

MICROBIOTA PARÁSITA DE AMBIENTES ACUÁTICOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

M. M. STECIOW Y A. V. MARANO

Instituto de Botánica Spegazzini, 53 N° 477, (1900) La Plata, Argentina
msteciow@museo.fcnym.unlp.edu.ar

ABSTRACT. Zoosporic fungi (Chytridiomycota, Hyphochytridiomycota and Peronosporomycota) include organisms that occur as saprotrophs on vegetable debris or as parasites of invertebrates, plants, algae and of other zoosporic fungi. Water samples and floating organic matter were collected during a 2005-2006 survey at Las Cañas stream and Villa Elisa channel (Reserva Natural Selva Marginal Punta Lara, Pdo. de Ensenada, Bs. As.), and samples were processed with the baiting technique. Six taxa of parasitic zoosporic fungi were recovered: *Olpidium* sp. (Braun) Rabenhorst, *Chytridium* sp. Braun and *Rhizophyidium carpophyllum* (Chytridiomycota), *Rhizidiomyces apophysatus* and *R. hirsutus* (Hyphochytridiomycota), *Olpidiopsis pythii* (Butler) Karling and *Dictyuchus* sp. Leitgeb, (Peronosporomycota). *Olpidiopsis pythii* is the first record for Argentina and South America.

Keywords: Zoosporic fungi, parasitism, aquatic environments.

Palabras Clave: Hongos zoospóricos, parasitismo, ambientes acuáticos.

INTRODUCCIÓN

Los integrantes de los Phyla Chytridiomycota, Hyphochytridiomycota y Peronosporomycota incluyen formas saprotrofas y parásitas de algas, invertebrados, plantas e inclusive otros hongos zoospóricos (Sparrow, 1960). Dentro de los Chytridiomycota encontramos cinco órdenes: Blastocladales, Chytridiales, Monoblepharidales, Rhizophydiales (Letcher *et al.*, 2006) y Spizellomycetales (Kirk *et al.*, 2001). El género *Olpidium* (Braun) Rabenhorst, pertenece a la familia Olpidiaceae (Spizellomycetales) y se halla conformado por aproximadamente 86 especies (Index fungorum, 2004), parásitas primarias de algas, hongos, angiospermas y animales microscópicos. Los miembros del género *Chytridium* Braun (Chytridiaceae, Chytridiales) son mayormente parásitos (Sparrow, 1960), aunque existen especies saprotrofas, terrestres, que han sido aisladas mediante granos de polen, hojas de *Zea mays* y mudas de serpiente (Karling, 1977). *Rhizophyidium* (Rhizophydiales, Rhizophydiales) (Letcher *et al.*, 2006) incluye a especies ubicuas y de amplia distribución, que se desarrollan comúnmente como parásitos de protozoos, amebas, rotíferos, nematodos, algas marinas y de agua dulce, esporas de musgos y helechos, granos de po-

len de plantas superiores, ascomycetes y otros hongos zoospóricos pertenecientes a los Chytridiomycota y Peronosporomycota (Karling, 1946).

Los Hyphochytridiomycota son un pequeño grupo de organismos formados por tres familias: Anisopoldiaceae, Hyphochytridiaceae y Rhizidiomycetaceae (Adl *et al.*, 2005). El género *Rhizidiomyces* Zopf (1884) (Rhizidiomycetaceae) incluye formas unicelulares eucárpicas y monocéntricas, parásitas o saprotrofas, cuyo rango de hospedantes comprende desde algas hasta hongos acuáticos pertenecientes a los órdenes Saprolegniales y Peronosporales. Se lo ha aislado a partir de muestras de suelo húmedo o sustratos de origen animal y vegetal obtenidos en cuerpos de agua (Sparrow, 1960). La presencia del Phylum en nuestro país ha sido recientemente documentada, mediante el hallazgo de *Rhizidiomyces apophysatus* y *R. hirsutus* para el zanjón Los Helechos, afluente del arroyo Las Cañas (Marano y Steciow, 2006 a).

Los Peronosporomycota, se hallan formados por los órdenes Leptomitales, Peronosporales, Pythiales, Rhipidiales, Saprolegniales y Sclerosporales (Dick, 2001; Kirk *et al.*, 2001). El género *Olpidiopsis* pertenece a la familia Lagenidiaceae (Lagenidiales) e incluye formas parásitas, unicelulares y holocárpicas, cuyo rango de hospede-

dantes comprende desde algas de agua dulce y marinas, hasta hongos acuáticos pertenecientes al Orden Saprolegniales (Karling, 1981), donde producen la hipertrofia de los extremos hifales, como así también una disminución de la producción de estructuras de reproducción sexual (Eliades *et al.*, 2002). Los representantes de *Dictyuchus* Leitgeb, son mayormente saprótrofos sobre restos vegetales en descomposición (Coker, 1923), si bien existen reportes del género como parásito de peces (Noga, 1993), moluscos (Czeczuga, 2000) e hirudíneos (Czeczuga y Godlewska, 2003). Entre las especies parásitas del género podemos mencionar a *D. monosporus* Leitgeb y *D. sterile* Coker sobre *Carassius carassius* (Czeczuga y Kiziewicz, 1999), *Coregonus albula*, *Cottus poecilopus* y *Salmo trutta lacustris* (Kiziewicz, 2004).

El objetivo de la presente contribución es analizar la micobiota parásita encontrada en dos ambientes acuáticos pertenecientes a la Reserva Natural Selva Marginal Punta Lara (Pdo. de Ensenada, Prov. de Bs. As.) y describir por primera vez para nuestro país y para América del Sur a *Olpidiopsis pythii*. Asimismo, se cita por primera vez a una especie de *Dictyuchus*, que desarrolla estructuras especiales para la captura de rotíferos lorizados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para este estudio se seleccionaron dos ambientes acuáticos, el arroyo Las Cañas y el canal Villa Elisa, ambos pertenecientes a la cuenca del Río de La Plata y ubicados en la Reserva Natural Selva Marginal Punta Lara del Partido de Ensenada (provincia de Buenos Aires). La Reserva Natural de Punta Lara se halla ubicada sobre la ribera del Río de La Plata, a 12 Km N de la ciudad de La Plata, entre los 34° 47' S y lo 58° 1' W (Cabrera y Dawson, 1944).

Se realizaron muestreos en agosto (15-VIII) de 2005 en el Canal Villa Elisa y en marzo (22-III) y junio (28-VI) de 2006 en el arroyo Las Cañas. Se recolectaron al azar, 200 ml de agua superficial costera en frascos plásticos estériles y 200 g de materia orgánica flotante (tallos y hojas) en bolsas plásticas, las cuales fueron transportadas al laboratorio y conservadas en frío, hasta su posterior procesa-

miento (6-12 hs). En el laboratorio, las muestras fueron procesadas mediante la «técnica de cebado» (Stevens, 1974). Las muestras provenientes de ambos cuerpos de agua fueron incubadas a temperatura ambiente en cápsulas de Petri con semillas de sésamo, mientras que para las muestras provenientes del arroyo Las Cañas se emplearon además sustratos celulósicos (hojas de *Zea mays*), queratinicos (mudas de serpiente) y quitínicos (escamas de *Odonthestes bonariensis*). Asimismo, se colocaron los mismos tipos de sustratos *in situ*, los cuales permanecieron en el arroyo durante 10 días. Se realizaron dos réplicas por cada tipo de sustrato y por cada tipo de muestra (agua, materia orgánica, sustratos *in situ*) según la metodología desarrollada por Marano y Steciow (2006 b).

Debido a que estos organismos son capaces de colonizar una gran variedad de sustratos de origen vegetal y animal (Perron, 1960; Marano y Steciow, 2005), la incubación de las muestras con diferentes tipos de «cebos» en laboratorio permite la obtención de especies con distintos requerimientos nutricionales. El empleo de sustratos *in situ* favorece el aislamiento de aquellas especies presentes en estadios más avanzados del proceso de descomposición de la materia orgánica (Park, 1972).

En el canal Villa Elisa, sólo se caracterizó cualitativamente a los taxa presentes, mientras que en el arroyo Las Cañas, se registró además la frecuencia de los taxa encontrados.

Se analizaron 228 cápsulas de Petri para el arroyo Las Cañas en cada muestreo (456 cápsulas en total). Se contabilizó el número de cápsulas positivas (aquellas colonizadas por hongos zoospóricos), distinguiéndose entre el número de cápsulas colonizadas por formas saprótrofas y el número de cápsulas colonizadas por formas parásitas. La frecuencia de colonización y la frecuencia relativa fueron calculadas como:

– Frecuencia de colonización porcentual (FC %): (número de cápsulas colonizadas / número de cápsulas analizadas) x 100.

– Frecuencia relativa porcentual (FR %): (número de cápsulas positivas para formas parásitas/número de cápsulas colonizadas por formas saprótrofas) x 100.

Las identificaciones taxonómicas se

realizaron de acuerdo con los trabajos de Coker (1923), Sparrow (1960), Karling (1977) y Johnson *et al.* (2002).

RESULTADOS

Análisis de la micobiota parásita encontrada

Se registraron seis taxa parásitos, cinco de ellos, en el arroyo Las Cañas y sólo uno en el Canal Villa Elisa, pertenecientes al Phylum Chytridiomycota (Fungi) y los Phyla Hyphochytridiomycota y Peronosporomycota (Straminipila). Entre los representantes del Phylum Chytridiomycota encontramos a *Olpidium* sp. (Spizellomycetales) parasitando huevos de un gastrotrico (Chaetonotidae, Gastrotricha); *Chytridium* sp. (Chytridiales), cuyos talos crecieron de forma epibiótica sobre esporangios de *Allomyces arbuscula* (Blastocladales, Chytridiomycota) y *Rhizophyidium carpophilum* (Rhizophydiales) desarrollándose sobre oogonios de *Achlya* y *Dictyuchus* (Saprolegniales, Peronosporomycota). Los Hyphochytridiomycota se encontraron representados por *Rhizidomyces apophysatus* y *R. hirsutus* (Rhizidomycetales), asociados con *Rhizophyidium carpophilum* sobre oogonios de *Achlya*, mientras que *Dictyuchus* sp. (Saprolegniales) fue aislado a partir de muestras de materia orgánica, sobre semillas de sésamo, desarrollando estructuras especiales para la captura de rotíferos (Monogonta, Rotifera). Todos los taxa mencionados fueron encontrados en el arroyo Las Cañas, mientras que *O. pythii* (Lagenidiales) se desarrolló en el interior de las hifas de *Pythium* sp. (Peronosporales) en el Canal Villa Elisa.

En el arroyo Las Cañas se obtuvieron 177 cápsulas colonizadas por hongos zoospóricos en marzo (FC= 78 %) y 163 en junio (FC= 72 %). De las cápsulas colonizadas por hongos zoospóricos, 176 correspondieron a formas saprótrofas en marzo y 159 en junio (335 cápsulas en total), de las cuales sólo 1 y 4 cápsulas respectivamente, presentaron también formas parásitas (Tabla 1). Considerando ambas ocasiones de muestreo, la frecuencia de colonización de formas saprótrofas fue del 73 % y de formas parásitas del 1 %. Las especies mejor representadas fueron *R. apophysa-*

tus y *R. hirsutus*, que se encontraron creciendo en asociación, sobre oogonios de *Achlya* sp. y *Dictyuchus* sp. El resto de los taxa fueron encontrados en una de las ocasiones de muestreo, registrándose en otoño solamente *Dictyuchus* sp.

En el canal Villa Elisa, se registraron además de *O. pythii*, otras especies parásitas tales como *Rozella* sp. y *O. saprolegniae*, ambas desarrolladas en el interior de las hifas de *Saprolegnia* spp.

Descripción de las especies

CHYTRIDIOMYCOTA

Orden SPIZELLOMYCETALES

Familia OLPIDIACEAE

***Olpidium* sp.** (Braun) Rabenhorst, *Flora Europaea Algarum* 3: 288. 1868. Fig. 1.

Chytridium subgén. *Olpidium* Braun, *Adhandl. Berlin Akad.* 1855: 75. 1856.

Cyphidium Magnus, *Wissenisc Meeresunters Abt. Kiel*, 2-3: 77. 1875.

Olpidiella Lagerheim, *Journ. Botanique* 2: 438. 1888.

Endolpidium de Wildeman, *Ann. Soc. Belge. Micro.* 18: 153. 1894.

Talo endobiótico, 30-45 µm diám., holo-cárpico, que no llena completamente la cavidad de la célula hospedadora, formando tanto zoosporangios como esporas de reposo. *Rizoides* ausentes. *Zoosporangios* inoperculados, solitarios o gregarios (2-4) predominantemente esféricos o elipsoidales, de pared lisa, con un único tubo de descarga de longitud variable, cuyo extremo sobresale de la superficie del hospedador (extramatricial). *Zoosporas* formadas en el interior del zoosporangio, 10-15 µm diám., con un único glóbulo refringente, descargadas en masa. *Esporas de reposo* no observadas.

Hábitat: parásito en huevos de gastrotricos (Chaetonotidae, Gastrotricha) (material estudiado), parásitos de algas de agua dulce y marinas, angiospermas, esporas y protonemas de musgos y animales acuáticos microscópicos (Sparrow, 1960).

Distribución geográfica: cosmopolita.

Material examinado: ARGENTINA. Buenos Aires. *Partido de Ensenada*: arroyo Las Cañas (Reserva Natural Selva Marginal Punta Lara), 28-VI-06, obtenido a partir de muestras de sustratos celulósicos (hojas de *Zea mays*) colocadas en el ambiente durante 10 días; parásito interno de huevos de Gastro-

tricha (Chaetonotidae), leg. Marano. Marano (LPS N° 47863).

Observaciones: debido a que la diferenciación de especies del género *Olpidium* se basa en el hospedador sobre el cual se hallan desarrollándose (Sparrow, 1960), la cepa obtenida podría corresponder a *O. gregarium* (Nowak.) Schroeter, la cual parasita huevos y adultos de rotíferos. Existen otras tres especies parásitas de rotíferos adultos y/o sus huevos: *O. rotiferum* Karling, *O. granulatum* Karling y *O. paradoxum* S. L. Glockling (Glockling, 1998).

Orden CHYTRIDIALES Cohn 1879

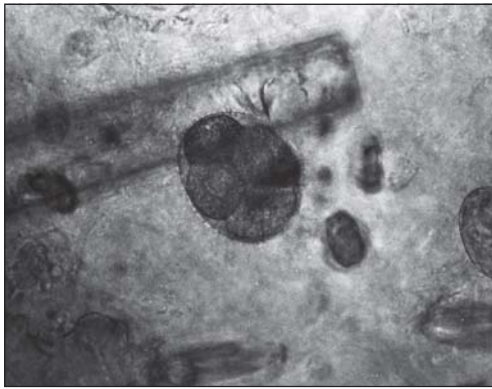


Figura 1. Talos de *Olpidium* sp. (zoosporangios) creciendo en el interior de un huevo de gastrotrico.

Familia CHYTRIDIACEAE

Chytridium sp. Braun, Betrachtungen Über die Erscheinung. Der Verjünging in der Natur, p. 198. Leipzig, 1851. Monatsberg. Berlin Akad.: 378. 1855. Fig. 2.

Talo epi y endobiótico, monocéntrico, eucárpico, cuya parte epibiótica forma el zoosporangio y la parte endobiótica produce el sistema vegetativo y la espora de reposo. **Zoosporangio** epibiótico, sésil, esférico u oval, (12) 15-25 (28) μm diám., de pared gruesa, con 1-3 poros de descarga apicales, subapicales o laterales. **Opérculo** oval, 5-7 μm diám., persistente o no en el orificio de descarga. **Zoosporas** esféricas u elípticas, 7-10 μm diám., provistas de un único glóbulo refringente. Las zoosporas se descargan en masa, envueltas en una sustancia mucilaginosa. **Esporas de reposo** 10-13 (15) μm mayormente endobióticas, ocasionalmente epi-

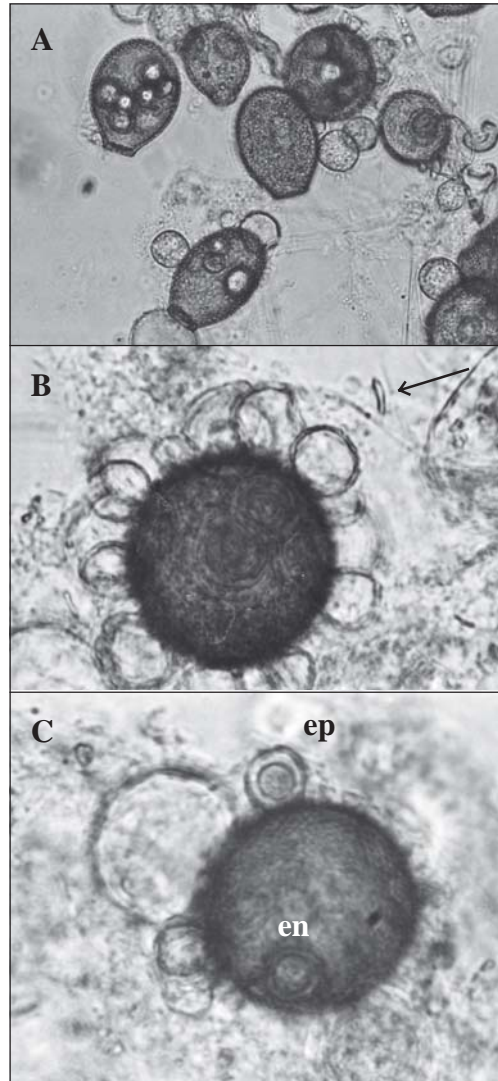


Figura 2. Talos epibióticos de *Chytridium* sp. desarrollados sobre los zoosporangios de *Allomyces arbuscula*. A) Aspecto general de los talos (esporangios). B) Detalle de zoosporangios epibióticos descargados con pared gruesa y opérculo (\rightarrow) C) Esporas de reposo endobióticas (en) y epibióticas (ep), con un glóbulo lipídico central.

bióticas, esféricas, de pared lisa, en ocasiones rugosa, con una gota lipídica refringente central.

Hábitat: se desarrolla de forma abundante sobre esporangios de *Allomyces arbuscula* Butler obtenidos a partir de muestras de agua (material estudiado). Sparrow (1960) describe al género como parásito de cianofíceas, algas verdes, diatomeas, rizópodos y *Rhizophyidium*, tanto en agua dulce como marina. Ocasionalmente ha sido encontrado como parásito débil de zoosporangios de *Chytriomycetes* (Karling, 1977).

Distribución geográfica: cosmopolita.

Material examinado: ARGENTINA. Buenos Aires. Partido de Ensenada: arroyo Las Cañas (Reserva Natural Selva Marginal Punta Lara), 28-VI-06, sobre esporangios de *Allomyces arbuscula* obtenidos a partir de muestras de agua incubadas con semillas de sésamo; leg. Marano, Melo & Saparrat. Marano (LPS N° 47773).

Observaciones: actualmente se considera como representantes del género a aquellos organismos con zoosporangios epibióticos, operculados, cuyas esporas de reposo se desarrollan de forma endobiótica y que sólo ocasionalmente pueden ser epibióticas (Karling, 1977). Se conserva material herborizado, ya que no ha podido ser aislado en medio agarizado.

PERONOSPOROMYCOTA

Orden LAGENIDIALES
Familia LAGENIDIACEAE

Olpidiopsis pythii (Butler) Karling, *Simple Holocarpic Biflagellate Phycomycetes*, p. 47. 1942. Fig. 3.

Pseudolpidium pythii Butler, Mem. Dept. Agr. India, Bot. Ser. 1: 129.1907.

Talo endobiótico, holocárpico. *Zoosporangios* hialinos, ovales o elipsoidales, de hasta 35 µm diám., de pared lisa y delgada; solitarios o agrupados en segmentos hifales hipertrofiados del hospedador de ubicación terminal o intercalar, con un único tubo de descarga, que se extiende más allá de la superficie del hospedador. *Rizoides* ausentes. *Zoosporas* con uno a varios gránulos refringentes, que nadan en la vecindad del tubo de descarga por un corto tiempo, luego permanecen en reposo agrupadas por unos minutos, para finalmente nadar libremente. *Esporas de reposo* no observadas.

Hábitat: parásito de *Pythium monospermum*, *P. rostratum*, *P. vexans*, *P. intermedium*, *P. oryzae*, *P. proliferum* obtenidos de muestras de suelo y de *Pythium* sp. aislado a partir de muestras de materia orgánica (material estudiado).

Distribución geográfica: Alemania, Argentina (material estudiado), Brasil, Estados Unidos de América, Filipinas, Francia, India, Inglaterra, islas Fidji, Japón, Nueva Zelanda y Suecia.

Material examinado: ARGENTINA. Buenos Aires. Partido de Ensenada: Canal Villa Elisa

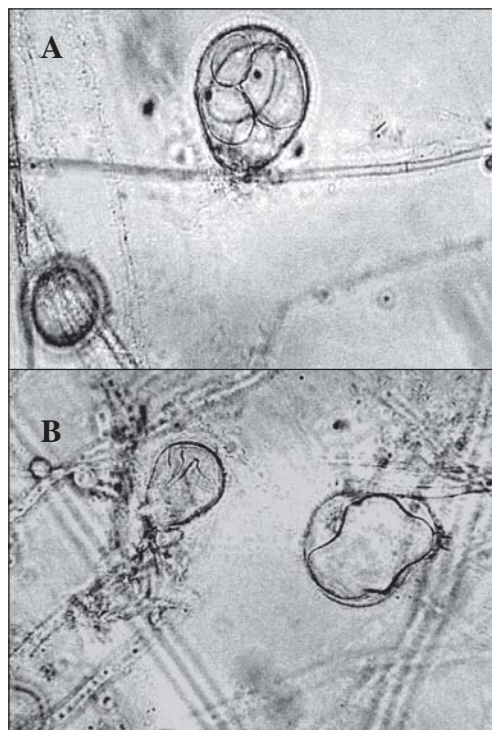


Figura 3. Zoosporangios de *O. pythii* desarrollados en el interior de las hifas de *Pythium* sp. A) Hipertrofia y septación de las hifas del hospedador, con zoosporangios descargados creciendo en su interior. B) Detalle de un zoosporangio vacío, con el tubo de descarga atravesando la superficie del hospedador.

(Reserva Natural Selva Marginal Punta Lara), 15-VIII-05, a partir de muestras de materia orgánica, parasitando hifas de *Pythium* sp., leg. Marano. Marano (LPS N° 47864).

Observaciones: causa hipertrofias ovales o piriformes de las hifas del hospedador, observándose la septación de la misma. No ha podido ser cultivado en medio agarizado.

Orden SAPROLEGNIALES
Familia SAPROLEGNIACEAE

Dictyuchus sp. Leitgeb, Bot. Zeitung. 26: 503. 1868. Fig. 4.

Micelio de crecimiento vigoroso sobre semillas de sésamo, 2-3 cm diám.; *hifas* ramificadas hasta 100 µm en la base, rectas. *Zoosporangios* formados en gran abundancia en la periferia del cultivo, cilíndricos o fusiformes, dispuestos simpodialmente. *Zoosporas primarias* enquistadas en el interior del esporangio; al liberarse la zoospora secundaria tanto la pared del esporangio como la del quiste persisten, quedando este

	FC % Total	FC % Saprótrofas	FC % Parásitas	FR %
Otoño	78	77	1	0,6
Invierno	72	70	2	2,5

Tabla 1. Frecuencia de colonización porcentual (FC %) total, para formas saprótrofas y para formas parásitas y frecuencia relativa porcentual (FR %).

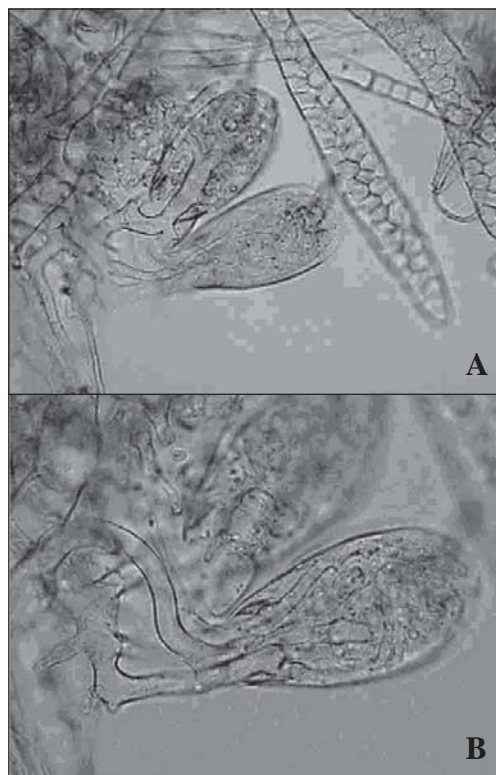


Figura 4. *Dictyuchus* sp. A) Aspecto general de la colonia, en donde se observan zoosporangios característicos del género (→) y las hifas con rotíferos capturados en sus extremos. B) Detalle de las estructuras de captura desarrolladas en el interior del rotífero.

último vacío (descarga de tipo «true net» (= verdadera red). Yemas ausentes. Estructuras sexuales (oogonios y ramas anteridiales) no desarrolladas.

Hábitat: saprótrofo sobre restos vegetales en descomposición (Coker, 1923) y parásito de especies de peces (Noga, 1993), moluscos (Czegzuga, 2000) e hirudíneos (Czegzuga y Godlewska, 2003).

Distribución geográfica: cosmopolita.

Material examinado: ARGENTINA. Buenos Aires. Partido de Ensenada: arroyo Las Cañas (Reserva Natural Selva Marginal Punta Lara), 22-III-06, aislado a partir de muestras de materia orgánica flotante, sobre semillas de sésamo, leg. Marano. Steciow (LPS

N° 47865).

Observaciones: la cepa encontrada desarrolla estructuras características para la captura de rotíferos lorizados. Estas estructuras funcionan sujetando al organismo, para posteriormente penetrar en él y desarrollar un entramado de hifas en su interior (Fig. 4 b). Ha sido aislado y conservado en medio agarizado YpSs 1/10.

DISCUSIÓN

La microbiota zoospórica parásita en la provincia de Buenos Aires (Argentina) ha sido poco estudiada, registrándose hasta el momento entre los Peronosporomycota (Straminipila) a *Leptolegnia chapmanii* Seymour como patógeno de larvas de mosquitos (Culicidae, Diptera) (López-Lastra et al., 1999), *Lagenidium destruens* Sparrow y *Rozellopsis simulans* (A. Fischer) Karling en el arroyo Vitel Sur (Steciow, 1998). López y Mac Carthy (1985) han citado a *Lagenisma coscinodisci* Drebes parasitando al alga *Coscinodiscus perforatus*, *Olpidium entophyllum* (Braun) Rabenhorst, *Olpidiopsis saprolegniae* var. *saprolegniae* (Braun) Cornu, parasitando hifas de *Saprolegnia* sp. visibles en las heridas de bagres (*Ramdia sapo*) en aguas de la Laguna Chis-Chis, *Myzocyttium proliferum* Schenk sobre *Spirogyra lenticulares* en la laguna La Lechería de Entre Ríos y *Woronia glomerata* (Cornu) Fisher en el interior de *Vaucheria geminata*, mientras que *Olpidiopsis saprolegniae* var. *levis* Coker, *O. achlyae* MacLarty, *O. varians* Shanor y *O. vexans* Barlett, fueron citadas previamente para nuestro país en un canal artificial de las proximidades de la destilería REPSOL-YPF y en la laguna Lacombe, respectivamente (Steciow, 1988, 1996; Steciow y Eliades, 2002).

Entre los Chytridiomycota (Fungi), se ha registrado a *Rhizophydium carpophilum* parasitando oogonios de *Saprolegnia* sp. (Steciow, 1998), *R. globosum* (Braun)

Rabenhorst sobre *Closteridium acerosum* y *R. subangulosum* (Braun) Rabenhorst sobre *Oscillatoria princeps* (Malacalza, 1968); *Chytridium olla* Braun parasitando oogonios de *Oedogonium* sp.; *Coelomycidium simuli* Debaisieux (Chytridiales) en simúlidos (Simuliidae, Diptera) (López Lastra y García, 1990) y *C. iliensis* var. *indus* (Blastocladales) en mosquitos (Culicidae, Diptera) (López Lastra y García, 1997).

En el arroyo Las Cañas la micobiota parásita se halla escasamente representada (de acuerdo con la frecuencia de formas parásitas y con el número de taxa registrados) en relación con la comunidad saprótrofa de este ambiente. *R. apophysatus* y *R. hirsutus* se encontraron en ambas ocasiones de muestreo, mientras que el resto de los taxa sólo fueron registrados en otoño (*Dictyuchus* sp.) o en invierno (*Chytridium* sp. y *Olpidium* sp.). De esta forma, en invierno se registró un mayor número de taxones que en otoño, sin embargo la frecuencia de colonización para hongos zoospóricos en ambas estaciones fue aproximadamente la misma.

En el presente trabajo se describe por primera vez para la Argentina y para Sudamérica a *O. pythii*. El hallazgo de *Dictyuchus*, representa el primer registro del género con estructuras desarrolladas para la captura de otros organismos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al CONICET (PIP N° 5931) por el financiamiento brindado para el estudio de los hongos zoospóricos y a la Universidad Nacional de La Plata (Proyecto 11N/440).

BIBLIOGRAFÍA

- Adl, S. M., A. G. B., Simpson, M. A., Farmer, R. A., Andersen, O. R., Anderson, J. R., Barta, S. S., Bowser, G., Brugerolle, R. A., Fensome, S., Fredericq, T. Y., James, S., Karpov, P., Kugrens, J., Krug, C. E., Lane, L. A., Lewis, J., Lodge, D. H., Lynn, D. G., Mann, R. M., Mccourt, L., Mendoza, Ø., Moestrup, S. E., Mozley-Standridge, T. A., Nerad, C. A., Shearer, A. V., Smirnov. 2005. The new higher level classification of Eukaryotes with emphasis on the taxonomy of protists. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, 52: 399-451.
- Cabrera, A. L. y G., Dawson. 1944. La selva marginal de Punta Lara en la ribera argentina del Río de La Plata. *Revista del Museo de La Plata*, n. s., Bot., 22: 267-382.
- Coker, W. C. 1923. The Saprolegniaceae with notes on water molds. Univ. North Carolina Press, Chapel Hill, North Carolina, 201 pp.
- Czeczuga, B. 2000. Zoosporic fungi growing on freshwater molluscs. *Polish Journal of Environmental Studies*, 9: 151-156.
- Czeczuga, B. y B., Kiziewicz. 1999. Zoosporic fungi growing on the eggs of *Carassius carassius* (L.) in oligo- and eutrophic water. *Polish Journal of Environmental Studies*, 8: 63-66.
- Czeczuga, B. y A., Godlewska. 2003. Zoosporic fungi growing on leeches (Hirudinea). *Polish Journal of Environmental Studies*, 12: 361-369.
- Dick, M.W. 2001. Straminipilous Fungi. Systematics of the Peronosporomycetes Including Accounts of the Marine Straminipilous Protists, the Plasmodiophorids and Similar Organisms, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 670 pp.
- Eliades, L. A., M. M., Steciow y M. G., Cano. 2002. Primer registro para Argentina (Buenos Aires) de *Olpidiopsis varians* y *O. vexans* (Lagenidiales, Oomycota). *Darwiniana*, 40: 39-43.
- Glockling, S. L. 1998. Isolation of a new species of rotifer-attacking *Olpidium*. *Mycological Research*, 102: 206-208.
- Index Fungorum. 2004. CABI Bioscience & CBS database of fungal names.- <http://indexfungorum.org/Names/NamesRecord.asp>.
- Johnson, T. W Jr., R. L., Seymour y D. E., Padgett. 2002. Biology and systematics of the Saprolegniaceae. Online publication: <http://www.illumina-dlib.org>, 1028 pp.
- Karling, J. S. 1946. Brazilian Chytrids. IX. Species of *Rhizophyidium*. *American Journal of Botany*, 33: 328-334.
- Karling, J. S. 1977. Chytridiomycetorum Iconographia. Lubrecht & Cramer, Vaduz, 414 pp.
- Karling, J. S. 1981. Predominantly holocarpic and eucarpic simple biflagellate Phycomycetes. J. Cramer, Vaduz, 252 pp.
- Kirk, P. M., P. F., Cannon, J. C., David y J. A., Stalpers. 2001. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the fungi*. 9th ed. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, 655 pp.
- Kiziewicz, B. 2004. Aquatic fungi growing on the muscle of vendace (*Coregonus albula* L.), alpine bullhead (*Cottus poecilopus* H.) and lake trout (*Salmo trutta lacustris* L.) from lake Hańcza (ne Poland). *Zoologica Poloniae*, 49: 85-95.
- Letcher, P. M., M. J., Powell, P. F., Churchill y J. G., Chambers. 2006. Ultrastructural and molecular phylogenetic delineation of a new order, the Rhizophydiales (Chytridiomycota). *Mycological Research*, 110: 898-915.
- López, S. E. y S., Mac Carthy. 1985. Presencia de ficomicetes parásitos en hongos y algas de la Argentina. *Darwiniana*, 26: 61-70.
- López Lastra, C. C. y J. J., García. 1990. Primer registro de simúlidos (Diptera, Simuliidae) neotropicales parasitados por *Coelomycidium simuli* Debaisieux (Chytridiomycetes, Chytridiales) en la República Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 89: 91-96.
- López Lastra, C. C. y J. J., García. 1997. Primera cita

- de *Coelomomyces iliensis* var. *indus* (Chytridiomycetes, Blastocladales), patógeno de mosquitos (Diptera, Culicidae), en la República Argentina. *Revista Iberoamericana de Micología*, 14: 69-71.
- López Lastra, C. C., M. M., Steciow y J. J., García.** 1999. Registro más austral del hongo *Leptolegnia chapmanii* (Oomycetes, Saprolegniales) como patógeno de larvas de mosquitos (Diptera, Culicidae). *Revista Iberoamericana de Micología*, 16: 143-145.
- Malacalza, L.** 1968. Hongos parásitos de algas dulceacuicolas. I *Rhizophyidium globosum* y *R. subangulosum*. *Revista del Museo de La Plata (nueva serie)*, 11: 79-87.
- Marano, A.V. y M.M., Steciow.** 2005. Colonización de sustratos naturales y artificiales por hongos acuáticos zoospóricos. *Biología acuática*, 22: 203-209.
- Marano, A.V. y M. M., Steciow.** 2006 a. Primer registro para la Argentina (Buenos Aires) de *Rhizidiomyces apophysatus* y *R. hirsutus* (Rhizidiomycetales, Hyphochytridiomycota). *Darwiniana*, 44: 74-80.
- Marano, A.V. y M. M., Steciow.** 2006 b. Metodología para el análisis cuali-cuantitativo de comunidades de hongos zoospóricos. *Actas del XX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo (CD-ROM)*.
- Noga, E. J.** 1993. Water mold infections of freshwater fish: recent advances. *Annual Review of Fish Diseases*, 3: 291-304.
- Park, D.** 1972. Fungi in detritus. *Transactions of the British Mycological Society*, 58: 281-290.
- Perrot, P.E.** 1960. The ecology of some aquatic Phycomycetes. *Transactions of the British Mycological Society*, 43: 19-30.
- Sparrow, F. K. Jr.** 1960. Aquatic Phycomycetes. *Ann. Arbour, Univ. Michigan Press, Michigan*, 1187 pp.
- Steciow, M. M.** 1988. Algunos Oomycetes acuáticos de la Provincia de Buenos Aires (Mastigomycotina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 25: 334-346.
- Steciow, M. M.** 1996. Hongos acuáticos zoospóricos (Oomycetes, Mastigomycotina) en Laguna Vitel y tributarios (Buenos Aires, Argentina). *Aires, Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 32: 67-73.
- Steciow, M. M.** 1998. Hongos acuáticos (Chytridiomycota, Oomycota) de la laguna Vitel y tributarios (Buenos Aires, Argentina). *Darwiniana*, 36: 101-106.
- Stevens, R. B.** 1974. *Mycological Guidebook*. University of Washington Press, Seattle, 703 pp.