

# BIBKA

Suplemento N° 2



Artemia de agua dulce, mito o realidad?

Pablo A. Calviño

Roberto Petracini

Edición Especial

Febrero 2004



# BIBKA

Suplemento n°2

## **Comisión Directiva**

### **Presidente**

Roberto Petracini

### **Vicepresidente**

Hector Luzardo

### **Tesorero**

Viviana Garber

### **Prensa y Relaciones Públicas**

Gustavo García

### **Editor BIBKA**

Martín Fourcade

### **Webmasters**

Roberto Petracini / Jaime Prieto Tur

### **Vocales**

Ángel Fornaro

Francisco Martínez

Julio Martínez

Jaime Prieto Tur

*El BIBKA es una publicación bimestral del Killi Club Argentino.*

*Los artículos aquí expuestos son revisados por miembros de la asociación y enviados al editor. Las opiniones emitidas son responsabilidad de los autores. Todos los derechos reservados.*

# Artemia de agua dulce, mito o realidad ?

por Pablo A. Calviño  
Roberto Petracini



Fig1. *Dendrocephalus* sp. ( macho, 20 mm LT) foto P. Calviño

## Introducción

En el mundo acuariófilo, como en muchas disciplinas, abundan los mitos. Y al parecer, uno de ellos es cuando alguna vez hemos escuchado hablar en este mundillo, por aquí y por allá sobre una *Artemia* de agua dulce.

Pero que hay de cierto o falso en esto?, ya que hasta el día de hoy, era un tema no muy aclarado y de escasísima información en nuestro acuarismo.

El objetivo de esta nota, es abordar este interesante tema desde un punto de vista acuariológico ya que nos atrapo a partir de algunos hallazgos e investigaciones que comentaremos a continuación.

Todo comenzó cuando hacia fines del mes de noviembre del 2003, Roberto me llama invitándome a su casa a ver los nuevos killis y otras hermosas especies de peces que obtuvo en su expedición "Chaco-Formosa", junto al vicepresidente de la Asociación Española de Acuariófilos (AEA), José Granados.

Luego de la recorrida visual de todo lo obtenido, me dejo para lo último la sorpresa. Un acuario con unos 40 ejemplares vivos de unos organismos que ambos, no pudimos determinar como otra cosa que no fuera *Artemia* sp. de agua dulce!

A la semana siguiente, yo realizo un viaje de expedición hacia la zona sur de la provincia de Buenos Aires y en las proximidades de Tandil, encuentro en un ambiente temporario, ejemplares similares de esta supuesta *Artemia* sp. conviviendo con *Austrolebias robustus* de tan solo 7 días de vida!

En todos estos años de charqueo de ambos jamás habíamos visto cosa semejante!

Asimismo coincidimos al describir las características de ambos biotopos. Tanto en Formosa como en Buenos Aires los charcos presentaban un color sumamente lechoso, el agua presentaba un pH y dureza elevados y prácticamente no existían otros organismos, ni peces.

Pero era realmente *Artemia* sp. lo que capturamos?

A nuestro ojo, estábamos casi convencidos que sí, pero igualmente decidí ponerme en contacto con una de las mayores autoridades en el tema *Artemia* de nuestro país. La Dra. Graciela Cohen, directora del Grupo *Artemia* del Dpto. de Biodiversidad y Biología Experimental de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires., quien pronto se interesó por conocer los ejemplares capturados y muy amablemente nos recibió en su laboratorio, brindándonos una cordial e interesante reunión.

Al ver los ejemplares, pronto nos señaló que no se trataba de especies de *Artemia* sino de un organismo muy similar denominado *Dendrocephalus*, el cual pertenece a la familia *Thamnocephalidae* que habita en sistemas temporarios de agua dulce, con un sistema reproductivo y una morfología muy similar a la *Artemia*. Es decir algo así como un organismo "primo" de la *Artemia*.

## **D**Descripción

Como las *Artemias* spp, los *Dendrocephalus* spp, pertenecen al grupo de los crustáceos braquiópodos anostráceos. Su cuerpo presenta apéndices torácicos en forma de hoja, portadores cada uno de una branquia y a su vez no presentan caparazón rígido en su cuerpo.

Los *Dendrocephalus* spp. presentan sexos separados y de fácil identificación. Los machos se identifican claramente por presentar una notoria "ornamenta" en la cabeza (fig1), el cual es un instrumento de vital importancia para la reproducción, con el cual se aferra fuertemente a la hembra para copular. Su cuerpo es cilíndrico, variando de tonalidad verde claro a blanco, para los ejemplares machos y un poco transparente, para las hembras, cuyas aletas caudales son algo rojizas. Las cuales se identifican también fácilmente por la expansión ventral blanca con un contenido verdoso que corresponde al ovisaco (fig2) con los huevos en desarrollo, lo cual es fundamental para la identificación de la especie. Como la mayoría de los anostráceos, este animal alcanza una longitud de hasta 30 mm en estado adulto, pudiendo alcanzar mayor tamaño, si su ambiente le es favorable. En términos medios, los adultos promedian los 20 mm.



Fig2. *Dendrocephalus* sp. ( hembra, 15 mm LT), foto P. Calviño

Las especies de *Artemia* y *Dendrocephalus* son especies crípticas, es decir especies que a simple vista morfológicamente no se pueden diferenciar, con lo cual para su determinación de especie es necesario de análisis muy detallados o de ADN.

## Sistemática y distribución geográfica

La posición sistemática de los microcrustáceos obtenidos aquí denominados “Artemia” de agua dulce es la siguiente

**Clase:** Branchiopoda

**Subclase:** Sarsostraca

**Orden:** Anostraca

**Familia:** Thamnocephalidae

**Genero:** *Dendrocephalus*

### Especies \*

argentinus Pereira y Belk, 1987

brasiliensis Pesta, 1921

cervicornis (Waga, 1890)

cornutus Pereira y Belk, 1987

geayi Daday, 1908

goiasensis Rabet, N. & Thiery, A. 1996

orientalis Rabet, N. & Thiery, A. 1996

sarmentosus Pereira y Belk, 1987

\* se presentan solo algunas a modo de ejemplo.

Según J.Lopes *et al*, el conocimiento de anostráceos neotropicales es limitado, existen muchas mas especies de las que hoy hay citadas. En la región neotropical están representadas cinco de las ocho familias actualmente conocidas de anostracos: *Artemiidae*; *Branchinectidae*, *Chirocephalidae*, *Streptocephalidae* e *Tamnocephalidae*.

La familia *Tamnocephalidae* está representada en América del Sur por tres géneros: *Thamnocephalus*, *Branchinella* e *Dendrocephalus*, género exclusivamente del continente sudamericano. En este son citados: *D. affinis*, encontrada en Venezuela; *D. cornutus*, encontrada en Costa Rica; *D. geavy*, de Venezuela; *D. sarmentosus*, de las islas Galápagos; *D. spartaenova* y *D. venezuelanus*, ambas de Venezuela; *D. argentinensis*, encontrada en Argentina y países limítrofes y, finalmente la especie *D. brasiliensis* cuya distribución va desde Argentina hasta el estado de Piauí, Brasil.

Según la Dra. Cohen (com. pers), en nuestro país, el género *Dendrocephalus*, esta ampliamente distribuido, desde Jujuy hasta Río Negro.

Los ejemplares de *Dendrocephalus* sp que se utilizaron para desarrollar nuestra experiencia acuariológica, fueron colectados el 25 de noviembre de 2003 en Formosa. Estos ejemplares en particular se colectaron en Pozo del Tigre, pero han sido localizados en otros sitios de esta provincia del Norte Argentino. No obstante no podemos afirmar que se trate de la misma especie ya que no contamos con ejemplares para comparación.

La información general del biotopo incluye:

Agua de pH 8,1-8,2, turbidez elevada

Sombra: ninguna

Temperatura de la superficie a las 17 horas: 32 °C

Temperatura en el sustrato (55 cm de profundidad) 25 °C

Sustrato: arcilloso, con una capa de limo de entre 7 y 9 cm

Vegetación costera compuesta por gramíneas.

Vegetación acuática: ninguna

Otra fauna acuática: ninguna

Altura sobre el nivel del mar: 112 metros

En la Provincia de Formosa el período de lluvias se inicia precisamente a mediados o fines de noviembre, extendiéndose durante el resto de noviembre y diciembre. Los charcos en los cuales se colectaron los ejemplares no eran recientes sino que se trataba de charcos sobrevivientes de la sequía imperante durante ese año en la zona.

Seguramente nuevos trabajos de campo en otras temporadas del año podrán aportar mayor información sobre este aspecto.



Biotopo de Pozo del Tigre, Formosa, donde fueron colectados los ejemplares a los que se refiere esta experiencia.

Los ejemplares colectados mantenían una longitud bastante homogénea (alrededor de 15 mm). En un charco muy próximo fue colectado un único ejemplar hembra de 35-40 mm.

## Nota

Los ejemplares obtenidos por nosotros, están siendo actualmente determinados por la Dra. Graciela Cohen y fueron depositados en alcohol 96% en el Dpto. de Biodiversidad y Biología Experimental de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Según ella, los ejemplares capturados en Formosa no concuerda con ninguna de las claves de todas las especies conocidas, por lo que podrían tratarse muy posiblemente de una especie nueva (en prep.), mientras que los ejemplares de Buenos Aires corresponden a *D. cervicornis*.

Durante el traslado de los ejemplares silvestres y en las diversas manipulaciones a que fueron sometidos posteriormente, estos organismos han demostrado una gran fragilidad. Pese a que siempre han sido manejados con sumo cuidado y tratando de no modificar las condiciones del ambiente, suelen morir con relativa facilidad a poco tiempo de ser cambiados de un acuario a otro. Esto se observó aún en ejemplares perfectamente aclimatados y adaptados a la vida en cautividad.

La simple manipulación para fotografiarlos en un acuario a tal efecto, produjo la muerte de los ejemplares poco después de ser devueltos a su ambiente original.

También demostraron una extrema sensibilidad a cualquier forma de contaminación del agua, aún por elementos que podrían considerarse inocuos para otros organismos, como por ejemplo Daphnias y Cyclops, que compartieron su hábitat.

## Las diferencias entre *Artemia* spp vs *Dendrocephalus* spp

Básicamente la principal diferencia ecológica entre *Artemia* spp y *Dendrocephalus* spp, **es que las Artemias viven en biotopos pura y exclusivamente hipersalinos**, mientras que los *Dendrocephalus*, habitan en biotopos exclusivamente de agua dulce.

Morfológicamente los *Dendrocephalus* presentan ojos con antenas telescópicas o pedúnculos largos (fig. 3), mientras que las *Artemias* presentan los ojos pegados o sobre pedúnculos mas cortos en la cabeza.

En cuanto a la estructura externas de los huevos, las *Artemias* presentan una superficie esférica y lisa, mientras que los *Dendrocephalus* presentan sus huevos con las caras facetadas, algo así como una microscópica pelota de fútbol o de golf de color marrón pálido.

Para la determinación de las especies, la Dra. Cohen preciso de ejemplares de ambos sexos lo más maduros posible, ya que la clave de identificación específica, se basa sobre todo en caracteres sexuales externos: estructura de las antenas, del proceso de la frente ("cornamenta") en el macho, algunos lóbulos de las primeras patas, saco ovígero de la hembra.



Fig 3. *Dendrocephalus* sp. ( macho, 20 mm LT) foto P. Calviño

### **H**ábito alimenticio, Comportamiento y Reproducción

Los *Dendrocephalus* se alimentan de material en suspensión, filtrando con sus apéndices bacterias, algas, protozarios, metazoarios y restos de materia orgánica. Según J. Lopes *et al*, queda caracterizada su tendencia fitoplanctónica, una vez que el zooplancton prácticamente no es consumido (según observaciones de ensayos realizados en acuarios). Por lo tanto, en su hábito alimenticio primitivo, sería predador y la alimentación filtradora una especialización.

Al ser esencialmente filtradores, en un corto período de tiempo pueden dejar un acuario de agua verde rico en plancton, completamente transparente. J. Lopes *et al* observo que la ingesta de zooplancton no es de su preferencia. En otro aspecto se ha observado que la especie a veces tiene una tendencia agresiva entre ellos, formando conglomerados, nadando en todas las direcciones con su vientre hacia arriba, direccionandose hacia la luz o la claridad del ambiente en que se encuentran (telotaxia ventral).

Como las *Artemias* y demás Anostráceos en general, los *Dendrocephalus* presentan huevos que al alcanzar cierto grado de desarrollo, son emitidos por las hembras como quistes o huevos císticos de larga duración, estos huevos son resistentes, rústicos y aseguran la supervivencia durante condiciones ambientales extremadamente adversas como la desecación y el congelamiento de los biotopos. Cuando se produce la desecación de un charco, estos huevos císticos permanecen en el fondo desecados y en un estado de criptobiosis, expuestos al sol durante varias semanas. Luego por acción del viento y algunas aves, los huevos pueden llegar hacia otros lugares, produciéndose nuevas poblaciones en ambientes temporales donde previamente jamás existió nada.

Una vez que las lluvias vuelven y existan condiciones favorables en el medio, al igual que los killis, ellos eclosionan rápidamente, produciendo un crecimiento individual y poblacional muy rápido.

Un análisis de J. Lopes *et al*, reveló que por postura cada hembra puede liberar entre 100 a 230 cístos.

En algunos casos, la vida de los *Dendrocephalus* es bastante mas corta que la vida misma del ambiente temporario, ya que pronto constituyen uno de los primeros alimentos ante la aparición de peces anuales (no frecuente) y aves del ambiente.

## Valor Nutricional,

Los *Dendrocephalus* por ser de agua dulce no tienen menor valor nutricional que la *Artemia*. Según J.Lopes *et al*, supone que la producción en masa y su utilización como fuente alimenticia alternativa para la producción de alevines de especies de peces carnívoras, será una de las mayores oportunidades de la piscicultura, por su alto valor proteico.

A continuación se presenta una tabla comparativa con la composición proximal promedio de algunos invertebrados utilizados como alimento de peces

(Todos los valores son expresados como % de peso sobre una base de alimento: Agua-H<sub>2</sub>O; Proteína Cruda-PC; Lípidos o Extracto de Eter-EE; Fibra Cruda-FC; Extractos Libres de Nitrógeno-ELN; Cenizas-C; Calcio-Ca; Fósforo-P).

Invertebrados	Composición promedio (% por peso)								No. Ref.
	H <sub>2</sub> O	PC	EE	FC	ELN	Cenizas	Ca	P	
<b>Dendrocephalus spp, base húmeda</b>	87.0	6.8	2.3						
<b>ROTIFEROS</b>									
Rotíferos ( <b>Brachionus plicatilis</b> ), base seca									
Cultivado con levaduras de panadería	90.7	6.2	1.8	-	-	0.7	0.015	0.127	(1)
<b>ARTEMIA</b>									
Artemia ( <b>Artemia "salina"</b> )									
Larvas (nauplios), justo después de eclosionar, base húmeda	89.0	6.7	2.1	-	-	1.1	0.03	0.14	(1)
Larvas (nauplios), justo después de eclosionar, base seca	-	52.2	18.9	14.8	14.8	9.7	-	-	(1)
Juveniles y adultos, cultivados, base seca	-	54.6	13.2	-	-	16.6	-	-	(1)

Adultos, silvestres, base seca	-	58.4	11.1	12.1	12.1	17.8	-	-	(1)
<b>COPEPODOS DE AGUA DULCE</b>									
<b>Moina</b> spp, base húmeda									
Cultivados con levadura de panadería	87.2	8.8	2.9	-	-	-	0.01	0.18	(1)
<b>Daphnia pulex</b> , base húmeda	94.0	3.0	1.0	0.4	-	1.2	-	-	(1)
<b>Daphnia</b> spp., base seca	89.3	7.5	1.4	-	-	0.7	0.02	0.15	(1)
<b>Diaptomus</b> spp., base seca	92.4	4.4	1.9	0.5	-	0.4	-	-	(1)
<b>INVERTEBRADOS DE AGUA MISCELANEOS</b> , base húmeda									
Amphipodo ( <b>Gammarus lacustris</b> )	85.9	5.7	1.5	1.0	-	4.0	-	-	(2)
Lombrices de agua ( <b>Tubifex tubifex</b> )	87.1	8.1	2.0	-	1.9	0.9	-	-	(1)
Caracol de río ( <b>Lymnea</b> spp)									
Caracol entero	36.8	5.7	0.7	-	2.0	54.8	-	-	(1)
Carne de caracol	78.4	12.2	1.4	-	4.3	3.7	-	-	(1)
Mejillón de agua dulce	79.6	18.4	0.8	-	-	1.2	-	-	(1)
<b>INVERTEBRADOS MARINOS MISCELANEOS</b>									
Almeja ( <b>Veneropsis philippinarum</b> ), carne fresca	81.8	12.6	0.6	-	-	2.5	-	-	(1)
Calamar ( <b>Ommastrephes pacifica</b> ), carne seca	8.1	74.8	8.8	0.0	4.9	3.4	-	-	(1)
Krill ( <b>Euphausia pacifica</b> ), completo, fresco	82.0	6.0	5.0	-	-	5.0	0.46	0.29	(1)
<b>INVERTEBRADOS TERRESTRES</b>									
Lombrices oligoquetas terrestres									
<b>Eisenia foetida</b> , fresca	83.3	9.8	1.5	-	-	2.9	-	-	(1)
<b>Eisenia foetida</b> , harina, seca	7.4	56.4	7.8	1.6	18.0	8.8	0.48	0.87	(1)
<b>Eudrilus eugenige</b> , fresca	85.3	8.9	1.8	-	-	1.5	0.22	0.13	(1)
<b>Eudrilus eugenige</b> , base seca	0.0	60.4	12.0	-	-	10.5	1.49	0.89	(1)
<b>Dendrodium sububicundus</b> , seca	9.1	65.1	9.6	-	-	13.0	0.18	-	(1)

<b>Allolobophora longa</b> , fresca	78.3	10.9	0.3	-	-	7.6	-	-	(1)
<b>Lumbricus terrestris</b> , fresca	81.1	10.6	0.4	-	-	5.4	-	-	(1)

1 Los datos presentados fueron obtenidos de A.G.J. Tacon (1989)

2 Datos obtenidos de Watanabe, Kitajima and Fujita (1983).

Por otro lado, J. Sanchez *et al* (2003) mencionan que en la actualidad, las granjas piscícolas intentan incorporar nuevos tipos de alimento vivo para estadios larvarios de peces comerciales, con la finalidad de aumentar la supervivencia en esta etapa, la cual constituye la fase más crítica en la vida del pez.

Ellos evaluaron la aceptación de nauplios de *Dendrocephalus geayi* (D1) y *Artemia franciscana* (D2), por parte de larvas de *Colossoma macropomum*; así como la respuesta funcional de éstas en condiciones de laboratorio, alimentándolas de forma *ad libitum* por espacio de 13 h. Además, se evaluó el crecimiento de las larvas alimentadas con las dietas anteriores por espacio de 20 días. En cuanto a la respuesta funcional, la prueba de ANOVA mostró diferencias significativas entre D1 y D2, indicando una mayor aceptabilidad y consumo promedio de *Dendrocephalus geayi* (8 nauplios/h) que *Artemia franciscana* (5 nauplios/h). Por otra parte, el crecimiento de las larvas alimentadas por 20 días con D1 y D2, no mostró diferencias significativas (Prueba de Wilcoxon) en la longitud estándar ni en el peso seco. De forma preliminar estos autores concluyen que *Dendrocephalus geayi* posee un alto potencial como forraje de larvas de *Colossoma macropomum*

## Nuestra experiencia de su reproducción en acuario

Los ejemplares obtenidos fueron introducidos originalmente en un acuario pequeño con un sustrato compuesto básicamente por tierra arcillosa, "Leca" (arcilla cocida) y arena de río finamente tamizada.

Al cabo de un tiempo se separaron 20 ejemplares al azar que fueron entregados a la Dra. Cohen (posteriormente fijados en alcohol al 96%). Los restantes se trasladaron a un nuevo acuario con sustrato compuesto exclusivamente por arcilla.

Con la finalidad de preservarlos en cautividad, quince ejemplares fueron trasladados al bioterio del Dr. Julio Giani y otros tanto se mantuvieron bajo observación a los fines de este trabajo.

Alimentados a razón de 1,5 litros diarios de "agua verde" y una a dos dosis diarias de alimento para peces Mac Shulet finamente tamizado, los ejemplares crecieron rápidamente y se hicieron más evidentes los rasgos de diferenciación sexual.

La casi totalidad de las hembras mostraron una caudal de color rojo (visible en las fotos), una línea longitudinal oscura (las gónadas) en su medio posterior, los ovarios con los huevos bien visibles en ramilletes agrupados a ambos lados del tubo ovopositor.

Una vez maduros los huevos, estos se alineaban de a uno y eran expelidos hacia el exterior por el tubo ovopositor de un intenso color azul celeste metalizado. Este tubo, dirigido hacia la superficie en todos los casos, expelía los huevos que ascendían de inmediato y quedaban flotando.

Esto nos confundió un poco ya que suponíamos, los huevos deberían mantenerse en el sustrato el cual al disecarse completaba el ciclo.

El 1 de enero y el 9 de enero de 2004 respectivamente procedimos a secar los sustratos, los que permanecieron directamente expuestos al aire y sol hasta secarse completamente. Así permanecieron durante alrededor de 25 días luego de lo cual se agregó un 50% de agua de lluvia y un 50% de agua saturada de algas verdes.

No pudimos observar lo ocurrido en los acuarios en las 48 horas siguientes, pero a las 72 horas encontramos una nutrida población de organismos de un tamaño asombrosamente grande (aproximadamente 6,0 mm) la cual es alimentada con el mismo menú que sus antecesores, visto los resultados favorables obtenidos.

Adicionalmente, en el bioterio del Dr. Giani donde se mantienen vivos siete ejemplares, se observó, además de la deposición de los huevos, el nacimiento de tres ejemplares sin haberse disecado el sustrato. Estos ejemplares, al igual que los nacidos tras un período de secado del sustrato, son de gran tamaño, midiendo al momento de ser observados, alrededor de 6 mm.

Siendo esta nuestra primera experiencia en el manejo de estos organismos hemos cometido algunos errores que iremos superando en el futuro. En esta nueva etapa del trabajo trataremos de aislar los cistes (huevos resistentes) y sembrarlos en diferentes medios de cultivo a fin de comprender mejor su biología.

Como estamos trabajando con individuos que posiblemente representen una nueva especie, nuestro principal objetivo es multiplicarlos en cautiverio para facilitar los trabajos de investigación.

## **C**onclusiones

Como conclusión debemos decir que hablar de “Artemia” de agua dulce es técnicamente incorrecto, ya que *Artemia* y *Dendrocephalus* son dos géneros diferentes, de familias diferentes, aunque ambos pertenecen a un mismo orden.

Acuariófilamente y como nombre vulgar, se podría hablar de “Artemia” de agua dulce por su increíble similitud morfológica y por pertenecer ambos a una misma clase y orden de organismos, serían algo así como “primos”. De hecho ya algunos autores como B. Heredia *et al* (2002) utilizaron el nombre común de “Artemia de agua dulce” para el *Dendrocephalus geayi* en la ponencia del IV Congreso Venezolano de Acuicultura.

Mas allá de cómo nombrar a este organismo relativamente novedoso en el mundo acuariófilo (cosa que la lingüística de la jerga perfilara en el tiempo), el objetivo de esta nota fue simplemente darlo a conocer ya que por sus características y alto valor proteico, los *Dendrocephalus* deberían ser considerados como una nueva contribución y alternativa alimenticia para la piscicultura y el acuarismo general, ya que hasta el día de hoy era una fuente casi ignorada por todos nosotros.

## **A**gradecimientos

A la Dra. Graciela Cohen por su amabilidad brindada y valioso aporte de conocimientos para la realización de este trabajo

## **B**ibliografía

Lopes. J , A.L. N. da Silva, A.G. dos Santos e R.A. Tenorio

*Branchoneta*, uma notável contribuição à larvicultura e alevinagem de peixes carnívoros de água doce. Associação Brasileira de Aquariorfilia

**Belk, D. & Brtek, J. 1995.** Checklist of the Anostraca. *Hydrobiologia* 298: 315-353.

**Coelho, P.A. & Araújo, J.F.P. 1982.** Ensaio de cultivo do crustáceo *Dendrocephalus ornatus*. *Abstracts, IX Congresso Brasileiro de Zoologia*, Porto Alegre: 76.

**Pesta, O. 1921.** Kritische Revision der Branchipodidensammlung des Wiener naturhistorischen Staatsmuseums. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 34: 80-98.

**Rabet, N. & Thiery, A. 1996.** The neotropical genus *Dendrocephalus* (Crustacea: Anostraca, Thamnocephalidae) in Brazil (South America), with a description of two new species. *Journal of Natural History* 30: 479-503.

**Pereira, G., and D. Belk. 1987.** Three new species of *Dendrocephalus* (Anostraca: Thamnocephalidae) from Central and South America.—*Journal of Crustacean Biology* 7: 572–580.

**Waga, W. 1890.** Branchipus (Chirocephalus) cervicornis n. sp. aus Sudamerika. *Sitzber. Gesell. Nat. Freunde Berlin*, 3: 35.

**Sánchez J. T , J. Díaz, B. Heredia, G. Suárez, 2003** Evaluación preliminar del uso de *Dendrocephalus geayi* (Anostraca: Thamnocephalidae) en la alimentación de larvas de *Colossoma macropomum* (Pisces: Characidae) II Congreso Internacional Virtual de Acuicultura

**Heredia. B ; J. V. García; G. Pereira; E. Alfonzo y M.L Dalis , 2002.** Cultivo de la Artemia de agua dulce I. Obtención de un banco de huevos de resistencia (quistes) de *Dendrocephalus geayi* Daday, 1908. (Crustacea, Anostraca, Thamnocephalidae), en la estación experimental Guanapito, Edo. Guárico. Ponencia en el IV Congreso Venezolano de Acuicultura 2002

**Tacon A.G.J, 1989.** Nutrición y alimentación de peces y camarones cultivados. Manual de Capacitación. Proyecto Aquila II. Documento de campo N 4. *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*, Brasilia, Brasil, 1989.