila	Galaviz <i>et al.</i> , 1990
<i>Dactylogyrus</i> sp.	<i>Agosia chrysogaster</i>	México ψ	Price y Henderson, 1969
	<i>Algansea affinis</i>	México ψ	Price y Henderson, 1969
	<i>Gila conspersa</i>	México ψ	Price y Henderson, 1969
	<i>Gila nigrescens</i>	México ψ	Price y Henderson, 1969
	<i>Dionda rasconis</i>	México ψ	Price y Henderson, 1969
	<i>Notropis chihuahua</i>	México ψ	Price y Henderson, 1969
	<i>Notropis formosus</i>	México ψ	Price y Henderson, 1969

Tabla 1. (continuación).

ESPECIE	HOSEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
	<i>Notropis garmani</i>	México ψ	Price y Henderson, 1969
	<i>Notropis nazas</i>	México ψ	Price y Henderson, 1969
	<i>Notropis ornatus</i>	México ψ	Price y Henderson, 1969
	<i>Notropis salaei</i>	México ψ	Price y Henderson, 1969
	<i>Notropis stramineus</i>	México ψ	Price y Henderson, 1969
<i>Enterogyrus malmbergi</i> * Bilong-Bilong, 1988	<i>Oreochromis niloticus</i>	Estanquería CINVESTAV-Mérida, Yucatán	Jiménez-García <i>et al.</i> , 2001
	<i>Cichlasoma collolepis</i>	Laguna Santa Anita, Tabasco	Jiménez-García <i>et al.</i> , 2001
<i>Enterogyrus niloticus</i> * Eid y Negm, 1987	<i>Oreochromis aureus</i>	Estanquería Centro Acuícola del Municipio del Centro, Tabasco	López-Jiménez, 2001
<i>Guavinella tropica</i> Mendoza-Franco, Scholz y Cabañas-Carranza, 2003	<i>Gobiomorus dormitor</i>	Arrollo Balzapote, Veracruz Río Máquinas, Veracruz Río Papaloapan, Veracruz Río San Juan Bautista, Veracruz	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003b Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003b Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003b Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003b
	<i>Gobiomorus</i> sp.	Río San Nicolás, Jalisco	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003b
<i>Ligictaluridus mirabilis</i> (Mueller, 1937)	<i>Ictalurus furcatus</i>	Río San Pedro, Tabasco	López-Jiménez, 2001
<i>Palombitrema heteroancistrum</i> Price y Bussing, 1968	<i>Astyanax fasciatus</i>	Cenote Noc-chonchunchey, Yucatán Cenote San Gerardo, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
	<i>Astyanax aeneus</i>	Pantanos de Centla, Tabasco	López-Jiménez, 2001
<i>Pavanelliella scaphiocotylus</i> Kritsky y Mendoza-Franco, 2003	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Cenote Ixin-há, Yucatán	Kritsky y Mendoza-Franco, 2003
<i>Salsuginus neotropicalis</i> Mendoza-Franco y Vidal-Martínez, 2001	<i>Belonesox belizanus</i>	Cenote Chaamac, Yucatán Laguna Valle Hermoso, Quintana Roo Ojo de Agua en Laguna Celestún, Yucatán	Mendoza-Franco y Vidal-Martínez, 2001 Mendoza-Franco y Vidal-Martínez, 2001 Mendoza-Franco y Vidal-Martínez, 2001
<i>Sciadicleithrum bravohollisae</i> Kritsky, Vidal-Martínez y Rodríguez-Canul, 1994	<i>Cichlasoma geddesi</i>	Laguna Horizonte, Tabasco El Vapor, Campeche Laguna Zoh, Campeche Yumká, Tabasco	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000 Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	<i>Cichlasoma lentiginosum</i>	Lancanjá, Chiapas	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
	<i>Cichlasoma managuense</i>	Santa Gertrudis, Campeche El Vapor, Campeche Palizada, Campeche	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000 Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a

Tabla 1. (continuación).

ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
		Silvituc, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
		El Espino, Tabasco	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
<i>Cichlasoma pearsei</i>		Santa Gertrudis, Campeche	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		Lancanjá, Chiapas	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		Palizada, Campeche	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		El Vapor, Campeche	Kritsky <i>et al.</i> , 1994
		Rancho II, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
		El Espino, Tabasco	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
<i>Cichlasoma salvini</i>		Cenote Dzaptún, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		Lancanjá, Chiapas	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		Ilusiones, Tabasco	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		Horizonte, Tabasco	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		Yumká, Tabasco	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		Puyacatengo, Tabasco	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		Laguna Zoh, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
<i>Cichlasoma synspilum</i>		Cenote Azul, Quintana Roo	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		Rancho II, Campeche	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		Raudales, Quintana Roo	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		Palizada, Campeche	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		El Vapor, Campeche	Kritsky <i>et al.</i> , 1994
		Atasta, Campeche	Kritsky <i>et al.</i> , 1994
		Santa Gertrudis, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
		Silvituc, Campeche	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 1997
		Laguna Zoh, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
		El Espino, Tabasco	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
		Las Ilusiones, Tabasco	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
<i>Cichlasoma sp.</i>		Paraíso, Tabasco	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
<i>Petenia splendida</i>		El Vapor, Campeche	Kritsky <i>et al.</i> , 1994
		Palizada, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
		Silvituc, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
		Raudales, Quintana Roo	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
		El Espino, Tabasco	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
<i>Amphilophus citrinellus</i>		Laguna Paraíso, Tabasco	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
<i>Oreochromis aureus</i>		Lago de Catermaco, Veracruz	Jiménez-García <i>et al.</i> , 2001
<i>Cichlasoma labridens</i>		Tamasopo, San Luis Potosí	Aguilar-Aguilar <i>et al.</i> , 2004
<i>Cichlasoma fenestratum</i>		Lago de Catermaco, Veracruz	Jiménez-García <i>et al.</i> , 2001
<i>Thorichthys helleri</i>		El Rosario, Tabasco	López-Jiménez, 2001

Tabla 1. (continuación).

ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA	
<i>Sciadicleithrum meekii</i> Mendoza-Franco, Scholz y Vidal-Martínez, 1997	<i>Cichlasoma callolepis</i>	Río Lacanjá, Chiapas	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000	
	<i>Cichlasoma helleri</i>	Laguna Ilusiones, Tabasco Laguna Horizontes, Tabasco	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000	
	<i>Cichlasoma managuense</i>	El Viento, Campeche Laguna Santa Anita, Tabasco Río Hondo, Quintana Roo	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000	
	<i>Cichlasoma meeki</i>	Cenote Dzaptún, Yucatán Cenote Noc-choncunchey, Yucatán Cenote Cabañas, Yucatán Cenote Los Cuates, Yucatán Río Hondo, Quintana Roo Mahahual, Quintana Roo Cenote Chaamac, Yucatán Cenote Noc-choncunchey, Yucatán Cenote Los Cuates, Yucatán Cenote Cabañas, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1997 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1997 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1997 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1997 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999	
	<i>Sciadicleithrum mexicanum</i> Kritsky, Vidal-Martínez y Rodríguez-Canul, 1994	<i>Cichlasoma aureum</i>	Cenote Petentuche, Yucatán Ojo de Agua en Laguna Celestún, Yucatán Cenote Chaamac, Yucatán Cenote Dzonot Cervera, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		<i>Cichlasoma friedrichsthalii</i>	Cenote Dzonot Cervera, Yucatán Cenote Azul (Pto. Aventuras), Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
		<i>Cichlasoma octofasciatum</i>	Río Cedros, Chiapas Cenote Dzonot Cervera, Yucatán Cenote Chaamac, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
		<i>Cichlasoma synspilum</i>	Cenote Cabañas, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
		<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Mitza, Yucatán Santa Elena, Yucatán Laguna El Vapor, Campeche Laguna El Yucateco, Tabasco Cenote Azul, Quintana Roo Mahahual, Quintana Roo Cenote Dzonot Cervera, Yucatán Rancho Don Milo, Quintana Roo Laguna La Pera, Campeche Cenote Petentuche, Yucatán Progreso, Yucatán Río Lagartos, Yucatán Champton, Campeche Atasta, Campeche Laguna Silvituc, Campeche	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1995 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 1997 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000 Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000 Kritsky <i>et al.</i> , 1994 Kritsky <i>et al.</i> , 1994 Kritsky <i>et al.</i> , 1994 Kritsky <i>et al.</i> , 1994 Kritsky <i>et al.</i> , 1994

Tabla 1. (continuación).

ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
		Pantanos de Centla, Tabasco	López-Jiménez, 2001
		Estanquería Centros Acuícolas de Teapa, Tabasco	López-Jiménez, 2001
	<i>Petenia splendida</i>	Cenote Dzaptún, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		Laguna Silvituc, Campeche	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		Laguna Valle Hermoso, Quintana Roo	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		Río Palizada, Campeche	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		Laguna Santa Anita, Tabasco	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
<i>Sciadicoleithrum</i> sp.	<i>Cichlasoma beani</i>	Río Santiago, Nayarit	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 2001b
<i>Sciadicoleithrum splendidae</i> Kritsky, Vidal-Martínez y Rodríguez-Canul, 1994	<i>Cichlasoma friedrichsthalii</i>	Cenote Dzaptún, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		Mahahual, Quintana Roo	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		Río Cedros, Chiapas	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
	<i>Cichlasoma managuense</i>	Santa Gertrudis, Campeche	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
		Pantanos de Centla, Tabasco	López-Jiménez, 2001
	<i>Cichlasoma synspilum</i>	Silvituc, Campeche	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 1997
	<i>Petenia splendida</i>	Laguna El Vapor, Campeche	Kritsky <i>et al.</i> , 1994
" <i>Urocleidoides</i> " <i>costaricensis</i> Ω (Price y Bussing, 1967)	<i>Astyanax fasciatus</i>	Cenote Noc-choncunche, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
		Cenote Chaamac, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
		Cenote Dzaptún, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
		Cenote Dzibilchaltún, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
		Gran Cenote, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
		Cenote Escondido, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
		Cenote Cabañas, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
		Cenote Dos Bocas, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
		Río Amacuzac, Morelos	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 2001a
		Río Cuyotepeji, Oaxaca	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 2001a
		Río Las Planchas, Morelos	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 2001a
		Río Petlalcingo, Puebla	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 2001a
	<i>Astyanax aeneus</i>	El Rosario, Tabasco	López-Jiménez, 2001
<i>Urocleidoides reticulatus</i> ‡ Mizelle y Price, 1964	<i>Belonesox belizanus</i>	Pantanos de Centla, Tabasco	López-Jiménez, 2001
Nota: Es probable que esta especie haya sido confundida con <i>Sa. neotropicalis</i> , debido que esta especie ha sido registrada en las branquias de <i>B. belizanus</i> tanto en la Península de Yucatán como en la Costa Atlántica de Nicaragua (Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003a)			
" <i>Urocleidoides</i> " <i>strombicirrus</i> Ω (Price y Bussing, 1967)	<i>Astyanax aeneus</i>	Pantanos de Centla, Tabasco	López-Jiménez, 2001
<i>Urocleidoides</i> sp. †	<i>Gobiomorus dormitor</i>	El Rosario, Tabasco	López-Jiménez, 2001
Nota: <i>Urocleidoides</i> (<i>sensu stricto</i>) se ha registrado en las branquias de peces dulceacuícolas Sudamericanos, por lo que el estatus de este género en México debe ser revisado (ver Kritsky <i>et al.</i> , 1986).			

Tabla 1. (continuación).

ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
Familia Octomacridae Yamaguti, 1963			
<i>Octomacrum mexicanum</i> Lamothe-Argumedo, 1980	<i>Algansea lacustris</i>	Lago de Pátzcuaro, Michoacán	Lamothe-Argumedo, 1980
Familia Gyrodactylidae Van Beneden y Hesse, 1863			
<i>Anacanthocotyle anacanthocotyle</i> Kritsky y Fritts, 1970	<i>Astyanax fasciatus</i>	Cenote Noc-choncunche, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
<i>Gyrodactylus elegans</i> † von Nordmann, 1832	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Lago de Chicahuapan, Estado de México	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 2001a
Nota: <i>Gy. elegans</i> había sido registrada para <i>Abramis brama</i> (Cyprinidae) de ambientes salobres de Europa (Malmberg, 1970), por lo que la presencia de esta especie en México requiere una revisión más detallada.			
<i>Gyrodactylus neotropicalis</i> Kritsky y Fritts, 1970	<i>Astyanax fasciatus</i>	Cenote Noc-choncunche, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
<i>Gyrodactylus niloticus</i> * Cone, Arthur y Bondad-Reantaso, 1995	<i>Oreochromis aureus</i>	Estanquería Unidad Sierra, Tabasco	López-Jiménez, 2001
<i>Gyrodactylus</i> sp.	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Las Planchas, Morelos	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 2001a
	<i>Poeciliopsis infans</i>	Presa Valle de Juárez, Jalisco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 2001b
	<i>Poecilia sphenops</i>	Río Santiago, Nayarit	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 2001b
	<i>Gambusia yucatanana</i>	Cenote Homún, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
	<i>Cichlasoma helleri</i>	El Espino, Tabasco	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	<i>Cichlasoma meeki</i>	Laguna Zoh, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	<i>Herichthys geddesi</i>	Laguna Zoh, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	<i>Cichlasoma managuense</i>	Palizada, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	<i>Cichlasoma aureum</i>	Cenote Noc-choncunche, Yucatán	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a

† Familia Ancyrocephalidae *sensu* Paperna y Euzet (1996)

* Especie introducida a México con su hospedero

ψ No se mencionó la localidad precisa de colecta del hospedero

‡ Registros dudosos

OBJETIVOS

- ↔ Describir taxonómicamente a ocho especies de monogéneos parásitos de algunas especies de peces dulceacuícolas de la región de Los Tuxtlas y del Lago de Catemaco, Veracruz.

- ↔ Comparar la morfometría que presentan las especies analizadas en este estudio con registros anteriores de esas especies.

- ↔ Recopilar información acerca de la distribución de las especies de monogéneos descritas en este estudio.

- ↔ Comparar y analizar la riqueza de monogéneos de peces dulceacuícolas de México con otras regiones del continente Americano.

ÁREA DE ESTUDIO

La región de Los Tuxtlas forma parte de la cuenca del Río Papaloapan y representa el último reducto de la selva tropical lluviosa en el estado de Veracruz (Torres-Orozco *et al.*, 1997) y constituye el límite boreal de este tipo de vegetación en el Continente Americano (Dirzo y Miranda, 1992). La Sierra de los Tuxtlas es una serie de montañas de origen volcánico relativamente restringidas geográficamente, localizadas entre los 18° 10' y 18° 45' N y los 92° 45' y 95° 27' W, abarcando un área de 90 por 50 kilómetros aproximadamente. La Sierra de Los Tuxtlas forma parte del Eje Neovolcánico Transversal, aunque se encuentra relativamente aislada de otras zonas montañosas de elevación significativa. En ésta zona, la Universidad Nacional Autónoma de México estableció La Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, la cual se encuentra entre los 18° 34' y 18° 36' N y los 95° 04' y 95° 09' W (Dirzo *et al.*, 1997).

Clima

De acuerdo con el sistema de clasificación climática de Koeppen modificado por García (1981), en la región está presente el grupo de climas cálido A y el subgrupo climático A(C). El primero se caracteriza porque la temperatura media anual es mayor de 22° C y la media del mes más frío es superior a 18° C, en tanto que en el semicálido la media anual es de 18° C. La temperatura máxima extrema en la región alcanza en promedio anual valores menores de 30° C y mayores de hasta 36° C (Soto y Gama, 1997).

Precipitación

En la zona se observa un gradiente de humedad muy marcado, debido a su situación con respecto a los vientos húmedos provenientes del Golfo de México y al efecto de barrera climática que ejerce la propia Sierra. La precipitación media anual es del orden de los 4900 mm y aunque llueve todo el año, es posible distinguir una época de lluvias, de junio a febrero y otra de secas, de marzo a mayo. El mes más seco generalmente es mayo y los más húmedos van de agosto a noviembre (Torres-Orozco *et al.*, 1997).

Hidrología de la región

En la región se encuentran algunos lagos temporales y permanentes. Los Lagos El Zacatal y La Escondida están ubicados en las estribaciones del volcán San Martín Tuxtla, casi al centro de la región de Los Tuxtlas, en las vecindades de la intersección de las coordenadas 18° 35' N y 95° 06' W, a una altitud de 180 y 130 m respectivamente (Torres-Orozco *et al.*, 1997).

Lago La Escondida. Es un cuerpo pequeño de agua continental, de forma sinusoide. Está limitado por las coordenadas geográficas 18° 38' 09'' N y los 95° 07' 28'' W. Se localiza en las inmediaciones del límite Norte fuera de los terrenos la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas,

con su eje mayor orientado prácticamente Norte-Sur. A diferencia del Lago El Zacatal, es un cuerpo de agua permanente, alimentado durante todo el año por un riachuelo que desemboca en su parte meridional y drena por el Norte a través de un cauce que termina en el mar, cerca del poblado de Montepío. Mide aproximadamente 1,400 m de largo y 270 m de ancho. Su profundidad máxima es de 32.5 m y no sufre fluctuaciones considerables en su nivel durante el año. La vegetación circundante es de selva alta perennifolia (Torres-Orozco *et al.*, 1997).

Río La Palma. Proviene de la parte alta de las Sierra de los Tuxtlas. Se localiza aproximadamente a 4 km al Norte de Sontecomapan y a una altitud de 30 m. Se encuentra en las coordenadas geográficas 18° 33' 21" N y los 95° 02' 59" W. La corriente fluye en dirección Este. Mide aproximadamente 15 m de ancho y hasta 2 de profundidad, su fondo es rocoso, principalmente compuesto por cantos rodados; las orillas son rocosas y arenosas. Es un río de agua dulce que tiene influencia marina cerca de su conexión con la Laguna de Sontecomapan, en la que desemboca. En las orillas se presentan remanentes de selva alta perennifolia (Espinosa-Pérez, 1997).

Río Máquinas. Sus coordenadas geográficas son 18° 36' 41" N y los 95° 06' 27" W. El fondo es rocoso en todo el trayecto de su cauce. Su profundidad es variable; en las partes someras varía entre 0.3 y 0.5 m, en las zonas medias alcanza entre 0.6 y 1.1 m y en los sitios más profundos llega a rebasar los 2 m. Desemboca en la playa de Montepío. Al igual que La Palma, el Río Máquinas es un río de agua dulce, sin embargo a una distancia de 30 m de su desembocadura con el mar, presenta salinidades moderadas debido a la pendiente del terreno y las fuerzas de las corrientes durante casi todo el año. La vegetación de sus orillas está formada de remanentes de selva, cambiando rápidamente en las proximidades al mar donde pueden encontrarse manglares y vegetación de dunas (Espinosa-Pérez, 1997).

Lago de Catemaco. El Lago de Catemaco es completamente de agua dulce. Su traza es aproximadamente rectangular. Está localizado en las coordenadas geográficas 18° 27' N y los 95° 07' W. Está emplazado en un antiguo valle formado por el contacto de las emisiones de dos eventos volcánicos del Terciario Superior (3.4-1.6 ma.). Su eje principal está orientado en dirección Oeste-Suroeste Este-Noreste. Está rodeado por un sistema de ríos y arroyos. El lago drena por el Noreste a través del Río Grande de San Andrés, que finalmente desemboca en el Río Papaloapan. Mide de largo 12.32 km y su anchura máxima es de 10.25 km. La profundidad máxima es de 22 m; aunque la cubeta lacustre es virtualmente un plato de 11 m de profundidad, con una ligera pendiente hacia el Sureste (Torres-Orozco y Pérez-Rojas, 2002).

Ictiología de la región

La fauna íctica de la cuenca del Río Papaloapan está compuesta por 44 especies, diez de las cuales son consideradas endémicas de la cuenca. Éstas especies habitan en ambientes lóticos y lénticos (Miller, 1986; Miller y Smith, 1986; Sevilla, 1997; Espinosa-Pérez *et al.*, 1998). Comparada con otras cuencas hidrológicas, la del Río Papaloapan representa una de las más diversas en cuanto a peces se refiere. Dentro de los límites de esta cuenca se encuentra la región de Los Tuxtlas, que posee una ictiofauna diversa; se cuenta con registros de 109 especies de 36 familias, incluyendo dulceacuícolas y estuarinas, de estas sólo 29 especies de 12 familias habitan en ambientes dulceacuícolas (Tabla 2 y Fuentes-Mata y Espinosa-Pérez, 1997).

Tabla 2. Especies de peces de ambientes dulceacuícolas registradas para la región de Los Tuxtlas (modificado de Fuentes-Mata y Espinosa-Pérez, 1997)

Especie	Localidades					
	Catemaco	Sontecomapan	Lago La Escondida	Lago El Zacatal	Río La Palma	Río Máquinas
Clupeidae						
<i>Dorosoma petenense</i>	v	X				
Characidae						
<i>Astyanax fasciatus</i>	p	X	X	X		X
<i>Bramocharax caballeri</i>	p	en				
Ariidae						
<i>Cathorops aguadulce</i>	v		X			
Pimelodidae						
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	p	X				
Mugilidae						
<i>Agonostomus monticola</i>	v		X	X	X	X
Poeciliidae						
<i>Belonesox mexicanus</i>	s		X			
<i>Gambusia sexradiata</i>	s		X			
<i>Heterandria bimaculata</i>	s	X	X	X	X	X
<i>Poecilia catemacoensis</i>	s	en				
<i>Poecilia sphenops</i>	s		X			
<i>Poecilia mexicana</i>	s	X	X	X	X	X
<i>Poeciliopsis catemaco</i>	s	en				
<i>Priapella olmeca</i>	s			en	en	
<i>Xiphophorus helleri</i>	s	X	X	X	X	X
<i>Xiphophorus milleri</i>	s				en	
<i>Xiphophorus</i> sp.	s			en		en
Atherinidae						
<i>Atherinella sallei</i>	v			X		
<i>Atherinella alvarezii</i>	v		X			
<i>Atherinella ammophila</i>	v			X	en	
Synbranchidae						
<i>Ophisternon aenigmaticum</i>	p	X			X	
Sciaenidae						
<i>Aplodinotus grunniensis</i>	v			X		
Cichlidae						
<i>Cichlasoma fenestratum</i>	s	X	X	X	X	X
<i>Cichlasoma octofasciatum</i>	s	X				
<i>Oreochromis niloticus</i>	s	ex		ex		
Eleotrididae						
<i>Eleotris pisonis</i>	v				X	X
<i>Dormitator maculatus</i>	v		X		X	X
<i>Gobiomorus dormitor</i>	v		X			X
Gobiidae						
<i>Awaous tajasica</i>	v					X

p = peces primarios estrictos de agua dulce, no tolerantes a cambios de salinidad

s = secundarios, tolerantes a cambios de salinidad

v = vicarios, origen marino actualmente confinados a aguas continentales

en = endémico

ex = exótico

MATERIAL Y MÉTODOS

Colecta de hospederos y parásitos

Se realizó una colecta de peces en la región de Los Tuxtlas incluyendo el Lago de Catemaco en Veracruz, México en Junio de 2002 (Tabla 3). Los hospederos se capturaron por medio de chinchorro, atarraya y anzuelo, fueron mantenidos vivos y aireados en recipientes con agua del medio y fueron transportados al laboratorio hasta su examen helmintológico. A cada hospedero se le practicó un examen helmintológico dentro de las 24 horas posteriores a su captura. De cada pez se tomó el peso, longitud total, longitud patrón (tomada desde la punta de la boca hasta la base de la aleta caudal) y la altura. El examen helmintológico incluyó la revisión externa de la superficie corporal, aletas y piel, y la revisión de branquias y cavidad opercular.

Cada pez fue sacrificado por medio de una punción en el cerebro o por decapitación. El cuerpo del hospedero se colocó en cajas de Petri con agua del medio, para realizar la revisión externa bajo microscopio estereoscópico. En ésta etapa se examinó la superficie del hospedero y posteriormente se separaron las aletas dorsal, caudal, pectoral y anal, cortándolas desde la base y colocándolas en cajas de Petri con agua del medio. Con el fin de tener acceso a la cavidad branquial se hizo un corte en la base del opérculo llegando hasta la boca del hospedero. Los arcos branquiales se extrajeron de la cavidad branquial y se colocaron en cajas de Petri con agua del medio. Bajo el microscopio estereoscópico y con ayuda de agujas de disección y pinceles finos, se procedió a buscar monogéneos asociados a las aletas y los filamentos branquiales. Los helmintos encontrados fueron aislados y colocados en cajas de Petri pequeñas con agua del medio.

Fijación y montaje de parásitos colectados

Con la finalidad de obtener especímenes lo suficientemente relajados (estirados) para una posterior tinción y estudio de los órganos internos de los monogéneos, algunos ejemplares fueron fijados con formol caliente al 4% (Mendoza-Franco y Vidal-Martínez, 2001). Esta técnica consistió en colocar al monogéneo en una caja de Petri en una pequeña cantidad de agua del medio. Para evitar que los gusanos se contrajeran al contacto con el fijador, se dejaron relajar por un periodo de entre cinco y siete minutos, entonces se agregó formol al 4% casi a punto de ebullición. Los ejemplares se almacenaron en frascos homeopáticos con formol al 4% para su procesamiento posterior en el laboratorio. Los ejemplares fijados de esta manera se tiñeron con Tricrómica de Gomori y se montaron en bálsamo de Canadá, modificando el método propuesto por Lamothe-Argumedo (1997) (ver Apéndice 2).

Tabla 3. Hospederos examinados y localidades de muestreo

Familia	Hospedero	Localidad					
		Río La Palma	Río Máquinas	Lago La Escondida	Arroyo Balzapote	Lago de Catemaco	Río Frío
Atherinidae	<i>Atherinella ammophila</i> Chernoff y Miller	9					
Centropomidae	<i>Centropomus</i> sp. λ	1					
Characidae	<i>Astyanax aeneus</i> (Günther)	3	1	5			
Cichlidae	<i>Cichlasoma fenestratum</i> (Günther)	6	14	12	3	17	
	<i>Cichlasoma</i> cf. <i>fenestratum</i> (Günther)					2	
	<i>Oreochromis</i> sp.					1	
Clupeidae	<i>Dorosoma petenense</i> (Günther)					1	
Eleotrididae	<i>Gobiomorus dormitor</i> (Lacépède)	2					1
Gerreidae	<i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier) λ		2				
Gobiidae	<i>Sicydium gymnogaster</i> Ogilvie-Grant						1
Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i> (Bancroft)	3			7		4
Pimelodidae	<i>Rhamdia guatemalensis</i> (Günther)					4	
Poeciliidae	<i>Heterandria bimaculata</i> (Heckel)		10		15		4
	<i>Poecilia mexicana</i> Steindachner	12		12	6		
	<i>Poecilia sphenops</i> Valenciennes		18				
	<i>Priapella olmecae</i> Meyer y Pérez	1					
	<i>Xiphophorus helleri</i> Heckel	13	6		8		

λ Hospederos de ambientes costeros que penetran hacia aguas dulces

Para el estudio de las estructuras esclerotizadas (complejo copulador, escleritas vaginales, macrogranchos, barras y microgranchos) algunos ejemplares se fijaron de acuerdo con el método propuesto por Ergens (1969) en usando una mezcla de glicerina con amonio-picrato (GAP). Los ejemplares se colocaron en un portaobjetos en una pequeña gota de agua del medio, después se cubrió con un cubreobjetos. Con papel filtro se extrajo cuidadosamente el exceso de agua hasta que el cuerpo del ejemplar se colapsó. Enseguida se fijaron los extremos del cubreobjetos (en este trabajo se utilizó barniz de uñas) y con un pincel fino se agregó por capilaridad por una de las orillas del cubreobjetos, una pequeña cantidad de fijador (GAP). Las preparaciones se observaron periódicamente para evitar que el fijador se evaporara por completo. Las preparaciones fueron rotuladas con el número de referencia del hospedero, la localidad, fecha de colecta y el hábitat del parásito.

Ergens (1969) recomendó que después del análisis morfológico de las estructuras esclerotizadas, los ejemplares fijados en GAP se deben transferir a bálsamo de Canadá, ya que las propiedades de fijación del GAP caducan a los 6 meses después de la fijación. El método consistió en colocar la preparación en una caja de Petri con una mezcla (3:1) de alcohol al 96% y acetona industrial o xilol y alcohol al 96% por aproximadamente una hora para disolver el sellador (barniz de uñas). Una vez que el sellador se disolvió, bajo el microscopio estereoscópico y con ayuda de agujas de disección, se levantó lentamente el cubreobjetos por una de las orillas, para evitar que el gusano se rompiera. Frecuentemente los ejemplares permanecieron adheridos al portaobjetos o al cubreobjetos, por lo que se procedió a retirar el ejemplar con un pincel fino despegándolo cuidadosamente y se colocó en alcohol al 70% por aproximadamente cinco minutos para disolver el exceso de fijador. Posteriormente se llevaron por alcoholes graduales (80, 96, 100%), dejándolos por un tiempo aproximado de cinco minutos en cada uno, se transfirieron al aclarante (salicilato de metilo) y por último se montaron en bálsamo de Canadá. En la práctica se observó que los helmintos fijados en GAP mantuvieron su nitidez hasta por dos años, revisándolos periódicamente hasta desmontarlos para evitar que se sequen y se pierda el material.

Evaluación morfométrica

Para el presente estudio taxonómico, los ejemplares pertenecientes a la familia Dactylogyridae se midieron siguiendo la propuesta de Mizelle y Klucka (1953) y Kritsky *et al.*, (1985, 1986). Esta incluyó los siguientes caracteres: longitud total (incluyendo el haptor) y anchura máxima del cuerpo (en la región media del tronco), diámetro transversal de la faringe, largo y ancho del haptor, largo y ancho (base) de los macroganchos, longitud de las barras, longitud de los microganchos, largo y ancho del testículo y del ovario, longitud del órgano copulador masculino (OCM), diámetro del anillo proximal del OCM (cuando presenta uno o más anillos), longitud de la pieza accesoria (Figura 2) y largo y ancho del huevo (en ejemplares grávidos). Las medidas se realizaron por medio de un ocular calibrado y la longitud del OCM se obtuvo con las medidas realizadas en un analizador de imágenes (Zeiss 3.0).

En el caso de los ejemplares pertenecientes a la familia Gyrodactylidae se siguió el método de medición propuesto por Malmberg (1970) (Figura 2). Al igual que en Dactylogyridae, todas las medidas están dadas en micrómetros a menos que se indique otra unidad y se expresaron de la siguiente manera: el promedio obtenido de las mediciones de la misma estructura en diferentes individuos seguido del intervalo y el número de ejemplares medidos entre paréntesis

Numeración de microganchos

La numeración de microganchos para la subfamilia Ancyrocephalinae se realizó de acuerdo con Mizelle (1936). Los microganchos se numeraron consecutivamente comenzando sobre la superficie ventral cerca de la región basal del haptor continuando hacia la región posterior. Los dos pares de microganchos dorsales son numerados seis y siete, el número seis corresponde al par más posterior. El par número cinco está situado cerca del margen posterior del haptor y puede quedar entre las barras o entre los macroganchos ventrales (Figura 3).

Las ilustraciones fueron realizadas con ayuda de un microscopio óptico equipado con cámara clara. La identificación de los helmintos se realizó por medio de bibliografía especializada (Kritsky *et al.*, 1989, 1994, 2000; Mendoza-Franco *et al.*, 1999; Vidal-Martínez *et al.*, 2001a).

Después del examen helmintológico, los cuerpos de los hospederos fueron fijados en formol al 10% y etiquetados para su identificación. Los hospederos se depositaron en la Colección Nacional de Peces del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Los números de catálogo se enlistan al final del Apéndice 1.

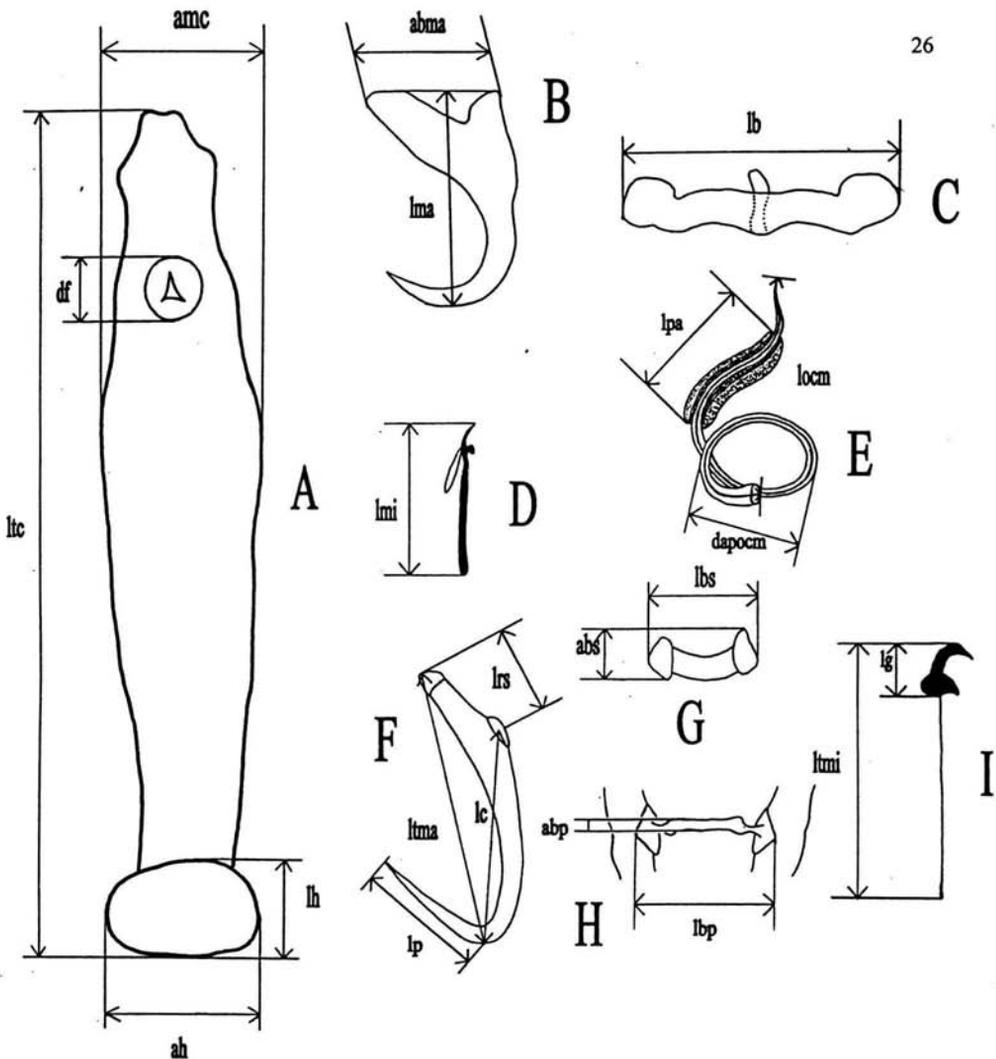


Figura 2. Evaluación morfométrica utilizada en este estudio (B-E. Medición de estructuras esclerotizadas para Dactylogyridae, F-I. Medición de estructuras esclerotizadas para Gyrodactylidae, F-I tomadas de Malmberg, 1970). A. Dimensiones corporales: amc. anchura máxima del cuerpo. ah. ancho del haptor. df. diámetro de la faringe. lh. longitud del haptor. ltc. longitud total del cuerpo. B. Macrogancho: abma. ancho de la base del macrogancho. lma. longitud del macrogancho. C. Barra: lb. longitud de la barra. D. Microgancho: lmi. longitud del microgancho. E. Complejo copulador: dapocm. diámetro del anillo proximal del órgano copulador masculino. locm. longitud del órgano copulador masculino. la. longitud de la pieza accesoria. F. Macrogancho: lc. longitud de la curvatura. lp. longitud de la punta. lrs. longitud de la raíz superficial. ltma. longitud total del macrogancho. G. Barra superficial (ventral): abs. ancho de la barra superficial. lbs. longitud de la barra superficial. H. Barra profunda (dorsal): abp. ancho de la barra profunda. lbp. longitud de la barra profunda. I. Microgancho: lg. longitud del gancho. ltmi. longitud total del microgancho.

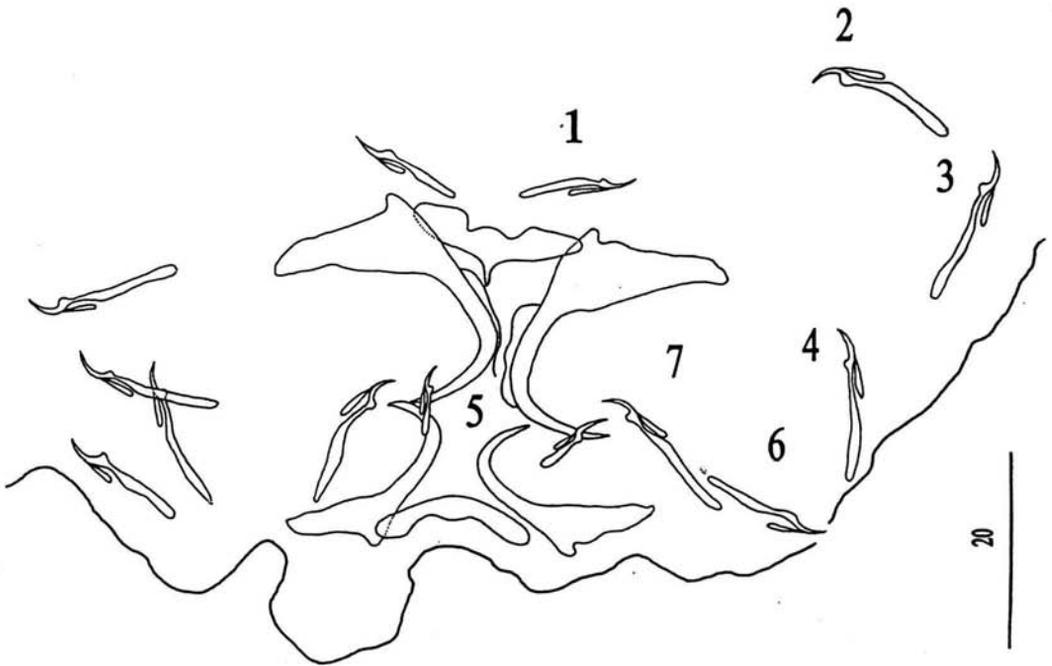


Figura 3. Numeración de microganchos para Ancyrocephalinae de acuerdo con el método propuesto por Mizelle (1936), los pares 1-5 son ventrales y los pares 6 y 7 son dorsales (la figura corresponde a la escala 20 μ m).

RESULTADOS

En el presente estudio se examinaron 204 hospederos pertenecientes a 17 especies incluidas en 11 familias. Dos especies pertenecen a ambientes costeros y estuarinos y 15 habitan en ambientes dulceacuícolas. Todos los hospederos fueron colectados en ambientes dulceacuícolas, es decir en ríos, arroyos y lagos. Se cuenta con registros previos en la región de Los Tuxtlas para 14 especies de las 17 colectadas y sólo una (*Sicydium gymnogaster*) no cuenta con antecedentes para la zona (Tabla 2). El 48% de las especies de peces dulceacuícolas registradas para la región de los Tuxtlas estuvieron representadas en el muestreo (Tabla 3).

Se encontraron ocho especies de monogéneos, seis de éstas fueron clasificadas dentro de la familia Dactylogyridae y dos dentro de Gyrodactylidae, en seis especies de peces (Tabla 4). Tres especies de hospederos se encontraron parasitados por una especie de monogéneo respectivamente: *Cichlasoma* cf. *fenestratum* (Günther) (Cichlidae) albergó a *Sciadicleithrum bravohollisae* (Dactylogyridae), *Gobiomorus dormitor* (Lacépède) (Eleotrididae) se encontró parasitado por *Guavinella tropica* (Dactylogyridae) y *Heterandria bimaculata* (Heckel) (Poeciliidae) estuvo infectado por *Urocleidoides* sp. (Dactylogyridae) (*sensu* Kritsky *et al.*, 1986). Algunas especies de peces albergaron a dos especies de monogéneos: *Astyanax aeneus* (Günther) (Characidae) se encontró parasitado por "*Urocleidoides*"[‡] *costaricensis* (Dactylogyridae) y *Anacanthocotyle anacanthocotyle* (Gyrodactylidae); *Cichlasoma fenestratum* (Günther) (Cichlidae) presentó infecciones mezcladas de *Sciadicleithrum bravohollisae* (Dactylogyridae) y *Gyrodactylus* sp. (Gyrodactylidae), así como *Rhamdia guatemalensis* (Günther) (Pimelodidae), que albergó a *Ameloblastella chavarriai* y *Aphanoblastella travassosi* (ambos Dactylogyridae) (Tabla 4).

De las 17 especies examinadas, *Atherinella ammophila* Chernof y Miller (Atherinidae), *Oreochromis* sp. (Cichlidae), *Dorosoma petenense* (Günther) (Clupeidae), *Sicydium gymnogaster* Ogilvie-Grant (Gobiidae), *Poecilia mexicana* Steindachner, *P. sphenops* Valenciennes, *Priapella olmecae* Meyer y Pérez y *Xiphophorus helleri* Heckel (Poeciliidae) no se encontraron parasitadas por monogéneos (Tabla 3).

Otras especies de peces capturadas en ambientes dulceacuícolas, presentaron infecciones de cuatro taxones de monogéneos: *Agonostomus monticola* (Brancroft) (Mugilidae) estuvo parasitado por Microcotylidae gen. sp., *Eugerres plumieri* (Cuvier) (Gerreidae) presentó infecciones mixtas en las branquias con Diplectanidae gen. sp. y Dactylogyridae gen. sp. y *Centropomus* sp. estuvo parasitado por Dactylogyridae gen. sp.

[‡] En este trabajo se utilizará "*Urocleidoides*" como *sensu lato*, para hacer referencia a la posición incierta del taxón de acuerdo con la revisión del género realizada por Kritsky *et al.*, (1986).

Tabla 4. Especies de monogéneos colectadas de peces dulceacuícolas de Los Tuxtlas, Veracruz.

Monogéneo	Hospedero	Localidad	Hosp. exa./Hosp. paras.
Dactylogyridae			
<i>Ameloblastella chabarraii</i> (Price, 1938) Kritsky, Mendoza-Franco y Scholz, 2000	<i>Rhamdia guatemalensis</i> (Günther)	Lago de Catemaco	4/4
<i>Aphanoblastella travassosi</i> (Price, 1938) Kritsky, Mendoza-Franco y Scholz, 2000	<i>Rhamdia guatemalensis</i> (Günther)	Lago de Catemaco	4/4
<i>Guavinella tropica</i> Mendoza-Franco, Scholz y Cabañas-Carranza, 2003	<i>Gobiomorus dormitor</i> (Lacépède)	Río La Palma Río Frio	1/1 1/1
" <i>Urocleidoides</i> " <i>costaricensis</i> (Price y Bussing, 1967) Kritsky y Leiby, 1974	<i>Astyanax aeneus</i> (Günther)	Lago La Escondida	5/3
<i>Urocleidoides</i> sp. (<i>sensu stricto</i>)	<i>Heterandria bimaculata</i> (Heckel)	Arroyo Balzapote Río Frio	14/8 4/3
<i>Sciadicleithrum bravohollisae</i> Kritsky, Vidal-Martínez y Rodríguez-Canul, 1994	<i>Cichlasoma fenestratum</i> (Günther)	Río Máquinas Río La Palma Arroyo Balzapote Lago La Escondida Lago de Catemaco	13/11 6/5 3/3 12/6 17/13
	<i>Cichlasoma</i> cf. <i>fenestratum</i> (Günther)	Lago de Catemaco	2/2
Dactylogyridae gen. sp. 1 ▲	<i>Centropomus</i> sp.	Río La Palma	1/1
Dactylogyridae gen. sp. 2 ▲	<i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier)	Río Máquinas	2/2
Diplectanidae gen. sp. ▲	<i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier)	Río Máquinas	2/2
Gyrodactylidae			
<i>Anacanthocotyle anacanthocotyle</i> Kritsky y Fritts, 1970	<i>Astyanax aeneus</i> (Günther)	Lago La Escondida	5/3
<i>Gyrodactylus</i> sp.	<i>Cichlasoma fenestratum</i> (Günther)	Río Máquinas	2/2
Microcotylidae gen. sp. ▲	<i>Agonostomus monticola</i> (Bancroft)	Río Frio	4/1

▲ Taxones no incluidos en el estudio

Estos helmintos no fueron incluidos en el presente estudio taxonómico, debido a que sus hospederos son fauna característica de zonas costeras, sin embargo realizan migraciones hacia aguas dulces, además de que uno de los objetivos de este estudio es el conocimiento de la fauna de monogéneos de peces de aguas continentales.

A continuación se presentan las descripciones de seis monogéneos dactilogiridos y dos girodactílicos. Cada descripción taxonómica va seguida de ilustraciones con referencias a tablas con datos morfométricos, registros geográficos de los monogéneos y de sus hospederos, así mismo se hacen comentarios acerca de cada especie. La morfometría va acompañada del valor promedio con el valor mínimo y máximo entre paréntesis y el número (n) de estructuras medidas.

Clase Monogenoidea Bychowsky, 1937

Subclase Polyonchoinea Bychowsky, 1937

Orden Dactylogyridea Bychowsky, 1937

Familia Dactylogyridae Bychowsky, 1933

Subfamilia Ancyrocephalinae Bychowsky, 1937

***Ameloblastella chavarriai* (Price, 1938) Kritsky, Mendoza-Franco y Scholz, 2000**

(Figura 4)

Descripción: cuerpo alargado y robusto, dividido en región anterior, tronco, pedúnculo y haptor, la parte más ancha del cuerpo se localiza a nivel del ovario y el tegumento es liso y delgado. En la región anterior se observan dos pares bilaterales de lóbulos cefálicos poco desarrollados. Posee tres pares de órganos cefálicos bien desarrollados y un grupo de glándulas cefálicas unicelulares en cada extremo de la faringe. Las manchas oculares no están compactas y se observan disgregadas en pequeños gránulos esféricos de tamaño variable en la región anterior. La boca es ventral y está rodeada por la faringe, ésta es esférica de textura muscular, se localiza en la región anterior del cuerpo y el esófago es corto. Presenta un par de ciegos intestinales dispuestos paralelamente y sobre los márgenes del cuerpo. La bifurcación cecal se localiza por debajo de la faringe. Los ciegos intestinales confluyen en la región posterior al ovario.

El pedúnculo es alargado. El haptor es de forma oval a subhexagonal. El macrogancho ventral presenta raíces bien desarrolladas, la raíz profunda es alargada, la raíz superficial es corta, el mango y la punta son curvados. El macrogancho dorsal presenta raíces bien desarrolladas, la raíz superficial es alargada y la raíz profunda es sobresaliente con terminación cónica, el mango es

ligeramente curvado y la punta casi recta. La barra ventral tiene forma de “W” abierta, es ligeramente curvada, los extremos son anchos y redondeados, se ensancha en su parte media, en donde presenta una proyección que está doblada en sentido anterior al cuerpo. La barra dorsal tiene forma de “V”, los extremos son aguzados, con un ligero ensanchamiento en su parte media. Los microganchos son similares en forma y tamaño, están compuestos de dos subunidades, la subunidad proximal es dilatada, la punta es delicada y el pulgar es sobresaliente; el domus comprende $\frac{1}{3}$ de la longitud total del microgancho.

Las gónadas están sobrepuestas, el testículo se encuentra en posición dorsal al ovario; del testículo parte el vaso deferente, el cual rodea al ciego intestinal izquierdo y asciende hacia el complejo copulador, ensanchándose en su parte distal formando la vesícula seminal. La vesícula seminal es fusiforme, se localiza posterior al complejo copulador, en posición sinistral cerca del margen lateral del cuerpo. El reservorio prostático es de forma oval, se localiza por debajo del complejo copulador y sobre la línea media del cuerpo.

El complejo copulador es compuesto, está constituido por un órgano copulador masculino (OCM) y una pieza accesoria esclerotizada. El OCM se localiza posterior a la faringe, presenta una pequeña base esclerotizada la cual está articulada con la pieza accesoria y forma 2.5 anillos de longitud en sentido contrario a las manecillas del reloj. La pieza accesoria está compuesta de dos subunidades, la subunidad sinistral tiene forma de “L”, bifurcada distalmente y sirve de guía al OCM: la subunidad dextral tiene forma de cono invertido, distalmente es curvada y termina en punta.

El ovario es de forma oval alargada, con márgenes ligeramente irregulares, se localiza en la porción posterior del tronco y sobre la línea media del cuerpo. No se observaron el ootipo, oviducto, poro genital y útero. La abertura vaginal es sinistral, formando una pequeña cavidad con los márgenes esclerotizados que continúa hacia el interior del cuerpo por medio de un tubo delgado esclerotizado, el cual desemboca en el receptáculo seminal. El receptáculo seminal varía en cuanto a su forma, de periforme a esférico, se localiza anterior al ovario, en posición diagonal y sobre la línea media del cuerpo. Las vitelógenas están distribuidas a lo largo del tronco, no se presentan en la región anterior, el pedúnculo y el área de los órganos reproductores.

Hospedero: *Rhambdia guatemalensis* (Günther) (Pimelodidae = Heptapteridae)

Localidad: Lago de Catemaco, Veracruz (18° 27' N y 95° 07' W).

Sitio de infección: branquias.

Especímenes estudiados: seis gusanos fijados en GAP y cuatro teñidos con Tricrómica de Gomori.

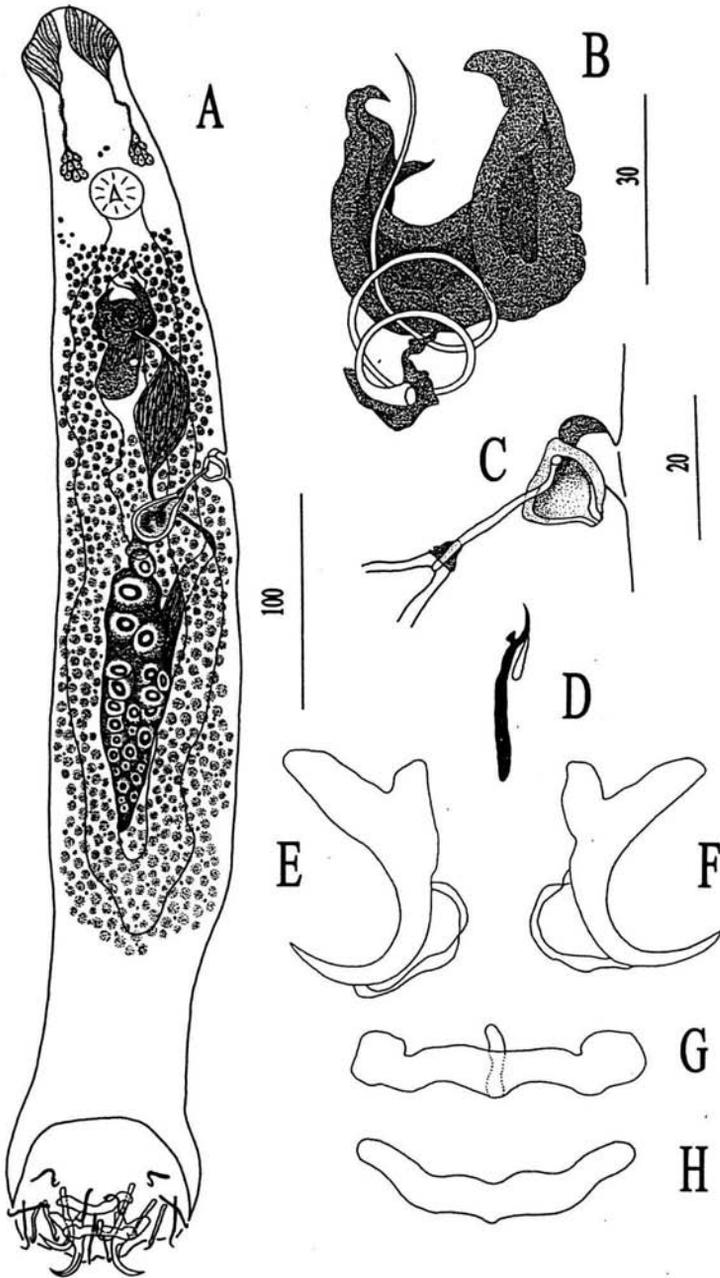


Figura 4. *Ameloblastella chavarriai* (Price, 1938) Kritsky, Mendoza-Franco y Scholz, 2000. A. Espécimen completo en posición ventral. B. Complejo copulador. C. Vagina. D. Microgancho. E. Macrogancho ventral. F. Macrogancho dorsal. G. Barra ventral. H. Barra dorsal (todas las figuras corresponden a la escala 20 μm , excepto la figura A: 100 μm y figura B: 30 μm).

Tabla 5. Comparación de medidas de *Ameloblastella chavarrii* (Price, 1938) Kritsky, Mendoza-Franco y Scholz, 2000

	<i>Rhamdia rogersi</i> , San Pedro Montes de Oca, Costa Rica Price, 1938 n = ?	<i>Rhamdia quelen</i> <i>Rhamdia sebae</i> Río Cumuto, Trinidad Molnar <i>et al.</i> , 1974 n = 7	<i>Rhamdia guatemalensis</i> † Cenote Ixin-há, Yucatán Kritsky <i>et al.</i> , 2000	<i>Rhamdia guatemalensis</i> Río Macantaca y Puente Chino, Nicaragua Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003a	<i>Rhamdia guatemalensis</i> Lago de Catemaco, Veracruz Presente trabajo
Cuerpo					
largo	247	380 (265-392)	596 (408-742, n = 30)	-	569 (527-598; n = 3)
ancho	80	65 (58-81)	113 (92-134, n = 33)	131	102 (88-121; n = 3)
Faringe					
diámetro	20	20 (13-18)	27 (24-30, n = 33) *	32 (30-37; n = 3)	25 (20-28; n = 4)
Haptor					
largo	45	61 (52-71)	72 (60-88, n = 29)	-	61 (61-62; n = 3)
ancho	72	72 (61-82)	84 (69-108; n = 28)	-	87 (84-90; n = 3)
Macrogancho ventral					
largo	30	28 (24-30)	33 (30-36, n = 22)	29 (28-30; n = 6)	32 (31-33; n = 6)
ancho de la base	-	24 (20-25)	19 (16-21; n = 16)	18 (17-18; n = 5)	22 (20-28; n = 6)
Macrogancho dorsal					
largo	26	25 (24-26)	27 (23-31; n = 16)	25 (24-26; n = 6)	26 (22-30; n = 6)
ancho	-	20 (18-21)	18 (17-20; n = 10)	17 (16-17; n = 6)	21 (20-23; n = 6)
Barra ventral					
largo	-	29 (27-30)	33 (29-37; n = 22)	33 (32-34; n = 3)	40 (39-43; n = 6)
Barra dorsal					
largo	-	32 (30-33)	30 (26-34; n = 20)	31 (31-32; n = 3)	37 (30-43; n = 6)
Microganchos					
largo	15	19 (17-21)	24 (20-27, n = 36)	23 (22-24; n = 11)	24 (23-27; n = 6)
OCM §					
largo	-	31 (26-34)	141 (128-158; n = 8)	-	153 (147-159; n = 6)
Anillo proximal del OCM					
diámetro	-	-	17 (15-20; n = 20)	15 (14-16; n = 4)	16 (12-18; n = 6)
Pieza accesoria					
largo	-	21 (19-26)	32 (27-38; n = 26)	45-52	42 (39-45; n = 5)
ancho	-	-	25 (22-32; n = 22)	27-30	35 (30-48; n = 5)
Ovario					
largo	-	-	119 (84-166; n = 20)	-	118 (98-133; n = 3)
ancho	-	-	35 (27-53; n = 21)	-	30 (28-31; n = 3)
Testículo					
largo	-	-	-	-	-
ancho	-	-	-	-	-
Huevo					
largo	-	-	63 (n = 1)	-	-
ancho	-	-	30 (n = 1)	-	-

§ Órgano Copulador Masculino

† Medidas del tipo

* ancho

Comentarios

Esta especie fue originalmente descrita como *Cleidodiscus chavarriai* de las branquias de *Rhamdia rogersi* (Regan) en Costa Rica (Price, 1938). La diagnosis de esta especie se basó en la morfología de OCM y en la forma de las barras.

Posteriormente, Molnar *et al.* (1974) transfirieron este taxón a *Urocleidoides* Mizelle y Price, 1964 el cual había sido enmendado por Mizelle *et al.* (1968). Más recientemente, Kritsky *et al.* (1986) realizaron una nueva enmienda de *Urocleidoides* y consideran en *insertae sedis* el estatus taxonómico de 22 especies originalmente incluidas dentro del género. En la actualidad, dentro de ese conjunto de especies en posición taxonómica incierta se encontraba *Urocleidoides chavarriai*.

Kritsky *et al.* (2000) realizaron un estudio con dactilogíridos identificados como *U. chavarriai* de las branquias de *Rhamdia guatemalensis* en el Sureste de México y reasignaron a *U. chavarriai* a un nuevo genero como *Ameloblastella chavarriai*. Esta es la especie tipo del género, que ahora está compuesto con dos especies más: *Ameloblastella mamaevi* (Kritsky y Thatcher, 1976) Kritsky, Mendoza-Franco y Scholz, 2000 y *Ameloblastella platensis* (Suriano e Incorvaia, 1995) Kritsky, Mendoza-Franco y Scholz, 2000, todos parásitos de peces de la familia Pimelodidae (Siluriformes) en la región Neotropical.

Ameloblastella se caracteriza por presentar gónadas sobrepuestas (testículo dorsal al ovario), manchas oculares disgregadas con gránulos oculares subsféricos, órgano copulador masculino articulado basalmente y una pieza accesoria, órgano copulador masculino enrollado formando anillos en sentido contrario a las manecillas del reloj, barra ventral con un proceso medio, vesícula seminal formada por una dilatación sencilla del vaso deferente, microganchos compuestos por dos subunidades (la subunidad proximal es dilatada) y abertura vaginal en posición sinistral.

A. chavarriai se distingue de otros miembros del género por los siguientes caracteres: una pieza accesoria compuesta por dos subunidades (un tubo sencillo esclerotizado en *A. platensis*, una unidad sencilla en *A. mamaevi*), barra ventral con terminaciones ensanchadas (redondeadas en *A. platensis* y ligeramente alargadas en *A. mamaevi*) la raíz profunda del macrogancho dorsal es sobresaliente (las raíces de los macroganchos dorsales de *A. platensis* y *A. mamaevi* no sobrepasan el ancho de la base) y una abertura vaginal esclerotizada (ligeramente esclerotizada en *A. platensis* y en la descripción original de *A. mamaevi* sólo se describe como arrugada) (Figura 4).

La evaluación morfométrica realizada en los especímenes de *A. chavarriai*, mostró que todos los caracteres observados se encuentran dentro de los límites propuestos por Kritsky *et al.*,

(2000) para *A. chavarriai*, excepto por la longitud de ambas barras, 40 (39-43; n = 6) de longitud de la barra ventral y 37 (30-43; n = 6) de longitud de la barra dorsal (Tabla 5), siendo mayor en nuestros ejemplares que en registros anteriores de la misma especie; así como la presencia de filamentos sobre el margen de la curvatura en ambos pares de macroganchos (ver Figura 4 y Price, 1938; Molnar *et al.*, 1974; Kritsky *et al.*, 2000; Mendoza-Franco *et al.*, 2003a).

En cuanto a la distribución zoogeográfica de *A. chavarriai*, esta ha sido registrada en algunas especies de peces del género *Rhamdia* en la región Neotropical (Tabla 5). De acuerdo con Bănărescu (1990), en el continente Americano la familia Pimelodidae se distribuye desde Centroamérica (Norte del Río Pánuco, desembocadura del Golfo de México) hasta Sudamérica tropical, de la Costa Pacífica de Colombia (ausentes en Ecuador) a La Plata en Argentina. Las únicas excepciones son *Pimelodella chagresi* (Steindachner) (presente desde la Costa Pacífica de Costa Rica al Río Magdalena) y *Pimelodus clarias* (Linnaeus) (desde la Costa Pacífica de Panamá al Río Paraná en Argentina).

En cuanto a la distribución de los pimelódidos en Centroamérica, Miller (1966) registró 23 especies incluidas en cuatro géneros, 20 de éstas especies dentro del género *Rhamdia*. La mayoría de éstas son endémicas de Centroamérica (Miller, 1966), aunque algunas especies llegan a Los Andes y el Lago Titicaca en Sudamérica (Berra, 2001). La distribución de los hospederos en los que se ha registrado a *A. chavarriai* podría indicar que esta especie está ampliamente distribuida en Centroamérica y Sur de México, sin embargo los estudios helmintológicos en éstas regiones del continente Americano son escasos. Este es el primer registro de *A. chavarriai* en la parte Central de México.

Aphanoblastella travassosi (Price, 1938) Kritsky, Mendoza-Franco y Scholz,
2000

(Figuras 5 y 6)

Descripción: cuerpo alargado, dividido en región anterior, tronco, pedúnculo y haptor, la parte más ancha del cuerpo se localiza a nivel del testículo y el tegumento es liso y delgado. En la región anterior se observan tres lóbulos cefálicos bilaterales bien desarrollados, uno apical y dos laterales. Posee tres pares de órganos cefálicos bien desarrollados y un grupo de glándulas cefálicas unicelulares posterolaterales a la faringe. Presenta dos pares de manchas oculares compactas compuestas por gránulos de forma oval casi esférica, algunos gránulos se observaron dispersos en la región anterior. La boca es ventral y está rodeada por la faringe, ésta es esférica de textura muscular, se localiza en la región anterior del cuerpo y el esófago es corto. Posee un par de ciegos intestinales dispuestos paralelamente y sobre los márgenes del cuerpo. La bifurcación cecal se localiza por debajo de la faringe y los ciegos intestinales confluyen en la región posterior al testículo.

El pedúnculo es alargado y estrecho. El haptor tiene forma oval. El macrogancho ventral presenta raíces bien desarrolladas, la raíz superficial es alargada y la raíz profunda es corta, el mango es recto y la punta es ligeramente curveada y alargada. El macrogancho dorsal presenta raíces poco desarrolladas, la raíz superficial es alargada y la raíz profunda es corta, el mango es recto y la punta es ligeramente curveada y alargada. La barra ventral tiene forma de "V" abierta, se adelgaza hacia los extremos, los cuales son delgados y ligeramente ensanchados, en la región media presenta un proceso dorsal dirigido en sentido posterior al cuerpo. La barra dorsal tiene forma de "U", los extremos son redondeados y ligeramente alargados, se ensancha en la región media en donde se observa un pequeño proceso dorsal casi imperceptible. Los microganchos son similares en forma y tamaño; son delgados, ligeramente ensanchados en su porción proximal, con la curvatura y punta fina, el pulgar es ligeramente desarrollado; el domus comprende $\frac{2}{3}$ de la longitud total del microgancho.

Las gónadas se localizan una tras otra. El testículo es de forma cilíndrica y se localiza posterior al ovario, del testículo parte el vaso deferente, rodea el ciego intestinal izquierdo y asciende hacia el complejo copulador. No se observa la vesícula seminal El reservorio prostático es de forma oval, se localiza posterior al complejo copulador y sobre la línea media del cuerpo.

El complejo copulador es compuesto, está constituido por un órgano copulador masculino (OCM) y una pieza accesoria esclerotizada. El OCM se localiza por debajo de la bifurcación cecal

y sobre la línea media del cuerpo, la base del OCM no está articulada con la pieza accesoria. El OCM está representado por un fino tubo hueco enrollado y esclerotizado, la espiral del OCM comprende 2.5 anillos en sentido contrario a las manecillas del reloj, asociado al OCM se observa una membrana hialina que es atravesada por el OCM, desde su base hasta su extremo distal. La pieza accesoria es delgada y alargada, tiene forma de bastón, en su porción proximal es ensanchada, ligeramente curvada en su región distal y termina en punta.

El ovario es de forma oval, los márgenes son irregulares, se localiza anterior al testículo y sobre la línea media del cuerpo. No se observan el ootipo, oviducto, poro genital y útero. La abertura vaginal es sinistral, se abre cerca del borde marginal del cuerpo y no presenta esclerotización. La abertura vaginal se continúa hacia el interior del cuerpo por medio de un conducto corto y delicado, el cual desemboca en el receptáculo seminal. El receptáculo seminal es pequeño y periforme, se localiza anterior al ovario y en posición sinistral con respecto al eje principal del cuerpo. Las vitelógenas están distribuidas a lo largo del tronco, no se presentan en la región anterior, el pedúnculo y el área de los órganos reproductores.

Hospedero: *Rhamdia guatemalensis* (Günther) (Pimelodidae = Heptapteridae)

Localidad: Lago de Catemaco, Veracruz (18° 27' N y 95° 07' W).

Sitio de infección: branquias.

Especímenes estudiados: cinco gusanos fijados en GAP y seis teñidos con Tricrómica de Gomori.

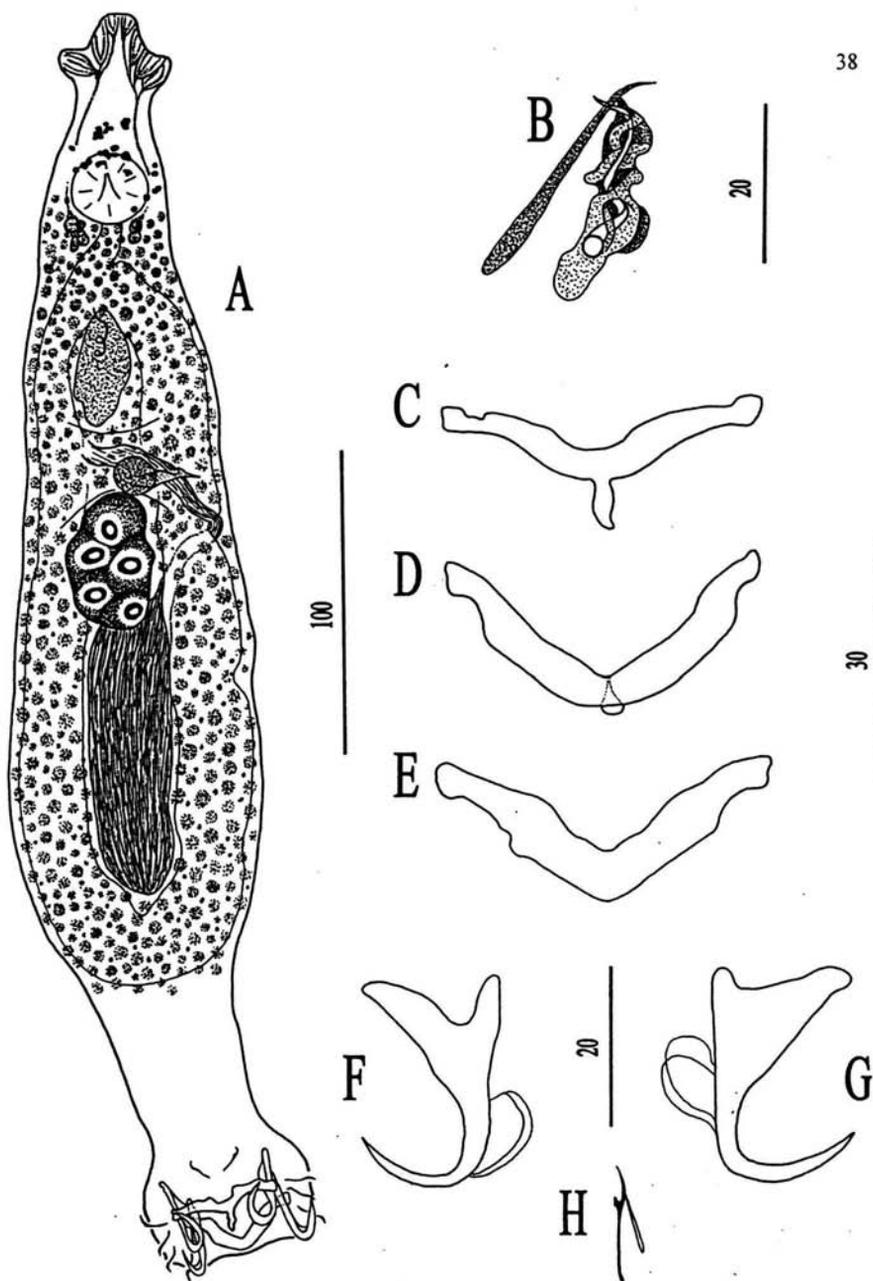


Figura 5. *Aphanoblastella travassosi* (Price, 1938) Kritsky, Mendoza-Franco y Scholz, 2000. A. Espécimen completo en posición ventral. B. Complejo copulador. C. Barra ventral. D y E. Barra dorsal. F. Macrogancho ventral. G. Macrogancho dorsal. H. Microgancho (la figura A corresponde a la escala 100 μ m, las figuras B, F-H corresponden a la escala 20 μ m y las figuras C-E corresponden a la escala 30 μ m).

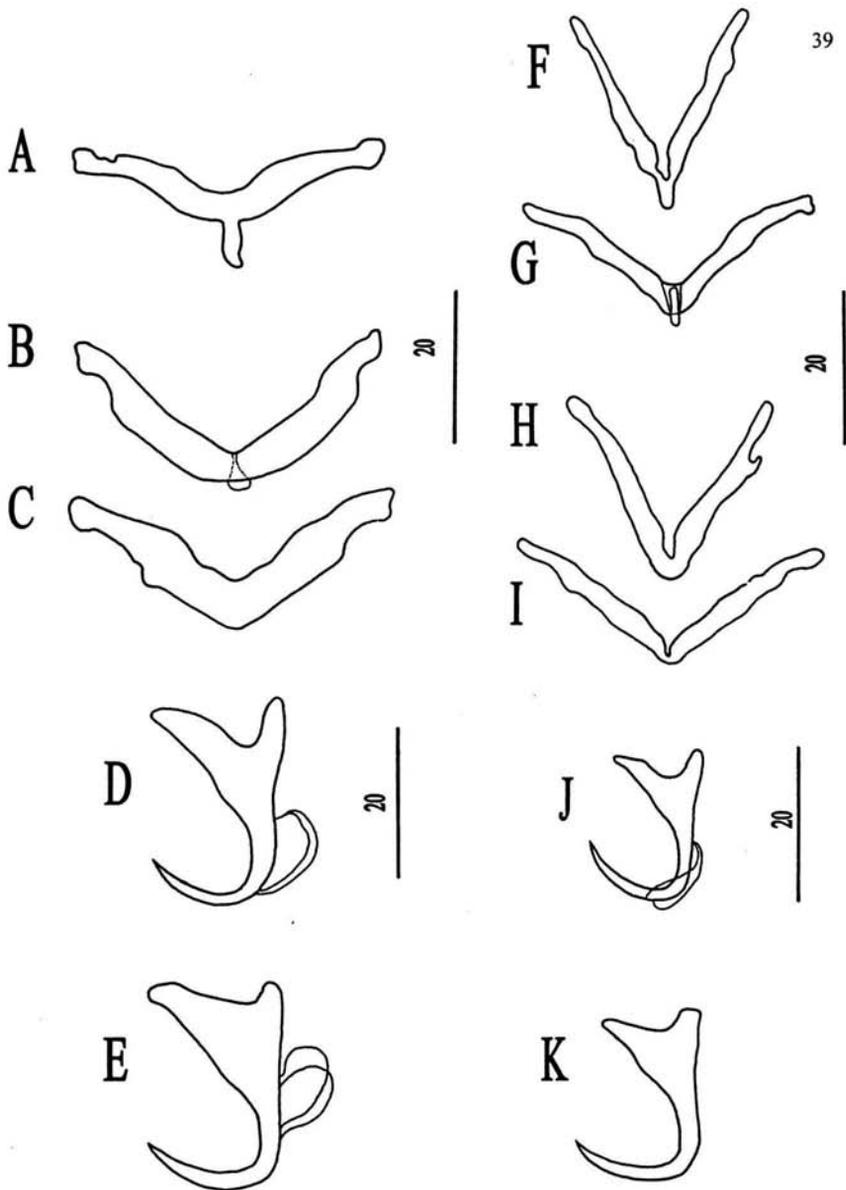


Figura 6. Comparación morfológica entre macroganchos y barras haptorales del Morfotipo mayor y Morfotipo menor de *Aphanoblastella travassosi*. Morfotipo mayor: A. Barra ventral. B y C. Barra dorsal. D. Macrogancho ventral. E. Macrogancho dorsal. Morfotipo menor: F y G. Barra ventral. H e I. Barra dorsal. J. Macrogancho ventral. K. Macrogancho dorsal (todas las figuras corresponden a la escala 20 μm).

Tabla 6. Comparación de medidas de *Aphanoblastella travassosi* (Price, 1938) Kritsky, Mendoza-Franco y Scholz, 2000

	<i>Rhamdia rogersi</i> San Pedro Montes de Oca, Costa Rica Price, 1938 n = ?	<i>Rhamdia quelen</i> <i>Rhamdia sebae</i> Rio Cumuto, Trinidad Molnar <i>et al.</i> , 1974 n = 9	<i>Rhamdia guatemalensis</i> † Cenote Ixih-há, Yucatán Kritsky <i>et al.</i> , 2000	<i>Rhamdia guatemalensis</i> Costa Atlántica de Nicaragua Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003a	<i>Rhamdia guatemalensis</i> Lago de Catemaco, Veracruz Morfotipo mayor Presente trabajo	<i>Rhamdia guatemalensis</i> Lago de Catemaco, Veracruz Morfotipo menor Presente trabajo
Cuerpo					466 (414-517; n = 5)	303 (262-340; n = 5)
largo	190-245	390 (321-472)	282 (204-364; n = 34)	417 (402-430; n = 4)	105 (83-126; n = 3)	81 (78-90; n = 5)
ancho	75-85	85 (75-61)	104 (77-127; n = 32)	103 (89-138; n = 11)		
Faringe					30 (25-33; n = 4)	23 (22-25; n = 7)
diámetro	20	26 (24-28)	28 (21-33; n = 23)	34 (25-46; n = 11)		
Haptor					40 (36-49; n = 5)	41 (34-55; n = 5)
largo	30-38	45 (41-52)	40 (33-50; n = 32)	-	60 (52-67; n = 5)	57 (52-67; n = 5)
ancho	50-56	55 (42-61)	55 (45-63; n = 31)	63 (53-77; n = 6)		
Macrogancho ventral					26 (26-27; n = 6)	19 (18-20; n = 5)
largo	20	20 (19-21)	22 (21-24; n = 13)	26 (25-27; n = 2)	18 (17-19; n = 6)	11 (11-12; n = 4)
ancho de la base	-	14 (13-15)	16 (14-17; n = 11)	18		
Macrogancho dorsal					27 (26-28; n = 6)	19 (18-20; n = 4)
largo	17	17 (16-17)	24 (21-27; n = 11)	24 (22-26; n = 8)	17 (16-18; n = 6)	11 (10-12; n = 4)
ancho de la base	-	13 (12-14)	16 (14-18; n = 12)	14 (14-15; n = 2)		
Barra ventral					40 (40-44; n = 6)	31 (23-38; n = 3)
largo	-	30 (29-31)	32 (29-37; n = 10)	31 (25-38; n = 7)		
Barra dorsal					41 (40-43; n = 6)	27 (19-39; n = 4)
largo	-	23 (22-25)	37 (31-34; n = 9)	33 (30-38; n = 6)		
Microganchos					14 (13-15; n = 8)	12 (n = 1)
largo	-	9 (8-10)	13 (12-14; n = 23)	-		
OCM §					27 (21-33; n = 2)	-
longitud	-	45 (44-47)	41 (38-45; n = 5)	20		
Anillo proximal del OCM					5 (4-5; n = 4)	-
diámetro	-	-	5 (4-6; n = 6)	-		
Pieza accesoria					34 (33-35; n = 4)	21 (20-21; n = 2)
longitud	-	29 (24-32)	31 (28-36; n = 4)	21		
Ovario					52 (44-60; n = 2)	40 (38-41; n = 2)
largo	-	-	28 (20-44; n = 23)	46 (37-70; n = 10)	26 (n = 2)	28 (25-31; n = 2)
ancho	-	-	22 (18-25; n = 23)	39 (29-65; n = 9)		
Testículo					91 (86-95; n = 2)	39 (35-42; n = 2)
largo	-	-	51 (40-59; n = 19)	98 (71-158; n = 6)	39 (29-49; n = 2)	30 (25-34; n = 2)
ancho	-	-	35 (25-46; n = 18)	-		
Huevo						76 (n = 1)
largo	-	-	-	-		26 (n = 1)
ancho	-	-	-	-		

§ Órgano Copulador Masculino

† Medidas del tipo

Tabla 7. Relación entre la talla de *Rhamdia guatemalensis*, colectados en el Lago de Catemaco, Veracruz y la presencia/ausencia de dos especies de monogéneos

<i>Rhamdia guatemalensis</i>				Especies de Helmintos			
Talla de los hospederos examinados							
Longitud total	Longitud patrón	Altura	Peso	<i>Ameloblastella chavarriai</i>	<i>Aphanoblastella travassosi</i>		
mm	mm	mm	g		morfotipo mayor	morfotipo menor	
1	245	210	45	153.3	✓	✓	X
2	175	155	28	41.7	✓	✓	X
3	133	110	25	26.9	✓	X	✓
4	-	-	-	43.3	✓	✓	X

Comentarios

Kritsky *et al.* (1986) realizaron la revisión de *Urocleidoides* y señalaron el estatus taxonómico de 22 especies en *insetae sedis* incluyendo a *Urocleidoides travassosi*. Posteriormente, Kritsky *et al.* (2000) establecieron el género *Aphanoblastella* y ubicando dentro del mismo a esta especie como *A. travassosi*, designándola como la especie tipo. Así mismo, en el género actualmente se reconocen: *Aphanoblastella mastigatus* (Suriano, 1986) Kritsky, Mendoza-Franco y Scholz, 2000 y *Aphanoblastella robustus* (Mizelle y Kritsky, 1969) Kritsky, Mendoza-Franco y Scholz, 2000, todos parásitos de peces Siluriformes Neotropicales.

Aphanoblastella se caracteriza por poseer gónadas una tras otra (tandem), dos pares de manchas oculares compuestas por gránulos subsféricos, órgano copulador masculino no articulado y una pieza accesoria, órgano copulador masculino enrollado con anillos en sentido contrario a las manecillas del reloj, barra ventral con un proceso posteromedial, vesícula seminal formada por una dilatación sencilla del vaso deferente, microganchos uniformes y no dilatados, abertura vaginal en posición sinistral y el tubo vaginal no está esclerotizado.

Aphanoblastella travassosi se diferencia de las otras especies del género por los siguientes caracteres: pieza accesoria sencilla en forma de bastón (con un doblez formando un anillo en su parte media en *A. mastigatus*), OCM con dos anillos (cuatro a cinco anillos en *A. mastigatus* y hasta tres y medio en *A. robustus*), un reservorio prostático (dos en *A. mastigatus*), una vesícula seminal (dos en *A. robustus*), barra dorsal en forma de “V” sin cavidades (cavidades presentes en *A. robustus*), macroganchos sencillos sin perforaciones en su base (bases perforadas en *A. robustus*) y abertura vaginal asociada a un tubo corto (abertura vaginal asociada a un tubo alargado en *A. robustus*) (Figura 5).

En este estudio, los especímenes identificados como *A. travassosi* presentaron diferencias morfométricas entre los ejemplares colectados de la misma especie de hospedero (*Rhamdia guatemalensis*) y de la misma localidad de colecta (Lago de Catemaco). Es decir, los caracteres que muestran éstos ejemplares están dentro de los intervalos morfométricos de *A. travassosi* (ver

parte media en *A. mastigatus*), OCM con dos anillos (cuatro a cinco anillos en *A. mastigatus* y hasta tres y medio en *A. robustus*), un reservorio prostático (dos en *A. mastigatus*), una vesícula seminal (dos en *A. robustus*), barra dorsal en forma de “V” sin cavidades (cavidades presentes en *A. robustus*), macroganchos sencillos sin perforaciones en su base (bases perforadas en *A. robustus*) y abertura vaginal asociada a un tubo corto (abertura vaginal asociada a un tubo alargado en *A. robustus*) (Figura 5).

En este estudio, los especímenes identificados como *A. travassosi* presentaron diferencias morfométricas entre los ejemplares colectados de la misma especie de hospedero (*Rhardia guatemalensis*) y de la misma localidad de colecta (Lago de Catemaco). Es decir, los caracteres que muestran éstos ejemplares están dentro de los intervalos morfométricos de *A. travassosi* (ver Kritsky *et al.*, 2000), pero algunos monogéneos presentan diferencias en cuanto a las dimensiones corporales y a la forma y tamaño de estructuras esclerotizadas, particularmente las barras y los macroganchos (en ambos casos ventrales y dorsales) (ver Tabla 6 y Figura 5 y 6).

Comparativamente, los especímenes colectados de *R. guatemalensis* y que fueron identificados como *A. travassosi* del Lago de Catemaco, fueron separados en dos grupos. En un grupo se incluyeron a aquellos ejemplares los cuales no presentan diferencias morfométricas con respecto a la redescrición de *A. travassosi* (Kritsky *et al.*, 2000). Éstos ejemplares fueron denominados como “morfotipo mayor”, con base en que son morfológicamente similares a *A. travassosi*, pero las dimensiones corporales; 466 (414-517; n = 5) de largo por 105 (83-126; n = 3) de ancho, son ligeramente mayores (en promedio) que registros anteriores de la misma especie (ver Tabla 6 y Figura 5). Un carácter diferencial observado en nuestros ejemplares y en ambos morfotipos, fue la presencia de una estructura similar a una membrana que acompaña al OCM desde la su base hasta la punta. La membrana no tiene una forma definida y el OCM atraviesa la membrana a lo largo de su longitud (ver Figura 5). Sin embargo la morfometría del OCM y la pieza accesoria están dentro de los límites para *A. travassosi*.

En cuanto a la morfometría de la faringe, el haptor, el ovario y el testículo, existen marcadas diferencias entre los registros, debido a las técnicas de fijación utilizadas por los autores. Al respecto, Kritsky *et al.*, (2000) mencionaron que las técnicas de fijación influyen en la forma y tamaño de los órganos y las partes blandas del cuerpo.

El otro grupo de ejemplares fue denominado como “morfotipo menor”. En este grupo, los ejemplares analizados muestran marcadas diferencias en cuanto a la forma y tamaño de estructuras esclerotizadas, particularmente los macroganchos y las barras (ventrales y dorsales en ambos casos). Las dimensiones de los macroganchos ventrales 19 (18-20; n = 5) de largo por 11 (11-12; n

Kritsky *et al.* (2000). La barra ventral tiene 31 (23-38; n = 3) de longitud y la barra dorsal tiene 27 (19-39; n = 4) de longitud. Ambas medidas son menores en promedio que en registros anteriores de la especie (ver Tabla 6).

Es necesario mencionar que a pesar de que todos los peces de la especie *R. guatemalensis* presentaron infecciones mezcladas de *A. chavarriai* y *A. travassosi*, ninguno presentó infecciones mixtas de ambos morfotipos (mayor y menor). Los gusanos pertenecientes al morfotipo menor fueron colectados de un sólo hospedero, el cual presentó la talla más pequeña de los colectados en Lago de Catemaco (133 mm vs 175 y 245 mm; ver Tabla 7). Tomando en cuenta que el tamaño de muestra de *R. guatemalensis* fue muy reducido (n = 4), no es posible afirmar que la talla de los hospederos estuviera influyendo sobre los caracteres morfológicos de los monogéneos.

Tabla 8. Registros previos y distribución de *Aphanoblastella travassosi*

HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
<i>Pimelodella laticeps</i>	Laguna de Chascomús, Argentina	Suriano, 1986
<i>Rhamdia rogersi</i>	San Pedro Montes de Oca, Costa Rica	Price, 1938
<i>Rhamdia quelen</i>	Río Cumuto, Trinidad	Molnar <i>et al.</i> 1974
<i>Rhamdia sebae</i>	Río Cumuto, Trinidad	Molnar <i>et al.</i> 1974
<i>Rhamdia nicaraguensis</i>	Río Macantaca, Nicaragua	Mendoza-Franco <i>et al.</i> 2003a
	Río Agua Negra, Nicaragua	Mendoza-Franco <i>et al.</i> 2003a
	Arroyo Simaya, Nicaragua	Mendoza-Franco <i>et al.</i> 2003a
	Arroyo Loonku, Nicaragua	Mendoza-Franco <i>et al.</i> 2003a
	Puente Chino, Nicaragua	Mendoza-Franco <i>et al.</i> 2003a
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Cenote Hubiku, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> 1999
	Cenote en Valle de Hunucmá, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> 1999
	Cenote Scan-Yui, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> 1999
	Cenote Tixkanka, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> 1999
	Cenote Xcanganchén, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> 1999
	Cenote Homún, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> 1999
	Cenote Xmucuy, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> 1999
	Cenote Ixin-há, Yucatán	Kritsky <i>et al.</i> 2000
	El Rosario, Tabasco	López-Jiménez, 2001
	Lago de Catemaco, Veracruz	Presente trabajo

Con respecto a los pimelódidos del Lago de Catemaco, Miller y Van Conner (1997) mencionaron que en la localidad habitan dos especies, una de ellas *Rhamdia* sp. nov. relacionada con *Rhamdia laticauda* (Kner), un taxón aparentemente no descrito (H. Espinosa-Pérez, com.

pers.) y otra designada como *Rhamdia* cf. *R. guatemalensis* por presentar un menor número de vértebras. No obstante, todos los hospederos fueron identificados como *R. guatemalensis*.

Estos datos sugieren que en la misma localidad de muestreo, el Lago de Catemaco, existen dos poblaciones morfológicamente distintas de *A. travassosi*, sin embargo para confirmar ésta hipótesis, es necesario realizar estudios posteriores en la misma localidad con un tamaño de muestra mayor o con la aplicación de metodologías utilizadas en estudios moleculares.

En cuanto a la distribución zoogeográfica que presenta *A. travassosi* en la región Neotropical, ésta ha sido registrada en peces del género *Rhamdia* y *Pimelodella* (Tabla 8). Los registros indican que *A. travassosi* es capaz de infectar a otras especies de otros géneros de pimelódidos Neotropicales como *Pimelodella laticeps* (Eigenmann).

Con base en la distribución de sus hospederos y los registros previos de *A. chavarraii* y *A. travassosi* es posible afirmar que a pesar de que ambas especies pueden coexistir en mismo microhábitat, *A. travassosi* presenta una distribución zoogeográfica más amplia. Sin embargo, los registros para ambas especies en Centro y Sudamérica son aun escasos (Tabla 8).

***Guavinella tropica* Mendoza-Franco, Scholz y Cabañas-Carranza, 2003**

(Figura 7)

Descripción: cuerpo alargado y robusto, dividido en región anterior, tronco, pedúnculo y haptor, la parte más ancha del cuerpo se localiza a nivel de las gónadas y el tegumento es liso y delgado. En la región anterior se observan dos pares bilaterales de lóbulos cefálicos poco desarrollados. Presenta tres pares de órganos cefálicos bien desarrollados y un grupo de glándulas cefálicas unicelulares posterolaterales a la faringe. Presenta dos pares de manchas oculares de igual tamaño y algunos gránulos dispersos en la región anterior. La boca es ventral y está rodeada por la faringe, ésta es esférica de textura muscular, se localiza en la región anterior del cuerpo y el esófago es corto. Posee un par de ciegos intestinales dispuestos paralelamente y sobre los márgenes del cuerpo. La bifurcación cecal se localiza posterior a la faringe. Los ciegos intestinales confluyen en la región posterior al testículo.

El pedúnculo es ancho y reducido. El haptor es de forma rectangular. El macrogancho ventral presenta una raíz profunda corta y la raíz superficial es alargada, el mango y la punta son ligeramente curvados. En el macrogancho dorsal la raíz profunda es corta y la raíz superficial es alargada. Ambos macroganchos son muy similares en forma y tamaño; la diferencia entre ambos es que el macrogancho dorsal posee una punta ligeramente más alargada que en el ventral y el macrogancho ventral es ligeramente más grande que el dorsal. La barra ventral presenta variaciones en cuanto a su forma, se puede presentar recta con las terminaciones ligeramente ensanchadas o en forma de "V" abierta, con las terminaciones ensanchadas y ligeramente ensanchada en su parte media. La barra dorsal es recta con forma de barril, las terminaciones son redondeadas y se ensancha en su parte media, presenta surcos longitudinales. Presenta siete pares de microganchos similares en forma y tamaño; son delgados, la punta es delgada y curvada, el pulgar es erecto y bien desarrollado, el domus comprende $\frac{1}{2}$ de la longitud total del microgancho.

Las gónadas están sobrepuestas, el testículo es dorsal al ovario, del testículo parte el vaso deferente, rodea al ciego intestinal izquierdo y asciende hacia el complejo copulador. La vesícula seminal es fusiforme, se localiza posterior al complejo copulador y sobre la línea media del cuerpo. El reservorio prostático es esférico y se localiza sobre la región media del cuerpo.

El complejo copulador es compuesto, está constituido por un órgano copulador masculino (OCM) y una pieza accesoria esclerotizada. El OCM se localiza posterior a la faringe y sobre la línea media del cuerpo. El OCM está constituido por un tubo hueco esclerotizado, la base del OCM presenta una placa esclerotizada triangular con terminaciones redondeadas y no está

articulada con la pieza accesoria. El OCM comprende una vuelta en sentido contrario a las manecillas del reloj. La pieza accesoria es sencilla, ligeramente sigmoide, presenta un surco longitudinal el cual envuelve al OCM, se abre distalmente y presenta una proyección en forma de gancho.

El ovario es romboidal, los márgenes son irregulares y se localiza en posición anteroventral al testículo y sobre la línea media del cuerpo. No se observaron el ootipo, oviducto, poro genital y útero. La abertura vaginal es dextral, se abre en una pequeña concavidad de la pared del cuerpo. La abertura vaginal presenta una papila esclerotizada en forma de rosa, se continúa hacia el interior del cuerpo por medio de un tubo corto esclerotizado, el cual en su porción distal presenta lobulaciones y desemboca en el receptáculo seminal. El receptáculo seminal es pequeño y esférico, se localiza anterior al ovario y sobre la línea media del cuerpo. Las vitelógenas están distribuidas a lo largo del tronco, no se presentan en la región anterior, el pedúnculo y el área que corresponde a los órganos reproductores.

Hospedero: *Gobiomorus dormitor* Lacépède (Eleotrididae).

Localidad: Río La Palma (18° 33' 21'' N y 95° 02' 29'' W) y Río Frío (18° 37' 60'' N y 95° 04' 60'' W), Veracruz.

Sitio de infección: branquias.

Especímenes estudiados: cinco gusanos fijados en GAP y ocho teñidos con Tricrómica de Gomori.

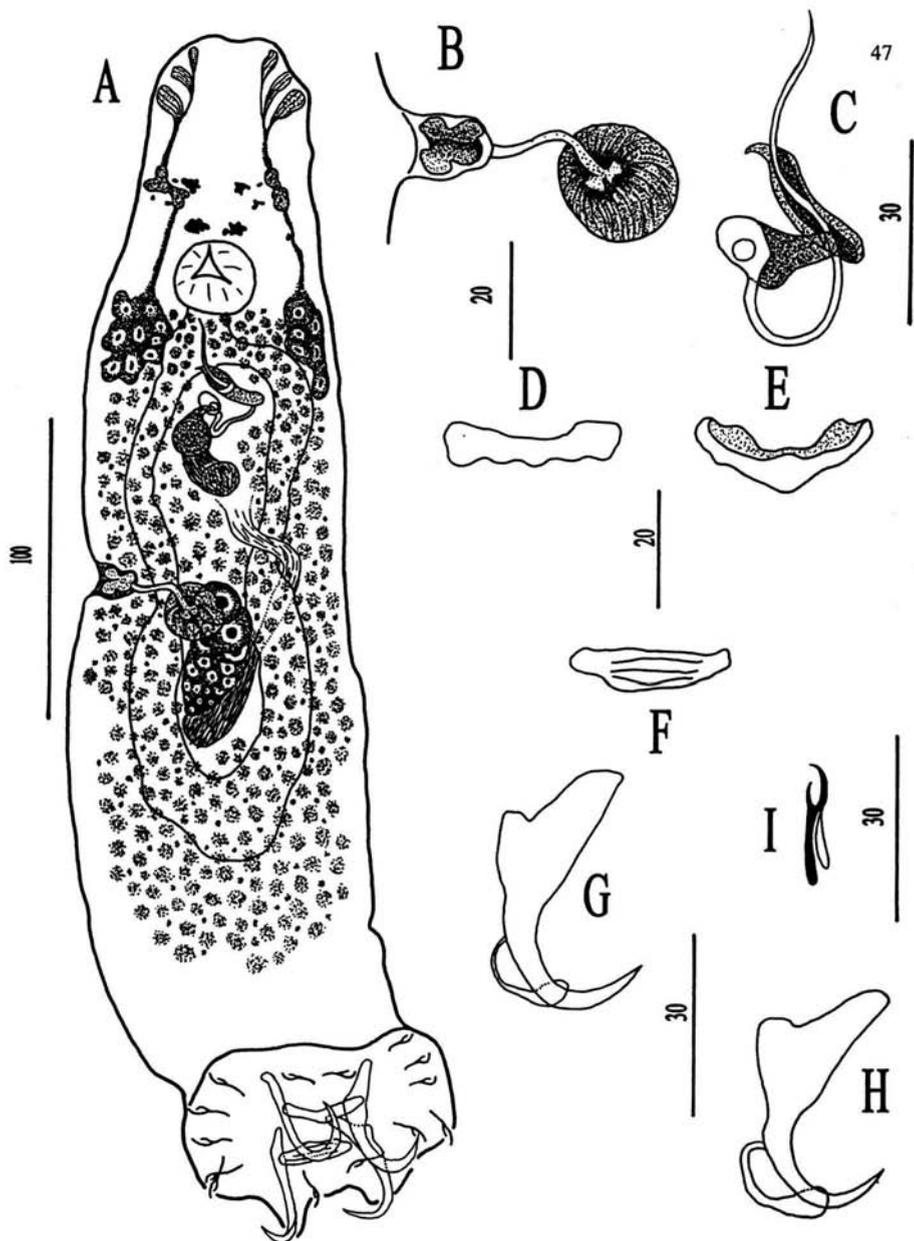


Figura 7. *Guavinella tropica* Mendoza-Franco, Scholz y Cabañas-Carranza, 2003. A. Especimen completo en posición ventral. B. Vagina. C. Complejo copulador. D y E. Barra ventral. F. Barra dorsal. G. Macrogancho ventral. H. Macrogancho dorsal. I. Microgancho (la figura A corresponde a la escala 100 μm , las figuras B, D-F corresponden a la escala 20 μm y las figuras C, G-I corresponden a la escala 30 μm).

Tabla 9. Comparación de medidas de *Guavinella tropica* Mendoza-Franco, Scholz y Cabañas-Carranza, 2003

	<i>Gobiomorus dormitor</i> † Los Tuxtlas, Veracruz Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003b	<i>Gobiomorus dormitor</i> Tlacotalpan, Veracruz Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003b	<i>Gobiomorus dormitor</i> Río La Palma, Veracruz Presente trabajo	<i>Gobiomorus dormitor</i> Río Frio, Veracruz Presente trabajo
Cuerpo				
largo	280 (n = 1)	539 (507-562; n = 4)	405 (298-500; n = 8)	-
ancho	48 (n = 1)	202 (136-257; n = 6)	100 (84-114; n = 4)	-
Faringe				
diámetro	31 (20-42; n = 2)	40 (36-45; n = 10)	28 (25-30; n = 7)	-
Haptor				
largo	-	49 (25-58; n = 5)	55 (41-63; n = 3)	-
ancho	-	82 (41-105; n = 6)	87 (84-90; n = 3)	-
Macrogancho ventral				
largo	40 (36-48; n = 12)	45 (44-49; n = 18)	36 (35-37; n = 5)	34 (n = 2)
ancho de la base	21 (19-25; n = 11)	25 (23-28; n = 15)	21 (20-23; n = 5)	22 (n = 2)
Macrogancho dorsal				
largo	38 (35-53; n = 12)	46 (42-50; n = 19)	36 (35-38; n = 5)	33 (32-33; n = 2)
ancho de la base	19 (17-23; n = 12)	24 (23-26; n = 10)	21 (19-24; n = 5)	19 (18-20; n = 2)
Barra ventral				
largo	31 (29-35; n = 4)	31 (28-34; n = 10)	32 (30-35; n = 5)	27 (23-30; n = 2)
Barra dorsal				
largo	29 (26-34; n = 6)	30 (28-33; n = 10)	30 (27-33; n = 5)	25 (22-28; n = 2)
Microganchos				
largo	13 (12-14, n = 46)	13 (12-14; n = 33)	14 (13-14; n = 5)	13 (12-14; n = 3)
OCM §				
longitud	-	-	96 (90-100; n = 5)	90 (80-95; n = 3)
Anillo proximal del OCM				
diámetro	16 (14-18; n = 7)	21 (19-24; n = 15)	19 (17-22; n = 4)	20 (18-23; n = 3)
Pieza accesoria				
longitud	24 (20-30; n = 7)	28 (25-34; n = 14)	29 (27-31; n = 5)	26 (25-26; n = 3)
Ovario				
largo	-	-	-	-
ancho	-	-	-	-
Testículo				
largo	-	-	-	-
ancho	-	-	-	-

§ Órgano Copulador Masculino

† Medidas del tipo

Comentarios

Guavinella tropica fue originalmente descrita por Mendoza-Franco, Scholz y Cabañas-Carranza en 2003 con base en el estudio de especímenes colectados de las branquias de *Gobiomorus dormitor* Lacépède en Veracruz y *Gobiomorus* sp. en la Costa de Jalisco, México (Tabla 10). *Guavinella tropica* es monotípica y representa el primer registro de Ancyrocephalinae para peces de la familia Eleotrididae en la región Neotropical.

Mendoza-Franco *et al.* (2003b) encontraron variaciones morfológicas en el tamaño de los macroganchos entre los ejemplares recuperados de Arroyo Balzapote y los colectados en los Ríos Máquinas, Papaloapan y San Juan Bautista, Veracruz (Tabla 9), por lo que consideraron que representaban dos poblaciones distintas con variaciones morfológicas en sus partes esclerotizadas.

Tabla 10. Registros previos y distribución de *Guavinella tropica*

HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
<i>Gobiomorus</i> sp.	Río San Nicolás, Jalisco	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003b
<i>Gobiomorus dormitor</i>	Arrollo Balzapote, Veracruz	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003b
	Río Máquinas, Veracruz	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003b
	Río Papaloapan, Veracruz	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003b
	Río San Juan Bautista, Veracruz	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003b
	Río La Palma, Veracruz	Presente trabajo
	Río Frío, Veracruz	Presente trabajo

En nuestro material, se observaron diferencias morfológicas en la barra ventral, en algunos ejemplares se observó de forma recta y en otros en forma de “V” abierta (Figura 7). Es probable que las diferencias observadas se debieran a la posición de la barra ventral en los monogéneos fijados en GAP. La longitud de la barra fue de 32 (30-35; n = 5) para los gusanos colectados en el Río La Palma y de 27 (23-30; n = 2) para los colectados en Río Frío. Ambas medidas se encuentran dentro de los intervalos propuestos en la descripción original (Tabla 9). La mayoría de los caracteres observados coinciden con la descripción original, por lo que aseguramos que nuestro material pertenece a la especie *G. tropica*.

Los registros de monogéneos en eleotrididos a nivel mundial son escasos, hasta la realización de este trabajo sólo se conocen seis especies: *Ancyrocephalus curtus* Achmerov, 1952, *Gyrodactylus glehnii* Ergens y Yukhimendo, 1973 y *Gy. perccotti* Ergens y Yukhimendo, 1973, descritas de *Perccottus glehni* Dyboswky de Rusia; *Pseudodactylogyroides apogonis* Ogawa, 1984 descrita de *Apogon semilineatus* Temminck y Schlegel; *Ps. butisnesis* Lim, 1995 de *Butis butis*

(Hamilton-Buchanan) y *Ps. marmorata* Lim, 1995 de *Oxyeleotris marmorata* (Bleeker), éstas tres últimas de la Península Malaya, Asia (Lim, 1995).

Mendoza-Franco *et al.* (2003b) mencionaron que a pesar del aislamiento geográfico entre México y la Península Malaya, existen similitudes morfológicas entre *Pseudodactylogyroides* Ogawa, 1986 y *Guavinella*. Ambos géneros poseen un complejo copulador constituido por un OCM representado por un tubo esclerotizado largo y delgado y una pieza accesorio sencilla en forma de tubo, la cual presenta una proyección en su porción distal. Sin embargo difieren en que *Pseudodactylogyroides* presenta un tamaño diferencial entre los pares de macroganchos; un par bien desarrollado y otro muy pequeño (ver Lim, 1995) y “parches” (Ogawa, 1986) o piezas accesorias en la raíz profunda de macroganchos grandes. Lim (1995) mencionó que el par de macroganchos pequeños pueden ser considerados vestigios haptorales.

De acuerdo con Espinosa-Pérez *et al.* (1993) en México habitan nueve especies de electrotridos agrupados en cinco géneros. Los registros helmintológicos se han enfocado principalmente a tres especies: *Dormitator latrifons* (Richardson), *Dormitator maculatus* (Bloch), *Gobiomorus dormitor* (Lacépède) (Scholz y Salgado-Maldonado, 2000, 2001; Mendoza-Franco *et al.*, 2003b; Garrido-Olvera, 2004; Montoya-Mendoza *et al.*, 2004), solamente en esta última especie ha sido registrada la presencia de monogéneos. La fauna de monogéneos, en particular de esta familia de peces, es muy poco conocida, tal y como ocurre en otras familias de peces dulceacuícolas de México.

***Sciadicleithrum bravohollisae* Kritsky, Vidal-Martínez y Rodríguez-Canul,
1994.**

(Figura 8)

La siguiente descripción se basó en 14 ejemplares colectados de *Cichlasoma fenestratum* del Río Máquinas, Los Tuxtlas, Veracruz.

Descripción: cuerpo alargado, dividido en región anterior, tronco, pedúnculo y haptor, la parte más ancha se localiza a nivel de las gónadas y el tegumento es liso y delgado. En la región anterior se observan cuatro lóbulos cefálicos moderadamente desarrollados y separados lateralmente. Posee cuatro pares de órganos cefálicos bien desarrollados y un grupo de glándulas cefálicas unicelulares a cada extremo de la faringe. Presenta dos pares de manchas oculares compuestas por pequeños gránulos de forma oval. En el par posterior se presentan dos lentes hialinos de forma esférica. La boca es ventral y está rodeada por la faringe, ésta es esférica de textura muscular, se localiza en la región anterior del cuerpo y el esófago es corto. Posee un par de ciegos intestinales dispuestos paralelamente y sobre los márgenes del cuerpo. La bifurcación cecal se localiza por debajo de la faringe y los ciegos intestinales son confluentes en la región posterior al testículo.

El pedúnculo es alargado y estrecho. El haptor es subhexagonal. El macrogancho ventral presenta raíces poco desarrolladas, la raíz profunda es corta y la raíz superficial es alargada, el mango y la punta son ligeramente curvados, presenta surcos longitudinales sobre el mango y la punta. El macrogancho dorsal presenta raíces bien desarrolladas, la raíz profunda es corta y la raíz superficial es alargada, el mango es curvado y la punta es recta, presenta surcos longitudinales sobre parte del mango y la punta. La barra ventral tiene forma de "U" abierta, los extremos son ligeramente alargados. La barra dorsal tiene forma de "V", los extremos son cortos y ligeramente ensanchados, se ensancha en la parte media y se adelgaza hacia los extremos. Los microganchos son similares en forma y tamaño; son delgados, ligeramente dilatados en su porción proximal, con la curvatura y punta fina, el pulgar es erecto y bien desarrollado, el domus comprende $\frac{3}{4}$ de la longitud total del microgancho.

Las gónadas están sobrepuestas. El testículo es oval y está situado posteriormente al ovario. No se observa el vaso deferente. La vesícula seminal es fusiforme, se localiza posterior al complejo copulador y sobre la línea media del cuerpo. El reservorio prostático es de forma oval alargada, está asociado a la vesícula seminal, es más pequeño que ésta última y se localiza sobre la línea media del cuerpo.

El complejo copulador es compuesto, está constituido por un órgano copulador masculino (OCM) y una pieza accesoria esclerotizada. El OCM se localiza posterior a la faringe y sobre la línea media del cuerpo. El OCM es tubular, esclerotizado, tiene forma de "L" y su base no está articulada con la pieza accesoria y presenta una proyección alargada con márgenes irregulares. La pieza accesoria tiene forma de martillo, los bordes proximales son lobulados, en la parte distal presenta pequeñas lobulaciones laterales, terminando en una membrana hialina redondeada casi circular. La pieza accesoria protege al OCM abriéndose distalmente.

El ovario es romboide y los márgenes son irregulares. No se observaron el ootipo, oviducto, poro genital y útero. La abertura vaginal es dextral, se abre sobre el borde marginal del cuerpo, posee un par de escleritas en forma de embudo opuestas entre sí. La abertura vaginal se continua hacia el interior del cuerpo por medio de un tubo delgado, desembocando en el receptáculo seminal. El receptáculo seminal es pequeño y de forma casi esférica, se localiza anterior al ovario y sobre la línea media del cuerpo. Las vitelógenas están distribuidas a lo largo del tronco, no se presentan en la región anterior, el pedúnculo y el área de los órganos reproductores.

Hospederos: *Cichlasoma fenestratum* (Günther) y *Cichlasoma* cf. *fenestratum*[†] (Günther) (Cichlidae).

Localidades: *Cichlasoma fenestratum* (Günther) Río Máquinas (18° 36' 41" N y 95° 06' 27" W), Arroyo Balzapote (18° 40' N y 95° 10' W), Río La Palma (18° 33' 21" N y 95° 02' 59" W), Lago La Escondida (18° 38' 09" N y 95° 07' 28" W) y Lago de Catemaco (18° 27' N y 95° 07' W); *Cichlasoma* cf. *fenestratum* (Günther) Lago de Catemaco (18° 27' N y 95° 07' W), todas las localidades en Veracruz.

Sitio de infección: branquias.

Especímenes estudiados: ocho gusanos fijados en GAP y seis teñidos con Tricrómica de Gomori.

[†] Ver Apéndice 1.

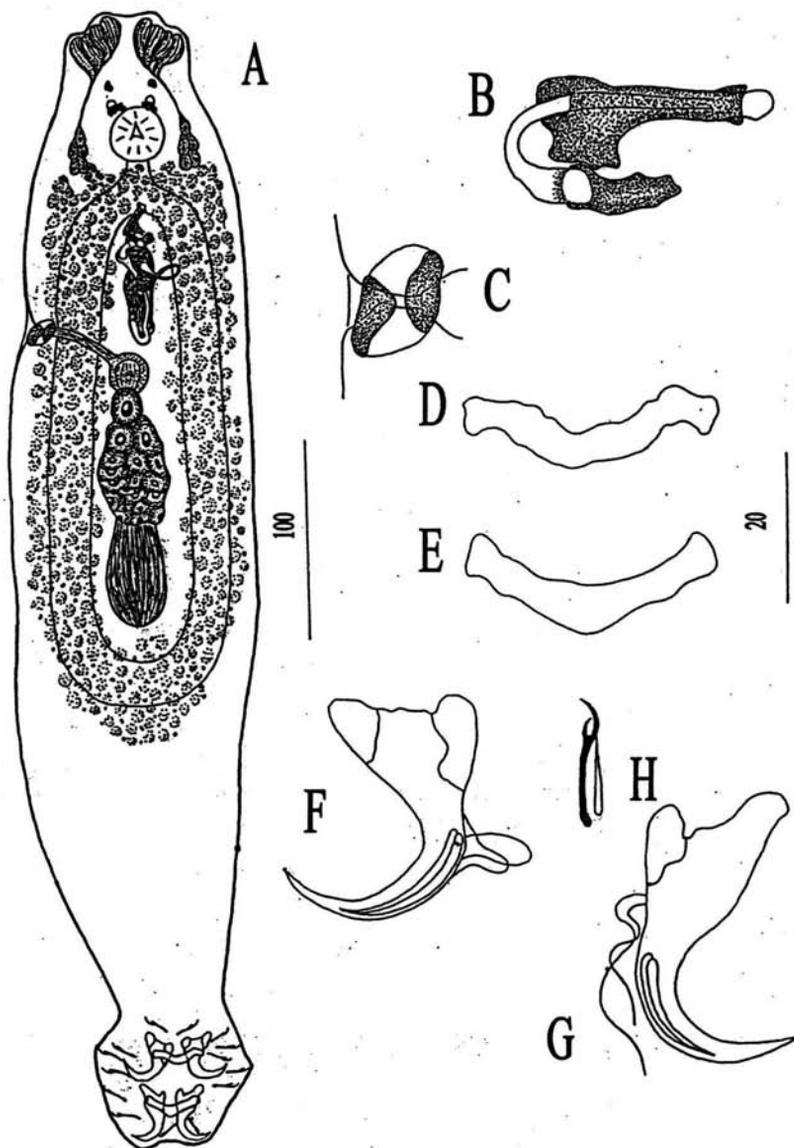


Figura 8. *Sciadicleithrum bravohollisae* Kritsky, Vidal-Martínez y Rodríguez-Canul, 1994. A. Espécimen completo en posición ventral. B. Complejo copulador. C. Vagina. D. Barra ventral. E. Barra dorsal. F. Macrogancho ventral. G. Macrogancho dorsal. H. Microgancho (la figura A corresponde a la escala 100 µm y las figuras B-H corresponden a la escala 20 µm).

Tabla 11. Comparación de medidas de *Sciadicleithrum bravohollisae* Kritsky, Vidal-Martínez y Rodríguez-Canul, 1994

	<i>Cichlasoma pearsei</i> † Laguna El Vapor, Campeche Kritsky <i>et al.</i> , 1994	<i>Cichlasoma synspilum</i> Laguna El Vapor y Laguna Atasta, Campeche Kritsky <i>et al.</i> , 1994	<i>Cichlasoma fenestratum</i> Río Máquinas, Veracruz Presente trabajo	<i>C. fenestratum</i> Arroyo Balzapote, Veracruz Presente trabajo	<i>C. fenestratum</i> Río La Palma, Veracruz Presente trabajo	<i>C. fenestratum</i> Lago La Escondida, Veracruz Presente trabajo	<i>C. fenestratum</i> Lago de Catemaco, Veracruz Presente trabajo	<i>C. cf. fenestratum</i> Lago de Catemaco, Veracruz Presente trabajo
Cuerpo								
largo	391 (296-558; n = 8)	401 (307-580; n = 5)	536 (480-602; n = 5)	425 (386-484; n = 8)	469 (413-504; n = 7)	416 (n = 1)	516 (425-628; n = 9)	510 (470-548; n = 7)
ancho	103 (80-121; n = 9)	140 (136-155; n = 6)	118 (102-136; n = 5)	109 (90-134; n = 8)	107 (93-120; n = 7)	89 (n = 1)	119 (101-141; n = 10)	98 (88-104; n = 6)
Faringe								
diámetro	22 (20-25; n = 7)	23 (22-27; n = 6)	25 (21-28; n = 6)	23 (21-25; n = 8)	25 (23-28; n = 7)	22 (20-23; n = 3)	27 (23-30; n = 10)	27 (24-29; n = 7)
Haptor								
largo	72 (57-89; n = 9)	65 (62-66; n = 5)	53 (50-55; n = 5)	46 (44-52; n = 8)	50 (45-53; n = 7)	48 (47-51; n = 3)	56 (52-64; n = 9)	52 (47-58; n = 6)
ancho	97 (83-111; n = 8)	103 (92-120; n = 5)	88 (85-92; n = 5)	80 (87-94; n = 8)	82 (78-93; n = 7)	82 (75-91; n = 3)	93 (85-101; n = 9)	86 (78-93; n = 6)
Macrogancho ventral								
largo	36 (34-39; n = 6)	28-29 (n = 3)	30 (28-34; n = 7)	29 (28-30; n = 5)	29 (28-30; n = 8)	30 (27-32; n = 5)	31 (30-33; n = 6)	30 (29-30; n = 2)
ancho de la base	22 (21-24; n = 6)	19 (18-20; n = 3)	22 (20-28; n = 7)	20 (19-23; n = 5)	21 (19-25; n = 8)	20 (n = 5)	21 (19-23; n = 6)	22 (21-22; n = 2)
Macrogancho dorsal								
largo	41 (39-44; n = 7)	33 (30-35; n = 5)	34 (32-36; n = 7)	32 (32-33; n = 4)	33 (31-35; n = 7)	34 (31-35; n = 6)	33 (32-34; n = 6)	32 (n = 1)
ancho de la base	17 (14-18; n = 7)	17 (16-18; n = 3)	18 (15-20; n = 7)	15 (n = 4)	17 (14-19; n = 7)	16 (15-18; n = 6)	18 (17-19; n = 6)	17 (n = 1)
Barra ventral								
largo	31 (28-34; n = 5)	29 (27-32; n = 6)	36 (31-38; n = 7)	33 (31-35; n = 5)	35 (29-39; n = 9)	35 (32-38; n = 5)	34 (30-36; n = 6)	33 (29-37; n = 2)
Barra dorsal								
largo	32 (30-33; n = 6)	31 (30-32; n = 6)	35 (32-37; n = 8)	32 (31-34; n = 5)	35 (33-37; n = 8)	35 (34-36; n = 4)	35 (33-37; n = 6)	32 (31-33; n = 2)
Microganchos								
largo	16 (14-17; n = 27)	15 (14-16; n = 21)	16 (15-17; n = 6)	15 (15-16; n = 5)	16 (15-17; n = 7)	16 (15-19; n = 6)	15 (14-16; n = 6)	17 (16-17; n = 2)
OCM §								
longitud	54 (45-60; n = 7)	53 (50-58; n = 4)	45 (44-47; n = 5)	43 (41-46; n = 5)	44 (42-46; n = 6)	46 (43-50; n = 3)	45 (43-48; n = 5)	46 (46-47; n = 2)
Pieza accesorio								
longitud	39 (31-45; n = 4)	31 (26-37; n = 5)	29 (27-31; n = 8)	28 (25-30; n = 4)	29 (23-32; n = 7)	27 (24-33; n = 4)	26 (22-30; n = 6)	25 (n = 2)
Ovario								
largo	38 (27-53; n = 7)	43 (24-84; n = 6)	67 (50-90; n = 5)	52 (49-59; n = 5)	54 (47-57; n = 7)	44 (35-52; n = 2)	59 (43-75; n = 10)	55 (36-68; n = 6)
ancho	19 (16-23; n = 7)	30 (20-43; n = 6)	37 (25-55; n = 5)	27 (23-33; n = 6)	32 (28-39; n = 7)	20 (17-22; n = 2)	34 (20-47; n = 10)	27 (19-32; n = 6)
Testículo								
largo	45 (36-57; n = 5)	45 (31-64; n = 5)	61 (48-78; n = 5)	47 (40-55; n = 4)	51 (43-58; n = 6)	46 (45-47; n = 2)	55 (38-73; n = 8)	49 (44-54; n = 6)
ancho	27 (23-30; n = 5)	30 (27-39; n = 5)	31 (18-37; n = 5)	25 (24-25; n = 5)	26 (20-33; n = 6)	24 (20-27; n = 2)	24 (19-30; n = 8)	23 (13-30; n = 6)

§ Órgano Copulador Masculino

† Medidas del tipo

Tabla 12. Registros previos y distribución de *Sciadaclethrum bravohollisae*

HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
<i>Cichlasoma geddesi</i>	Laguna Horizonte, Tabasco	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
	El Vapor, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	Laguna Zoh, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	Yumká, Tabasco	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
<i>Cichlasoma lentiginosum</i>	Lancanjá, Chiapas	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
<i>Cichlasoma managuense</i>	Santa Gertrudis, Campeche	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
	El Vapor, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	Palizada, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	Silvituc, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	El Espino, Tabasco	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
<i>Cichlasoma pearsei</i>	Santa Gertrudis, Campeche	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
	Lancanjá, Chiapas	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
	Palizada, Campeche	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
	El Vapor, Campeche	Kritsky <i>et al.</i> , 1994
	Rancho II, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
El Espino, Tabasco	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a	
<i>Cichlasoma salvini</i>	Cenote Dzaptún, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
	Lancanjá, Chiapas	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
	Ilusiones, Tabasco	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
	Horizonte, Tabasco	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
	Yumká, Tabasco	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
	Puyacatengo, Tabasco	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
	Laguna Zoh, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
<i>Cichlasoma synspilum</i>	Cenote Azul, Quintana Roo	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
	Rancho II, Campeche	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
	Raudales, Quintana Roo	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
	Palizada, Campeche	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
	El Vapor, Campeche	Kritsky <i>et al.</i> , 1994
	Atasta, Campeche	Kritsky <i>et al.</i> , 1994
	Santa Gertrudis, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	Silvituc, Campeche	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 1997
	Laguna Zoh, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	El Espino, Tabasco	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	Las Ilusiones, Tabasco	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
<i>Cichlasoma sp.</i>	Paraíso, Tabasco	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2000
<i>Petenia splendida</i>	El Vapor, Campeche	Kritsky <i>et al.</i> , 1994
	Palizada, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	Silvituc, Campeche	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	Raudales, Quintana Roo	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
	El Espino, Tabasco	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
<i>Cichlasoma citrenellum</i> *	Laguna Paraíso, Tabasco	Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a
<i>Cichlasoma maculicauda</i>	Río Karawalas, Nicaragua	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003a
	Río Torsuani, Nicaragua	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003a
	Río Pahara Tingni, Nicaragua	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003a
	Bahía Sandy, Nicaragua	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003a
	Arroyo Tuba Awala, Nicaragua	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003a
<i>Oreochromis aureus</i>	Lago de Catermaco, Veracruz	Jiménez-García <i>et al.</i> , 2001

Tabla 12. (continuación).

HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
<i>Cichlasoma labridens</i>	Tamasopo, San Luis Potosí	Aguilar-Aguilar <i>et al.</i> , 2004
<i>Thorichthys helleri</i>	El Rosario, Tabasco	López-Jiménez, 2001
<i>Cichlasoma fenestratum</i>	Lago de Catemaco, Veracruz	Jiménez-García <i>et al.</i> , 2001
	Río Máquinas, Veracruz	Presente trabajo
	Arroyo Balzapote, Veracruz	Presente trabajo
	Río La Palma, Veracruz	Presente trabajo
	Laguna Escondida, Veracruz	Presente trabajo
<i>Cichlasoma cf. fenestratum</i> †	Lago de Catemaco, Veracruz	Presente trabajo

* Referido por Vidal-Martínez *et al.*, 2001a como *Amphilophus citrenellus*

† Ver Apéndice I

Comentarios

Sciadicleithrum bravohollisae fue descrita originalmente de las branquias de *Cichlasoma pearsei* (Hubbs) en la Laguna El Vapor, Campeche, México (Kritsky *et al.*, 1994). En este trabajo, los monogéneos encontrados en las branquias de *Cichlasoma fenestratum* (Günther) y *Cichlasoma cf. fenestratum* (Günther) de Los Tuxtlas y Lago de Catemaco, corresponden morfológicamente a *Sciadicleithrum bravohollisae* (Figura 8 y Tabla 11).

No se observaron diferencias morfométricas en nuestro material con respecto a la descripción original de la especie, excepto por la longitud total del cuerpo y la longitud total del órgano copulador masculino. Los ejemplares recuperados de *C. fenestratum* en el Río Máquinas presentaron una longitud total del cuerpo de 536 (480-602; n = 5), siendo los ejemplares más grandes de todas las localidades de muestreo (Tabla 11). Asimismo éstos especímenes fueron más grandes en promedio que los utilizados en la descripción original (Tabla 11).

Los monogéneos recuperados de *C. fenestratum* de Los Tuxtlas y Lago de Catemaco, presentaron en promedio una longitud del OCM de 43 hasta 46, siendo menor en comparación con los ejemplares tipo *S. bravohollisae* encontrados en *C. pearsei*, los que presentaron una longitud del OCM de 54 y en los monogéneos encontrados en *C. sysnphilum* la longitud del OCM fue de 53 (Tabla 11).

Cabe señalar que en la descripción original de ésta especie, algunos ejemplares fueron fijados con Bouin y otros fueron aclarados con lactofenol y montados en gelatina glicerizada (Kritsky *et al.*, 1994). En este estudio, para el análisis de los órganos internos así como de las dimensiones corporales, algunos ejemplares fueron fijados en formol al 4% caliente (Mendoza-Franco y Vidal-Martínez, 2001). Los ejemplares fijados de esta manera presentan pedúnculos más

alargados en comparación con los ejemplares estudiados en la descripción original, en donde se observa el pedúnculo ligeramente contraído (ver Figura 8 y Kritsky *et al.*, 1994). Kritsky *et al.* (2000) mencionaron que el método de fijación influye en la forma de las partes blandas del cuerpo.

Las características observadas en nuestro material y que no se especifican en la descripción original son: una pequeña membrana hialina casi circular en el extremo distal de la pieza accesoria y filamentos dobles sobre la curvatura de los macroganchos ventrales y dorsales (Figura 8). Las diferencias en los caracteres antes mencionados pudieran ser atribuidos a las técnicas de fijación utilizadas y no son consideradas suficientes para inferir que se trate de una especie distinta. En general, se observó una consistencia en los datos merísticos tanto en distintas localidades de colecta como en distintos hospederos (ver Tabla 11).

Hasta la realización de este trabajo, en México se han registrado 4 especies de *Sciadicleithrum* Kritsky, Thatcher y Boeger, 1989 parasitando cíclidos nativos: *Sciadicleithrum meekii* Mendoza-Franco, Scholz y Vidal-Martínez, 1997, *S. bravohollisae*, *S. mexicanum* Kritsky, Vidal-Martínez y Rodríguez-Canul, 1994 y *S. splendidae* Kritsky, Vidal-Martínez y Rodríguez-Canul, 1994. Estas especies comparten los siguientes caracteres: una pieza accesoria en forma de vaina la cual protege la parte distal del OCM, las barras ventral y dorsal son en forma de "V" abierta con las terminaciones alargadas, los macroganchos presentan surcos longitudinales sobre la curvatura y la punta, excepto en *S. meekii*. Sin embargo, *S. bravohollisae* difiere de las especies restantes en los siguientes caracteres: presenta un OCM con menos de una vuelta de enrollamiento, una proyección lobulada en la base del OCM y raíces de los macroganchos poco desarrolladas. *S. meekii* presenta macroganchos dorsales compuestos por dos unidades articuladas, abertura vaginal con una placa esclerotizada y un conducto vaginal esclerotizado que forma un anillo. *S. mexicanum* no presenta una proyección alargada en la base del OCM, la pieza accesoria tiene forma de embudo y envuelve casi por completo el OCM y posee una esclerotización vaginal más delicada. *S. splendidae* presenta proyecciones lobuladas en la base del OCM, un OCM enrollado con 3.5 vueltas y un conducto vaginal dirigido anteriormente hasta el nivel del complejo copulador.

De las especies de *Sciadicleithrum* antes mencionadas, *S. bravohollisae* se asemeja más a *S. mexicanum*, por compartir los siguientes caracteres: ambas especies poseen macroganchos dorsales y ventrales con surcos longitudinales sobre la curvatura y la punta, gónadas ligeramente sobrepuestas, abertura vaginal con escleritas en forma de embudo opuestas entre sí y el OCM tiene forma de "U". Ambos taxones difieren en que *S. mexicanum* no presenta una proyección alargada

en la base del OCM, la pieza accesoria tiene forma de embudo y envuelve casi por completo el OCM y posee una esclerotización vaginal más delicada (ver Kritsky *et al.*, 1994).

Sciadicleithrum bravohollisae fue considerada previamente como una especie específica para cíclidos neotropicales (Kritsky *et al.*, 1994; Salgado-Maldonado *et al.*, 1997), sin embargo ésta especie fue registrada en las branquias de *Oreochromis aureus* (Steindachner), una especie de cíclido introducida en el Lago de Catemaco, Veracruz (Jiménez-García *et al.*, 2001). Con base en este registro, es posible afirmar que *S. bravohollisae* es capaz de infectar a otras especies de hospederos de la misma familia (Cichlidae) que se han introducido a México.

En México, *S. bravohollisae* ha sido registrada en 13 especies de cíclidos, incluyendo una introducida, en los estados de Campeche, Chiapas, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán (Tabla 12); y en Centroamérica se registró en cíclidos de la Costa Atlántica de Nicaragua (Salgado-Maldonado *et al.*, 1997; Vidal-Martínez *et al.*, 2001a). Esta especie no ha sido registrada en cíclidos del Occidente de México, sin embargo muy pocas especies de cíclidos han sido estudiadas en esta región (en busca de helmintos), por lo que el patrón de distribución actual de ésta especie abarca desde la Costa Atlántica de Nicaragua en Centroamérica hasta la cuenca del Río Pánuco al Norte del Estado de Veracruz (Tabla 12).

De acuerdo con Vidal-Martínez *et al.* (2001b), en México se han examinado aproximadamente 36 especies de cíclidos en busca de helmintos y sólo se han encontrado 4 especies de *Sciadicleithrum* (ver también Kritsky *et al.*, 1994; Mendoza-Franco *et al.*, 1997, 2000). En Centroamérica (específicamente en Guatemala y en la Costa Atlántica de Nicaragua), se ha registrado la presencia de una especie de *Gussevia* Kohn y Paperna, 1964 (género propuesto para monogéneos específicos de cíclidos Sudamericanos) y seis especies de *Sciadicleithrum*, tres de ellas descritas originalmente en el Sureste de México (*S. bravohollisae*, *S. mexicanum* y *S. meekii*), todas en conjunto parasitan a ocho especies de cíclidos (ver Mendoza-Franco *et al.*, 2000, 2003a y Vidal-Martínez *et al.*, 2001b). En Sudamérica se han encontrado nueve especies de *Sciadicleithrum* y 13 de *Gussevia* en ocho especies de cíclidos (Kritsky *et al.*, 1986, 1989).

La baja riqueza de monogéneos de cíclidos de México, comparada con Centro y Sudamérica, pudiera atribuirse a la escasez de estudios helmintológicos realizados en México encaminados a documentar la presencia de éstos parásitos. Otra de las posibles causas de la baja riqueza de monogéneos de cíclidos en México, pudiera atribuirse a la historia evolutiva de los hospederos. Vidal-Martínez *et al.* (2001b) mencionaron que la tasa de especiación de los cíclidos en Centroamérica y México fue más rápida que la de sus parásitos, por lo que éstos hospederos no son significativamente diferentes morfológica y/o fisiológicamente para los monogéneos. Por

tanto, el cambio de un hospedero a otro permitió a los monogéneos sobrevivir y establecerse en diferentes especies de hospederos de la misma familia. De este modo, la especiación diferencial entre hospederos y parásitos pudiera estar influyendo en la riqueza de monogéneos de cíclidos en México.

“Urocleidoides” costaricensis (Price y Bussing, 1967) Kritsky y Leiby, 1974

(Figura 9)

Descripción: cuerpo alargado, dividido en región anterior, tronco, pedúnculo y haptor, la parte más ancha se localiza a nivel del ovario, el tegumento es liso y delgado. En la región anterior se observan dos pares de lóbulos cefálicos moderadamente desarrollados y separados lateralmente. Posee dos pares de órganos cefálicos poco desarrollados y no se observan las glándulas cefálicas. Presenta dos pares de manchas oculares compactas compuestas por pequeños gránulos de forma oval casi esférica. La boca es ventral y está rodeada por la faringe, ésta es esférica y de textura muscular, se localiza en la región anterior del cuerpo y el esófago es corto. Posee un par de ciegos intestinales que se extienden paralelamente a los márgenes del cuerpo. La bifurcación cecal se localiza por debajo de la faringe. Los ciegos intestinales confluyen en la región posterior al ovario.

El pedúnculo es reducido y estrecho. El haptor es trapezoidal. El macrogancho ventral presenta una raíz profunda corta y poco desarrollada, la raíz superficial es alargada, el mango es recto y alargado, la punta es recta y delicada. El macrogancho dorsal presenta raíces poco desarrolladas, la raíz profunda es corta casi imperceptible, la raíz superficial es alargada, el mango y la punta son rectos. La barra ventral es de forma trapezoidal, los extremos que son cortos y redondeados, la parte media es delgada y se ensancha hacia los extremos, presenta un pequeño proceso medio dirigido posteriormente. La barra dorsal tiene forma de “U” abierta y ligeramente curvada, los extremos son redondeados, se ensancha ligeramente en la parte media y carece de proceso medio. Los microganchos presentan variaciones en cuanto a la forma y tamaño. Los pares 1 al 5 son ventrales y los pares 6 y 7 son dorsales. Los pares 1 y 5 son reducidos, el par 5 es más pequeño que el resto. Los microganchos del par 1 son delgados, están compuestos de dos subunidades, la subunidad proximal es dilatada, con la curvatura y punta fina, el pulgar es poco desarrollado, el domus comprende $\frac{1}{3}$ de la longitud total del microgancho. Los pares de microganchos 2, 3, 4, 6 y 7 son similares en forma y tamaño, están compuestos de 2 subunidades, la subunidad proximal es dilatada, con la curvatura y punta fina, el pulgar es poco desarrollado, el domus comprende $\frac{1}{3}$ de la longitud total de microgancho. Los microganchos del par 5 son delgados, ligeramente dilatados en su porción proximal, con la curvatura y punta fina, el pulgar es poco desarrollado, el domus corresponde a $\frac{1}{2}$ de la longitud total del microgancho.

Las gónadas están sobrepuestas. No se observan el testículo y el vaso deferente. La vesícula seminal es periforme, se observa doblada sobre si misma en sentido posterior al eje principal del cuerpo, se localiza posterior al complejo copulador y sobre la línea media del cuerpo.

El reservorio prostático es de forma oval, se localiza posterior a la vesícula seminal y sobre la línea media del cuerpo.

El complejo copulador es compuesto, está constituido por un órgano copulador masculino (OCM) y una pieza accesoria esclerotizada. El OCM se localiza posterior a la faringe, cerca de la bifurcación cecal y sobre la línea media del cuerpo. El OCM es tubular, esclerotizado, presenta una base esclerotizada la cual no está articulada con la pieza accesoria, el enrollamiento del OCM comprende una vuelta en sentido contrario a las manecillas del reloj. La pieza accesoria tiene forma de vaina, presenta tres procesos distales, dos de los cuales terminan en punta y el restante es más pequeño y termina en una pequeña base oval. La pieza accesoria protege la parte distal del OCM.

El ovario es cilíndrico y los márgenes son ligeramente rectos. El poro genital se localiza posterior a la faringe, sobre la bifurcación cecal. No se observan el ootipo, oviducto y útero. No se observa la abertura vaginal. El receptáculo seminal es pequeño y de forma esférica, se localiza anterior al ovario y sobre la línea media del cuerpo. En un ejemplar se observó un huevo en su interior, ocupando aproximadamente $\frac{1}{4}$ parte de la longitud total del organismo. Las vitelógenas están distribuidas a lo largo del tronco hasta el margen anterior del haptor, no se presentan en la región anterior y el área de los órganos reproductores.

Hospedero: *Astyanax aeneus* (Günther) (Characidae).

Localidad: Lago La Escondida, Veracruz (18° 38' 09'' N y 95° 07' 28'' W).

Sitio de infección: branquias.

Especímenes estudiados: diez gusanos fijados en GAP y cuatro teñidos con Tricrómica de Gomori.

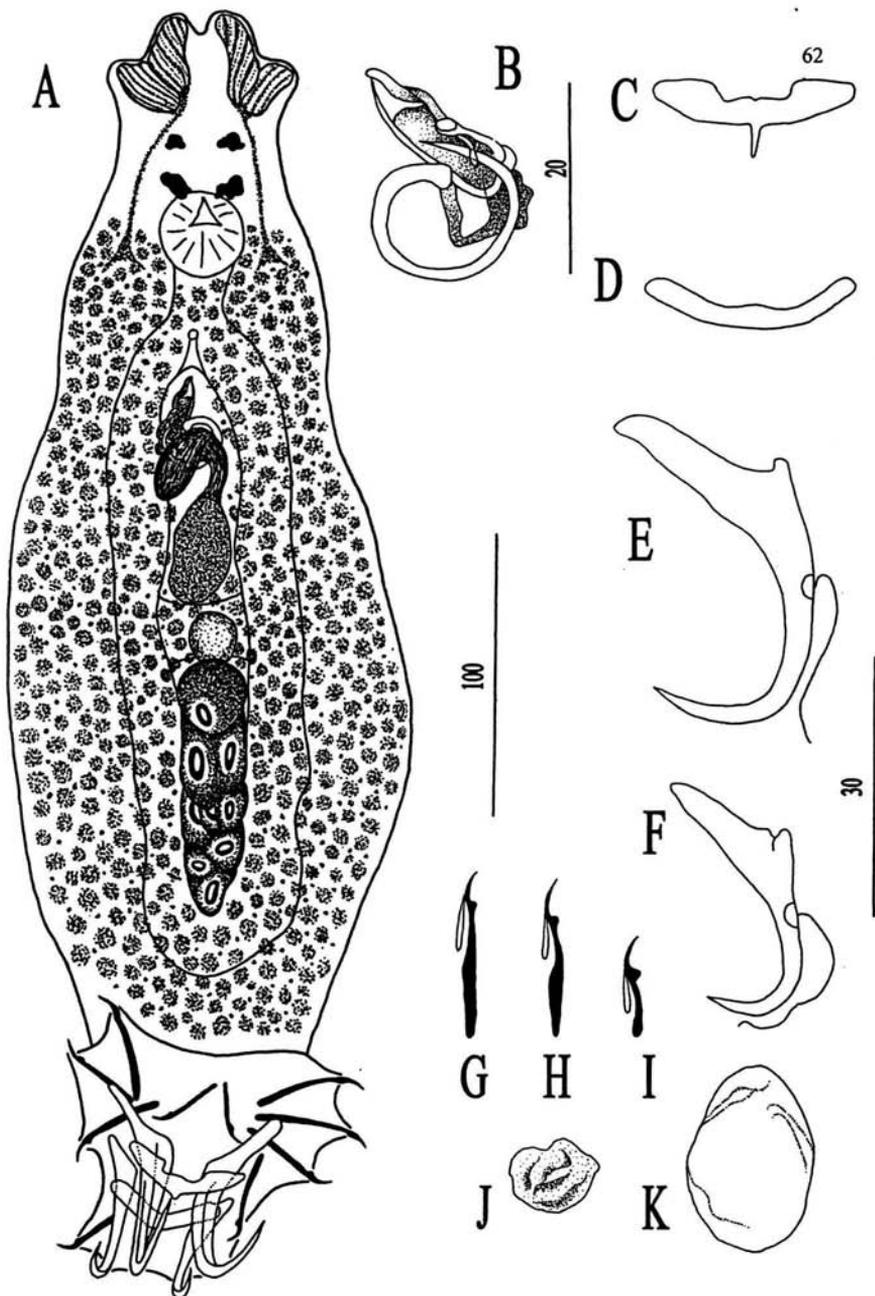


Figura 9. "*Urocleidoides*" *costaricensis* (Price y Bussing, 1967) Kritsky y Leiby, 1974. A. Especimen completo en posición ventral. B. Complejo copulador. C. Barra ventral. D. Barra dorsal. E. Macrogancho ventral. F. Macrogancho dorsal. G-I. Microganchos: G. Pares 2, 3, 4, 6 y 7. H. Par 1. I. Par 5. J. Estructura esclerotizada. K. Huevo (la figura A corresponde a la escala 100 µm, la figura B corresponde a la escala 20 µm y las figuras C-K corresponden a la escala 30 µm).

Tabla 13. Comparación de medidas entre "*Urocleidoidea*" *costaricensis* (Price y Bussing, 1967) Kritsky y Leiby, 1974 y "*Urocleidoidea*" *astyanacis* Gioia, Silva-Codeiro y ToledoArtigas, 1988

	<i>"Urocleidoidea" costaricensis</i>				<i>"Urocleidoidea" astyanacis</i>	
	<i>Asryanax fasciatus</i> Price y Bussing, 1967 n = 5	<i>Asryanax fasciatus</i> Kritsky y Leiby, 1972 n = 3	<i>Asryanax fasciatus</i> Kritsky y Thatcher, 1974 n = 4	<i>Asryanax fasciatus</i> Mendoza-Franco et al., 1999 n = 4	<i>Asryanax oeneus</i> Lago La Escondida, Veracruz Perseute trabajo	<i>Asryanax scabripinis</i> Gioia et al., 1988 Rio Atitia y Jaguarí, Brasil n = 60
Cuerpo						
largo	322 (293-350)	209 (198-220)	277 (230-360)	-	239 (219-279; n = 3)	290.3 (227-366)
ancho	76 (67-85)	99 (66-132)	55 (45-65)	-	68 (68-69; n = 2)	100.4 (82-133)
Faringe						
diámetro	-	16 (15-17)	18 (16-19)	23-33*	16 (14-18; n = 4)	23.7 (18-25)
Haptor						
largo	-	50 (44-55)	47 (44-50)	-	47 (42-54; n = 3)	51.8 (48-66)
ancho	-	69 (66-73)	42 (36-47)	-	54 (49-58; n = 3)	61.4 (51-63)
Macrogancho ventral						
largo	28 (27-30)	33 (30-36)	35 (34-37)	34 (33-35; n = 5)	31 (30-34; n = 10)	22.7 (20-25)
ancho de la base	19 (18-22)	18 (16-19)	18 (15-20)	19 (18-19; n = 4)	20 (17-22; n = 10)	15.7 (14-18)
Macrogancho dorsal						
largo	34 (32-37)	25-26	25 (23-28)	26 (25-27; n = 7)	22 (21-23; n = 9)	25.3 (24-27)
ancho del la base	16 (15-18)	14 (12-17)	12 (11-13)	14 (13-15; n = 6)	14 (13-19; n = 9)	18.4 (13-20)
Barra ventral						
largo	26 (25-28)	24 (22-27)	24 (23-25)	24 (22-27; n = 3)	23 (20-27; n = 9)	20.6 (16-24)
Barra dorsal						
largo	25 (23-28)	30	24	25 (24-27; n = 4)	23 (19-27; n = 9)	23.8 (21-26)
Microganchos						
1 largo	16 (15-17)	17 (15-18)	11	16 (n = 4)	17 (15-19; n = 5)	17.5 (7.5-21)
2 largo	22 (21-24)	20 (17-23)	21 (18-22)	19 (19-21; n = 17)	20 (20-22; n = 9)	17.5 (7.5-21)
3 largo	19 (18-21)	20 (17-23)	21 (18-22)	19 (19-21; n = 17)	20 (20-22; n = 9)	17.5 (7.5-21)
4 largo	23 (22-25)	20 (17-23)	21 (18-22)	19 (19-21; n = 17)	20 (20-22; n = 9)	17.5 (7.5-21)
5 largo	10 (9-12)	10 (9-11)	11	10 (n = 4)	10 (10-11; n = 3)	17.5 (7.5-21)
6 largo	21 (20-22)	20 (17-23)	21 (18-22)	19 (19-21; n = 17)	20 (20-22; n = 9)	17.5 (7.5-21)
7 largo	22 (21-23)	20 (17-23)	21 (18-22)	19 (19-21; n = 17)	20 (20-22; n = 9)	17.5 (7.5-21)
OCM §						
longitud	45	-	-	27-37	45 (42-47; n = 4)	-
Anillo proximal del OCM						
diámetro	16 (15-19)	15 (13-17)	19 (17-20)	-	14 (11-17; n = 8)	8.2 (6-11)
Pieza accesoria						
largo	-	20 (17-22)	35 (34-36)	21-22	21 (18-25; n = 6)	32.4 (28-36)
ancho	-	-	-	-	-	8.5 (7.5-9)
Ovario						
largo	-	-	-	-	51 (51-52; n = 2)	-
ancho	-	-	-	-	16 (15-18; n = 2)	-
Testículo						
largo	-	-	-	-	-	-
ancho	-	-	-	-	-	-
Huevo						
largo	-	-	-	-	52 (n = 1)	74.6 (66-85)
ancho	-	-	-	-	32 (n = 1)	48.5 (40-53)

§ Órgano Copulador Masculino

* ancho

Tabla 14. Especies válidas para *Urocleidoides* (sensu Kritsky et al., 1986)

ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD
	Cyprinodontiformes	
	Poeciliidae	
<i>Urocleidoides reticulatus</i> Mizelle y Price, 1964	<i>Poecilia reticulata</i> (Peters)	Trinidad
	Characiformes	
	Characidae	
<i>Urocleidoides anops</i> Kritsky y Thatcher, 1974	<i>Characidium caucanum</i> (Eigenmann)	Colombia
	Curimatidae	
<i>Urocleidoides curimatae</i> Molnar, Hanek y Fernando, 1974	<i>Curimata argentea</i> (Gill)	Trinidad
	Erythrinidae	
<i>Urocleidoides eremitus</i> Kritsky, Thatcher y Boeger, 1986	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch)	Brasil
	Anostomidae	
<i>Urocleidoides paradoxus</i> Kritsky, Thatcher y Boeger, 1986	<i>Rhytiodus microlepis</i> (Kner)	Brasil
	Gymnotiformes	
	Rhamphichthyidae	
<i>Urocleidoides hypopomi</i> Suriano, 1997	<i>Hypopomus brevirostris</i> (Steindachner)	Argentina

Comentarios

Price y Bussing (1967) describieron a esta especie como *Cleidodiscus costaricensis* parasitando las branquias de *Astyanax fasciatus* (Cuvier) en Costa Rica. Kritsky y Leiby (1974) propusieron transferir esta especie al género *Urocleidoides* Mizelle y Price, 1964. Posteriormente, Kritsky et al. (1986) realizaron la revisión de todos los representantes disponibles de *Urocleidoides* y enmendaron el género con base en las especies que presentan esclerita vaginal siniestral, gónadas sobrepuestas una tras otra, disposición de los anillos de OCM en sentido contrario a las manecillas del reloj, macroganchos sencillos y microganchos alargados (los pares 1 y 5 son generalmente reducidos). Actualmente *Urocleidoides* incluye a seis especies que parasitan a seis especies de peces dulceacuícolas de seis familias en la región Neotropical (sensu Kritsky et al., 1986) (ver Tabla 14).

En la revisión de *Urocleidoides*, Kritsky et al. (1986) excluyeron a 22 especies situadas originalmente dentro del género, entre éstas se encontraba "*Urocleidoides*" *costaricensis*, considerándolas como *insertae sedis*. Actualmente, las especies de *Urocleidoides* (sensu Kritsky et al., 1986) han sido descritas de hospederos sudamericanos (Tabla 14).

Los monogéneos recuperados de *Astyanax aeneus* (Günther) del Lago La Escondida, Veracruz corresponden morfológicamente con "*U.*" *costaricensis* y sólo se encontraron variaciones mínimas con respecto a la descripción original (Price y Bussing, 1967) y a registros

anteriores de la especie (Kritsky y Leiby, 1972; Kritsky y Thatcher, 1974; Mendoza-Franco *et al.*, 1999). La mayoría de los caracteres de "*U.* *costaricensis* analizadas en nuestro material se encuentran dentro de los caracteres que definen al género (Kritsky *et al.*, 1986). Sin embargo, debido a que esta especie carece de esclerita vaginal (Figura 9) y que éste carácter es considerado como diagnóstico para *Urocleidoides* por Kritsky *et al.* (1986), no es posible situarla dentro de este género.

Tabla 15. Registros previos y distribución de "*Urocleidoides* " *costaricensis*

HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Río Cumuto, Trinidad	Molnar <i>et al.</i> , 1974
<i>Curimata argentea</i>	Río Arouca, Trinidad	Molnar <i>et al.</i> , 1974
<i>Astyanax fasciatus</i>	Río Montenegro, Costa Rica	Price y Bussing, 1967
	Cenote Nocchoncunche, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
	Cenote Chaamac, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
	Cenote Dzaptún, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
	Cenote Dzibilchaltún, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
	Cenote Gran Cenote, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
	Cenote Escondido, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
	Cenote Cabañas, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
	Cenote Dos Bocas, Yucatán	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999
	Río Amacuzac, Morelos	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 2001a
	Río Cuyotepeji, Oaxaca	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 2001a
	Río Las Planchas, Morelos	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 2001a
	Río Petlalcingo, Puebla	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 2001a
	Río Agua Negra, Nicaragua	Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 2003a
<i>Astyanax aeneus</i>	El Rosario, Tabasco	López-Jiménez, 2001
	Lago La Escondida, Veracruz	Presente trabajo

Al respecto, Mendoza-Franco *et al.* (2003a) mencionaron que la creación de un nuevo género para situar a "*U.* *costaricensis*, "*U.* *kabatai* Molnar, Hanek y Fernando, 1974, "*U.* *strombicirrus* (Price y Bussing, 1967) y "*U.* *trinidadensis* Molnar, Hanek y Fernando, 1974 (consideradas como *insertae sedis* según Kritsky *et al.*, 2000) es justificado no sólo por la evidencia morfológica sino por el aislamiento geográfico de éstas especies limitada entre el área de Colombia y Sureste de México.

Morfométricamente, "*U.* *costaricensis* es muy similar a "*Urocleidoides* " *astyanacis* Gioia, Silva-Codeiro y Toledo-Artigas, 1988 parásito de las branquias de *Astyanax scabripinis* (Jenyns) y *As. fasciatus* (Cuvier) de Brasil. Ambas especies comparten los siguientes caracteres:

complejo copulador enrollado, una pieza accesorio en forma de vaina, la cual protege la parte distal del órgano copulador masculino, la forma de la barra ventral (trapezoidal) y la presencia de un proceso posteromedial y la forma de la barra dorsal (ligeramente curvada, ensanchada en su parte media y delgada hacia los extremos).

En nuestros ejemplares, no se observó la posición de la abertura vaginal, así que para confirmar la forma y disposición de dicha estructura, se utilizaron monogéneos identificados como "*U.* *costaricensis*" colectados de las branquias de *A. aeneus* de Vado ancho, Chiapas (datos no publicados). En éstos ejemplares se observó la abertura vaginal en posición ventral, sobre la región media del tronco y con los márgenes esclerotizados. Es necesario señalar que Kritsky y Leiby (1972) no mencionaron esclerotización en la abertura vaginal. Con base en lo anterior, en ambas especies la abertura vaginal se localiza casi en la misma posición: ventral en "*U.* *costaricensis*" y siniestroventral en *U. astyanacis* (ver Gioia *et al.*, 1988).

Los macroganchos dorsales y ventrales en "*U.* *astyanacis*" son morfométricamente similares a los macroganchos ventrales y dorsales (respectivamente) de "*U.* *costaricensis*" (ver Tabla 13 y Figura 9). Algunos de los caracteres que Kritsky *et al.* (1986) propusieron como diagnósticos para *Urocleidoides* son el enrollamiento del órgano copulador masculino (en sentido contrario a las manecillas del reloj), la presencia de esclerita vaginal y los pares 1 y 5 de microganchos son generalmente reducidos. En su descripción, Gioia *et al.* (1988) no mencionaron el sentido del enrollamiento del órgano copulador masculino ni la presencia de esclerita vaginal. Además propusieron que "*U.* *astyanacis*" posee 7 de pares microganchos de igual forma y tamaño.

Con base en las semejanzas morfométricas encontradas entre ambas especies (barra ventral y dorsal, macroganchos ventral y dorsal, complejo copulador, posición y esclerotización de la abertura vaginal) y en la falta de concordancia con los caracteres diagnósticos para *Urocleidoides* (*sensu* Kritsky *et al.*, 1986), es posible afirmar que los ejemplares recuperados de *As. scabripinis* y *As. fasciatus* y descritos como "*U.* *astyanacis*" son en realidad "*U.* *costaricensis*", por lo que en este trabajo se propone la sinonimia entre ambas especies.

Anteriormente, Mendoza-Franco *et al.* (1999) registraron a *Urocleidoides anops* Kritsky y Thatcher 1974 de *As. fasciatus* en la Península de Yucatán, México. Posteriormente, Mendoza-Franco *et al.* (2003a) argumentaron que dicha identificación era errónea, con base en ejemplares morfométricamente similares colectados de *As. fasciatus* de Nicaragua. Dichos autores describieron a esos monogéneos como *Ancyrocephalinae* gen. sp.

El único registro para México de *Urocleidoides* (*sensu stricto*) es *U. reticulatus* Mizelle y Price, 1964 de *Belonesox belizanus* (Kner) (Poeciliidae) de Tabasco (López-Jiménez, 2001). No

obstante, es necesario destacar que sólo se había registrado a *Salsuginus neotropicalis* Mendoza-Franco y Vidal-Martínez, 2001 en *B. belizanus*, tanto en el Sureste de México como en Centroamérica (Mendoza-Franco y Vidal-Martínez, 2001; Mendoza-Franco *et al.*, 2003a), por lo que el estatus de *U. reticulatus* en México debe ser revisado.

Los registros de "*U. costaricensis*" muestran que su distribución abarca desde Trinidad en Sudamérica, pasando por Costa Rica y Nicaragua en Centroamérica hasta el Sureste, Sur y Centro de México (Tabla 15). Es la primera vez que esta especie se registra en la cuenca del Río Papaloapan. Con base en éstos registros es evidente que esta especie está ampliamente distribuida en la región Neotropical.

***Urocleidoides* sp.** (*sensu* Kritsky *et al.*, 1986)

(Figura 10)

Descripción: cuerpo alargado, dividido en región anterior, tronco, pedúnculo y haptor, la parte más ancha se localiza en la región media. En la región anterior se observan cuatro lóbulos cefálicos bien desarrollados y separados lateralmente. No se observan glándulas cefálicas. Presenta dos pares de manchas oculares compactas compuestas por pequeños gránulos de forma oval. La boca es ventral y está rodeada por la faringe, ésta es circular y se localiza en al región anterior del cuerpo. No se observan ciegos intestinales.

El pedúnculo es estrecho. El haptor es hexagonal. El macrogancho ventral presenta raíces cortas y poco desarrolladas, la raíz profunda es corta, la raíz superficial es alargada con terminación cónica, el mango es recto y la punta es ligeramente curveada. El macrogancho dorsal es similar al macrogancho ventral pero más pequeño. La raíz profunda es corta, la raíz superficial es alargada con terminación cónica, el mango es recto y la punta ligeramente curveada. La barra ventral tiene forma de “V”, los extremos son cortos y ensanchados, se ensancha en su parte media y presenta un surco transversal. La barra dorsal tiene forma de “U” abierta, los extremos son ligeramente alargados y ensanchados. Los microganchos son delgados, compuestos por dos subunidades, la subunidad proximal es dilatada, con la curvatura y punta fina, el pulgar es sobresaliente y bien desarrollado. Los pares 1 y 5 son reducidos, Los pares 2, 3, 4, 6 y 7 son similares en forma y tamaño.

No se observan las gónadas, la vesícula seminal y reservorio prostático. El complejo copulador es compuesto, está constituido por un órgano copulador masculino (OCM) y una pieza accesoria esclerotizada. El OCM se localiza posterior a la faringe. El OCM es tubular y esclerotizado, el enrollamiento comprende 3.5 vueltas en sentido contrario a las manecillas del reloj. La base del OCM posee una proyección alargada y lobulada y no está articulada con la pieza accesoria. La pieza accesoria es rectangular con una proyección ventral en forma de tubo, la cual sirve de guía al OCM y se abre distalmente. La abertura vaginal es siniestral, se abre sobre el margen lateral del cuerpo y presenta una esclerita vaginal. La esclerita vaginal es recta con un surco longitudinal y su porción distal es ligeramente curveada en forma de gancho y termina en punta. La abertura vaginal se continua hacia el interior del cuerpo por medio de un tubo enrollado esclerotizado con 2.5 vueltas, el cual termina en una pequeña papila esclerotizada en forma de rosa. No se observa el receptáculo seminal ni las vitelógenas.

Hospedero: *Heterandria bimaculata* (Heckel) (Poeciliidae).

Localidades: Arroyo Balzapote ($18^{\circ} 40' N$ y $95^{\circ} 10' W$) y Río Frío ($18^{\circ} 37' 60'' N$ y $95^{\circ} 04' 60'' W$), Veracruz.

Sitio de infección: branquias.

Especímenes estudiados: seis gusanos fijados en GAP.

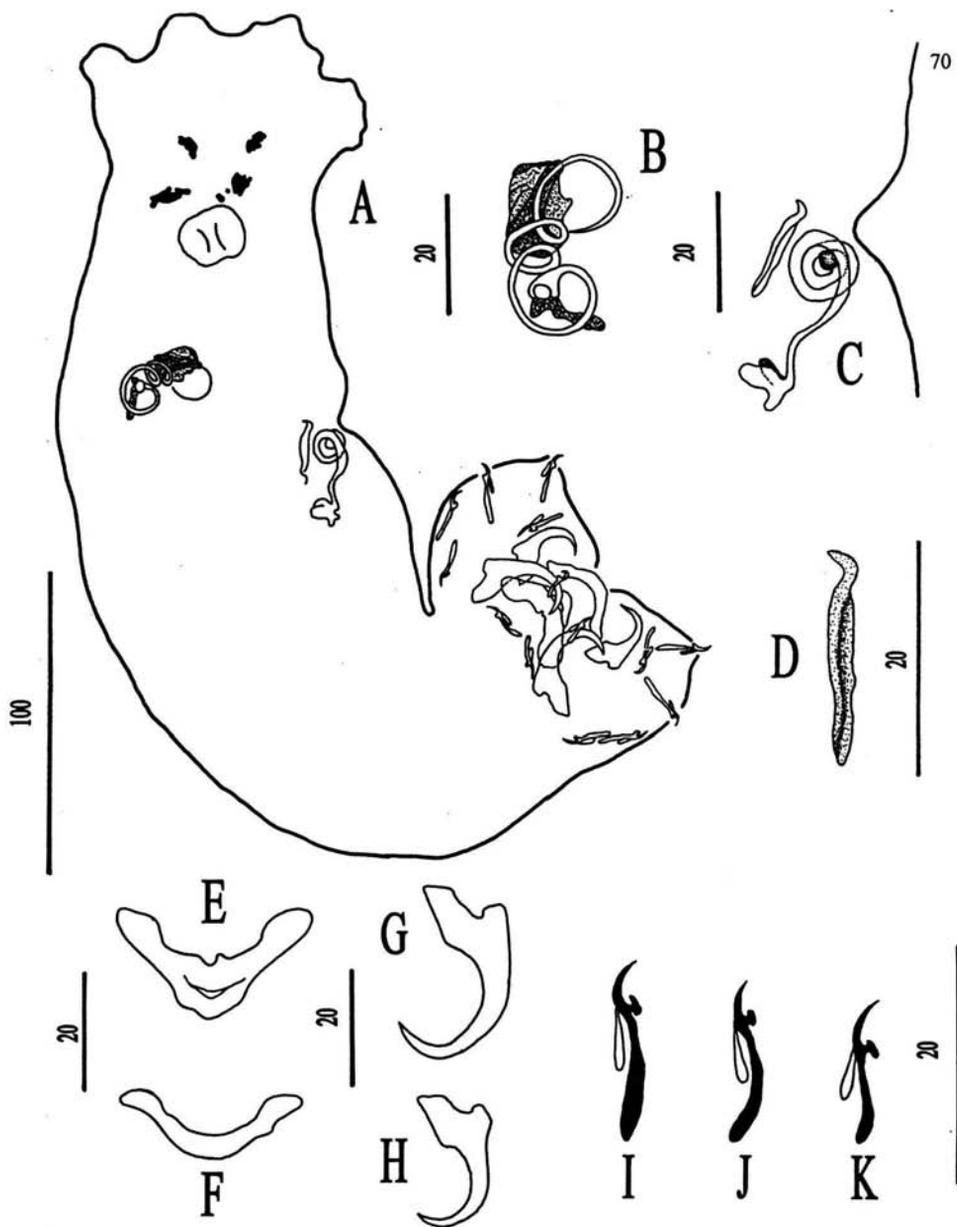


Figura 10. *Urocleidoides* sp. (sensu Kritsky et al., 1986). A. Especimen completo en posición ventral. B. Complejo copulador. C. Vagina. D. Esclerita vaginal. E. Barra ventral. F. Barra dorsal. G. Macrogancho ventral. H. Macrogancho dorsal. I-K. Microganchos: I. Pares 2, 3, 4, 6 y 7. J. Par 1. K. Par 5. (la figura A corresponde a la escala 100 μ m y las figuras B-K corresponden a la escala 20 μ m).

Tabla 16. Comparación de medidas entre *Urocleidoidea* sp. y las especies válidas de *Urocleidoidea* (sensu Kritsky et al., 1986).

	<i>Urocleidoidea reticulatus</i> † Mizelle y Price, 1964 n = 11	<i>Urocleidoidea onops</i> Kritsky y Thatcher, 1974 n = 4	<i>Urocleidoidea curimatae</i> Mólnar, Hanek y Fernando, 1974 n = 20	<i>Urocleidoidea eremita</i> Kritsky, Thatcher y Boeger, 1986 n = 13	<i>Urocleidoidea paradoxus</i> Kritsky, Thatcher y Boeger, 1986 n = 20	<i>Urocleidoidea hypopomi</i> Sunano, 1997 n = 25	<i>Urocleidoidea</i> sp. Presente trabajo
Cuerpo							
largo	356 (260-481)	210 (180-230)	230 (200-260)	581 (480-681)	353 (295-463)	310 (240-380)	316 (235-373; n = 3)
ancho	89 (57-108)	55 (40-80)	50 (40-55)	83 (75-106)	83 (67-94)	95 (60-100)	89 (61-106; n = 3)
Faringe							
diámetro	27 (25-33)	14 (12-15)	13 (12-15)	23 (21-24)	19 (17-21)	20 (18-21)	18 (12-23; n = 4)*
Haptor							
largo	37 (30-48)	41 (38-43)	48 (42-52)	73 (65-84)	59 (53-67)	50 (48-53)	45 (43-55; n = 3)
ancho	46 (40-53)	43 (40-47)	43 (40-47)	102 (85-140)	75 (66-83)	85 (80-88)	85 (73-105; n = 3)
Macrogancho ventral							
largo	19 (18-22)	29 (28-30)	32 (31-34)	45 (44-47)	38 (36-40)	27.3 (25-30)	27 (20-31; n = 6)
ancho de la base	14 (13-15)	15 (13-17)	21 (20-23)	28 (26-30)	18 (17-19)	-	13 (11-16; n = 6)
Macrogancho dorsal							
largo	20 (19-21)	27 (25-28)	45 (38-47)	40 (38-42)	39 (37-40)	22.5 (20-25)	22 (17-29; n = 6)
ancho de la base	14 (13-15)	10	27 (26-29)	21 (19-23)	17 (16-18)	-	11 (10-15; n = 6)
Barra ventral							
largo	23 (21-25)	20 (18-22)	27 (24-28)	36 (32-39)	39 (37-40)	24.5 (23.8-25)	34 (28-38; n = 6)
Barra dorsal							
largo	22 (21-24)	24-25	11 (9-16)	33 (30-36)	37 (35-40)	23.5 (20-24.5)	23 (16-35; n = 6)
Microganchos							
largo							
1	10 (9-11)	(11-12)	11 (9-12)	18 (17-19)	21-22	13.2 (10-15)‡	14 (13-14; n = 3)
2	10 (9-11)	15 (14-17)	13 (12-14)	26 (25-27)	27 (25-30)	13.2 (10-15)	16 (15-18; n = 3)
3	10 (9-11)	15 (14-17)	24 (23-26)	26 (25-27)	27 (25-30)	28 (25-30)	16 (n = 2)
4	10 (9-11)	15 (14-17)	18 (17-20)	26 (25-27)	27 (25-30)	28 (25-30)	19 (n = 1)
5	10 (9-11)	(11-12)	8 (7-9)	18 (17-19)	18-19	28 (25-30)	10 (10-11; n = 2)
6	10 (9-11)	15 (14-17)	18 (17-20)	24 (23-25)	27 (25-30)	28 (25-30)	16 (n = 1)
7	10 (9-11)	15 (14-17)	23 (22-24)	26 (25-27)	31 (29-32)	28 (25-30)	16 (n = 1)
OCM §							
longitud	-	-	17 (16-19)	136	77	100 (80-120)	114 (n = 1)
Anillo proximal							
diámetro	20 (19-22)	12 (10-13)	-	16 (13-18)	16 (14-17)	-	16-17 (n = 2)
Pieza accesoria							
largo	17 (16-20)	16 (15-17)	15 (14-17)	20 (18-21)	26 (21-28)	17.5 (15-20)	15 (n = 1)
Esclerita vaginal							
largo	-	-	20 (19-22)	35 (30-40)	31 (28-32)	23 (20-25)	16 (14-19; n = 5)
Ovario							
largo	-	-	-	64	59 (52-66)	-	-
ancho	-	-	-	20-21	24 (23-26)	-	-
Testículo							
largo	-	-	-	106	79 (73-85)	-	-
ancho	-	-	-	20-21	29 (24-34)	-	-

§ Órgano Copulador Masculino

† Medidas del tipo

* ancho

‡ Numeración de microganchos de acuerdo con Llewellyn, 1963

Comentarios

El género *Urocleidoides* fue propuesto por Mizelle y Price en 1964 para ubicar su especie tipo *Urocleidoides reticulatus* parásito de *Poecilia reticulata* Peters, hospedero originario de Trinidad pero obtenido de un acuario en California.

Posteriormente Kritsky *et al.* (1986) realizaron la revisión de *Urocleidoides* y con base en los caracteres de la especie tipo, enmendaron el género con base en los siguientes caracteres: esclerita vaginal siniestral, gónadas sobrepuestas una tras otra, disposición de los anillos de OCM en sentido contrario a las manecillas del reloj, macroganchos sencillos y microganchos alargados (los pares 1 y 5 son generalmente reducidos), por lo que se excluyeron a 22 especies originalmente ubicadas dentro del género (ver Kritsky *et al.*, 1986).

Actualmente, dentro de *Urocleidoides (sensu stricto)* se reconocen seis especies que parasitan a peces dulceacuícolas Neotropicales Sudamericanos (ver Tabla 14).

La descripción morfológica anterior se basó únicamente en seis ejemplares fijados en GAP. Este tipo de fijación sólo permite el análisis de estructuras esclerotizadas y no es posible observar órganos internos como gónadas, vesícula seminal, reservorio prostático, ciegos intestinales, etc. Sin embargo, el análisis de estructuras esclerotizadas permitió ubicar a éstos ejemplares dentro del género *Urocleidoides* por los siguientes caracteres: esclerita vaginal siniestral, microganchos alargados compuestos de dos subunidades, los pares uno y cinco reducidos y el enrollamiento del OCM en sentido contrario a las manecillas del reloj (Figura 10).

Nuestros ejemplares comparten caracteres morfológicos con *U. hypopomi*. Ambas especies presentan macroganchos con raíces superficiales con terminación cónica, barra dorsal en forma de “U” abierta y el número de anillos y la longitud del OCM. La comparación entre *U. hypopomi* y *Urocleidoides* sp. mostró que nuestros ejemplares se encuentran dentro de los intervalos merísticos del cuerpo (largo y ancho), macrogancho ventral (largo), macrogancho dorsal (largo), barra dorsal (largo), longitud del OCM y longitud de la pieza accesorio (ver Tabla 16). No obstante, los caracteres que diferencian a nuestros ejemplares de *U. hypopomi* son: presencia de dos pares de manchas oculares (*vs* ausencia), la abertura vaginal en posición siniestral (*vs* media-ventral), la presencia de un canal vaginal esclerotizado y enrollado con 2.5 vueltas, el cual termina en una pequeña papila esclerotizada con terminaciones lobuladas, la morfometría de la barra ventral, en forma de “V” (*vs* recta) con un surco en su parte media y las terminaciones ensanchadas (ver Figura 10), el hospedero *Heterandria bimaculata* (Heckel) (Poeciliidae) (*vs* *Hypopomus brevirostris* [Rhamphichthyidae]) y la localidad geográfica en donde fueron colectados Los Tuxtlas, Veracruz (*vs* Argentina).

Otro aspecto importante es que nuestros ejemplares fueron recuperados de un hospedero representante de la familia Poeciliidae (Cyprinodontiformes) al igual que la especie tipo *Urocleidoides reticulatus* Mizelle y Price, 1964 por lo que ambos taxones pudieran estar estrechamente relacionados. Con base en lo anterior es muy probable que los ejemplares que se recuperaron de *H. bimaculata* de Los Tuxtlas representen una especie no descrita del género *Urocleidoides* (*sensu* Kritsky *et al.*, 1986).

En la revisión de *Urocleidoides*, Kritsky *et al.* (1986) propusieron que, excepto por la especie tipo, los hospederos naturales para este género se encuentren dentro de la superfamilia Characoidea (Cypriniformes). Estos autores señalaron que los “guppies” son muy comunes en acuarios, por lo que la transferencia intraespecífica de monogéneos puede ocurrir fácilmente. También mencionaron que examinaron “guppies” en Trinidad (localidad tipo) y que no se encontraron peces infectados con *U. reticulatus*, por lo que es necesario realizar más estudios en peces Caracoideos para demostrar el hospedero natural de *U. reticulatus*.

Debido a que la especie tipo de *Urocleidoides* fue descrita de un hospedero de acuario, algunos autores (Ergens y Moravec, 1989; Suriano, 1997) han cuestionado la validez de que los hospederos naturales de *Urocleidoides* sean los Cypriniformes tal y como mencionaron Kritsky *et al.* (1986). Sin embargo, el registro proporcionado en este trabajo, pudiera aportar elementos que apoyen la validez de que el hospedero natural de *U. reticulatus* se encuentra efectivamente dentro de la familia Poeciliidae.

El hallazgo presentado en este trabajo representa el segundo registro de *Urocleidoides* para la familia Poeciliidae en la región Neotropical, así mismo constituye el segundo registro de alguna especie de *Urocleidoides* en México (ver Tabla 1) y Centroamérica. Las especies de *Urocleidoides* se distribuyen principalmente en Sudamérica, sin embargo *U. reticulatus* ha sido registrada en el Estado de Tabasco, cerca del límite Norte de la región Neotropical (ver Tabla 1), no obstante el estatus de esta especie en México requiere una revisión más detallada.

Orden Gyrodactylidea Bychowsky, 1937
Familia Gyrodactylidae Van Beneden y Hesse, 1863

***Anacanthocotyle anacanthocotyle* Kritsky y Fritts, 1970**

(Figura 11)

Descripción: cuerpo alargado, dividido en región anterior, tronco, pedúnculo y haptor, la parte más ancha del cuerpo se localiza en al región media del tronco. No se observa una diferenciación de los lóbulos cefálicos. Carece de manchas oculares. La boca es ventral y está rodeada por la faringe, ésta es circular y se localiza en la región anterior. No se observan los ciegos intestinales.

El pedúnculo es estrecho y alargado. El haptor tiene forma elíptica y carece de macroganchos y barras. Posee 16 microganchos dispuestos concéntricamente sobre los márgenes del haptor. Los microganchos son alargados y uniformes, el mango es ligeramente curvado, el pulgar es truncado y la punta no sobrepasa el ancho de la base, el domus corresponde a $\frac{1}{3}$ de la longitud total del microgancho. No se observan las gónadas ni embriones en el útero. No se observa el órgano copulador masculino (OCM).

Hospedero: *Astyanax aeneus* (Günther) (Characidae).

Localidad: Lago La Escondida, Veracruz (18° 38' 09'' N y 95° 07' 28'' W).

Sitio de infección: branquias.

Especímenes estudiados: cinco gusanos fijados en GAP.

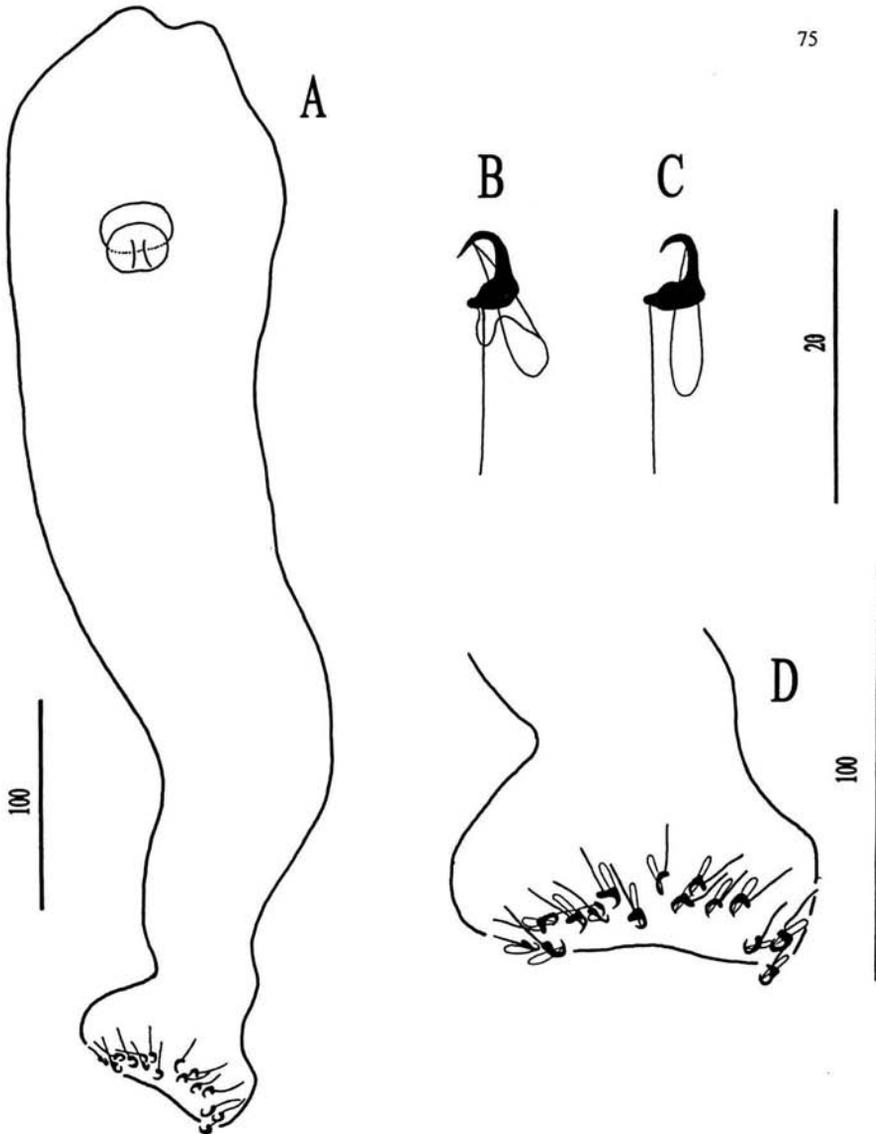


Figura 11. *Anacanthocotyle anacanthocotyle* Kritsky y Fritts, 1970. A. Espécimen completo en posición ventral. B y C. Microganchos. D. Detalle del haptor (las figuras A y D corresponden a la escala 100 μ m y las figuras B y C corresponden a la escala 20 μ m).

Tabla 17. Comparación de medidas de *Anacanthocotyle anacanthocotyle* Kritsky y Fritts, 1970

	<i>Astyanax fasciatus</i> † Puntarenas, Costa Rica Kritsky y Fritts, 1970 n = 30	<i>Astyanax fasciatus</i> Cenote Noc-choncunchey, Yucatán Mendoza-Franco <i>et al.</i> , 1999 n = 2	<i>Astyanax aeneus</i> Lago La Escondida, Veracruz Presente trabajo
Cuerpo			
largo	329 (236-378)	323	424 (381-469; n = 3)
ancho	79 (59-104)	-	96 (81-108; n = 3)
Faringe			
diámetro del bulbo anterior	27 (22-32)	-	-
diámetro del bulbo posterior	25 (20-30)	-	-
diámetro total	-	16-20	31 (28-33; n = 3)*
Haptor			
largo	37 (30-53)	38-42	50 (44-56; n = 2)
ancho	52 (41-57)	-	82 (79-85; n = 2)
Microganchos			
longitud total	18 (17-20)	18 (17-18; n = 4)	17 (16-18; n = 4)
longitud del gancho	6	4 (3-4; n = 4)	5 (n = 4)
OCM §			
diámetro	11 (10-12)	-	-
no. de espineletas	2-8	-	-

§ Órgano Copulador Masculino

* ancho

† Medidas del tipo

Comentarios

Anacanthocotyle anacanthocotyle fue descrita originalmente por Kritsky y Fritts en 1970 de la superficie externa de *Astyanax fasciatus* de Costa Rica. Esta especie es monotípica y pertenece a la subfamilia Isancistrinae Fuhrmann, 1928, la cual actualmente agrupa a girodactílidos vivíparos que carecen de macroganchos y barras esclerotizadas en el haptor, parásitos de cefalópodos, peces marinos (Yamaguti, 1963) y dulceacuícolas (Kritsky y Fritts, 1970).

Desde la propuesta de *Anacanthocotyle*, se tienen pocos registros de esta especie en la Región Neotropical. Jara (1986) registró a *Anacanthocotyle* sp. y *Gyrodactylus* sp. de peces dulceacuícolas de Perú, sin embargo no confirmó el nombre la especie. Posteriormente, Mendoza-Franco *et al.* (1999) registraron a *An. anacanthocotyle* de las aletas de *As. fasciatus* en la Península de Yucatán. Este fue el primer registro de la especie en ésta región del trópico y el segundo desde la descripción original del taxón.

Los ejemplares colectados de *As. aeneus* en Lago La Escondida, fueron recuperados de las branquias de su hospedero y fijados en GAP. Sólo se recuperaron cinco ejemplares de tres hospederos en todas las localidades de muestreo (ver Tabla 4). Como se mencionó anteriormente,

los gusanos fijados en GAP no permiten el análisis de estructuras internas del cuerpo, por lo que sólo son evidentes las estructuras esclerotizadas. No obstante el reducido número de ejemplares analizados, logramos identificar a los monogéneos recuperados de las branquias de *As. aeneus* como *An. anacanthocotyle* por los siguientes caracteres: ausencia de macroganchos y barras en el haptor y por el número ($n = 16$), forma alargada y disposición concéntrica de los microganchos del haptor (Figura 11).

Al carecer de estructuras esclerotizadas en el haptor, la comparación morfométrica se basó en los microganchos. Como se puede observar en la Tabla 17, las medidas de los microganchos (longitud total y longitud del gancho) se encuentran dentro del intervalo propuesto por Kritsky y Fritts (1970) para la especie, además que las medidas de nuestros ejemplares están dentro del intervalo registrado por Mendoza-Franco *et al.* (1999). El resto de las dimensiones corporales (cuerpo, haptor y faringe) representan los mayores registros para la especie (Tabla 17), sin embargo es necesario hacer notar que nuestros ejemplares fueron aplanados y fijados con GAP, por lo que la forma y dimensiones corporales pueden incrementarse considerablemente.

Aunque no se cuentan con muchos registros de esta especie, a la fecha sólo se había registrado en la superficie externa de su hospedero (Kritsky y Fritts, 1970; Jara, 1986; Mendoza-Franco *et al.*, 1999), por lo que en este trabajo se aporta un nuevo registro de hábitat (branquias) y de área geográfica para este monogéneo.

El hallazgo de *An. anacanthocotyle* en la región de Los Tuxtlas constituye el registro más boreal de la distribución de esta especie en la Región Neotropical, el primero para la cuenca del Río Papaloapan y el segundo registro para México. Aunque los registros para monogéneos en Centroamérica son escasos, al parecer esta especie está ampliamente distribuida en la Región Neotropical.

Gyrodactylus sp.

(Figura 12)

Descripción: cuerpo alargado, dividido en región anterior, tronco, pedúnculo y haptor, la parte más ancha del cuerpo se localiza en la región del útero y el tegumento es liso y delgado. En la región anterior se observan dos lóbulos cefálicos separados lateralmente y bien desarrollados. Anterior y posteriormente a la faringe se observa un grupo de glándulas cefálicas unicelulares. Carece de manchas oculares. La boca es ventral y está rodeada por la faringe, ésta es esférica de textura muscular, consta de dos bulbos (uno ventral y otro dorsal), se localiza en la región anterior del cuerpo y el esófago es corto. Posee un par de ciegos intestinales dispuestos paralelamente a los márgenes del cuerpo. La bifurcación cecal se localiza por debajo de la faringe. Los ciegos intestinales confluyen en la región posterior del útero.

El pedúnculo es alargado y estrecho. El haptor es casi circular. Presenta un par de macroganchos con raíces poco desarrolladas. La raíz profunda es casi imperceptible, la raíz superficial es poco desarrollada, el mango es recto y alargado y la punta es curveada y fina, no sobrepasa el ancho de la base. La barra ventral o superficial tiene forma de “V” abierta, los extremos son redondeados y ensanchados, se ensancha en su parte media, no se observa el escudo. La barra dorsal o profunda es recta, alargada y ligeramente ensanchada en su parte media. Los microganchos son delgados y alargados, el pulgar es redondeado, el mango es recto y la punta es delicada y no sobre pasa el ancho de la base, el talón es poco desarrollado, el domus corresponde a $\frac{1}{3}$ de la longitud total del microgancho.

No se observa el testículo. El órgano copulador masculino (OCM) se localiza por debajo de la faringe y sobre la línea media del cuerpo. El OCM es esférico, presenta una espina central alargada y tres espineletas accesorias. El ovario es triangular, se localiza posterior a la unión cecal, no se observa el poro genital. Presenta de dos a tres embriones en el útero parental.

Hospedero: *Cichlasoma fenestratum* (Günther) (Cichlidae).

Localidad: Río Máquinas, Veracruz (18° 36' 41" N y 95° 06' 27" W).

Sitio de infección: branquias.

Especímenes estudiados: ocho gusanos fijados en GAP y nueve teñidos con Tricrómica de Gomori

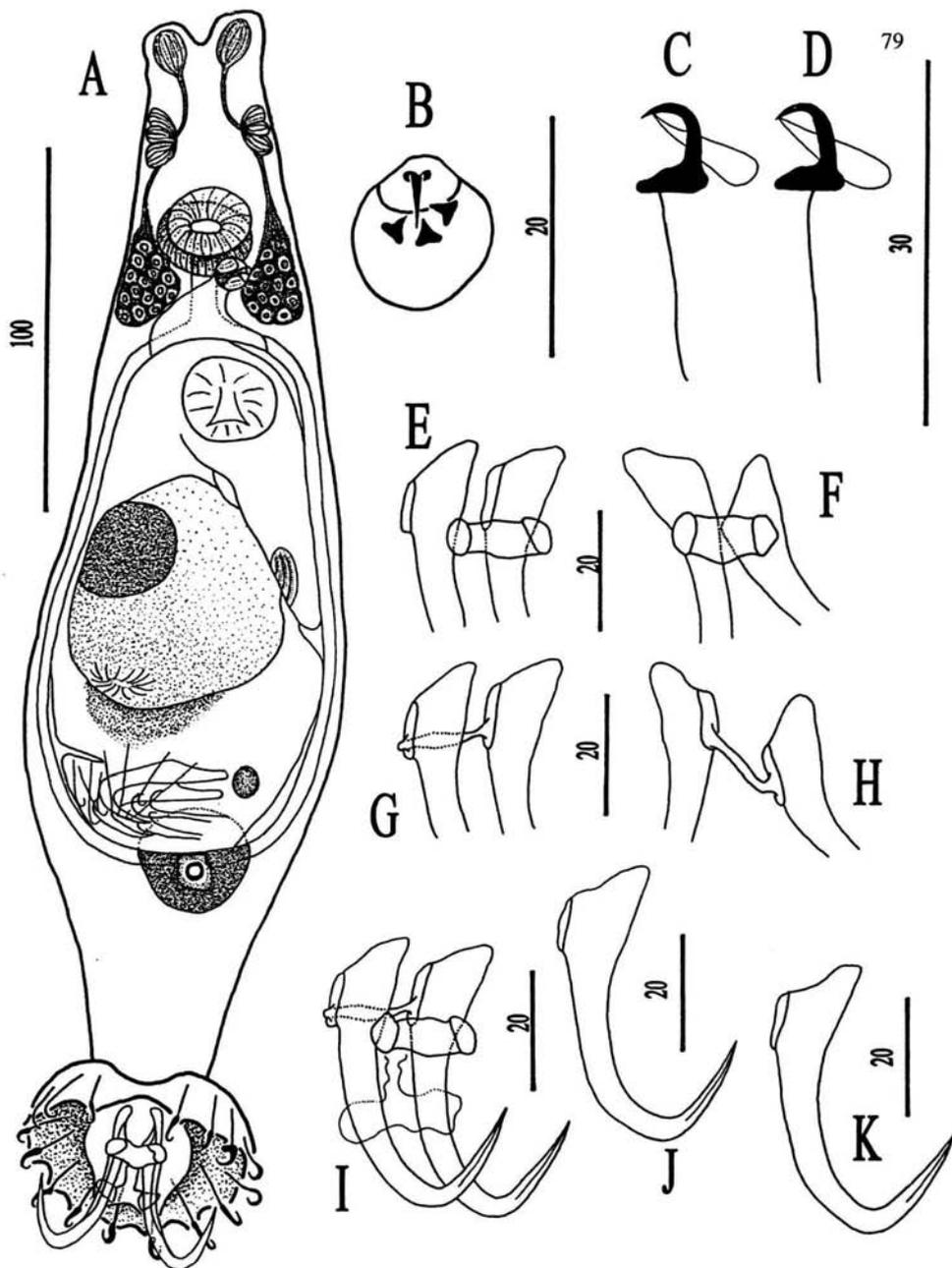


Figura 12. *Gyrodactylus* sp. A. Espécimen completo en posición ventral. B. Órgano copulador masculino. C y D. Microganchos. E y F. Barra superficial (la barra profunda fue omitida). G y H. Barra profunda (la barra superficial fue omitida). I. Macroanchos y barras. J y K. Macroanchos (la figura A corresponde a la escala 100 µm, las figuras C y D corresponden a la escala 30 µm y las figuras B, E-K corresponden a la escala 20 µm).

Tabla 18. Comparación de medidas de *Gyrodactylus* spp. de ciclidos Sudamericanos y de México.

	<i>Gyrodactylus geophagensis</i> Boeger y Popazoglo, 1995 <i>Gyrophagus brasiliensis</i> Rio da Guarda, Brasil superficie del cuerpo	<i>Gyrodactylus</i> sp. 1 Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a <i>Cichlasoma</i> spp.† Laguna El Espino, Tabasco Laguna Zoh, Campeche aletas	<i>Gyrodactylus</i> sp. 2 Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a <i>Cichlasoma managuense</i> Rio Palizada, Campeche aletas	<i>Gyrodactylus</i> sp. 3 Vidal-Martínez <i>et al.</i> , 2001a <i>Cichlasoma aureum</i> Cenote Noc-chonconchey, Yucatán aletas	<i>Gyrodactylus</i> sp. Presente trabajo <i>Cichlasoma fenestratum</i> Rio Máquinas, Veracruz branquias
Cuerpo					
largo	418 (390-455; n = 3)	496-568	-	292-311	324 (233-379; n = 6) Ω
ancho	103 (89-117; n = 4)	88	-	91	75 (46-89; n = 5) Ω
Faringe					
diámetro del bulbo anterior	-	28-30	-	-	23 (19-29; n = 8)
diámetro del bulbo posterior	-	36-40	-	-	23 (15-30; n = 8)
diámetro total	44 (38-53; n = 6)	-	-	-	-
Haptor					
largo	79 (71-88; n = 3)	-	-	-	41 (32-45; n = 9)
ancho	84-96 (n = 3)	71-82	-	45-60	61 (49-59; n = 9)
Macrogancho					
longitud total	57 (55-58; n = 5)	71-76	55-58	50-52	44 (43-45; n = 8)
longitud de la curvatura	40 (37-41; n = 5)	-	-	-	42 (40-43; n = 8)
longitud de la punta	25 (22-28; n = 5)	-	-	-	20 (19-20; n = 8)
longitud de la raíz superficial	22 (19-24; n = 5)	-	-	-	13 (12-15; n = 8)
Barra superficial (ventral)					
largo	20-23 (n = 2)	21	27	-	17 (16-18; n = 6)
ancho	9-19 (n = 2)	-	-	-	6 (5-8; n = 7)
Barra profunda (dorsal)					
largo	-	-	-	-	13 (11-15; n = 7)
ancho	-	-	-	-	2 (1-2; n = 7)
Microganchos					
largo total	-	51	26	26	22 (20-24; n = 6)
largo del gancho	7-8 (n = 5)	-	-	-	7 (7-8; n = 7)
OCM §					
diámetro	6-7 (n = 2)	7-11 *	-	-	11 (9-12; n = 6)
no. de espineletas	8	-	-	-	3
Ovario					
largo	-	-	-	-	24 (20-28; n = 5)
ancho	-	-	-	-	27 (21-30; n = 5)
Testículo					
largo	-	-	-	-	-
ancho	-	-	-	-	-

§ Órgano Copulador Masculino

Ω Las dimensiones corporales se refieren a aquellos ejemplares con 2 o más embriones en el útero

* ancho

† *Cichlasoma helleri*

Laguna El Espino, Tabasco

Laguna Zoh; Campeche

Cichlasoma meeki

Cichlasoma geddesi

Laguna Zoh, Campeche

Comentarios

Los ejemplares recuperados de las branquias de *Cichlasoma fenestratum* del Río Máquinas fueron clasificados dentro del género *Gyrodactylus* con base en la diagnosis corregida del género propuesta por Mizelle y Kritsky (1967) y por los siguientes caracteres observados: dos lóbulos cefálicos bien desarrollados en la región anterior del cuerpo, manchas oculares ausentes, faringe compuesta de dos bulbos subsféricos, un par de ciegos intestinales confluentes posteriormente, órgano copulador masculino armado con una espina central y algunas espineletas periféricas, ovario postuterino localizado sobre la línea media del cuerpo, útero central generalmente con un embrión en su interior, abarcando casi la totalidad del tronco, haptor con un par de macroganchos orientados ventralmente, las bases de los macroganchos conectadas por una barra superficial y una profunda, 16 microganchos de igual forma y tamaño, dispuestos concéntricamente sobre los márgenes del haptor (Figura 12) y por ser parásitos de las branquias de peces dulceacuicolas.

Vidal-Martínez *et al.* (2001a) registraron tres taxones del género *Gyrodactylus* de las aletas de peces de la familia Cichlidae provenientes del Sureste de México y de la Península de Yucatán: *Gyrodactylus* sp. 1 de *Cichlasoma helleri*, *C. meeki* y *C. geddesi*; *Gyrodactylus* sp. 2 de *C. managuense*; *Gyrodactylus* sp. 3 de *C. aureum* (Tabla 18). Sin embargo, estos autores mencionaron que el número reducido de especímenes disponibles para una descripción más detallada y la falta de acceso a la bibliografía, no permitieron la identificación específica de los taxones.

La comparación morfométrica entre *Gyrodactylus* sp. de las branquias de *C. fenestratum* y los tres taxones antes mencionados, mostró más similitudes entre nuestros ejemplares y *Gyrodactylus* sp. 3. A pesar de que nuestros ejemplares presentan macroganchos con una longitud total menor a los de *Gyrodactylus* sp. 3 (Tabla 18), ambos taxones comparten los siguientes caracteres: macroganchos con raíces profundas casi imperceptibles, raíces superficiales cortas, mango recto y alargado, punta ligeramente curvada y fina, microganchos alargados con el mango recto, el pulgar redondeado, la punta delicada y no sobrepasa el ancho de la base, el domus corresponde a $\frac{1}{3}$ de la longitud total del microgancho (ver Figura 12 y Vidal-Martínez *et al.*, 2001a). más y ambos son parásitos de peces de la familia Cichlidae nativos de México.

Nuestros ejemplares también fueron comparados con *Gyrodactylus geophagensis* Boeger y Popazoglo, 1995 de *Geophagus brasiliensis* (Quoy y Gaimard) (Cichlidae) de Brazil, la única especie de *Gyrodactylus* registrada para cíclidos nativos de América. Dicha comparación mostró lo siguiente: ambos taxones presentan macroganchos con raíces profundas casi imperceptibles, la raíz superficial en *Gy. geophagensis* es robusta y truncada mientras que en *Gyrodactylus* sp. es

corta y poco desarrollada. La barra superficial (ventral) en *Gy. geophagensis* es robusta con proyecciones antero-laterales y el escudo está bien desarrollado y en *Gyrodactylus* sp. la barra superficial es en forma de "V" abierta, carece de proyecciones antero-laterales y no se observa el escudo (ver Figura 12 y Boeger y Popazoglo, 1995). A la fecha, no hay otro registro de *Gyrodactylus* en ciclidos nativos de América.

Dos aspectos son destacables: 1) se encontraron en un mismo hospedero a especímenes de *Sciadicleithrum bravohollisae* (Dactylogyridae) y *Gyrodactylus* sp. (Gyrodactylidae) coexistiendo en un mismo hábitat, lo cual no había sido registrado anteriormente en la literatura y 2) los girodactílicos colectados de las branquias de *C. fenestratum* mostraron diferentes generaciones de embriones, así se logró observar a girodactílicos sin embriones en el útero hasta con tres embriones, lo cual indica que éstos monogéneos se reproducían activamente.

Los registros sobre girodactílicos, para ciclidos y otras familias de peces, en la región Neotropical son escasos. Boeger y Popazoglo (1995) proporcionaron un listado de los girodactílicos registrados para ésta región del trópico, así como la descripción de dos especies para peces de la familia Cichlidae y Erythrinidae en Brasil. Estos autores registraron en total 26 girodactílicos tanto vivíparos como ovíparos, parasitando a 18 especies de peces dulceacuícolas pertenecientes a 12 familias. En este trabajo también se mencionó que los peces Neotropicales albergan una fauna única de monogéneos girodactílicos, más estrechamente relacionada entre sí que con fauna de Norteamérica y Europa, por lo que es muy probable que los taxones registrados como *Gyrodactylus* sp. para varias especies de peces en México, incluyendo los ejemplares analizados en este estudio, así como para otras regiones del Continente Americano, representen taxones no descritos.

Los estudios sobre girodactílicos en Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) muestran una tendencia muy marcada. En el trabajo de Hoffman (1999), se registraron 122 especies de *Gyrodactylus* sólo para especies de peces de ambientes dulceacuícolas y estuarinos, no obstante el autor señaló que algunas especies requerían una revisión taxonómica más detallada. Este trabajo revela una larga tradición de estudios sobre girodactílicos en Norteamérica. En contraste, para Centro y Sudamérica se cuenta con registros para 26 girodactílicos (Boeger y Popazoglo, 1995). Con base en lo anterior podemos afirmar que los girodactílicos Neotropicales representan uno de los grupo de monogéneos menos estudiado a la fecha.

De acuerdo con Bakke *et al.* (2002), la familia Gyrodactylidae incluye 16 géneros de monogéneos vivíparos, de los cuales tan sólo el género *Gyrodactylus* posee más de 400 especies descritas (incluyendo posibles sinonimias). Este género ha sido registrado en especies de peces de

20 de los 45 órdenes actuales (tanto dulceacuícolas como marinos). Ciertos taxones dentro de éste género presentan problemas taxonómicos, tal es el caso de *Gyrodactylus elegans* von Nordmann, 1832. Algunos registros de esta especie representan taxones no descritos y otras caen en sinonimia con ésta especie (Bakke *et al.*, 2002). El género *Gyrodactylus* ha sido registrado principalmente para peces dulceacuícolas, aunque cuenta con un gran número de especies marinas, con distribución cosmopolita (ver Malmberg, 1970). La complejidad taxonómica del grupo radica en que la separación entre especies se ha basado en pequeñas diferencias en las partes esclerotizadas (macroganchos, barras, microganchos y órgano copulador masculino) y no se ha puesto mucha atención en el morfología interna, por lo que no se ha tomado en cuenta en como caracter taxonómico.

El taxón descrito en este estudio no se identificó a nivel específico debido a tres razones principales: 1) el tiempo que implicaría tan sólo el acopio de la bibliografía de las especies descritas de *Gyrodactylus* (más de 400), además de la comparación morfométrica con cada una de ellas; 2) la complejidad taxonómica del grupo y 3) la diversidad de ambientes y hospederos en las que se ha registrado el género. Es importante señalar que éste trabajo pretende mostrar un resultado preliminar sobre la riqueza de la fauna de monogéneos presentes en una región de la cuenca del Río Papaloapan. La descripción de nuevos taxones es uno de las perspectivas de éste trabajo, que serán discutida más adelante.

DISCUSIÓN

El estudio de los monogéneos de peces dulceacuícolas de México es aun incipiente, comparado con otros grupos de helmintos como Tremátodos, Céstodos, Nemátodos y Acanhocéfalos, los cuales cuentan con un considerable número de estudios en México. El primer antecedente relacionado con el estudio de los monogéneos dulceacuícolas se remonta a 1969, cuando Price y Henderson (1969) registraron algunos taxones del género *Dactylogyrus* encontrados en cyprinidos colectados en aguas continentales mexicanas. Price y Henderson (1969) se refirieron a esos monogéneos como taxones no descritos y por tanto nuevos para la ciencia. Ese trabajo no tuvo seguimiento y los taxones nunca fueron descritos. El segundo trabajo sobre monogéneos dulceacuícolas fue realizado por Lamothe-Argumedo (1980) quien describió a *Octomacrum mexicanum*, parásito de las branquias de *Algansea lacustris* Steindachner (Cyprinidae) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. No fue sino hasta la década de los 90's cuando Kritsky *et al.* (1994) describen tres nuevas especies de monogéneos del género *Sciadicleithrum* de las branquias de peces de la familia Cichlidae de la Península de Yucatán. Posteriormente se comenzó a estudiar de manera constante la fauna de monogéneos de cenotes de la Península de Yucatán así como otras zonas del Sureste de México.

Otros esfuerzos encaminados al estudio de la helmintofauna se llevaron a cabo en la región occidental del país, particularmente en las cuencas del Río Balsas, del Río Lerma y del Río Santiago, (Salgado-Maldonado *et al.*, 2001a, 2001b). En estos trabajos se llegó a la conclusión de que la fauna de monogéneos era pobre comparada con la riqueza que exhibían otros helmintos como nemátodos y tremátodos.

Actualmente, se ha documentado la presencia de otros monogéneos en otras cuencas hidrológicas de la República Mexicana (Tabla 1), en donde se ha registrado la presencia de 23 especies de monogéneos nativas parasitando a 44 especies de peces dulceacuícolas mexicanos. Tomando en cuenta que en aguas continentales de México habitan aproximadamente 384 especies de peces dulceacuícolas estrictas (Espinosa-Pérez *et al.*, 1998) y que cerca de la mitad de éstas aun no han sido examinadas para helmintos, la fauna de monogéneos podría estar subestimada.

En este trabajo se aportan nuevos registros de localidad, de hábitat y de hospedero, en la región de Los Tuxtlas (cuenca del Río Papaloapan), para seis taxones de la familia Dactylogyridae y dos de la familia Gyrodactylidae. *Ameloblastella chavarriai* y *Aphanoblastella travassosi* se registran por primera vez en el Lago de Catemaco. Se aportan, por primera desde la descripción de *Ap. travassosi*, datos sobre la variación morfológica en sus macroganchos y barras haptorales.

Se presentan nuevos datos morfológicos para *Guavinella tropica*, y se proporcionan dos nuevos registros de localidad para esta especie; Río La Palma y Río Frío, en la región de Los Tuxtlas, Veracruz.

Para la especie *Sciadicleithrum bravohollisae* se aportan cuatro nuevos registros de localidad: Río Máquinas, Arroyo Balzapote, Río La Palma y Lago La Escondida. Además, y un nuevo registro de hospedero, *Cichlasoma cf. fenestratum*, un taxón no descrito de la familia Cichlidae, endémico del Lago de Catemaco (Conkel, 1997; Miller y Van Conner, 1997).

Se proporciona un nuevo registro de localidad para "*Urocleidoides*" *costaricensis*; Lago La Escondida, Veracruz. Además este trabajo propone, con base en la comparación morfométrica de ambas especies, la sinonimia de "*U.*" *astyanacis* con "*U.*" *costaricensis* .

En este trabajo, se proporciona la descripción de *Urocleidoides* sp., un taxón no descrito del mismo género. El hallazgo de *Urocleidoides* sp. constituye el primer registro de algún monogéneo para el poecílido *Heterandria bimaculata* para el continente Americano. Asimismo representa el segundo registro del género *Urocleidoides* sp. en peces dulceacuícolas de México, y representa la distribución más boreal en el continente Americano de algún representante del género *Urocleidoides* (*sensu* Kritsky *et al.*, 1986).

En el presente trabajo se registra a *Anacanthocotyle anacanthocotyle* por segunda vez para México y se aporta un nuevo registro de hábitat para esta especie: las branquias. Esta especie sólo se había registrado para la superficie externa de su hospedero, específicamente en las aletas. Se registra por primera vez para la cuenca del Río Papaloapan en el Lago La Escondida. Este registro representa, al igual que para *Urocleidoides* sp., la distribución más boreal de la especie en la región Neotropical.

Se aporta la descripción de un taxón no identificado, *Gyrodactylus* sp. para peces de la familia Cichlidae, en el Río Máquinas, Veracruz. El taxón representa el primer registro de algún representante de la familia Gyrodactylidae para *Cichlasoma fenestratum* en México. Un taxón morfométricamente similar se registró para cíclidos de la Península de Yucatán (ver comentarios de *Gyrodactylus* sp. y Vidal-Martínez *et al.*, 2001a). Es la segunda ocasión que este taxón se registra en cíclidos nativos de México. Adicionalmente se documenta por primera vez la coexistencia de *S. bravohollisae* con *Gyrodactylus* sp.

Los datos presentados en este trabajo muestran que la región de Los Tuxtlas es rica en cuanto a número de especies de monogéneos de peces de aguas dulces, comparada con otras cuencas hidrológicas de México estudiadas para helmintos. En ésta región se registraron ocho taxones de monogéneos para seis especies de hospederos de ambientes dulceacuícolas. Esta

riqueza está estrechamente relacionada con el número de especies de peces registradas para la zona (Tabla 2). Otras cuencas hidrológicas estudiadas para helmintos, muestran una riqueza menor. En la cuenca del Río Balsas se registraron a *Gyrodactylus* sp. y “*Urocleidoides*” cf. *costaricensis* en 13 especies de peces nativas. En la cuenca del Río Lerma y el Río Santiago se registraron a *Gy. elegans*, *Gyrodactylus* sp., *Octomacrum mexicanum* y *Sciadicleithrum* sp. en 18 especies de peces nativas (Salgado-Maldonado *et al.*, 2001a, 2001b).

Es interesante que Los Tuxtlas, una zona relativamente restringida geográficamente, muestre una riqueza tal elevada de monogéneos (ocho taxones) en peces dulceacuícolas. Esta riqueza sólo es menor si la comparamos con la cuenca del Río Usumacinta y del Río Grijalva (14 taxones) y la Península de Yucatán (18 taxones) (Kritsky *et al.*, 1994, 2000; Kritsky y Mendoza-Franco, 2003; López-Jiménez, 2001; Mendoza-Franco *et al.*, 1995, 1997, 1999, 2000, Mendoza-Franco y Vidal-Martínez, 2001; Salgado-Maldonado *et al.*, 1997; Vidal-Martínez *et al.*, 2001a).

Si comparamos la riqueza de monogéneos de peces dulceacuícolas de México con otras regiones del continente Americano, observamos patrones con diferencias notables. En México, se han registrado 23 especies nativas de monogéneos que parasitan a 44 especies hospederos (ver Tabla 1). Estos registros muestran que hay pocas especies de monogéneos parasitando a muchas especies de hospederos. Para Centroamérica, en estudios para Guatemala y la Costa Atlántica de Nicaragua, se ha documentado la presencia de 14 especies de monogéneos en 12 especies de hospederos; es decir existen muchas especies de monogéneos en pocas especies de hospederos. A pesar de que los estudios enfocados a la documentación de monogéneos para Centroamérica se han realizado recientemente (Mendoza-Franco *et al.*, 2000, 2003a; Vidal-Martínez *et al.*, 2001b), la distribución de especies de parásitos por hospederos muestra un comportamiento contrario a la distribución de especies de parásitos por hospedero que se observa en México.

En Sudamérica, incluyendo datos para Costa Rica, se han registrado aproximadamente 182 especies de monogéneos que parasitan a 104 especies de peces (Agarwal y Kritsky, 1998; Kohn y Pinto-Pavia, 2000). Un hecho destacable es que de este total de especies, tan sólo el orden Characiformes posee el 47% de las especies de monogéneos registradas, es decir 85 especies parasitan a 44 especies de peces. El patrón de distribución de parásitos por hospedero en Sudamérica es similar al que se observan en Centroamérica; no obstante que los estudios para esta última región son escasos.

Para el caso específico de las especies de monogéneos de ciclidos de México, se ha propuesto que las tasas evolutivas de éstos peces han sido más rápidas que las de sus parásitos (Vidal-Martínez *et al.*, 2001b), por lo que el patrón de distribución parásito/hospedero es desigual;

es decir, pocas especies de monogéneos en muchas especies de hospederos. Sin embargo, algunas especies de peces de ésta y otras familias no cuentan con estudios helmintológicos y por otro lado, aun no se han propuesto éste tipo de teorías para otros grupos de peces.

Otra de las razones de la baja riqueza de monogéneos en México, comparada con Centro y Sudamérica, pudiera atribuirse a la aplicación tradicional de metodologías encaminadas principalmente al estudio de otros grupos de helmintos endoparásitos, como tremátodos, nemátodos, céstodos y acantocéfalos. Algunos de los procedimientos utilizados en el trabajo helmintológico y que pueden afectar directamente a los monogéneos son los siguientes: la congelación de los hospederos capturados para detener los procesos de necrosis de los tejidos; el tiempo transcurrido entre la captura y la examinación de los peces en busca de parásitos; y el uso de solución fisiológica o salina al 0.75% que permite mantener a los endohelminchos en condiciones similares a las de su microhábitat. Los helmintos endoparásitos no se ven afectados de manera directa e inmediata cuando su hospedero (pez) ha sido extraído del medio acuático, logrando sobrevivir por algunos minutos e incluso varias horas después de que el pez ha muerto. Contrariamente a esto, los monogéneos al ser ectoparásitos, se ven afectados directamente por el cambio en las condiciones ambientales y microambientales (branquias, aletas y piel) de sus hospederos. Es decir, la ausencia del medio acuático es una condicionante para la permanencia de los monogéneos en su hospedero. Al morir el pez, las corrientes de agua que fluyen de la boca hacia la cavidad branquial se detienen y el tejido epitelial de los filamentos branquiales comienza a secretar gran cantidad de mucus, lo que puede ocasionar la muerte a los monogéneos.

Existen métodos para la recolección y fijación de monogéneos que utilizan la congelación completa de los hospederos o sólo del aparato branquial (p. ej. Mizelle y Klucka, 1953) para detener la secreción de mucus de los filamentos branquiales y posteriormente su fijación en formol, esta técnica permiten recolectar un porcentaje elevado del total de todos los monogéneos que se encuentren en un hospedero, sin embargo se ha señalado que esta técnica deforma de manera considerable el cuerpo de los monogéneos, dificultando su análisis morfológico. Aunque se han propuesto varias técnicas para la recolección y fijación de monogéneos, principalmente de ambiente dulceacuícolas, las mejores por su facilidad y aplicabilidad en el trabajo de campo han sido el uso de formol al 4% caliente, el picrato-amonio (GAP), el medio Grey y Guess y la gelatina glicerizada (éstos dos últimos no fueron utilizados en éste estudio).

Algunas especies de monogéneos son muy poco tolerantes a los cambios en la salinidad del ambiente de sus hospederos. En la práctica se ha observado que la utilización de solución fisiológica utilizada para endohelminchos, provoca la contracción del cuerpo de los monogéneos y

la pérdida de los ejemplares durante la examinación del pez. Por tanto es necesario recalcar que durante la examinación de los peces, en busca de monogéneos, se debe mantener a los peces en agua del medio de donde fueron colectados y realizar el examen helmintológico inmediatamente después de que el pez ha sido extraído del medio acuático, comenzando con la superficie externa del cuerpo y las aletas, continuado con los arcos branquiales y orificios corporales (nostrilos y ano), todo esto en el menor tiempo posible.

En varios trabajos helmintológicos realizados sobre la estructuración de las comunidades de helmintos parásitos de peces dulceacuícolas, no se menciona la presencia de monogéneos, debido tal vez a los problemas metodológicos que implican su búsqueda y recolección, mencionados anteriormente; por lo que no son considerados como un componente más en las comunidades. Si consideramos que en condiciones naturales, los helmintos parásitos, incluidos los monogéneos, interactúan de manera directa con sus hospederos, al omitir la presencia de los monogéneos, no estaríamos reconociendo el total de las interacciones que tuvieran los parásitos con sus hospederos.

Si partimos del hecho de que actualmente se ha generado gran cantidad de información acerca de la presencia de monogéneos en peces dulceacuícolas de México (Jiménez-García *et al.*, 2001; Kritsky *et al.*, 1994, 2000; Kritsky y Mendoza-Franco, 2003; Mendoza-Franco *et al.*, 1995, 1997, 1999, 2000, 2003b; Mendoza-Franco y Vidal-Martínez, 2001; López-Jiménez, 2001; Vidal-Martínez *et al.*, 2001a), la mayoría de los inventarios helmintológicos estarían de alguna manera incompletos, ya que al omitir la presencia de este grupo de parásitos, estarían subestimando la riqueza de la helmintofauna en peces dulceacuícolas Mexicanos.

Los monogéneos cobran singular importancia en la acuicultura. En el cultivo de especies acuáticas, las enfermedades pueden ser una dificultad mayor en el cultivo de muchas especies y es uno de los factores limitantes de su intensificación. Todos los sistemas de cultivo de especies involucran el mantener poblaciones de una densidad mayor de lo que ocurre en la naturaleza y a menudo significa alcanzar la máxima densidad poblacional que puede ser tolerada por las especies. Estas condiciones de hacinamiento producen movimientos de organismos patógenos de hospedero a hospedero, favoreciendo la dispersión de muchas enfermedades y parásitos (Kabata, 1985; Post, 1987 en Martínez-Palacios y Lindsay, 1994). Cuando hablamos de monogéneos, una pequeña cantidad de éstos causan pocos daños en su hospedero, pero en grandes cantidades, traumatizan la piel y branquias del pez por la acción incesante de fijación con sus ganchos así como su forma de alimentación hematófaga (Post, 1987 en Martínez-Palacios y Lindsay, 1994).

De acuerdo con Bauer (1991), los parásitos con ciclos de vida directos como los monogéneos se establecen más fácilmente en nuevos ambientes donde son introducidos. El establecimiento de especies de parásitos invasores es favorecido por tres causas principales: la no dependencia de hospederos intermediarios para completar su ciclo biológico, las condiciones climáticas del lugar de introducción generalmente más favorables que las de su lugar de origen y la falta de mecanismos inmunológicos por parte de los peces en contra de los parásitos invasores desconocidos. Dentro de este grupo se encuentran los monogéneos. En México se ha documentado la transferencia de monogéneos de peces introducidos a peces nativos de México y viceversa en condiciones naturales (Jiménez-García *et al.*, 2001). Sin embargo, aun no se ha evaluado el posible impacto que pudieran tener las especies de monogéneos introducidas sobre las poblaciones de peces nativos de México y sobre la helmintofauna de éstos peces.

En condiciones naturales, el establecimiento de poblaciones de monogéneos se ve limitado, entre otros factores por la presencia de sus hospederos. Por ejemplo; la distribución geográfica del género *Rhamdia* Bleeker en el continente Americano abarca desde el Norte de Río Panuco hasta Centroamérica y algunas especies alcanzan la región de los Andes y el Lago Titicaca en Sudamérica (Berra, 2001). Asimismo la distribución de dos especies de monogéneos registradas para éste género, *Am. chavarriai* y *Ap. travassosi*, coinciden con la de sus hospederos a lo largo del Neotrópico. Otra de las limitaciones de éstos helmintos es su especificidad hospedatoria. Esta característica ha alcanzado su máxima expresión en éste grupo. Bychowsky (1957) demostró que el 74.2% de las 958 especies de monogéneos conocidas hasta esa fecha, parasitaban cada una a una especie de hospedero. En condiciones naturales, la transferencia de una especie de monogéneo específica para una especie de hospedero, resulta un evento muy poco probable; por lo que la transferencia de monogéneos entre familias de hospederos es aun menos probable.

Vidal-Martínez y Kennedy (2000) analizaron la contribución de las especies de helmintos especialistas y generalistas en la composición de la fauna de helmintos de peces nativos de la familia Cichlidae de América tropical (Sureste de México, Centroamérica y Sudamérica). Con base en la presencia/ausencia de especies de helmintos de cíclidos registradas para éstas tres regiones, estos autores encontraron una estrecha relación entre el Sureste de México y Centroamérica (Costa Atlántica de Nicaragua), proponiendo unir ambas regiones en una sola, a la que llamaron provincia biogeográfica Mesoamericana. Más recientemente, Aguilar-Aguilar *et al.* (2003) con base en la presencia/ausencia de helmintos parásitos de peces de ocho cuencas hidrológicas de México (estudiadas para helmintos) y datos sobre la Costa Atlántica de Nicaragua, aplicaron el Análisis de Simplicidad de Endemismos (PAE) y encontraron que Tabasco, Yucatán,

Papaloapan y Nicaragua formaban un clado Neotropical; es decir que el Sureste de México y Nicaragua presentan estrechas relaciones en cuanto a su helmintofauna de peces dulceacuícolas. Aguilar-Aguilar *et al.* (2003) mencionaron que éstas relaciones están apoyadas (junto con otros grupos de helmintos) por la presencia de taxones de monogéneos (*Guavinella tropica*, *S. meekii*, *S. mexicanum*). Los resultados obtenidos en ese estudio apoyan la propuesta de una provincia biogeográfica Mesoamericana basada en taxones de helmintos parásitos.

Los taxones de monogéneos analizados en este trabajo, con excepción de registros para Trinidad y Argentina, muestran un patrón de distribución que se restringe a Centroamérica y Sureste de México (Mesoamérica). A pesar de que en la cuenca del Amazonas (Sudamérica) se han estudiado una gran cantidad de especies de peces dulceacuícolas para monogéneos, los taxones incluidos en este estudio no han sido registrados para dicha cuenca. Es decir, existe una zona que aun no ha sido colonizada por estos taxones. Este patrón de distribución puede explicarse con base en la especificidad hospedatoria del grupo, es decir que a pesar de la gran cantidad de hospederos potenciales que habitan en la región, las estrechas relaciones evolutivas de éstos helmintos con sus hospederos, probablemente no les han permitido colonizar nuevos ambientes.

La falta de estudios acerca de los monogéneos de peces dulceacuícolas, enfocados principalmente a su taxonomía y zoogeografía, aun no permiten generalizar acerca de los posibles factores que influyen sobre la distribución geográfica de éstos helmintos en la región Neotropical.

CONCLUSIONES

1. La familia Dactylogyridae es la mejor representada en peces dulceacuícolas mexicanos.
2. El 32% de las especies de monogéneos dulceacuícolas registradas para México han sido introducidas junto con sus hospederos.
3. En la región de Los Tuxtlas (cuenca del Río Papaloapan) se encontraron al menos ocho especies de monogéneos en peces de ambientes dulceacuícolas y ocupa el tercer lugar en México en cuanto a riqueza de monogéneos, aun siendo comparada con cuencas hidrológicas completas y de gran extensión.
4. La riqueza de monogéneos de Los Tuxtlas está estrechamente relacionada con la riqueza ictica de la región.
5. De las ocho especies registradas para la región, muy probablemente dos de ellas, *Urocleidoides* sp. y *Gyrodactylus* sp. son nuevas para la ciencia.
6. *Aphanoblastella travassosi* y *Guavinella tropica* pueden presentar variaciones morfológicas en sus macroganchos y barras haptorales.
7. *Sciadicleithrum bravohollisae* es la especie más ampliamente distribuida en la región de Los Tuxtlas así como en México.
8. Se propone la sinonimia de "*Urocleidoides*" *astyanacis* con "*Urocleidoides*" *costaricensis*.
9. El complejo *Gyrodactylus* en México requiere una revisión taxonómica detallada.
10. Los monogéneos de peces dulceacuícolas de México son más abundantes de lo que se pensó anteriormente.

PERSPECTIVAS

Si bien sólo el 48% de las especies de peces dulceacuícolas registradas para la región de los Tuxtlas fueron examinadas para monogéneos, se encontró una alta riqueza de éstos helmintos. En este trabajo se registraron ocho especies de monogéneos, de éstos en el caso de *Urocleidoides* sp. se logró determinar que el taxón es nuevo para la ciencia. La inclusión de más ejemplares de este taxón para analizar su morfología interna y la comparación morfométrica con ejemplares de referencia de *U. hypopomi*, permitirá completar una descripción más detallada. Una de las perspectivas de este trabajo es la descripción de *Urocleidoides* sp. y la publicación formal de los registros aportados.

Debido a la complejidad taxonómica del género *Gyrodactylus* (Gyrodactylidae), resulta difícil señalar nuevos taxones de este género, al respecto Boeger y Popazoglo (1995) mencionaron que los peces Neotropicales albergan una fauna única de monogéneos girodactílicos, por lo que es muy probable que los taxones registrados como *Gyrodactylus* sp. para especies de ciclidos nativos de México, así como para otras especies de peces, representan taxones nuevos para la ciencia. No obstante para el caso particular del taxón descrito en este trabajo como *Gyrodactylus* sp. se deben realizar comparaciones morfométricas con otras especies para determinar su estatus y comprobar si efectivamente se trata de taxón no descrito.

La descripción de nuevos taxones es otra de las perspectivas principales que plantea este trabajo, ya que con esto se resolverían algunos de los problemas taxonómicos que presentan los inventarios helmintológicos y se incrementaría el conocimiento de la helmintofauna de peces dulceacuícolas de México. Por último, este trabajo plantea la realización de más esfuerzos encaminados a estudiar aquellas especies de peces que aun no cuentan con estudios helmintológicos.

Apéndice 1.

BIOLOGÍA DE LOS HOSPEDEROS EXAMINADOS

Clase Actinopterygii

Orden Perciformes

Familia Cichlidae

Cichlasoma fenestratum = *Vieja fenestrata* (Günther, 1860)

“mojarra de La Lana”

Alimentación: Son peces omnívoros, pueden alimentarse de detritus, restos de insectos, moluscos y peces, aunque su dieta se basa principalmente de materia vegetal.

Hábitat: Son organismos bentopelágicos que habitan en ambientes dulceacuícolas, preferentemente en aguas mesotróficas. Se localizan cerca de zonas de vegetación emergente (zonas de inundación o en las orillas de los ríos). El intervalo de temperatura de su hábitat varía desde 22-30° C con un pH entre 7-8.5.

Distribución geográfica: Se distribuye en la Costa Atlántica de México, en los estados de Veracruz (cuenca del Río Chachalacas, no se encuentra al Este del Río Coatzacoalcos) y Oaxaca. Es una especie endémica de México (Toral-Almazán y Reséndez-Medina, 1974).

Cichlasoma cf. fenestratum (Günther, 1860)

“mojarra blanca”

Esta especie es simpátrida con *Cichlasoma fenestratum* y probablemente representa una especie no descrita endémica del Lago de Catemaco, Veracruz. Las diferencias entre *C. cf. fenestratum* y *C. fenestratum* son: cuerpo más alargado y no deprimido, boca sobresaliente y la cabeza no es convexa. En cuanto a la coloración, los juveniles de *C. cf. fenestratum* son típicamente grises con una banda ancha a lo largo de la línea lateral. Los adultos desarrollan diferencias extremas en la coloración dependiendo de la localidad de Lago. Pueden presentar coloraciones rosas, rojas o blancas, aunque algunos individuos presentan combinaciones de estos tres colores o coloraciones pastel. Algunos tienen manchas negras en el cuerpo y en las aletas (Conkel, 1997; Miller y Van Conner, 1997). Sólo se ha registrado en el Lago de Catemaco.

Familia Eleotrididae

***Gobiomorus dormitor* (Lacépède, 1800)**

“dormilón bocón” o “guavina”

Alimentación: Son peces depredadores, sus presas son principalmente peces, aunque pueden alimentarse de detritus y materia vegetal.

Hábitat: Son organismos demersales de ambientes dulceacuícolas, salobres y marinos. Los adultos se encuentran en aguas continentales. El intervalo de temperatura de su hábitat varía desde 22-29° C (Reséndez-Medina, 1981).

Distribución geográfica: Esta especie se distribuye desde el Sur de Florida, pasando por la Costa del Golfo de México hasta la Guyana Holandesa, así como algunas islas del Arco Antillano (Espinosa-Pérez *et al.*, 1993).

Orden Siluriformes

Familia Pimelodidae (= Heptapteridae)

***Rhamdia guatemalensis* (Günther, 1864)**

“juil”

Alimentación: Estos peces son principalmente carnívoros, se alimentan de peces, macrocrustáceos, insectos, así como materia vegetal.

Hábitat: Son organismos bentopelágicos de ambientes dulceacuícolas. Habitan en aguas de baja elevación (0-680 m). Son abundantes en aguas tranquilas o de velocidad moderada, con fondos fangosos y arenosos. El intervalo de temperatura de su hábitat varía desde 22-28° C con un pH de 7 (Chávez-Lomelí *et al.*, 1989).

Distribución geográfica: Se localiza en ambas costas de México. En la parte del Atlántico, de Veracruz al Istmo de Tehuantepec y del lado del Pacífico, del Istmo de Tehuantepec hasta Panamá en Centroamérica (Reséndez-Medina, 1981).

Nota: Miller (1984), describió a *Rhamdia reddelli* de Oaxaca, México y proporcionó un listado de las especies válidas del género *Rhamdia* en México, sinonimizando a *Pimelodus godmani* Günther, 1864, *R. oaxacae* Meek, 1902 y *R. sacrifici* Barbour y Cole, 1906 con *R. guatemalensis*. Posteriormente, Miller y Van Conner (1997) mencionaron que en el Lago de Catemaco, Veracruz, habitan dos especies de la familia Pimelodidae (= Heptapteridae), una de ellas *Rhamdia* sp. nov. relacionada con *Rhamdia laticauda* (Kner, 1858), un taxón aparentemente no descrito (H. Espinosa-Pérez, com. pers.) y otra designada como *Rhamdia* cf. *R. guatemalensis* por presentar un menor número de vértebras.

Nelson (1984) agrupó a los géneros de heptaptéridos de “peces gato” en la familia Pimelodidae, mientras que Burgess (1989 en Kritsky y Mendoza-Franco, 2003) los agrupó en la familia Heptapteridae. La propuesta de Burgess (1989 en Kritsky y Mendoza-Franco, 2003) es seguida en FishBase (Froese y Pauly, 1999), por lo que se propone ubicar a *R. guatemalensis* en Heptapteridae.

Orden Cyprinodontiformes

Familia Poeciliidae

***Heterandria bimaculata* (Heckel, 1848)**

“guatopote manchado”

Alimentación: Son peces insectívoros principalmente, pero su dieta puede incluir plantas y crustáceos bénticos (Huidobro-Campos, 2000).

Hábitat: Son organismos bentopelágicos de ambientes dulceacuícolas. Habitan en cuerpos de agua con diferentes altitudes, que van desde el nivel del mar hasta los 1430 m. El intervalo de temperatura de su hábitat varía desde 20-28° C con un pH de 7.

Distribución geográfica: Es una especie originaria de Centroamérica, se encuentra en la vertiente del Atlántico cuyo límite Norteño es incierto, pero no se extiende a la cuenca del Río Nautla, Veracruz y hacia el Sur llega a Nicaragua. Se distribuye en los Río Misantla, Blanco, Papaloapan, Coatzacoalcos y Sarabia, siendo éste último su límite Sur en el estado de Oaxaca. Es una especie considerada como introducida en la cuenca del Río Balsas, en los Ríos Amacuzac, Yautepec y Tembembe así como en el Lago de Coatetelco en el estado de Morelos. También ha sido introducida en los canales de Xochimilco en el Valle de México (Reséndez-Medina, 1981; Espinosa-Pérez *et al.*, 1993).

Orden Characiformes

Familia Characidae

***Astyanax aeneus* (Günther, 1860)**

“pepesca”

Alimentación: Son peces omnívoros, los juveniles prefieren el plancton, mientras que los adultos son de hábitos principalmente carnívoros (Huidobro-Campos, 2000).

Hábitat: Son organismos bentopelágicos de ambientes dulceacuícolas. Habitan en ríos sin corrientes fuertes y en áreas lénticas. El intervalo de temperatura de su hábitat varía desde 20-25° C.

Distribución: Se distribuye en la costa del Pacífico en la cuenca del Río Balsas y en Atlántico, se encuentra al Norte de Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas y Yucatán (Espinoso-Pérez *et al.*, 1993).

Nota: En México el género *Astyanax* se encuentra en la mayoría de las cuencas hidrológicas del país, excepto en los ríos del Noreste y del Altiplano Mexicano. Las formas mexicanas no están bien definidas y el estado de su taxonomía es muy pobre. Varios autores han discutido acerca del estatus de las especies de *Astyanax* en México y Centroamérica (ver Lozano-Vilano y Contreras-Balderas, 1990). Más recientemente, algunos autores han usado *As. mexicanus* para la forma del Norte (Robins *et al.*, 1980; Contreras *et al.*, 1976; Contreras *et al.*, 1978; Miller, 1978; Birkhead, 1978 todos en Lozano-Vilano y Contreras-Balderas, 1990) y *As. aeneus* para la forma tropical más ampliamente distribuida (Contreras y Rivera, 1985; Lozano y Contreras, 1987 en Lozano-Vilano y Contreras-Balderas, 1990).

Hospederos depositados en la Colección Nacional de Peces del Instituto de Biología.

Especie	Localidad	Fecha de colecta	No. de Catálogo
<i>Astyanax aeneus</i>	Río Máquinas	10/07/2002	12939
	Lago La escondida	12/07/2002	12950
<i>Atherinella ammophila</i>	Río La Palma	11/07/2002	12941
<i>Cichlasoma cf. fenestratum</i>	Lago de Catemaco	12/07/2002	12952
<i>Cichlasoma fenestratum</i>	Arroyo Balzapote	15/07/2002	12951
	Río Máquinas	10/07/2002	12937
	Lago La Escondida	12/07/2002	12946
<i>Eugerres plumieri</i>	Río Máquinas	10/07/2002	12940
<i>Heterandria bimaculata</i>	Río La Palma	11/07/2002	12944
	Lago La Escondida	12/07/2002	12949
<i>Poecilia mexicana</i>	Lago La Escondida	12/07/2002	12948
<i>Poecilia</i> sp.	Río La Palma	11/07/2002	12942
<i>Poecilia sphenops</i>	Río Máquinas	10/07/2002	12938
<i>Priapella olmecae</i>	Río La Palma	11/07/2002	12945
<i>Xiphophorus helleri</i>	Río La Palma	11/07/2002	12943
	Lago La Escondida	12/07/2002	12947

Apéndice 2.

FÓRMULAS Y TÉCNICAS UTILIZADAS EN EL TRABAJO HELMINTOLÓGICO

1. Fijadores

Formol al 4%

Formaldehído	4 ml
Agua destilada	96 ml

Glicerina Amonio-Picrato (GAP)

Glicerina	50 ml
Ácido pícrico	50 ml
(solución acuosa saturada)	

Nota: El ácido pícrico es explosivo, por lo que debe manejarse con precaución.

A partir de una solución acuosa de ácido pícrico al 1%, se satura la solución con cristales de ácido pícrico hasta que ya no disuelvan, la solución resultante se filtra y se agrega la glicerina.

2. Colorantes

Tricrómica de Gomori

Cromotropo 2R	0.6 g
Verde rápido FCF	0.3 g
Ácido fosfotúngstico	0.7 g
Ácido acético glacial	1 ml
Agua destilada	100 ml

Nota: Existen varias formas de preparar el colorante, a continuación se enlista la sugerida por Vidal-Martínez *et al.* (2001a).

Cromotropo "R"	0.6 g
Anilina azul	0.6 g
Ácido fosfomolibdico	1 g
Agua destilada	100 ml
Ácido clorhídrico	1 ml

Mezclar todos los ingredientes en agua destilada, añadir el ácido clorhídrico y dejar sedimentar por 24 h. No filtrar la solución. Se recomienda mantener la solución a 4° C (Vidal-Martínez *et al.*, 2001a).

Procedimiento: Tricrómica de Gomori solución alcohólica (modificada de Lamothe-Argumedo, 1997).

1. Los gusanos fijados en formol al 4% se lavan en alcohol al 96% durante cinco minutos.

2. Teñir con una solución alcohólica diluida, que se prepara poniendo una gota de solución madre de Tricrómica de Gomori por cada 3 ml de alcohol al 96% (1:3) por 20 o. 30 minutos.
3. Lavar con alcohol al 96% para quitar el exceso de colorante durante 1 minuto.
4. Diferenciar con alcohol acidulado al 2%, hasta que los bordes queden ligeramente blancos.
5. Lavar con alcohol al 96% durante 1 minuto para que el alcohol acidulado deje de actuar.
6. Lavar en alcohol absoluto por 2 minutos.
7. Aclarar en aceite de clavo.
8. Montar en bálsamo de Canadá.
9. Etiquetar.

Literatura citada

- Agarwal, N. y D. C. Kritsky. 1998. Neotropical Monogenoidea. 33. Three new species of *Ancistrohaptor* n. g. (Dactylogyridae, Ancyrocephalinae) on *Triportheus* spp. (Teleostei, Characidae) from Brazil, with checklists of ancyrocephalines recorded from neotropical characiform fishes. *Systematic Parasitology* 39: 59-69.
- Aguilar-Aguilar, R., R. Contreras-Medina y G. Salgado-Maldonado. 2003. Parsimony Analysis of Endemicity (PAE) of Mexican hydrological basins based on helminth parasites of freshwater fishes. *Journal of Biogeography* 30: 1861-1872.
- Aguilar-Aguilar, R., G. Salgado-Maldonado, R. G. Moreno-Navarrete y G. Cabañas-Carranza. 2004. Helminthos parásitos de peces dulceacuícolas de la Sierra Madre Oriental, México. En: Luna, I., J. J. Morrone y D. Espinosa (eds.). *Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental: un estudio multidisciplinario*. Las Prensas de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, pp. 261-270.
- Bakke, T., P. D. Harris y J. Cable. 2002. Host specificity dynamics: observations on gyrodactylid monogeneans. *International Journal for Parasitology* 32: 281-308.
- Bănărescu, P. 1990. *Zoogeography of freshwater* (Vol. I). AULA-Verlag, Wiesbaden, Federal Republic of Germany. 511 pp.
- Bauer, O E. 1991. Spread of parasites and diseases of aquatic organism by acclimatization: a short review. *Journal of Fish Biology* 39: 679-686.
- Berra, T. M. 2001. *Freshwater fish distribution*. Academic Press, USA. 604 pp.
- Boeger, W. A. y D. C. Kritsky. 1993. Phylogeny and revised classification of the Monogenoidea Bychowsky, 1937 (Platyhelminthes). *Systematic Parasitology* 26: 1-32.

Boeger, W. A. y D. C. Kritsky. 2001. Phylogenetic relationships of the Monogonoidea. En: Littlewood, D. T. J. y R. A. Bray (eds.). *Interrelationships of the Platyhelminthes*. Taylor y Francis, Londres, 92-102 pp.

Boeger, W. A. y F. Popazoglo. 1995. Neotropical Monogonoidea. 23. Two new species of *Gyrodactylus* (Gyrodactylidae) from a Cichlid and an Erythrinid fish of Southeastern Brazil. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 90: 689-694.

Bravo-Hollis, M. 1951. Acerca de un nuevo tremátodo del orden Monogenea Van Beneden, 1858. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 22: 497-503.

Bravo-Hollis, M. 1957. Tremátodos de peces marinos de aguas Mexicanas. XIV. Cuatro monogéneos de la familia Capsalidae Baird, 1853, de las costas del Pacífico, incluyendo una especie nueva. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 28: 195-216.

Bravo-Hollis, M. 1968. Helmintos de peces del Pacífico Mexicano. XXVII. Descripción de *Neotetraonchus bychowskyi* gen. nov., sp. nov. (Neotetraonchidae Fam. Nov.) de las branquias de *Galeichthys seemani* (Günther). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 39: 13-28.

Bravo-Hollis, M. 1969. Helmintos de peces del Pacífico Mexicano. XXX. Descripción de tres monogéneos de la familia Monocotylidae Taschenberg, 1879. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 40: 161-178.

Bravo-Hollis, M. 1971. Helmintos de peces del Pacífico Mexicano. XXIX. Descripción de dos monogéneos nuevos de la familia Capsalidae Baird, 1853, subfamilia Benediniinae Johnston, 1931, de Baja California. *Revista de Biología Tropical* 18: 155-171.

Bravo-Hollis, M. 1981a. Helmintos de peces del Pacífico Mexicano XXXVIII. Estudio de monogéneos del suborden Microcotilinea Lebedev, 1972, con la presentación de una subfamilia y una especie nuevas. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 52: 13-26.

Bravo-Hollis, M. 1981b. Helmintos de peces del Pacífico Mexicano. XXXIX. Dos subfamilias nuevas de monogéneos de la familia Macrovalvitrematidae Yamaguti, 1963. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 52: 27-38.

Bravo-Hollis, M. 1985. Sobre una subfamilia, género y especie nuevos de un microcotilido de las branquias de un pez marino *Centropomus parallelus* de Brasil. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 56: 671-682.

Bravo-Hollis, M. y A. Kohn. 1990. Una especie nueva del género *Microcotyle* (Monogenea: Microcotylinae) de las branquias de *Eucinostomus argenteus* (Baird y Girard, 1854) de Río de Janeiro, Brasil. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 61: 191-196.

Bravo-Hollis, M. y R. Lamothe-Argumedo. 1987. Monogenea de peces del Golfo de México y del Mar Caribe. XIII. Redescrición de *Pseudochauchanea mexicana* Lamothe, 1967, parásito de *Sphyraena barracuda* (Walbaum) (Pisces). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 58: 1-10.

Bychowsky, B. E. 1957. *Monogenetic trematodes, their systematics and phylogeny*. Izdatel'stvo Akademiya Nauk SSSR, Moscow-Leningrad (En Ruso), Editado por Hargis W. J. Jr., Traducido al Inglés por Oustinoff, P. C. American Institute of Biological Science, Washington, D. C. 509 pp.

Caballero y Caballero, E. y M. Bravo-Hollis. 1959. Tremátodos de peces de aguas Mexicanas del Pacífico. XVII. Dos nuevos géneros de Monogenoidea Bychowsky, 1937. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 30: 167-181.

Caballero y Caballero, E. y M. Bravo-Hollis. 1961a. Trematodes from fishes of Mexican waters of Pacific Ocean. XIX. A new genus and new species of Monogenoidea Bychowsky, 1937. *Helminthologia* 3: 60-65.

Caballero y Caballero, E. y M. Bravo-Hollis. 1961b. Tremátodos de peces de aguas Mexicanas del Pacífico. XX. Tres especies de Monogenoidea Bychowsky, 1937. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 32: 201-217.

Caballero y Caballero, E. y M. Bravo-Hollis. 1962. Tremátodos de peces de aguas Mexicanas del Pacífico. XXI. Sobre un nuevo género de la familia Diclidophoridae Fuhrmann, 1928. *Revista Brasileira de Biología* 22: 107-114.

Caballero y Caballero, E. y M. Bravo-Hollis. 1963. Helmintos de peces de aguas Mexicanas del Pacífico. XXIII. Descripción de cuatro nuevos monogéneos y una breve consideración sobre nomenclatura en esta Clase. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 34: 163-203.

Caballero y Caballero, E. y M. Bravo-Hollis. 1969. Monogenea (Van Beneden, 1858) Carus, 1863, de peces marinos del litoral Mexicano del Golfo de México y del Mar Caribe. IV. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Ciencias del Mar y Limnología* 40: 55-68.

Caballero y Caballero, E. y M. Bravo-Hollis. 1972. Monogenea (Van Beneden, 1858) Carus, 1863, de peces marinos del litoral Mexicano del Golfo de México y del Mar Caribe. V. *Revista de Biología Tropical* 20: 151-165.

Caballero y Caballero, E. y C. Zerecero. 1941. Una nueva especie de *Polystoma* (Trematoda: Polystomatidae) parásito de la vejiga urinaria de *Hyla baudinii* (Dumeril y Bibron). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 12: 615-621.

Cable, J. y P. D. Harris. 2002. Gyrodactylid developmental biology: historical review, current status and future trends. *International Journal for Parasitology* 32: 255-280.

Chávez-Lomelí, M. O., A. E. Mattheeuws y M. H. Pérez-Vega. 1989. *Biología de los peces del Río San Pedro en vista de determinar su potencial para la piscicultura*. INIREB y FUCID, Xalapa, Veracruz. 222 pp.

Conkel, D. 1997. *Cichlids of North and Central America*. T. F. H. Publications, USA. 64 pp.

Cribb, T. H., L. A. Chisholm y R. A. Bray. 2002. Diversity in the Monogenea and Digenea: does lifestyle matter? *International Journal for Parasitology* 32: 321-328

Dirzo, R, E. González-Soriano y R. C. Vogt. 1997. Introducción general. En: González-Soriano, E., R. Dirzo y R. C. Vogt (eds.). *Historia Natural de Los Tuxtlas*. Instituto de Biología e Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, pp. 3-6.

Dirzo, R. y A. Miranda. 1992. El límite boreal de la selva tropical húmeda en el Continente Americano: contracción de la vegetación y la solución de una controversia. *Interciencia* 16: 240-247.

Ergens, R. 1969. The suitability of ammonium picrate-glycerin in preparing slides of lower monogenea. *Folia Parasitologica* 16: 320.

Ergens, R. y F. Moravec. 1989. Notes on *Urocleidoides reticulatus* Mizelle et Price, 1964 (Monogenea: Ancyrocephalinae). *Folia Parasitologica* 36: 113-115.

Espinosa-Pérez, H. Introducción a los peces de Los Tuxtlas. 1997. En: González-Soriano, E., R. Dirzo y R. C. Vogt (eds.). *Historia Natural de Los Tuxtlas*. Instituto de Biología e Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, pp. 441-443.

Espinosa-Pérez, H., P. Fuentes-Mata, M. T. Gaspar-Dillanes y V. Arenas. 1998. Notas acerca de la ictiofauna mexicana. En: Ramamoorthy T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). *Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, pp. 227-249.

Espinosa-Pérez, H., M. T. Gaspar y M. P. Fuentes. 1993. *Listados faunísticos de México. III. Los peces dulceacuícolas mexicanos*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 98 pp.

Euzet, L. y C. Combes. 1998. The selection of habitats among the monogenea. *International Journal for Parasitology* 28: 1645-1652.

Fried, B. y M. A. Hasseb. 1991. Platyhelminthes: Aspidogastrea, Monogenea, and Digenea. En: Harrison, F. W. y E. E. Ruppert (eds.). *Microscopic Anatomy of Invertebrates. Vol. 3: Platyhelminthes and Nemertinea*. Wiley-Liss, Nueva York, pp. 141-209.

Fuentes-Mata, P. y H. Espinosa-Pérez. 1997. Peces de agua dulce y estuarinos. En: González-Soriano, E., R. Dirzo y R. C. Vogt, (eds). *Historia Natural de Los Tuxtlas*. Instituto de Biología e Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, pp. 457-461.

Galaviz, S. L., G. De Witt S., R. Mercado H., J. Martínez H. y F. Segovia S. 1990. New localities for monogenetic trematodes and other ectoparasites of carp *Cyprinus carpio* and cat fish *Ictalurus punctatus* in Northeastern México and their relations with some biotic and abiotic factors. *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society* 106: 64-77.

García, E. 1981. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 264 pp.

Garrido-Olvera, L., L. García-Prieto y B. Mendoza-Garfias. 2004. Helminth parasites of the Pacific fat sleeper, *Dormitator latifrons* (Richardson, 1844) (Osteichthyes: Eleotridae) from Tres Palos Lagoon, Guerrero, Mexico. *American Midland Naturalist* 151: 165-169

Gioia, I., N. Silva-Cordeiro y P. Toledo-Artigas. 1988. *Urocleidoides astyanacis* n. sp. (Monogenea: Ancyrocephalinae) from freshwater characidians of the genus *Astyanax*. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 83: 13-15.

Guajardo-Martínez, G. 1984. Preliminary survey of parasites of Cuatro Ciénegas, Coahuila, México. *Journal of the Arizona Academy of Science* 19: 81-83.

Hoffman, G. L. 1999. *Parasites of North American Freshwater Fishes*. Cornell University Press, Ithaca, Nueva York. 539 pp.

Huidobro-Campos, L. 2000. Peces. En: de la Lanza-Espino, G., S. Hernández-Pulido y J. L. Carbajal-Pérez (eds.). *Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (bioindicadores)*. Plaza y Valdés, México, pp. 195-263.

Ibarra-Manríquez, G., M. Martínez-Ramos, R. Dirzo y J. Núñez-Farfán. 1997. La Vegetación. En: González-Soriano, E., R. Dirzo y R. C. Vogt (eds.). *Historia Natural de Los Tuxtlas*. Instituto de Biología e Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, pp. 61-181.

Jara, A. C. 1986. Hallazgo de *Gyrodactylus* sp. y *Anacanthocotyle* sp. (Monogenea, Gyrodactylidae) en peces del Río Moche, Trujillo, Perú. *Hidrobios* 10: 8-13

Jiménez-García, M. I., V. M. Vidal-Martínez y S. López-Jiménez. 2001. Monogeneans in introduced and native cichlids in México: evidence for transfer. *Journal of Parasitology* 87: 907-909.

Kohn, A. y M. Pinto-Pavia. 2000. Fishes parasitized by Monogenea in South America. En: Salgado-Maldonado, G., A. N. García-Aldrete y V. M. Vidal-Martínez (eds). *Metazoan parasites in the neotropics: A systematic and ecological perspective*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, pp. 25-60.

Kritsky, D. C. y W. A. Boeger. 1989. The phylogenetic status of the Ancyrocephalidae Bychowsky, 1937 (Monogeneoidea: Dactylogyridea). *Journal of Parasitology* 75: 207-211

Kritsky, D.C., W. A. Boeger y V. E. Thatcher. 1985. Neotropical Monogenea. 7. Parasites of the pirarucu, *Arapaima gigas* (Cuvier), with descriptions of two new species and redescription of *Dawestrema cycloancistrum* Price and Nowlin, 1967 (Dactylogyridae: Ancyrocephalinae) *Proceedings of the Biological Society of Washington* 98: 321-331.

Kritsky, D. C. y T. H. Fritts. 1970. Monogenetic trematodes from Costa Rica with the proposal of *Anacanthocotyle* gen. sp. (Gyrodactylidae: Isancistrinae). *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 37: 63-68.

Kritsky, D. C. y P. D. Leiby. 1972. Dactylogyridae (Monogenea) from the freshwater fish, *Astyanax fasciatus* (Cuvier), in Costa Rica, with descriptions of *Jainus hexops* sp. n., *Urocleidoides costaricensis*, and *U. heteroancistrum* combs. n. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 39: 227-230.

Kritsky, D. C. y E. Mendoza-Franco. 2003. Neotropical Monogenoidea. 42. *Pavanelliella scaphicotylus* sp. nov. (Dactylogyridae) from the nasal cavity of the Guatemalan chulin, *Rhamdia guatemalensis* (Siluriformes: Heptapteridae), from a cenote on the Yucatán Peninsula, Mexico. *Comparative Parasitology* 70: 136-139.

Kritsky, D. C., E. F. Mendoza-Franco y T. Scholz. 2000. Neotropical Monogenoidea. 36. Dactylogyrids from the gills of *Rhamdia guatemalensis* (Siluriformes: Pimelodidae) from cenotes of Yucatan Peninsula, Mexico, with proposal of *Ameloblastella* gen. n. and *Aphanoblastella* gen. n. (Dactylogyridae: Ancyrocephalinae). *Comparative Parasitology* 67: 76-84.

Kritsky, D. C. y V. E. Thatcher. 1974. Monogenetic trematodes (Monopisthocotylea: Dactylogyridae) from freshwater fishes of Colombia, South America. *Journal of Helminthology* 48: 59-66.

Kritsky, D. C. y V. E. Thatcher. 1976. New monogenetic trematodes from freshwater fishes of Western Colombia with the Proposal of *Anacanthoroides* gen. n. (Dactylogyridae). *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 43: 129-134.

Kritsky, D. C., V. E. Thatcher y W. A. Boeger. 1986. Neotropical Monogenea. 8. Revision of *Urocleidoides* (Dactylogyridae: Ancyrocephalinae). *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 53: 1-37.

Kritsky, D. C., V. E. Thatcher y W. A. Boeger. 1989. Neotropical Monogenea. 15. Dactylogyrids from the gills of Brazilian cichlids with proposal of *Sciadicleithrum* gen. sp. (Dactylogyridae). *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 56: 128-140.

Kritsky, D. C., V. M. Vidal-Martínez y R. Rodríguez-Canul. 1994. Neotropical Monogenoidea. 19. Dactylogyridae of cichlids (Perciformes) from the Yucatán Peninsula, with descriptions of three new species of *Sciadicleithrum* Kritsky, Thatcher and Boeger, 1989. *Journal of the Helminthological Society of Washington* 61: 26-33.

Lamothe-Argumedo, R. 1963. Tremátodos de los anfibios de México I. Sobre un nuevo género de la familia Polystomatidae Gamble, 1896 hallado en la vejiga urinaria de *Tomodactylus amulae* Günther y *Bufo simus* Schmidt. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 24: 73-88.

Lamothe-Argumedo, R. 1966. Monogéneos de peces. I. Descripción de *Pseudochauchanea mexicana* n. sp. (Gastrocotylidae) parásito de *Sphyræna ensis* Jordan y Evermann. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 37: 129-134.

Lamothe-Argumedo, R. 1967a. Monogéneos de peces. III. *Polymicrocotyle manteri*, gen. nov., sp. nov., (Microcotylinae) parásito de peces de la Costa del Pacífico de México. *Bulletin of Marine Science* 17: 935-948.

Lamothe-Argumedo, R. 1967b. Monogéneos de peces. IV. Descripción de *Bravocotyle sanblasensis* gen. nov., sp. nov. (Diclidophoridae) parásito de las branquias de *Cynoscion xanthulus* (Sciaenidae) de la Costa Pacífica Mexicana. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 38: 47-58.

Lamothe-Argumedo, R. 1970. Tremátodos de peces VI. *Margotrema bravoae* gen. nov. sp. nov. (Trematoda: Allocreadidae) parásito de *Lermichthys multiradiatus* Meek. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 41: 87-92.

Lamothe-Argumedo, R. 1972. Monogéneos de reptiles I. Redescipción de cuatro especies de Monogenea (Polystomatidae) parásitos de la vejiga urinaria de tortugas de México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 43: 1-16.

Lamothe-Argumedo, R. 1973a. Monogéneos de los anfibios de México IV. Redescipción de *Neodiplorchis scaphiopi* (Rodgers, 1941) Yamaguti 1963. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 44: 1-8.

Lamothe-Argumedo, R. 1973b. Monogéneos de los anfibios de México V. Descripción de la larva de *Neodiplorchis scaphiopi* (Rodgers, 1941) Yamaguti, 1963 (Monogenea: Polystomatidae). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 44: 9-14.

Lamothe-Argumedo, R. 1976. Monogeneans of Mexican amphibians. 4. Redescription of *Polystoma naevius* (Caballero and Zerecero, 1941). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 47: 1-8.

Lamothe-Argumedo, R. 1980. Monogéneos parásitos de peces. VIII. Descripción de una nueva especie del género *Octomacrum* Müller, 1934 (Monogenea: Discocotylidae). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 51: 51-60.

Lamothe-Argumedo, R. 1984. Monogéneos de peces. IX. Un género y especies nuevos de la familia Diclidophoridae del Golfo de California, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 55: 73-84.

Lamothe-Argumedo, R. 1985. Monogéneos de los anfibios de México VII. Hallazgo de *Pseudodiplorchis americanus* (Rodgers y Kuntz, 1940) Yamaguti, 1963 en Baja California Sur; México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 56: 291-300.

Lamothe-Argumedo, R. 1997. *Manual de técnicas para preparar y estudiar los parásitos de animales silvestres*. AGT Editor, México. 43 pp.

Lim, L. H. S. 1995. Two new species of *Pseudodactylogyroides* Ogawa, 1986 (Monogenea) from two species of eleotridid fishes of Peninsular Malaysia. *Systematic Parasitology* 31: 25-32.

Llewellyn, J. 1963. Larvae and Larval development of monogeneans. *Advances in Parasitology* 1: 287-326.

López-Jiménez, S. 2001. Estudio parasitológico de los peces de aguas dulces del estado de Tabasco. *Gaceta Sigolfo: Sistema de Investigación del Golfo de México* 2001: 8-10.

Lozano-Vilano, M. L. y S. Contreras-Balderas. 1990. *Astyanax armandoi*, n. sp. from Chiapas, Mexico (Pisces, Ostariophysi: Characidae) with a comparison to the nominal species *A. aeneus* and *A. mexicanus*. *Universidad y Ciencia* 7: 95-107.

Malmberg, G. 1970. The excretory systems and the marginal hooks as a basis of the systematics of *Gyrodactylus* (Trematoda: Monogenea). *Arkiv för Zoologie* 23: 1-235.

Martínez-Palacios, C. A. y R. G. Lindsay. 1994. Biología y cultivo de la mojarra latinoamericana *Cichlasoma urophthalmus*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), México. 203 pp.

Mendoza-Franco, E. F., P. Posel y S. Dumailo. 2003a. Monogeneans (Dactylogyridae: Ancyrocephalinae) of freshwater fishes from Caribbean coast of Nicaragua. *Comparative Parasitology* 70: 32-41

Mendoza-Franco, E. F., T. Scholz y Cabañas-Carranza, G. 2003b. *Guavinella tropica* n. gen., n. sp. (Monogenea: Dactylogyridae) from the gills of the bigmouth sleeper, *Gobiomorus dormitor* (Perciformes: Eleotridae), from Mexico. *Comparative Parasitology* 70: 26-31.

Mendoza-Franco, E. F., T. Scholz y V. M. Vidal-Martínez. 1997. *Sciadicleithrum meekii* sp. n. (Monogenea: Ancyrocephalinae) from the gills of *Cichlasoma meeki* (Pisces: Cichlidae) from cenotes (=sinkholes) of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Folia Parasitologica* 44: 205-208.

Mendoza-Franco, E. F., T. Scholz, C. Vivas-Rodríguez y J. Vargas-Vázquez. 1999. Monogeneans of freshwater fishes from cenotes (sinkholes) of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Folia Parasitologica* 46: 267-273.

Mendoza-Franco, E. F. y V. M. Vidal-Martínez. 2001. *Salsuginus neotropicalis* n. sp. (Monogenea: Ancyrocephalinae) from the pike killifish *Belonesox belizanus* (Atheriniformes: Poeciliidae) from Southeastern Mexico. *Systematic Parasitology* 48: 41-45.

Mendoza-Franco, E. F., V. Vidal-Martínez, L. Aguirre-Macedo, R. Rodríguez-Canul y T. Scholz. 2000. Species of *Sciadicleithrum* (Dactylogyridae: Ancyrocephalinae) of cichlid fishes from Southeastern Mexico and Guatemala: new morphological and host and geographical records. *Comparative Parasitology* 67: 85-91.

Mendoza-Franco, E. F., V. Vidal-Martínez, R. Simá-Álvarez, R. Rodríguez-Canul, C. Vivas-Rodríguez y T. Scholz. 1995. Ocurrence of *Sciadicleithrum mexicanum* Kritsky, Vidal-Martínez and Rodríguez-Canul, 1994 (Monogenea: Dactylogyridae) in the cichlid *Cichlasoma urophthalmus* from a flooded quarry in Yucatán, Mexico. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 90: 319-324.

Miller, R. R. 1966. Geographical distribution of Central American freshwater fishes. *Copeia* No. 4: 773-802.

Miller, R. R. 1984. *Rhamdia reddelli*, new species, the first blind pimelodid catfish from Middle America, with a key to the Mexican species. *Transactions of the San Diego Society of Natural History* 20: 135-144.

Miller, R. R. 1986. Composition and derivation of the freshwater fish fauna of México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas* 30: 121-153.

Miller, R. R. y L. M. Smith. 1986. Origin and geography of the fishes of Central México. En: Hocutt, C. H. y E. O. Wiley (eds). *The Zoogeography of North American freshwater fishes*. John Wiley y Sons, Nueva York, pp. 487-517.

Miller, R. R. y J. Van Conner. 1997. Peces de Catemaco. En: González-Soriano, E., R. Dirzo y R. C. Vogt (eds). *Historia Natural de Los Tuxtlas*. Instituto de Biología e Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, pp. 451-465.

Mittermeier, R. A. y C. G. Mittermeier. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. En: Sarukán, J. y R. Dirzo (eds). *México, ante los retos de la Biodiversidad*. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), México, pp. 63-73.

- Mizelle, J. D. 1936. New species of trematodes from the gills of Illinois fishes. *American Midland Naturalist* 17: 785-806.
- Mizelle, J. D. y A. R. Klucka. 1953. Studies on monogenetic trematodes. XIV. Dactylogyridae from Wisconsin fishes. *American Midland Naturalist* 49: 720-732.
- Mizelle, J. D. y D. C. Kritsky. 1967. Studies on monogenetic trematodes. XXX. Five new species of *Gyrodactylus* from the pacific tomcod, *Microgadus proximus* (Girard). *Journal of Parasitology* 53: 263-269.
- Mizelle, J. y C. E. Price. 1964. Studies on monogenetic trematodes. XXVII. Dactylogyrid species with the proposal of *Urocleidoides* gen. n. *Journal of Parasitology* 50: 579-584.
- Molnar, K., G. Hanek y C. H. Fernando. 1974. Ancyrocephalids (Monogenea) from freshwater fishes of Trinidad. *Journal of Parasitology* 60: 914-920.
- Montoya-Mendoza, J., R. Chávez-López y J. Franco-López. 2004. Helminths from *Dormitator maculatus* (Pisces: Eleotridae) in Alvarado Lagoon, Veracruz, Mexico, and supplemental data for *Clinostomum complanatum* Rudolphi, 1814 from *Egretta caerulea* (Aves: Ardeidae). *Gulf and Caribbean Research* 16: 115-127.
- Nelson, J. S. 1984. *Fishes of the world*. John Wiley y Sons, Nueva York. 523 pp.
- Ogawa, K. 1986. *Pseudodactylogyroides* gen. sp. (Monogenea, Ancyrocephalidae, Pseudodactylogyrinae subf. n.), with a redescription of *P. apogonis* (Yamaguti, 1940) comb. n. *Zoological Science* 3: 181-185.
- Pariselle, A. y L. Euzet. 1995. *Scutogyrus* gen. sp. (Monogenea: Ancyrocephalidae) for *Cichlidogyrus longicornis minus* Dossou, 1982, *C. l. longicornis* y *C. l. gravivaginus* Paperna and Thurston, 1969, with description of three new species on African cichlids. *Journal of Helminthological Society of Washington* 62: 157-173.

- Pineda-López, R., V. Carballo, M. Fucuguachi y L. García M. 1985. Metazoarios parásitos de peces de importancia comercial de la región de los Ríos, Tabasco, México. *Usumacinta* 1: 196-270
- Poulin, R. 2002. The evolution of monogenean diversity. *International Journal for Parasitology* 32: 245-254.
- Price, C. E. y H. P. Arai. 1967. A proposed system of anatomy for freshwater monogenea. *Canadian Journal of Zoology* 45: 1283-1285.
- Price, C. E. y W. A. Bussing. 1967. Monogenean parasites of Costa Rican fishes. Part 1. Descriptions of two new species of *Cleidodiscus* Mueller, 1934. *Rivista di Parassitologia* 28: 81-86.
- Price, C. W. y A. Henderson. 1969. Monogenean parasites of Mexican freshwater fishes. I. Introductory remarks, with an account of the parasites genus *Dactylogyrus* Diesing, 1850. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 40: 195-204.
- Price, E. W. 1938. The Monogenetic Trematodes of Latin America. En: *Livro Jubilar do Professor Lauro Travassos*, Río de Janeiro, Brasil 3: 407-413.
- Revel-Mouroz, J. 1980. *Aprovechamiento y colonización del trópico húmedo mexicano*. Fondo de Cultura Económica, México. 391 pp.
- Reséndez-Medina, A. 1981. Estudio de los peces de la Laguna de Términos, Campeche, México. II. Última parte. *Biotica* 6: 345-430
- Salgado-Maldonado, G., G. Cabañas-Carranza, J. M. Caspeta-Mandujano, E. Soto-Galera, E. Mayén-Peña, D. Brailovsky y R. Báez-Valé. 2001a. Helminth parasites of freshwater fishes of the Balsas River drainage basin of southwestern Mexico. *Comparative Parasitology* 68: 196-203.

Salgado-Maldonado, G., G. Cabañas-Carranza, E. Soto-Galera, J. M. Caspeta-Mandujano, R. G. Moreno-Navarrete, P. Sánchez-Nava y R. Aguilar-Aguilar. 2001b. A checklist of helminth parasites of freshwater fishes from the Lerma-Santiago River basin, Mexico. *Comparative Parasitology* 68: 204-218.

Salgado-Maldonado, G. y C. Kennedy. 1997. Richness and similarity of helminth communities in the tropical cichlid fish *Cichlasoma urophthalmus* from the Yucatan Peninsula, Mexico. *Parasitology* 114: 581-590.

Salgado-Maldonado, G. y R. Pineda-López. 2003. The Asian fish tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi*: a potential threat to native freshwater fish species in Mexico. *Biological Invasions* 5: 261-268.

Salgado-Maldonado, G., R. Pineda-López, V. M. Vidal-Martínez y C. R. Kennedy. 1997. A checklist of metazoan parasites of cichlid fish from Mexico. *Journal of Helminthological Society of Washington*. 64: 195-207.

Scholz, T. y G. Salgado-Maldonado. 2000. The introduction and dispersal of *Centrocestus formosanus* (Nishigori, 1924) (Digenea: Heterophyidae) in Mexico: a review. *American Midland Naturalist* 143: 185-200.

Scholz, T. y G. Salgado-Maldonado. 2001. Metacestodes of the Family Dilepididae (Cestoda: Cyclophyllidae) parasitising fishes in Mexico. *Systematic Parasitology* 49: 23-40.

Sevilla, M. L. 1977. Fauna íctica. En: Tamayo, J. L. y E. Beltrán (eds). *Recursos Naturales de la Cuenca del Papaloapan*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México, pp. 433-454.

Soto, M y L. Gama. 1997. Climas. En: González-Soriano, E., R. Dirzo y R. C. Vogt (eds.). *Historia Natural de Los Tuxtlas*. Instituto de Biología e Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, pp. 7-23.

Stunkard, H. W. 1924. A new trematode, *Oculotrema hippopotami* n. g., n. sp. from the eye of the hippopotamus. *Parasitology* 16: 436-440.

Suriano, D. M. 1986. El género *Urocleidoides* Mizelle y Price, 1964 (Monogenea: Ancyrocephalidae). Anatomía y posición sistemática. *Urocleidoides mastigatus* sp. nov. y *U. travassosi* (Price, 1938) Molnar, Hanek y Fernando, 1974 parásitas de *Rhamdia sapo* (Valenciennes, 1840) Eigenmann y Eigenmann, 1888 y *Pimelodella laticeps* Eigenmann, 1917 (Pisces: Siluriformes) de la Laguna de Chascomús, República Argentina. *Physis Sección B* 44: 73-80.

Suriano, D. M. 1997. The genus *Urocleidoides* Mizelle and Price, 1964 (Monogenea: Ancyrocephalidae) parasitizing characoidei fishes in Argentina. *Physis Sección B* 53: 1-6.

Suriano, D. M. e I. S. Incorvaia. 1995. Ancyrocephalid (Monogenea) parasites from siluriform fishes from the Paranean-Platanian ichthyogeographical province in Argentina. *Acta Parasitologica* 40: 113-124.

Toral-Almazán, S. y Reséndez-Medina, A. 1974. Los cíclidos (Pisces: Perciformes) de la Laguna de Términos y sus afluentes. *Revista de Biología Tropical* 21: 259-279.

Torres-Orozco B., R. E., C. Jiménez-Sierra, J. L. Buen-Abad E. y A. Pérez-Rojas. 1997. Limnología. En: González-Soriano, E., R. Dirzo y R. C. Vogt (eds). *Historia Natural de Los Tuxtlas*. Instituto de Biología e Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, pp. 33-41.

Torres-Orozco, B. R. E. y A. Pérez-Rojas. 2002. El Lago de Catemaco. En: de la Lanza-Espino, G. y J. L. García-Calderón (eds). *Lagos y Presas de México*. AGT Editor, México, pp. 213-251.

Vidal-Martínez, V. M., M. L. Aguirre-Macedo, T. Scholz, D. González-Solís y E. F. Mendoza-Franco. 2001a. *Atlas of the helminth parasites of cichlid fish of Mexico*. Academia, Czech Republic. 165 pp.

Vidal-Martínez, V. M. y C. R. Kennedy. 2000. Zoogeographical determinants of the composition of the helminth fauna of Neotropical cichlid fishes. En: Salgado-Maldonado, G., A. N. García-Aldrete y V. M. Vidal-Martínez (eds.). 2000. *Metazoan parasites in the neotropics: a systematic and ecological perspective*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, pp. 227-290.

Vidal-Martínez, V. M., T. Scholz y M. L. Aguirre-Macedo. 2001b. Dactylogyridae of cichlid fishes from Nicaragua, Central America, with descriptions of *Gussevia herotilapiae* sp. n. and three new species of *Sciadicleithrum* (Monogenea: Ancyrocephalinae). *Comparative Parasitology* 68: 76-86.

Williams, H. y A. Jones. 1994. *Parasitic worms of fish*. Taylor y Francis, USA. 593 pp.

Whittington, I. D. 1998. Diversity "down under": monogeneans in the Antipodes (Australia) with a prediction of monogenean biodiversity worldwide. *International Journal for Parasitology* 28: 1481-1493

Yamaguti, S. 1953. *Systema Helminthum. Vol. I. The digenetic trematodes of Vertebrates. Part 1*. Interscience Publishers, Londres. 979 pp.

Yamaguti, S. 1963. *Systema Helminthum. Vol. IV. Monogenea and Aspidocotylea*. Interscience Publishers, USA. 699 pp.

Páginas electrónicas citadas

Froesy, R. y D. Pauly. 1999. *FishBase*. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org.