

**DESCRIPCIÓN PRELIMINAR DE LA COMUNIDAD DE EPIBIONTES SOBRE
EL COPÉPODO PARÁSITO *Lernaea cyprinacea* L. 1758 (CRUSTACEA, COPEPODA, LERNAEIDAE),
FIJADOS EN PECES DE UN TAJAMAR EN MONTEVIDEO, URUGUAY**

Daniel Carnevia* & Maite Letamendía

Instituto de Investigaciones Pesqueras, Facultad de Veterinaria, UDELAR, Uruguay.

*Autor para correspondencia: dcarnevia@gmail.com

RESUMEN

Este trabajo describe por primera vez en Uruguay la comunidad de epibiontes sobre la especie exótica invasora de copépodo parásito *Lernaea cyprinacea*. Se identificaron 15 especies de epibiontes en cinco copépodos extraídos de peces autóctonos: *Gomphonema laticollum*, *Gomphonema* sp., *Paranemopsis trichophora*, *Tokophrya quadripartita*, *Tokophrya infusionum*, *Parapodophrya* aff. *palmigera*, *Acinetides lacustris*, *Vorticella campanulata*, *Carchesium polypinum*, *Epistylis chrysemidis*, *Epistylis plicatilis*, *Rhabdostyla* sp., *Zoothalmium* sp., *Dileptus* sp. y *Embata* aff. *laticeps*. Queda claro que si bien *L. cyprinacea* es un parásito exótico, un buen número de epibiontes autóctonos pueden utilizarlo como sustrato. En cada copépodo la riqueza de especies de epibiontes fue entre 6 y 10, por lo que podemos hablar de comunidad de epibiontes. Los epibiontes más frecuentes fueron *Gomphonema* sp., *T. quadripartita*, *V. campanulata* y *E. chrysemidis*.

Palabras clave: Epibiontes, *Lernaea cyprinacea*, Uruguay

ABSTRACT

Preliminary description of the community of epibiontes on the parasitic copepod *Lernaea cyprinacea* L. 1758 (Crustacea, Copepoda, Lernaidae), fixed in fishes of a lagoon in Montevideo, Uruguay. This work describes for the first time in Uruguay the community of epibiontes on the exotic invasive species of parasitic copepod *Lernaea cyprinacea*. We identified 15 species of epibionts in five copepods extracted from native fish: *Gomphonema laticollum*, *Gomphonema* sp., *Paranemopsis trichophora*, *Tokophrya quadripartita*, *Tokophrya infusionum*, *Parapodophrya* aff. *palmigera*, *Acinetides lacustris*, *Vorticella campanulata*, *Carchesium polypinum*, *Epistylis chrysemidis*, *Epistylis plicatilis*, *Rhabdostyla* sp., *Zoothalmium* sp., *Dileptus* sp. and *Embata* aff. *laticeps*. It is clear that although *L. cyprinacea* is an exotic parasite, a good number of native epibionts can use it as a substrate. In each copepod, the species richness of epibionts was between 6 and 10, so we can speak of epibiont community. The most frequent epibiontes were *Gomphonema* sp., *T. quadripartita*, *V. campanulata* and *E. chrysemidis*.

Key words: Epibionts, *Lernaea cyprinacea*, Uruguay

INTRODUCCIÓN

La epibiosis implica la asociación entre dos organismos: el epibionte y el basibionte. Epibiontes son organismos que viven sobre la superficie de un ser vivo, generalmente fijados. Basibiontes son los organismos que sirven como sustrato para el asentamiento de los epibiontes. Como las superficies de los organismos vivos se defienden de los epibiontes, éstos son más comunes en aquellos que tienen estructuras como cutículas quitinosas, caparazones calcáreas o zonas fuertemente queratinizadas (Wahl y Mark, 1999). Entre los organismos acuáticos, ofician como basibiontes principalmente moluscos, crustáceos, tortugas, peces y mamíferos. Los epibiontes fotosintéticos (micro y macroalgas) pueden beneficiarse de mayor acceso a nutrientes disueltos al moverse en la corriente y si el basibionte es fototrófico, de mayor acceso a la luz. Los ciliados filtradores pueden captar partículas y bacterias que les aporta la corriente de agua en lugar de tener que producir corrientes ellos (ahorro energético). En ambos la epibiosis les brinda mayor posibilidad de dispersión y expansión geográfica y protección contra depredadores bentófagos. Por el contrario tienen como desventaja en el caso de fijarse a artrópodos, que las sucesivas mudas obligan a desarrollar ciclos cortos. Para el basibionte puede haber ventaja en mimetizarse más con un sustrato inerte por aumento del camuflaje que le otorgan los organismos fijados; aunque generalmente son mayores las desventajas producidas a causa de que pueden restringir la movilidad de algunas partes, aumentar la fricción afectando el movimiento, afectar el funcionamiento de órganos sensoriales (ojos, antenas, etc.), producir microheridas, incrementar la velocidad de hundimiento por aumento del peso, competir por el alimento o volverlos más visibles para los predadores (Threlkeld *et al.*, 1993; Fernández-Leborans, 2009; Azevedo *et al.*, 2014; Bozkurt & Genc, 2009).

Según Hall (1953) la epibiosis es generalmente una forma de ectocomensalismo, en el cual un organismo se beneficia de vivir sobre otro sin provocarle daño ni beneficiarlo. Sin embargo existen límites vagos con el parasitismo, cuando se trata de epibiontes fijados sobre branquias o sobre órganos de los sentidos. A través de procesos de coevolución

algunos ectoparásitos logran adaptarse a no provocar daños en el basibionte y transformarse en ectocomensales, mientras que algunos ectocomensales pueden luego evolucionar hacia la ectoparasitosis (Hall, 1953).

Muchos epibiontes no son selectivos en cuanto al basibionte, mientras que algunos desarrollan un alto grado de especialización por determinado organismo para fijarse, lo que crea una gran dependencia. Luego de un período de coevolución, esta especialización hace que la relación evolucione hacia el parasitismo o la simbiosis (Wahl & Marck, 1999). En general se observa un patrón específico en lo que corresponde a la elección del sitio de fijación de los epibiontes. Así algunos protozoarios fijos que se alimentan como depredadores activos (cazan mediante barrido ciliar y presentan baja movilidad: ej. *Epistylis* spp.) prefieren zonas no sometidas a fuertes corrientes de agua, en tanto que otros que son predadores pasivos o tienen tallos contráctiles prefieren partes más externas sometidas a mayores corrientes de agua (ej. Suctoría o *Vorticella* spp.) (Camacho & Chinchilla, 1990; Biethof & Roos, 1997).

La epibiosis es un recurso utilizado por una gran variedad de organismos sésiles, por lo que generalmente podemos encontrar verdaderas comunidades de epibiontes sobre los basibiontes. El tamaño del basibionte influye sobre la tasa de encuentro y sobre la frecuencia de mudas y determina, generalmente, una mayor abundancia y biodiversidad en la comunidad de epibiontes (Pérez & Barea, 2000).

Lernaea cyprinacea L. 1758, es un copépodo adaptado a la vida parasitaria originario de Eurasia, que fue introducido en Sudamérica con carpas (*Cyprinus carpio*) provenientes de Hungría (de Lima *et al.*, 2013). Este parásito es una especie exótica invasora de gran éxito que se ha ido extendiendo a toda la región neotropical, parasitando gran número de especies autóctonas. Presenta 3 estadios como nauplio de vida libre y 5 estadios como copepodito que parasita las branquias de los peces. Los adultos copulan en las branquias y las hembras fecundadas migran a la piel del pez, penetran hasta la dermis y se transforman en parásitos fijos luego de sufrir importantes cambios morfológicos (desarrollo de un sistema de anclaje, pérdida de segmentación, desarrollo de una gran gónada y dos sacos de huevos) (Avenant-Odewage, 2012). En este estado permanecen durante un tiempo alimentándose de sangre y tejidos del pez y produciendo gran cantidad de huevos. Como durante esta fase de su ciclo vital no presentan mudas, todos los epibiontes que se fijan en su cutícula tienen tiempo de desarrollar una comunidad diversa con poblaciones numerosas.

Si bien existen múltiples trabajos de epibiosis sobre crustáceos, son pocos los que describen epibiontes sobre copépodos parásitos. Por otro lado la mayoría de los trabajos se refiere a identificación de cilíados peritricos, pero no abarcan toda la comunidad de

epibiontes sobre el copépodo (Van As & Viljoen, 1984; Camacho & Chinchilla, 1990; Fernández-Leborans & Tato-Porto, 2000; Kitching, 2003). El objetivo del presente trabajo es describir la comunidad de epibiontes encontrada en algunos copépodos parásitos de la especie *Lernaea cyprinacea* fijados sobre peces, en un tajamar del departamento de Montevideo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los peces fueron capturados mediante redes en un tajamar de aproximadamente 30 x 40 metros, situado en el departamento de Montevideo, Uruguay (34° 84' S y 56° 33' O). Se tomaron 30 peces visiblemente parasitados por copépodos parásitos, los que se transportaron al laboratorio del Instituto de Investigaciones Pesqueras. Los peces se sacrificaron mediante sobredosis de eugenol (2 ml/L de una dilución 1:10 en etanol) y se identificaron mediante clave taxonómica publicada por Serra *et al.* (2014). La identificación de los copépodos parásitos se realizó mediante las claves de Boxshall *et al.* (1997), Thatcher (2006) y Luque *et al.* (2013). Cinco parásitos fueron extraídos previo al sacrificio de los peces y observados en fresco al microscopio óptico en porta excavado para identificación de epibiontes. Algunos de los epibiontes fueron extendidos en un portaobjetos, fijados con metanol y teñidos con Hematoxilina para observación de núcleos. En todos los casos, a menos que se diga otra cosa, las medidas se expresan en micras y van seguidas por el número de ejemplares medidos entre paréntesis. Para identificación de los epibiontes se utilizaron los trabajos de Bick, 1972; Van As & Viljoens, 1984; Curds, 1985; 1986; Warren, 1986; Foissner & Berger, 1996; Fernández-Leborans & Tato-Porto, 2000; Dorgal, 2002; Kitching, 2003; Metzeltin & García-Rodríguez, 2012; Vdácny & Foissner, 2012; Fontaneto & De Smet, 2015; Isac & col., 2018.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron las siguientes especies de peces parasitados por los copépodos: una especie de madrecitas de agua *Cnesterodon decemmaculatus* Jenyns, 1842 (Osteichthyes, Ciprinodontiformes, Poeciliidae) y dos especies de mojarra *Cheirodon interruptus* Jenyns, 1842 y *Cyanocharax uruguayensis* Messner, 1962 (Osteichthyes, Characiformes, Characidae). Los copépodos fueron identificados como *Lernaea cyprinacea*. Sobre los 5 copépodos parásitos extraídos de los peces se pudieron identificar 12 géneros de epibiontes según se muestra en la Tabla 1. A continuación se presentan las 15 especies de epibiontes identificadas.

Gomphonema laticollum Reichardt, 2001.

Descripción: largo vista valvar 26,5 – 37,8, ancho

Tabla 1. Géneros de epibiontes identificados sobre *Lernaea cyprinacea* en Montevideo, Uruguay.

Phylum	Clase	Orden	Familia	Género
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema</i> Erhemberg, 1829
Euglenozoa	Peranemea	Peranemida	Peranemidae	<i>Paranemopsis</i> Lackey, 1940
Ciliophora	Phyllopharyngea	Exogenida	Tokophrydae	<i>Tokophrya</i> Butchli, 1889
			Podophrydae	<i>Parapodophrya</i> Kahl, 1931
	Oligohymenophorea	Sessilida	Acinetidae	<i>Acinetides</i> Sweczowsky 1922
			Vorticellidae	<i>Vorticella</i> L., 1767
				<i>Carchesium</i> Ehrenberg, 1831
			Epistylidae	<i>Epistylis</i> Ehrenberg, 1830 <i>Rhabdostyla</i> Kent, 1881
		Zoothalmidae	<i>Zoothalmium</i> Bory de San Vincent, 1824	
	Litostomatea	Dileptida	Dileptidae	<i>Dileptus</i> Dujardin, 1841
Rotifera	Eurotatoria	Bdelloidea	Philodinidae	<i>Embata</i> Bryce, 1910

15 – 18 (20), ancho vista pleural 20 – 21. Extremo apical redondeado, pequeño angostamiento entre polo apical y centro de la valva, extremo basal acuminado redondeado. Área central con 2-3 estrías cortas de tamaño irregular. Pequeña área hialina en polo basal. Unida al copépodo o a los tallos de protozoarios sésiles por un pequeño tallo mucilaginoso. Generalmente aisladas. Figura 1C. Comentarios: *G. laticollum* está identificada en Europa, Asia, México y para Sudamérica en Brasil y Uruguay (Metzeltin & García-Rodríguez, 2012; Medeiros *et al.*, 2018). Los ejemplares medidos por nosotros son de tamaño menor que los descritos por otros investigadores, pero mayores que *G. microlaticollum*.

Gomphonema sp.

Descripción: largo 23 – 42, ancho 15 – 21 (20), ancho vista pleural 17 – 22. En vista valvar presenta bordes convexos continuos, sin angostamiento. Unidas al copépodo o a tallos de ciliados por un tallo mucilaginoso de largo variable. Algunas aisladas y otras en grupos arracimados. Figura 1D. Comentarios: género cosmopolita. Frecuente representante del perifiton en aguas con moderada eutrofización y buen aporte de luz (AlgaeBase, 2018).

Paranemopsis trichophora Péterfi, 1986

Descripción: Células cilíndricas algo aplanadas, alargadas, de 50 – 55 de largo y ancho de 15 – 21 (6). Extremo anterior afilado y posterior redondeado. Flagelo mayor dirigido hacia adelante, de tamaño un poco mayor que el largo de la célula, con poca movilidad en la base y alta movilidad en el tercio distal. Flagelo menor poco visible. Citoplasma con abundantes gránulos y vacuolas. Vacuola contráctil en extremo anterior. Núcleo redondeado relativamente grande. Bastoncillo faríngeo notorio.

Solo encontrado en un copépodo agonizante con parte del cuerpo invadido por saprolegniaceos. Figura 1B. Comentarios: Antes denominada *Paranema trichoforum* Stein 1859. Heterótrofos abundantes en fondos ricos en materia orgánica, en Sudamérica citado en Brasil y Argentina (AlgaeBase, 2018).

Tokophrya quadripartita Claparède & Lachmann, 1859.

Descripción: largo 63 – 70 y ancho 50 – 55 (20). Forma piriforme o cónica, algo aplanado lateralmente. Sin lóriga. Cuatro protuberancias con haces de tentáculos en parte apical. Tentáculos de 45 a 57 μ . Macronúcleo central ovalado. Pedúnculo rígido de 200 – 250 por 5 de diámetro, fijado al copépodo o a tallos de Epistílidos. Figuras 2A, 3A y 3C.

Comentarios: suctorio de agua dulce que resiste varios rangos de temperatura. Es común verlo asociado a *Epistylis* y *Vorticella* sobre copépodos planctónicos, cangrejos, camarones y tortugas (Evans *et al.*, 1981; Fernández-Leboranz, 2009).

Tokophrya aff. *infusionum* Stein, 1859.

Descripción: largo 40 – 60 y ancho 35 – 45 (9). Forma piriforme en extensión y más esférico contraído. Sin lóriga. Cuatro protuberancias con haces de tentáculos en parte anterior y tentáculos en su extremo posterior. Tentáculos anteriores de 40 – 45 y posteriores 32 – 38 de longitud. Macronúcleo central alargado de la mitad del largo del cuerpo. Pedúnculo rígido de 100 – 120 por 5. Figura 2B.

Parapodophrya aff. *palmigera* Penard, 1920.

Descripción: cuerpo largo 50 – 67,5 y ancho 35 – 47,5 (10).

Forma esférica a piriforme. Sin lóriga. Tentáculos en toda su superficie con un tamaño de 30 - 39 en la región apical y más pequeños en la parte basal.

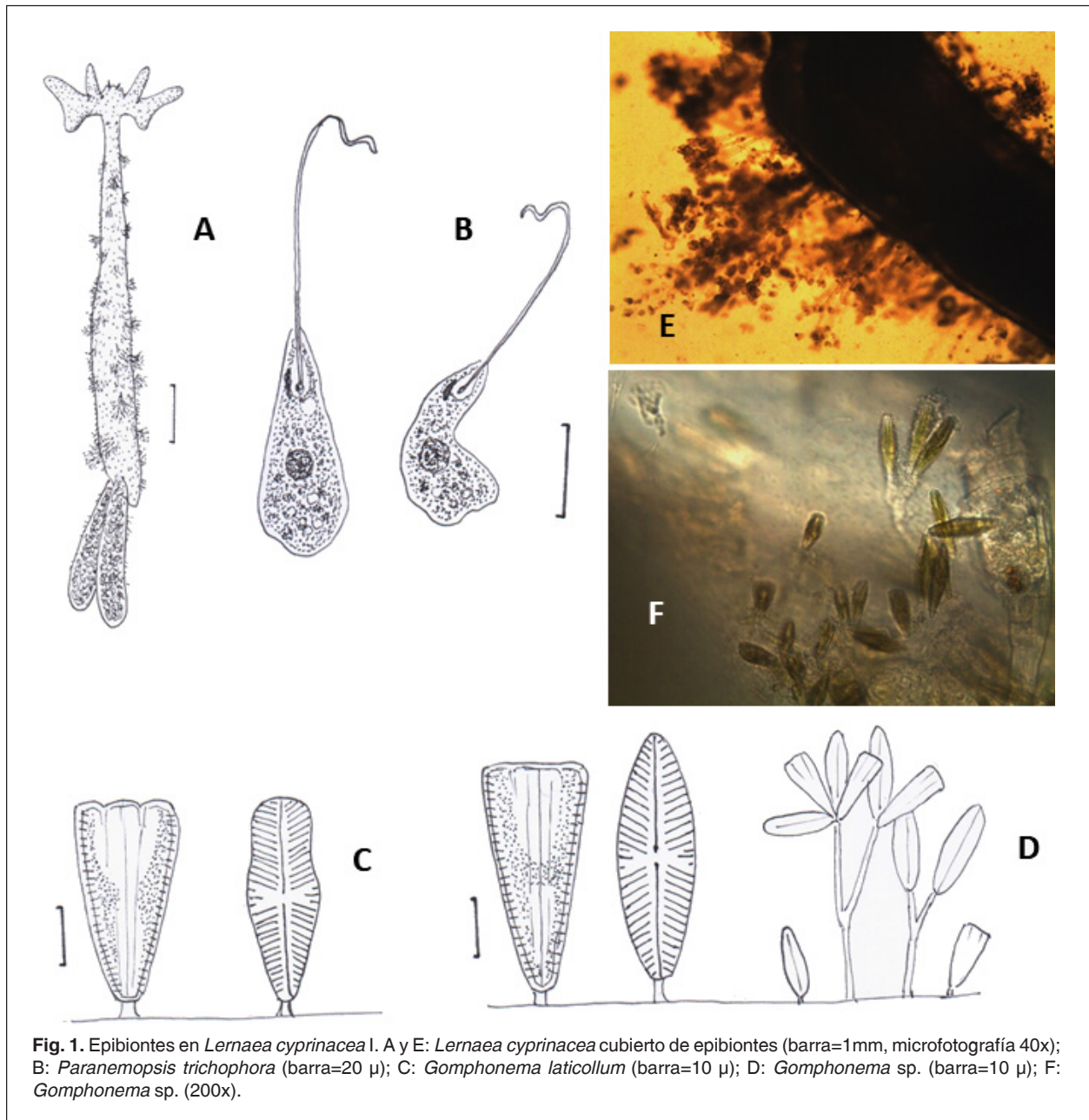


Fig. 1. Epibiontes en *Lernaea cyprinacea* I. A y E: *Lernaea cyprinacea* cubierto de epibiontes (barra=1mm, microfotografía 40x); B: *Paranemopsis trichophora* (barra=20 μ); C: *Gomphonema laticollum* (barra=10 μ); D: *Gomphonema* sp. (barra=10 μ); F: *Gomphonema* sp. (200x).

Macronúcleo central esférico. Pedúnculo rígido de 60 a 105 por 4,5. Figuras 2C y 3D.

Acinetides lacustris Stokes, 1886.

Descripción: Cuerpo de forma trapezoidal ligeramente triangular, bastante aplanado lateralmente. Largo 93,7 – 110 ancho 30 – 41, espesor lateral 10 – 12 (20). Con lóriga. Presentan un tallo corto que puede estar lleno de citoplasma. Tentáculos cortos (20 - 22,5) en dos grupos apicales. Macronúcleo acintado orientado longitudinalmente y en posición central. Una vacuola contráctil apical. Fijados individualmente sobre cutícula del copépodo. Figuras 2D, 3B y 3E.

Vorticella campanulata Sramek-Husek, 1948

Descripción: Célula en forma de campana de 32,5 – 45,5 de largo por 27,5 a 50 ancho (20). Labio peristomial prominente, pero disco peristomial poco protuberante. Ciliatura oral de dos veces alrededor del citostoma. Infundibulo ancho. Macronúcleo en forma de C de posición vertical. Vacuola contráctil en tercio superior. Tallo largo (300 - 450). Cuerpo contráctil y tallo contráctil en forma espiralada. Fijados individualmente sobre cutícula del copépodo y sobre tallos de *Epistylis*. Figuras 4A y 5B. Comentarios: Distribución cosmopolita, suelen formar pseudocolonias numerosas en aguas con abundantes bacterias (Warren, 1986). Citada como epibionte del

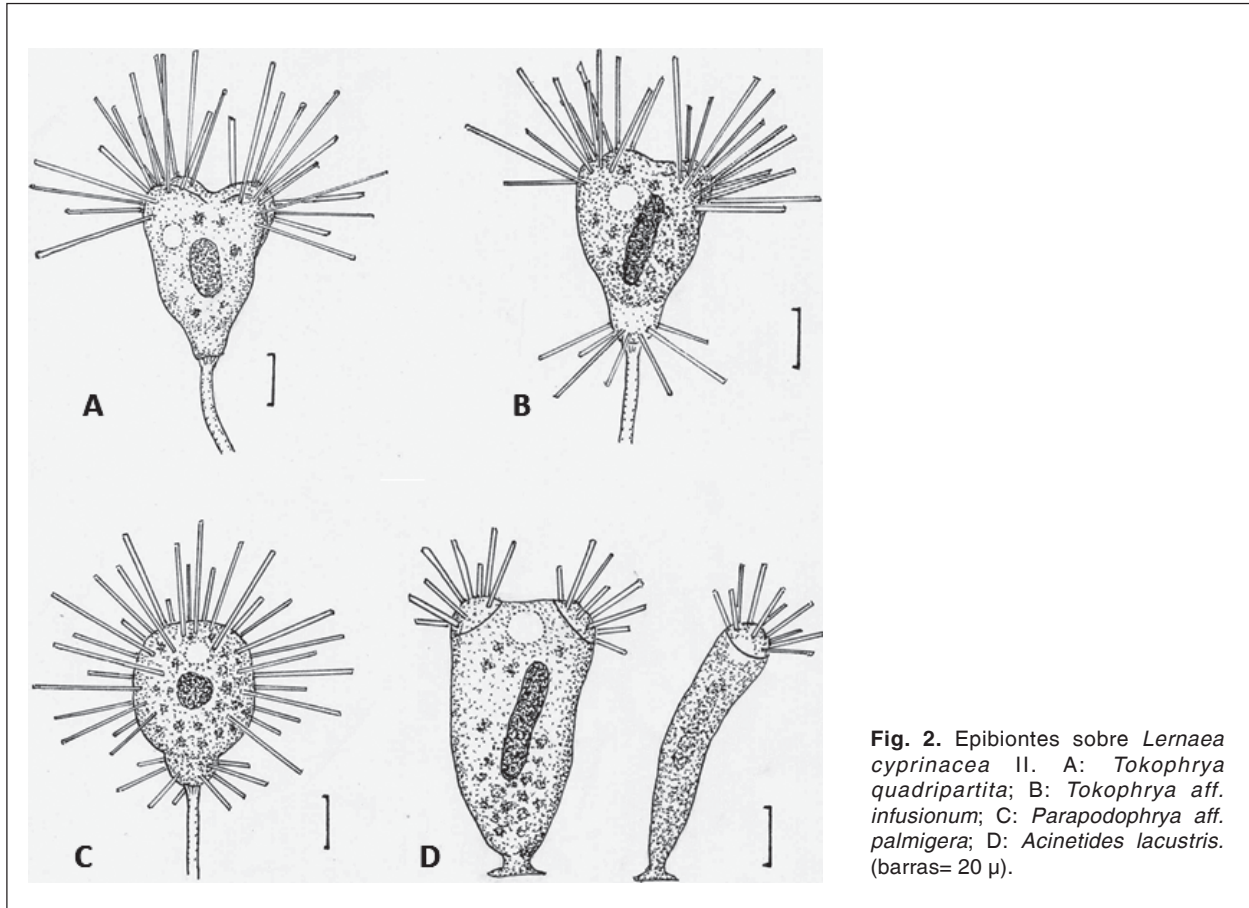


Fig. 2. Epibiontes sobre *Lernaea cyprinacea* II. A: *Tokophrya quadripartita*; B: *Tokophrya* aff. *infusionum*; C: *Parapodophrya* aff. *palmigera*; D: *Acinetides lacustris*. (barras= 20 μ).

camarón *Caridina lanceolata* en Indonesia (Fernández-Leborans *et al.*, 2006). En *L. cyprinacea* está citadas *V. convallaria* y *V. microstoma* (Van As & Viljoen, 1984).

Carchesium polypinum Linneo, 1758.

Descripción: célula campaniforme inclinada con respecto al tallo. Tamaño 92 – 120 de largo por 85 – 100 de ancho (20). Labio peristomial prominente y disco peristomial protuberante. Ciliatura oral una vez y media alrededor del citostoma. Células contráctiles de superficie lisa. Macronúcleo acintado en forma de C en posición casi vertical. Vacuola contráctil en tercio superior. Tallos contráctiles ramificados. Mionema de tallos separados para cada individuo. Colonias arboriformes asimétricas dicotómicas (Clamp *et al.*, 2016) fijadas sobre la cutícula del parásito. Figura 4B. Comentarios: Ciliados peritricos indicadores de eutrofización de distribución cosmopolita (citados en Argentina y Brasil). Fijados a sustratos inertes, macrófitas sumergidas o invertebrados acuáticos (Días y col., 2010). *C. polypinum* está citado sobre camarones en México (Fernández-Leboranz, 2009), mientras que sobre *Lernaea chakoensis* y *L. bengalensis* está citado *Carchesium* sp. (Gnanamathu, 1951).

Epistylis chrysemidis Bishop y Jahn, 1941.

Descripción: zooides campaniformes algo alargados. Tamaño 87,5 – 175 de largo por 45 – 90 de ancho (20). Labio peristomial prominente y disco peristomial muy protuberante y oblicuo. Citofaringe hasta mitad del zooides. Ciliatura oral una vez y media alrededor del citostoma. Macronúcleo en forma de C transversal y ubicado en tercio anterior. Una vacuola contráctil de ubicación próxima al extremo anterior. Tallo sin mionema y sin contenido, de 12,5 – 17,5 de diámetro. Zooides contráctiles con fibras de mionema visibles en extremo posterior. Colonias arboriformes simétricas dicotómicas (Clamp *et al.*, 2016) fijadas a la cutícula del parásito. Figuras 4C y 5A.

Comentario: Distribución en Europa, Asia y México (Joon & Kyoon, 2004). En *L. cyprinacea* están citados *E. cyprinacea*, *E. branchiophila* y *E. magna* (Van As & Viljoen, 1984).

Epistylis plicatilis Ehrenberg, 1831.

Descripción: zooides campaniformes algo alargados. Tamaño de 52 – 80 de largo por 25 – 30 de ancho (20). Labio peristomial notorio y disco peristomial poco prominente. Citofaringe hasta mitad del zooides. Macronúcleo en forma de C transversal y ubicado en el tercio anterior. Una vacuola contráctil en tercio

anterior. Tallo sin mionema, de 4,5 – 5 de diámetro. Grandes colonias arboriformes asimétricas dicotómicas (Clamp *et al.*, 2016) fijadas a la cutícula del parásito. Figura 4D. Comentario: Especie cosmopolita, común en aguas quietas y oligotróficas o eutróficas, que se fija sobre sustratos inertes, macrófitas sumergidas o invertebrados (Bick, 1972), comunes sobre copépodos (Clamp *et al.*, 2016).

Rhabdostyla sp.

Descripción: célula campaniforme de 95 – 125 de largo por 60 – 78 ancho (7). Fijados individualmente mediante un pedúnculo corto y no contráctil de 50 de largo. Labio peristomial notorio y disco peristomial poco prominente. Citofaringe hasta mitad de la célula. Macronúcleo en forma de C algo oblicuo ubicado en la mitad anterior de la célula. Una vacuola contráctil de posición central. Fijados sobre cutícula del parásito.

Figura 6A. Comentario: generalmente sobre cutícula de crustáceos, siendo bastante especie-específicos en cuanto al basibionte. *Rhabdostyla elongata* está descrito para *Lernaea barminiana* (Green, 1965).

Zoothalmium sp.

Descripción: células campaniformes de 35 – 47 de largo por 35 – 40 de ancho (20). Labio peristomial notorio y disco peristomial poco prominente. Citofaringe sobrepasa la mitad del zoide. Macronúcleo acintado en forma de C transversal y ubicado en mitad anterior del cuerpo. Una vacuola contráctil en mitad anterior del cuerpo, próxima al núcleo. Coloniales, con tallo dividido pero compartiendo el mionema. Tallo y zoide contráctiles. El tallo se contrae en zigzag. Colonias arboriformes umbeladas (Clamp *et al.*, 2016) fijadas sobre la cutícula del parásito. Figura 6.

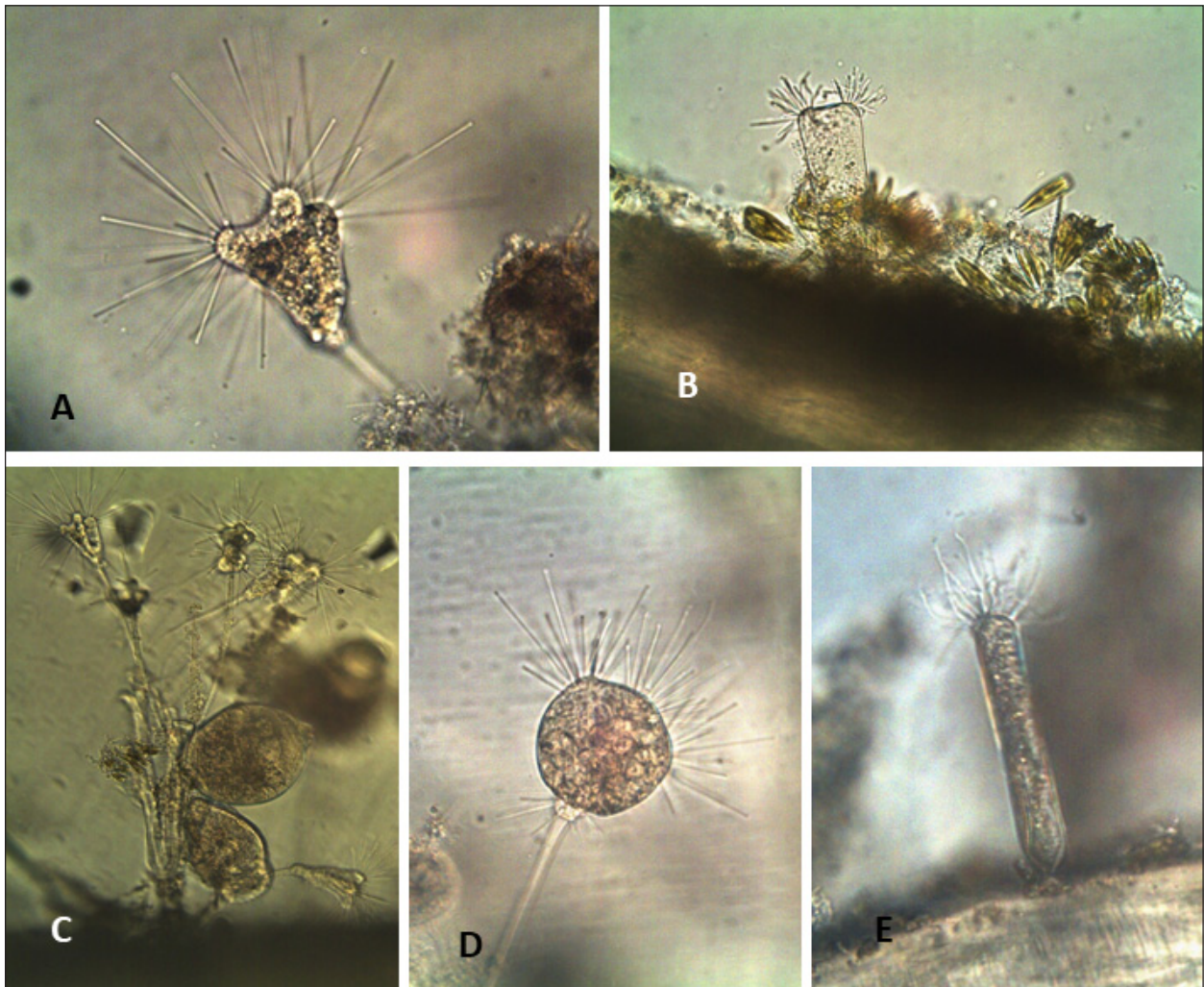


Fig. 3. Epibiontes sobre *Lernaea cyprinacea* III. A: *Tokophrya quadripartita* (400x); B: *Acinetides lacustris* vista fronta (200x); C: *Tokophrya quadripartita* y *Epistylis chrysemidis* (200x); D: *Parapodophrya* aff. *palmigera* (400x); E: *Acinetides lacustris* vista lateral (400x).

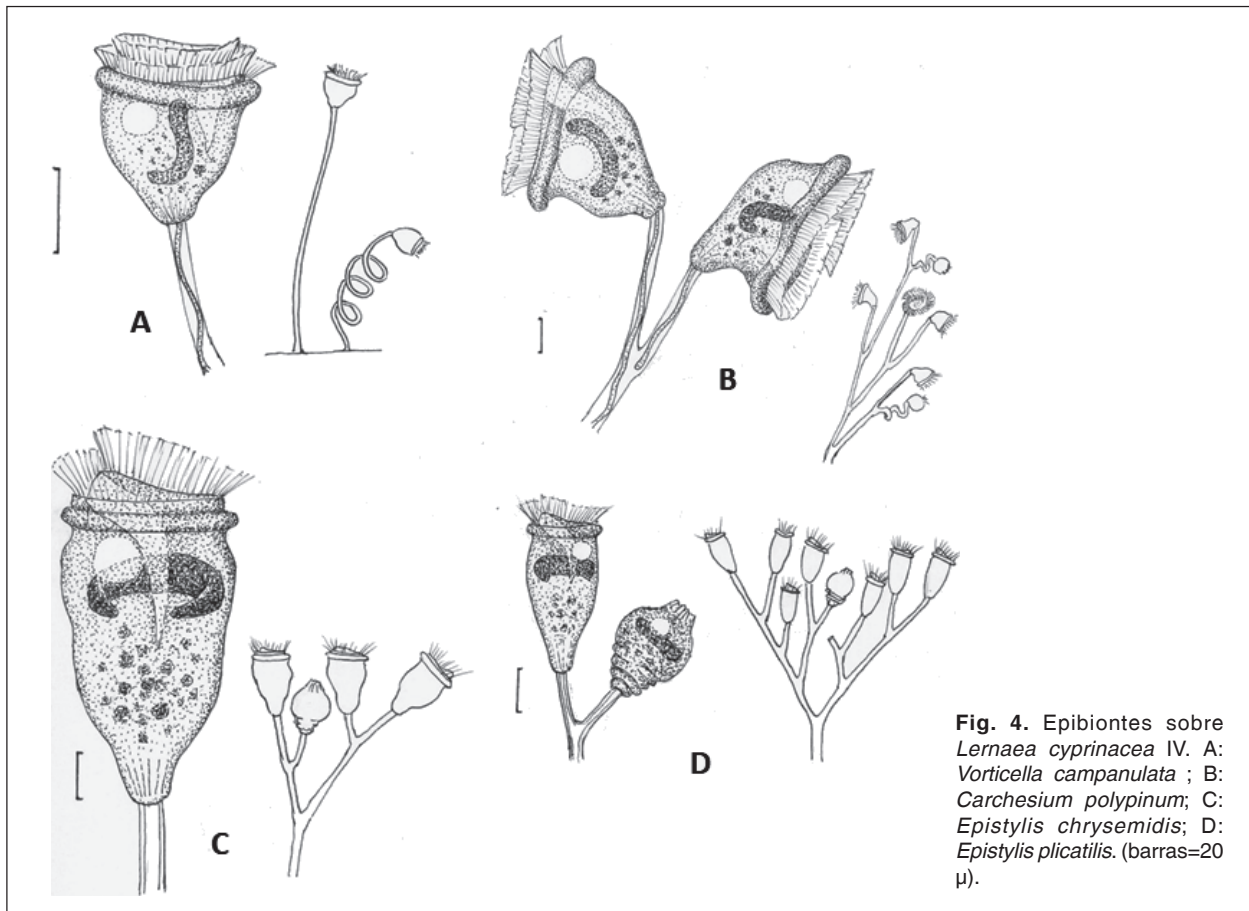


Fig. 4. Epibiontes sobre *Lernaea cyprinacea* IV. A: *Vorticella campanulata*; B: *Carchesium polypinum*; C: *Epistylis chrysemidis*; D: *Epistylis plicatilis*. (barras=20 μ).

Comentario: Si bien son peritricos que se fijan sobre objetos inanimados o invertebrados, algunos solamente fueron encontrados sobre sustratos vivos (Utz, 2008). Citados sobre camarones y cangrejos (Fernández-Leboranz, 2009).

Dileptus sp.

Descripción: célula de 243 – 260 de largo por 45 – 60 de ancho (3). Tronco ovoide con extremo posterior redondeado (sin cola). Probóscide aplanada y de igual longitud del tronco o un poco mayor. Citoplasma en el tronco algo oscuro con gran cantidad de gránulos, en la probóscide casi transparente. Macronúcleo no visible (posiblemente gran cantidad de pequeño tamaño, repartidos en el citoplasma del tronco). Tres vesículas contráctiles dorsales y en uno ventral. Semifijos a hifas de saprolegniaceos. Figura 6C. Comentario: Morfológicamente muy parecido a *Dileptus dubius* Vuxanovici, 1959; pero de mayor tamaño y sin la coloración verdosa debida a zooclorellas en el citoplasma. Solo encontrado en un copépodo agonizante con parte del cuerpo invadido por saprolegniaceos.

Embata aff. *laticeps*, Murray, 1905.

Descripción: rotífero de 175 - 250 de largo total por 55 - 75 de ancho (8). Cuerpo dividido en tres regiones: cabeza, tronco y pie. La cabeza mide 50 – 60 de largo por 55 – 75 de ancho. Presenta dos discos ciliados retráctiles de 30 – 34 de diámetro. En la parte anterior sobresale un rostro de 25 – 30 de largo. El tronco es elongado y mide 120 – 150 de largo por 45 – 50 de ancho, estando dividido en tres partes. El es más delgado y mide 70 – 90 de largo. Está formado por cuatro secciones y una final con dos espuelas bien desarrolladas y una prolongación con cuatro dedos pequeños. Fijados a otros epibiontes. Figura 6D y 6E. Comentario: descrito como epibionte en camarones en Asia (Fernández-Leborans & Von Rintelem, 2007).

La distribución de las distintas especies en cada copépodo se muestra en la Tabla 2. Uno de los copépodos (M 2) estaba agonizante y parcialmente invadido por oomicetos saprolegniáceos (posiblemente del género *Saprolegnia*).

La riqueza de especies de epibiontes osciló entre 6 y 10 en cada copépodo, por lo que podemos hablar de una comunidad asociada a la superficie de cada parásito. Si bien la representación de las

Tabla 2. Presencia de epibiontes en cinco *Lernaea cyprinacea* obtenidos de peces de Montevideo, Uruguay.

Epibionte	M 1	M 2 *	M 3	M 4	C	%
<i>Gomphonema laticollum</i>	X	-	X	X	X	80
<i>Gomphonema</i> sp.	X	X	X	X	X	100
<i>Paranemopsis trichophora</i>	-	X	-	-	-	20
<i>Tokophrya quadripartita</i>	X	X	X	X	X	100
<i>Tokophrya</i> aff. <i>infusioenum</i>	X	X	-	X	-	60
<i>Parapodophrya</i> aff. <i>palmigera</i>	-	-	-	X	-	20
<i>Acinetides lacustris</i>	-	-	-	X	-	20
<i>Vorticella campanulata</i>	X	X	X	X	X	100
<i>Carchesium polypinum</i>	-	X	-	-	-	20
<i>Epistylis chrysemidis</i>	X	X	X	X	X	100
<i>Epistylis plicatilis</i>	-	-	-	-	X	20
<i>Rhabdostyla</i> sp.	X	-	-	-	-	20
<i>Zoothalmium</i> sp.	-	-	-	X	-	20
<i>Dileptus</i> sp.	-	X	-	-	-	20
<i>Embata</i> aff. <i>laticeps</i>	-	X	X	X	-	60
Cantidad de especies	7	9	6	10	6	

M: *Cnesterodon desemmaculatus*, C: *Cheirodon interruptus*, (*) copépodo agonizante

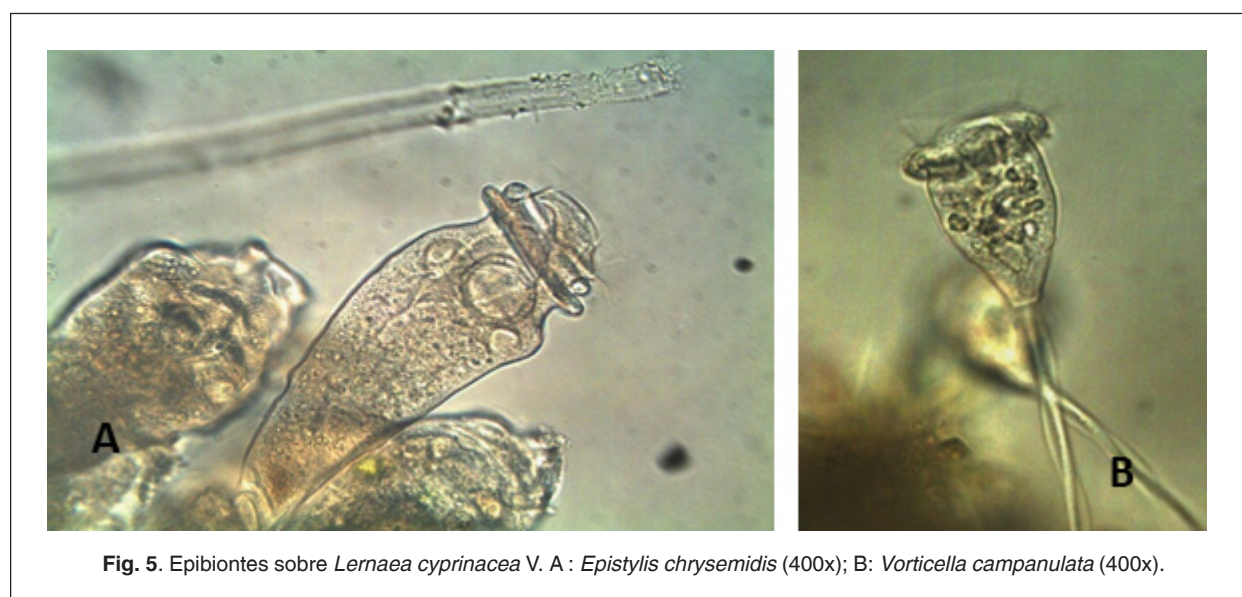


Fig. 5. Epibiontes sobre *Lernaea cyprinacea* V. A : *Epistylis chrysemidis* (400x); B: *Vorticella campanulata* (400x).

diferentes especies no fue equitativa, no se realizó un recuento exhaustivo del número de individuos por copépodo.

Mientras que en la totalidad de los copéodos encontramos *Gomphonema* sp., *Tokophrya quadripartita*, *Vorticella campanulata* y *Epistylis chrysemidis*, los demás epibiontes se presentaron en menos parásitos (Tabla 2). Ocho de los epibiontes solo fueron identificados en un copépodo. La

repetibilidad de ocurrencia de la mitad de los epibiontes en estas comunidades sugiere una combinación de procesos que facilitan y regulan la colonización. Los dos epibiontes que no tienen mecanismos de fijación específico (*Paranemopsis trichophora* y *Dileptus* sp.) solo se encontraron en el copépodo agonizante asociados a la materia orgánica retenida entre el micelio del saprolegnáceo, por lo que su hallazgo como epibiontes puede ser ocasional.

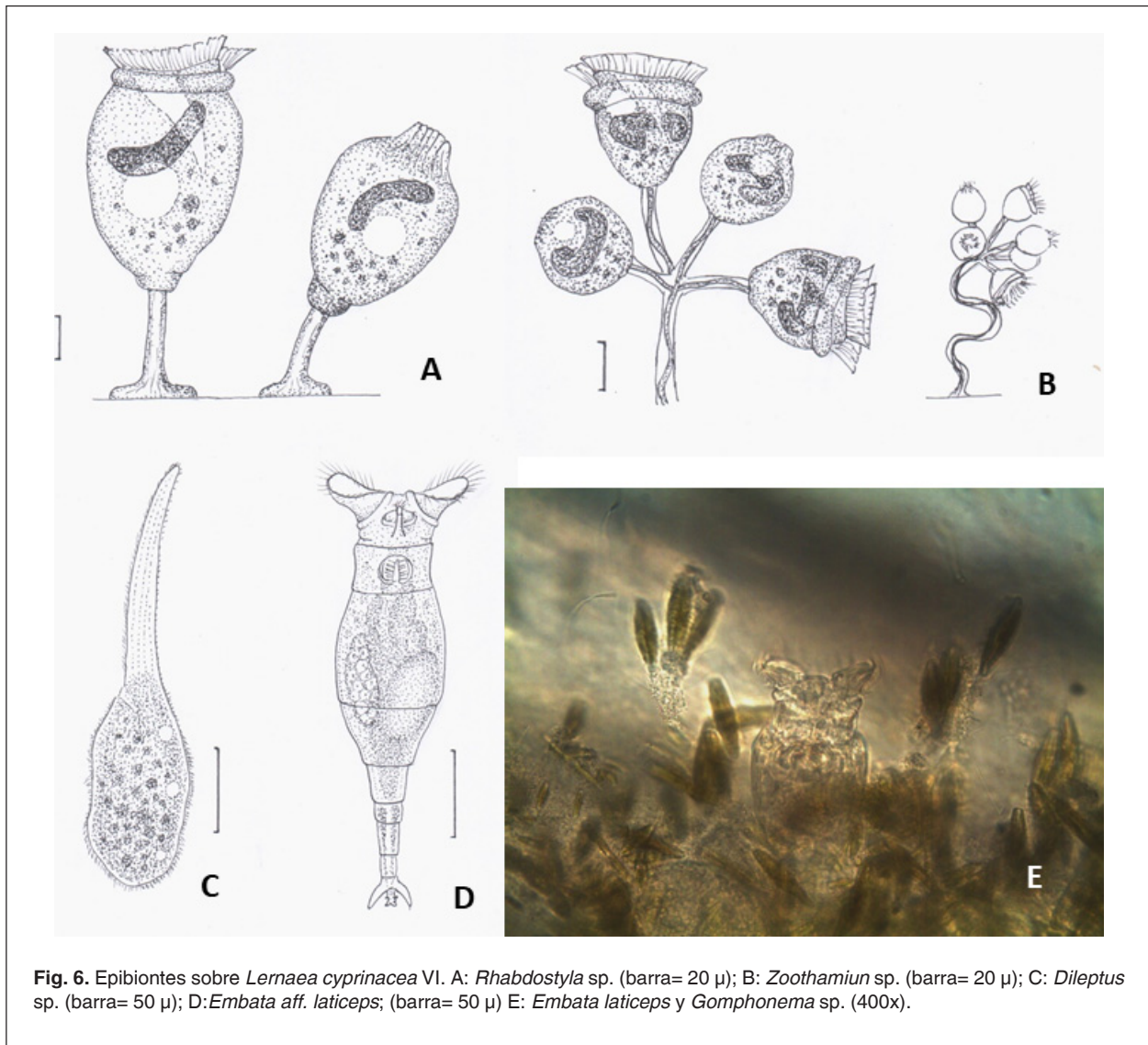


Fig. 6. Epibiontes sobre *Lernaea cyprinacea* VI. A: *Rhabdostyla* sp. (barra= 20 µ); B: *Zoothamium* sp. (barra= 20 µ); C: *Dileptus* sp. (barra= 50 µ); D: *Embata* aff. *laticeps*; (barra= 50 µ) E: *Embata laticeps* y *Gomphonema* sp. (400x).

CONCLUSIONES

Queda claro que si bien *L. cyprinacea* es un parásito exótico, un buen número de epibiontes autóctonos pueden utilizarlo como sustrato.

En cada copépodo la riqueza de especies de epibiontes fue entre 6 y 10, por lo que podemos hablar de comunidad de epibiontes. Los epibiontes más frecuentes fueron *Gomphonema* sp., *T. quadripartita*, *V. campanulata* y *E. chrysemidis*. Se requieren futuros trabajos más exhaustivos para caracterizar mejor a la comunidad de epibiontes.

BIBLIOGRAFÍA

AlgaeBase 2018. www.algaebase.org. Visitada en Julio de 2018.

Avenant-Odey A. 2012. *Lernaea cyprinacea* and related species. En P. Woo P. & K. Buchmann (Eds.) Fish parasites and protection, pp. 337-349. Wallingford, CABI.

Azevedo R., Brandão H., Abdallah V. & Silva R. 2014. First record of an epibiotic protozoan *Epistylis* sp. (Ciliophora, Peritrichia) attached to *Ergasilus chelangulatus* (Ergasilidae) in Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 74: 460-463.

Bick H. 1972. Ciliated protozoa. Geneva, World Health Organization. 198pp.

Biethof M. & Roos R. 1997. Sedentary ciliates from two dutch freshwater *Gammarus* species. *Bijdragen Tot De Dierkunde*, 46: 151-170.

Boxshall G., Montú M. & Schwarzbald A. 1997. A new species of *Lernaea* L. (Copepoda, Cyclopoida) from Brazil, with notes on its

- ontogeny. *Systematic Parasitology*, 37: 195-205.
- Bozkurt A. & Genc E. 2009. First record of the epibiont protozoan *Epistylis* sp. on zooplankton (Copepoda, Cladocera and Rotifera) from the Asi River, Turkey. *Crustaceana*, 82: 515-530.
- Camacho L. & Chinchilla M. 1990 Distribución de ciliados epibiontes en *Macrobrachium rosenbergii* (Decapoda, Natantia). *Revista de Biología Tropical*, 36: 1-5.
- Clamp J., Chatterjee T. & Fernández-Leborans G. 2016. Occurrence of *Epistylis anastatica* Linnaeus, 1767 (Ciliophora, Peritrichia) on *Mesocyclops isebellae* Dussart & Fernando (Crustacea, Copepoda, Cyclopoida) in India, with an annotated checklist of species of *Epistylis* reported as epibionts of Cyclopoids and resources for their identification. *Zootaxa*, 4168: 525-540.
- Curds C. 1985. A revision of the suctoria (Ciliophora, Kinetophragminophorea) 1. Acineta and its morphological relatives. *Bulletin of the British Museum (Natural History)*, 48: 75-129.
- Curds C. 1986 A revision of the suctoria (Ciliophora, Kinetophragminophorea) 4: Podophrya and its morphological relatives. *Bulletin of the British Museum (Natural History)*, 50: 59-92.
- De Lima F., Casali G. & Takemoto R. 2013. Crustacea. En G. Pavanelli, R. Takemoto & R. Eiras (Eds) *Parasitología de peixes de agua doce do Brasil*, pp. 371-397. Maringá, Eduem.
- Días R., Cabral A., Sequeira-Castro C., da Silva-Neto I. & D'Angelo M. 2010. Morphometric study of a Brazilian strain of *Carchesium polypinum* (Ciliophora, Peritrichia) attached to *Pomacea figulina* (Mollusca, Gasteropoda), with notes on a high infestation. *Zoologica*, 27: 483-488.
- Dorgal, I. 2002 Evolution, phylogeny and classification of Suctorea (Ciliophora). *Protistology*, 2: 194-270.
- Evans M., Sell D. & Beeton A. 1981 *Tokophrya quadripartita* and *Tokophrya* sp. (Suctoria) association with crustacean zooplankton in the Great Lake Region. *Transactions of the American Microscopical Society*, 100: 384-391.
- Fernández-Leborans G. 2009. A review of recently described epibiosis of ciliate protozoa on crustacea. *Crustaceana*, 82: 167-189.
- Fernández-Leborans G. & Tato-Porto M. 2000. A review of the species of protozoan epibiontes on crustaceans. I Peritrich ciliates. *Crustaceana*, 73: 643-683.
- Fernández-Leborans G. & Von Rintelem K. 2007. Epibiont communities on the freshwater shrimp *Caridina ensifera* (Crustacea, Decapoda, Atyidae) from Lake Poso (Sudawesi, Indonesia). *Journal of Natural History*, 41: 2891-2917.
- Fernández-Leborans G., Zitzler K. & Gabilondo R. 2006. Protozoan ciliate epibionts on the freshwater shrimp *Caridina* (Crustacea, Decapoda, Atyidae) from the Malili lake system on Sulawesi (Indonesia). *Journal of Natural History*, 40: 1983-2000.
- Foissner W. & Berger H. 1996. A user-friendly guide to the ciliated (Protozoa, Ciliophora) commonly used by hydrobiologists as bioindicators in rivers, lakes and waste waters, with notes on their ecology. *Freshwater Biology*, 35: 375-482.
- Fontaneto D. & De Smet W. 2015. 4. Rotifera. En A. Schmidt-Rhaesa (Ed.) *Handbook of Zoology V3, Gastrotricha and Gnathifera*, pp. 217-300.
- Gnanamathu C. 1951. *Lernaea chakoensis* n. sp.: A copepod parasitic on two Madras fishes. *Parasitology*, 41: 143-147.
- Green J. 1965. Two species of Peritrichous Ciliata epibiontic on parasitic crustacea from Lake Albert, Uganda. *Parasitology*, 55: 195-199.
- Hall R. 1953. *Protozoology*. New York, Prentice-Hall Inc. 682pp.
- Isac L., Rodriguez E., Salas M. & Fernández N. 2018. bibliotecagbs/archivos/089_CAPficha_PROTOZOOS.pdf
- Joon J. & Kyoong M. 2004. Two newly recorded Epistilid ciliated, *E. chrysemidis* and *E. entzii* (Ciliophora, Peritrichia) in Korea. *The Korean Journal of Systematic Zoology*, 2: 99-107.
- Kitching M. 2003. Sessile peritrich symbionts of freshwater crustacean host. Master Thesis, Faculty of Natural and Agricultural Sciences, University of the Free State. 107 pp.
- Luque J., Vieira F., Takemoto R., Pavanelli G. & Eiras J. 2013. Checklist of crustacea parasitizing fishes from Brazil. *Check List*, 9: 1449-1470.
- Medeiros G., Wedig M., Ferreira P., Veiga T. & Bueno N. 2018. *Gomphonema* Ehrenberg (Bacillariophyceae, Gomphonemataceae) of the Sao Francisco Falso River, Brazil. *Biota Neotropical*, 18: e20170495.
- Metzeltin D. & García-Rodríguez F. 2012. Las diatomeas uruguayas. Montevideo, DIRAC. 208 pp.
- Pérez C. & Barea C. 2000. Relación entre el tamaño del hospedador y la intensidad de infección de un alga epibiótica. *Limnetica*, 19: 193-198.
- Serra S., Bessonart J., Teixeira de Mello F., Duarte A., Malabarba L. & Loureiro M. 2014. Peces del Rio Negro. Montevideo, MGAP-DINARA. 208 pp.
- Thatcher A. 2006. *Parásitos de peces amazónicos*. Sofía, Pensoft Publ. 509p. Threlkeld S., Ciavelli

- D. y Willey R. (1993) The organization of zooplankton epibiotic communities. *TREE*, 8: 317-321.
- Utz, L. 2008. Attachment of the peritrich epibionte *Zoothamnium intermedium* (Ciliophora, Peritrichia) to artificial substrates in a natural environment. *Brazilian Journal of Biology*, 68: 795-798.
- Van As J. & Viljoen N. 1984. A taxonomic study of sessile peritrichs (Ciliophora, Peritricha) associated with crustacean fish ectoparasites in South Africa. *South African Journal of Zoology*, 19: 275-279.
- Vdacy P. & Foissner W. 2012. Monograph of the Dileptids (Protista, Ciliophora, Rhynchostomatia). *Denisia*, 31: 1-529.
- Wahl M. & Mark O. 1999. The predominantly facultative nature of epibiosis: experimental and observational evidence. *Marine Ecology Progress Series*, 187: 59-66.
- Warren A. 1986. A revisión of genus *Vorticella* (Ciliophora, Peritrichida). *Bulletin of the British Museum (Natural History)*, 50: 1-57.

Fecha de Recibido: 10 de marzo de 2018

Fecha de Aceptado: 20 de noviembre de 2018