

**PRIMER REGISTRO PARA ARGENTINA (BUENOS AIRES) DE RHIZIDIOMYCES
APOPHYSATUS Y R. HIRSUTUS (RHIZIDIOMYCETALES,
HYPHOCHYTRIDIOMYCOTA)**

Agostina V. Marano & Mónica M. Steciow

Instituto de Botánica Carlos Spegazzini, calle 53 N° 477, B1900AVJ La Plata, Buenos Aires, Argentina; agosvm@hotmail.com (autor correspondiente).

Abstract. Marano, A. V. & M. M. Steciow. 2006. First record for Argentina (Buenos Aires) of *Rhizidiomyces apophysatus* and *R. hirsutus* (Rhizidiomycetales, Hyphochytridiomycota). *Darwiniana* 44(1): 74-80.

Rhizidiomyces apophysatus and *R. hirsutus* were collected in an aquatic environment from Buenos Aires Province, Argentina. Both species and the genus are reported for the first time for Argentina, being the southernmost records of these species in the Western Hemisphere. They were found as parasitic on oogonia of an unidentified species of the genus *Achlya*.

Keywords. *Rhizidiomyces*, Hyphochytridiomycota, lotic environments, Argentina.

Resumen. Marano, A. V. & M. M. Steciow. 2006. Primer registro para Argentina (Buenos Aires) de *Rhizidiomyces apophysatus* y *R. hirsutus* (Rhizidiomycetales, Hyphochytridiomycota). *Darwiniana* 44(1): 74-80.

Rhizidiomyces apophysatus and *R. hirsutus* fueron encontrados en un ambiente acuático de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Ambas especies y el género son citados por primera vez para la Argentina, y constituyen los hallazgos más australes de estas especies para el hemisferio occidental. Fueron encontradas como parásitas sobre los oogonios de una especie no identificada del género *Achlya*.

Palabras clave. *Rhizidiomyces*, Hyphochytridiomycota, ambientes lóticos, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Los hongos acuáticos zoospóricos comprenden un grupo de organismos ubicuos, pertenecientes a los phyla Chytridiomycota, Oomycota, Hyphochytridiomycota, Thraustochytridiomycota y Labyrinthulomycota. Se encuentran naturalmente como saprotrofos sobre un número variable de sustratos orgánicos, tales como restos vegetales y exuvias de insectos o como parásitos de macrófitas acuáticas, algas, peces, protozoos e invertebrados, en ambientes terrestres, dulceacuícolas y marinos (Alexopoulos et al., 1996; Moore-Landecker, 1996).

Los Hyphochytridiomycota en particular, comprenden a organismos holocárpicos o eucárpicos,

cuyas zoosporas presentan la característica de tener un flagelo anterior tipo pincel, siendo un grupo pequeño, compuesto por 3 familias, 6 géneros y 23 especies (Kirk et al., 2001). Sus células poseen una pared celular de celulosa y quitina, y carecen o no se les conoce aún, estructuras de reproducción sexual (Fuller, 1990; Mueller et al., 2004).

El género *Rhizidiomyces* Zopf (1884) (Rhizidiomycetales, Hyphochytridiomycota) incluye formas unicelulares eucárpicas y monocéntricas, parásitas o saprotrofas, cuyo rango de hospedantes comprende desde algas hasta mohos acuáticos pertenecientes a los órdenes Saprolegniales y Peronosporales, nutriéndose en este último caso de su huésped, al que le produce una disminución del desarrollo de

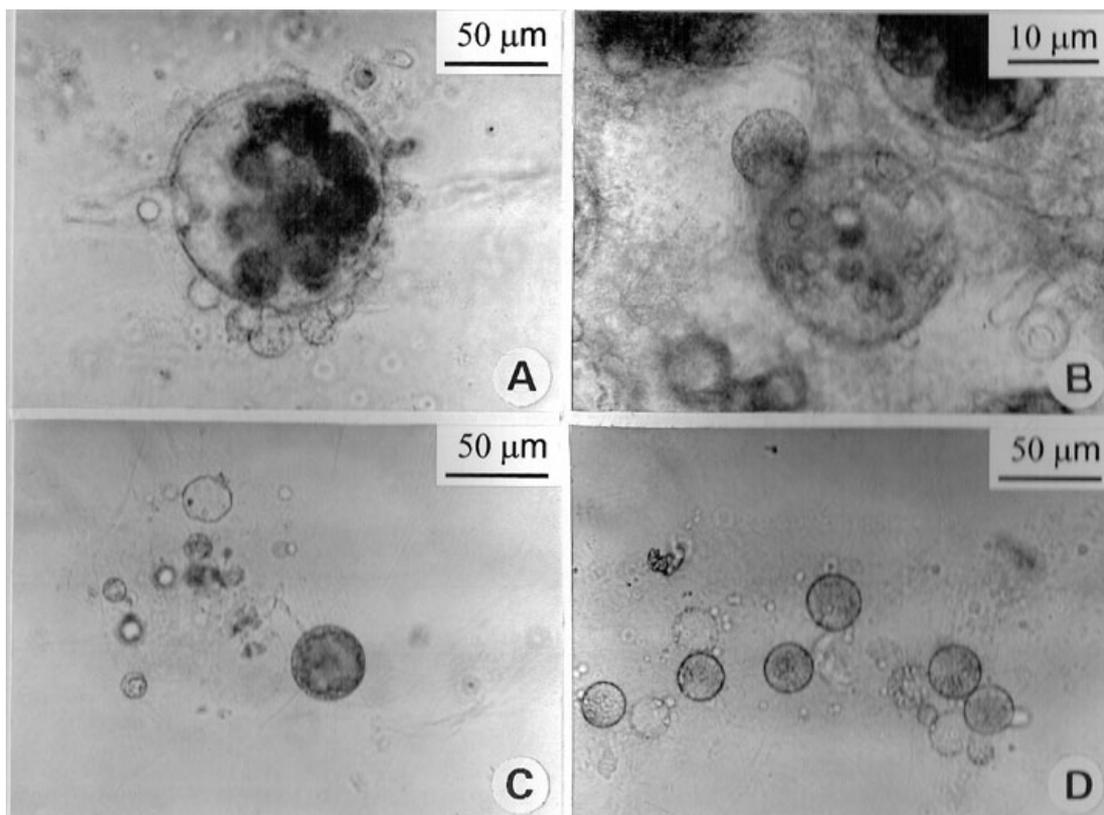


Fig. 1. A-D, *Rhizidiomyces apophysatus*. A-B, oogonios de *Achlya* sp. parasitados por los talos unicelulares, con distinto grado de desarrollo. C-D, detalle de oogonios del hospedante ocupados por los talos eucárpicos del parásito que contienen zoosporas en su interior y otros descargados, que le impiden el desarrollo de las oosporas.

las estructuras de reproducción sexual, afectando en especial la diferenciación de las oosporas en su interior. También pueden comportarse como saprótrofas, habiéndoselas encontrado a partir de muestras de suelo húmedo o sobre sustratos de origen vegetal o animal suspendidos en cuerpos de agua.

Rhizidiomyces comprende a la actualidad 13 especies reconocidas: *R. apophysatus* Zopf, *R. bivellatus* Nabel, *R. bulbosus* Karling, *R. bullatus* (Sparrow) Karling, *R. coronus* Karling, *R. hansonii* Karling, *R. hirsutus* Karling, *R. ichneumon* Gobi, *R. japonicus* Kobayasi & M. Ôkubo, *R. parasiticus* Karling, *R. saprophyticus* (Karling) Karling, *R. spirogyrae* de Wild. y *R. stomatosus* (Sparrow) Dick (Dick, 2001; Kirk et al., 2001).

A pesar de que *R. hirsutus* crece rápidamente como saprótrofa sobre varios sustratos y medios sintéticos, puede ocasionalmente infectar oogonios de *Achlya flagellata* cuando las dos especies

crecen juntas sobre semillas de cañamo, en tal caso los esporangios pueden también tener espinas como los de *R. apophysatus* e infectar al mismo hospedante (Karling, 1945). Sin embargo, *R. hirsutus* es fácilmente reconocible por la presencia y longitud de las setas sobre los esporangios, y por el mayor tamaño de sus zoosporas.

Si bien se ha hecho mención de la existencia de una microbiota zoospórica unicelular para la provincia de Buenos Aires, la misma sólo se remite a hallazgos de especies de Chytridiomycetes y Oomycetes, muchos de ellos parásitos facultativos sobre algas y hongos acuáticos filamentosos (Malacalza, 1968; López & Mac Carthy, 1985; López Lastra & García, 1990, 1997; Steciow, 1998; Eliaides et al., 2002), no existiendo registros previos de Hyphochytridiomycetes para la Argentina.

En la región Neotropical, la diversidad de Hyphochytridiales corresponde al 4% de los hon-

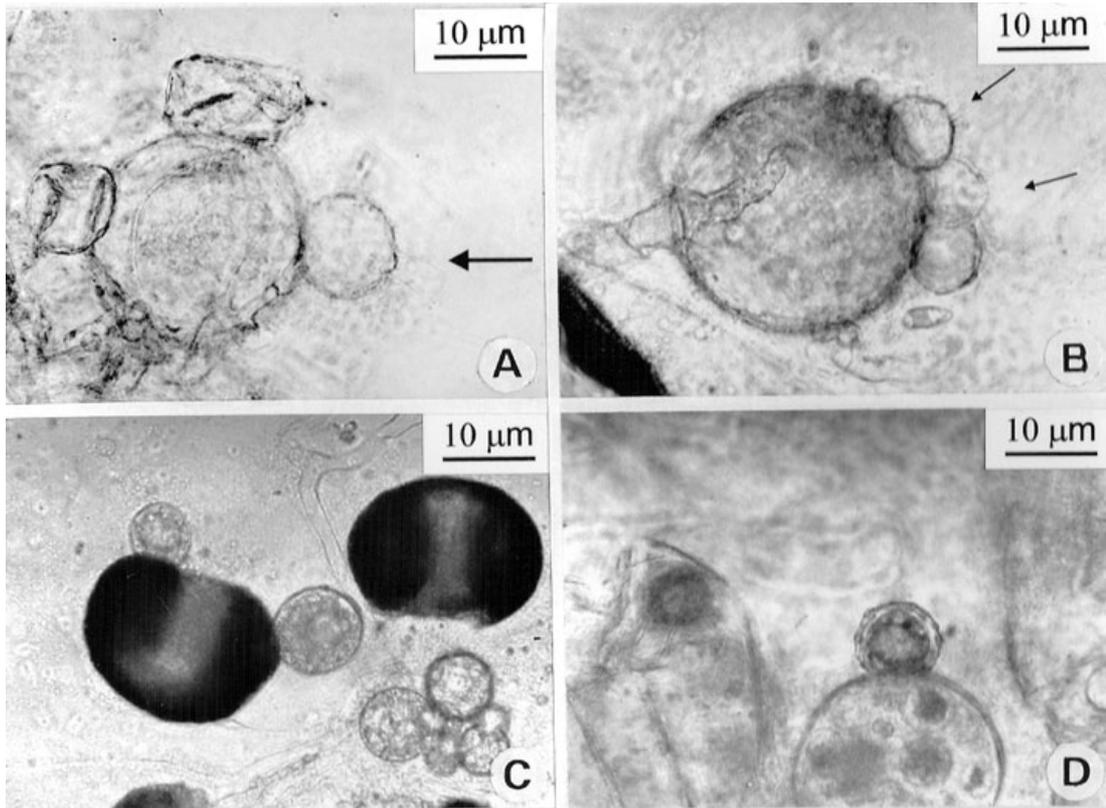


Fig. 2. A-D, *Rhizidiomyces apophysatus*. A-B, talos eucárpicos vacíos; las flechas indican las paredes de los tubos de descarga que perduran una vez que liberaron las zoosporas. C, crecimiento de los talos unicelulares sobre granos de polen de gimnospermas. D, detalle de la espora de reposo.

gos zoospóricos descritos (Joly & Bicudo, 1999) y particularmente en Brasil, ha sido registrada la presencia de cuatro especies pertenecientes a este grupo, entre las cuales figuran *Rhizidiomyces apophysatus*, parasitando oogonios de Saprolegniaceae (Milanez, 1965) y *R. hirsutus* sobre semillas de cáñamo (Karling, 1945).

El objetivo de este trabajo es dar a conocer la presencia de *Rhizidiomyces apophysatus* Zopf y *R. hirsutus* Karling. El género *Rhizidiomyces* y ambas especies son citados por primera vez para la Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

El sitio de muestreo corresponde a un ambiente lótico afluente del Arroyo Las Cañas, ubicado

en la región noreste de la provincia de Buenos Aires, perteneciente a la cuenca del Río de La Plata. Ambos cuerpos de agua pertenecen a la Reserva Natural Selva Marginal Punta Lara (Partido de Ensenada), ubicada sobre la ribera del Río de La Plata, a 12 km N de la ciudad de La Plata, 34° 47' S y 58° 1' O (Provincia de Buenos Aires, Argentina). El Arroyo Las Cañas se caracteriza por ser sinuoso a lo largo de su curso y dividir a la reserva en dos mitades. Las especies arbóreas más frecuentes en el área son: *Ocotea acutifolia* (Nees) Mez, *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss) Radlk., *Pouteria salicifolia* (Spreng.) Radlk. y *Sebastiania brasiliensis* Spreng. (Cabrera & Dawson, 1944; Cabrera & Zardini, 1978).

Tanto el arroyo Las Cañas como su afluente, son considerados ambientes poco alterados por la

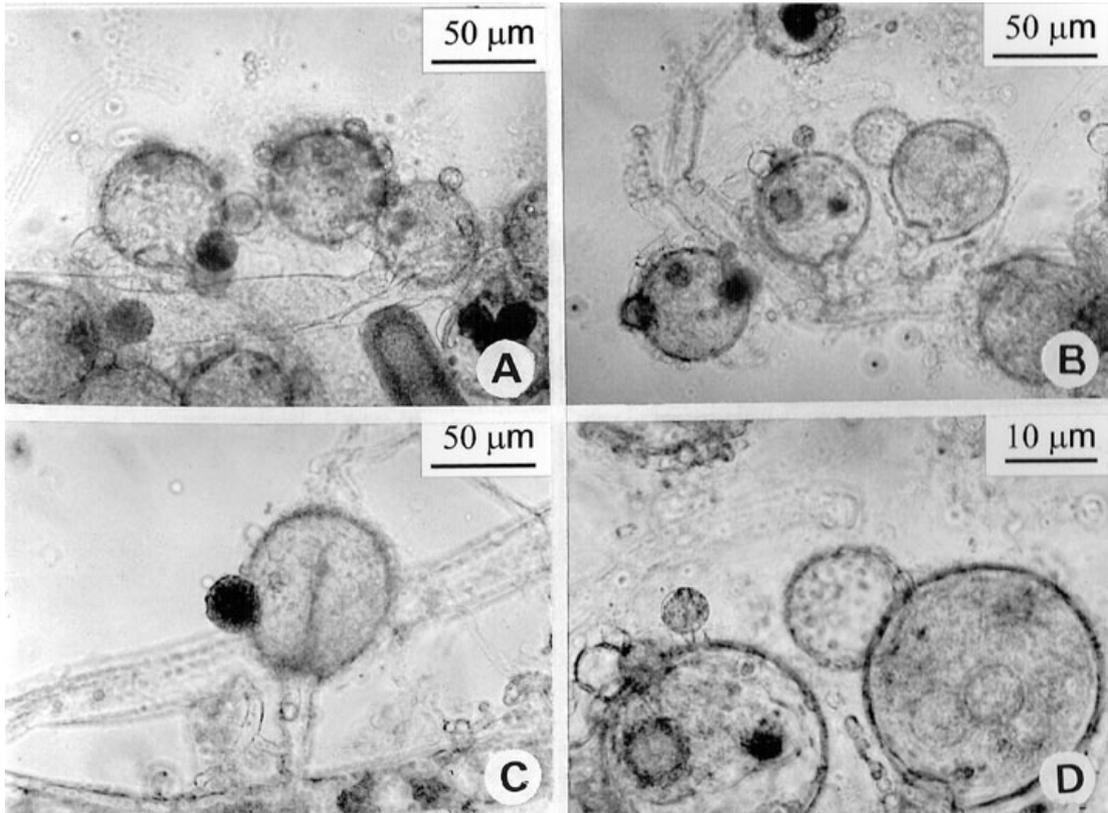


Fig. 3. A-D, *Rhizidiomyces hirsutus*. A-B, oogonios de *Achlya* sp. parasitados por los talos unicelulares, con distinto grado de desarrollo. C-D, detalle de los talos eucárpicos, llenos o descargados, con numerosas setas delgadas características de esta especie, que se comportan como zoosporangios.

actividad del hombre ya que pertenecen a esta reserva y no reciben vuelcos domiciliarios o efluentes industriales directos.

Se recolectaron muestras de agua superficial del afluente, que fueron transportadas en frascos plásticos estériles y procesadas en el laboratorio mediante la "técnica de cebado", incubándolas en cajas de Petri estériles con semillas de sésamo (Sparrow, 1960; Stevens, 1974; Fuller & Jaworski, 1987).

La temperatura del sitio muestreado fue de 17,8 °C y el pH registrado en el agua fue de 6,45.

La identificación taxonómica se realizó empleando los trabajos de Coker (1923), Karling (1944, 1945, 1967, 1977) y Sparrow (1960).

RESULTADOS

Rhizidiomyces apophysatus Zopf, Nova Acta

Acad. Leop.-Carol. German. Nat. Cur. 47: 188.1884. Figs. 1 y 2.

Talo monocéntrico, eucárpico, consistente en una parte extramatricial (zoosporangio) con apófisis y sistema rizoidal ramificado intramatricial. *Zoosporangio* sésil, inoperculado, (15-) 25-40 (-51) µm diám, esférico o subesférico, de color castaño-dorado; presenta un pronunciado tubo de descarga de 36 µm de long. promedio, de posición apical. Pared del esporangio lisa o con cortas espinas. *Apófisis* intramatricial, refringente, fusi-forme, 10-16 µm diám. *Rizoides* ramificados, que nacen desde la apófisis a partir de uno o dos ejes. *Zoosporas* con un único flagelo de inserción anterior. Durante la descarga, se forma una papila que rápidamente se convierte en un tubo de paredes delgadas a través del cual el contenido del esporangio se libera en masa formando una vesícula

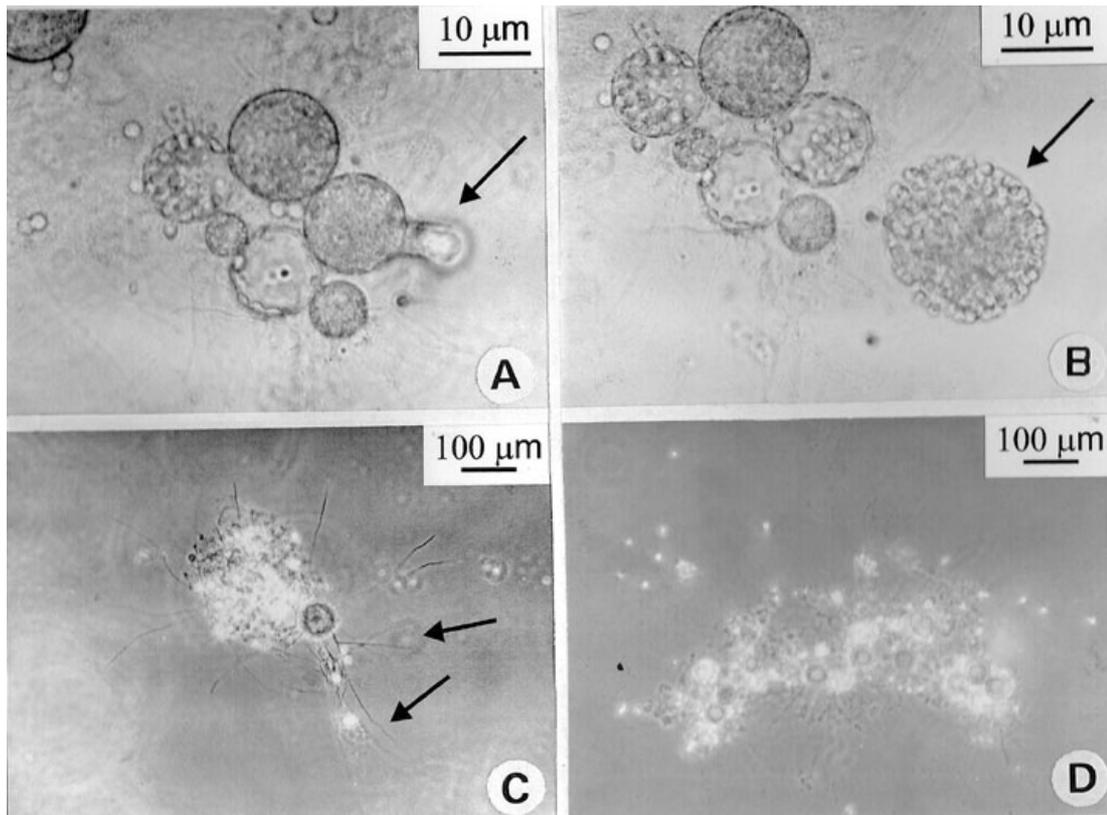


Fig. 4. A-D, *Rhizidiomyces hirsutus*. A, tubo de descarga que se está desarrollando y que en poco tiempo incrementa su tamaño, por donde pasa el contenido al interior de una vesícula. B, detalle de vesícula donde se diferencian las zoosporas en su interior. C, detalle de las largas y delgadas setas ramificadas (contraste de fases). D, esporas de reposo.

esférica o ampolla que permanece en la boca del tubo de descarga y desde la cual se diferencian las zoosporas. Se observaron *esporas de reposo*.

Hábitat. Especie parásita sobre oogonios de *Achlya conspicua* Coker, *A. polyandra* Hildebrand, *A. apiculata* de Bary, *A. flagellata* Coker, *A. klebsiana* Pieters, *Achlya* sp. (material estudiado), *Saprolegnia asterosphora* de Bary, *Saprolegnia* sp. y *Vaucheria* sp. Aislada a partir de suelo, sobre polen de *Pinus* sp., y *Liquidambar* sp.

Distribución geográfica. Cosmopolita, registrada para Estados Unidos de América, Alemania, Hungría, Brasil, Japón, Inglaterra, África, Argentina (material estudiado).

Observaciones. Forma densas agrupaciones sobre los oogonios del hospedador y sus rizoides

penetran en las oosporas a partir de las cuales se nutren, evitando que éstas maduren o provocando su colapso. Se la aisló sobre polen de Gimnospermas y la descarga de las zoosporas ha sido observada en varias ocasiones. A diferencia de *R. hirsutus*, ésta es una especie con distribución cosmopolita, y se la cultiva en medios agarizados tales como Emerson YPSs agar (Fuller, 1962; Fuller & Jaworski, 1987).

Material examinado

ARGENTINA. **Buenos Aires:** *Pdo. de Ensenada:* afluente del arroyo Las Cañas (Reserva Natural Punta Lara), 15-X-05, a partir de muestras de agua, sobre oogonios de *Achlya* sp. *Marano & Steciow s.n.* (LPS N° 47456).

Rhizidiomyces hirsutus Karling, Bull. Torrey Bot. Club 72: 47.1945. Figs. 3-4.

Talo extramatricial sin apófisis, de color amarillo brillante y pared delgada, esférico o subesférico, (20-) 30-62 (-77) μm diám., provisto de un número variable de setas elongadas 51-164 μm long., ramificadas o no. *Sistema rizoidal* muy ramificado que comúnmente parte de un eje simple en la base del esporangio o a partir de varios puntos a lo largo del talo. Características de la zoosporas y descarga de las mismas, semejante a *R. apophysatus*. Longitud promedio del tubo de descarga 46 μm , y de la vesícula de descarga, 59 μm . Se observaron *esporas de reposo*.

Hábitat. Saprótrofo sobre semillas de cañamo, hojas de *Zea mays* L., epidermis de *Allium cepa* L., polen de *Cucurbita* sp. y numerosas angiospermas, exuvias de insectos y ocasionalmente parásito sobre oogonios de *Achlya* sp. (Karling, 1945 y material estudiado).

Distribución geográfica. Estados Unidos de América, Brasil, Argentina (material estudiado).

Observaciones. Encontrado en asociación con *R. apophysatus* sobre oogonios de *Achlya* sp., del cual es fácilmente distinguible por el mayor tamaño del talo, la presencia de largas setas sobre los esporangios, y zoosporas de mayor tamaño. Representa el segundo registro de esta especie como parásita (Karling, 1945).

Esta especie fue originariamente aislada sobre semillas de cañamo a partir de hojas húmedas del mantillo en Brazil (Karling, 1945). En tal descripción la espora de reposo no fue documentada, pero sí pudo ser vista en nuestro material. De acuerdo con Karling (1977), esta espora debería ser considerada un "esporangio de dormición", ya que está delimitada por una gruesa pared, permaneciendo en estado de reposo por semanas o meses, y luego al germinar produce planosporas de la misma manera que los zoosporangios de pared delgada.

Material examinado

ARGENTINA. **Buenos Aires:** Pdo. de Ensenada: afluente del arroyo Las Cañas (Reserva Natural Punta Lara), 15-X-05, a partir de muestras de agua, sobre oogonios de *Achlya* sp. *Marano & Steciow s.n.* (LPS N° 47457).

CONCLUSIONES

Rhizidiomyces apophysatus y *R. hirsutus* son descritas e ilustradas por primera vez para la Argentina. El hallazgo de estas especies representa asimismo, el primer registro de hongos zoospóricos unicelulares pertenecientes al Phylum Hyphochytridiomycota realizados para el país, y en particular para la Reserva Natural Selva Marginal Punta Lara (Partido de Ensenada, Buenos Aires).

Ambos hallazgos son los más australes para el hemisferio occidental; esto resulta de interés especialmente en el caso de *R. hirsutus*, ya que por los registros documentados hasta el momento, aparece como una especie con distribución únicamente en el continente americano.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Universidad Nacional de La Plata (Proyecto 11/N 440), y al CONICET por el apoyo económico brindado para el estudio de los hongos acuáticos zoospóricos. Asimismo agradecemos a los guardaparques de la Reserva Natural Selva Marginal Punta Lara: Daniel Novoa, Juan Pablo Carricart, Leonardo Cremarchi y Patricia Reynoso, por su valiosa colaboración en los muestreos.

BIBLIOGRAFÍA

- Alexopoulos, C. J., C. W. Mims & M. Blackwell. 1996. *Introductory Mycology*. 4th ed., John Wiley and Sons, New York.
- Cabrera, A. L., G. Dawson. 1944. La selva marginal de Punta Lara en la ribera argentina del Río de La Plata. *Revista Mus. La Plata, n. s., Bot.*, 5(22): 267-382.
- Cabrera, A. L., E. M. Zardini. 1978. *Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires*. 2nd ed., Acmé S.A.C.I.
- Coker, W. C. 1923. *The Saprolegniaceae with notes on other water molds*. Univ. North Carolina Press, Chapel Hill, North Carolina.
- 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.
- Elíades, L. A., M. M. Steciow & M. G. Cano. 2002. Primer registro para Argentina (Buenos Aires) de *Olpidiopsis varians* y *O. vexans* (Lagenidiales, Oomycota). *Darwiniana* 40: 39-43.
- Fuller, M. S. 1962. Growth and development of the water mold *Rhizidiomyces* in pure culture. *Amer. J. Bot.* 49: 64-71.
- Fuller, M. S. & A. Jaworski. 1987. *Zoosporic Fungi in Tea*

- ching and Research*. Southeastern Publishing, Athens, Georgia.
- Fuller, M. S. 1990. Phylum Hyphochytridiomycota, pp. 380-387, en L. Margulis, J.O. Corliss, M. Melkonian and D.J. Chapman (eds.), *Handbook of Protoctista*. Jones and Bartlett, Boston, MA.
- Joly, C.A. & C. E. M. Bicudo. 1999. La biodiversidad do Estado de São Paulo (Brasil), pp. 57, en V.L. Canhos & R.F. Vazollen (eds.), *Microorganismos y Virus*, FAPESP, São Paulo.
- Karling, J. S. 1944. Brazilian anisochytrids. *Amer. J. Bot.* 31: 391-397.
- Karling, J. S. 1945. *Rhizidiomyces hirsutus* sp. nov., a hairy anisochytrid from Brazil. *Bull. Torrey Bot. Club* 72: 47-51.
- Karling, J. S.. 1967. Some zoosporic fungi of New Zealand. VII. Additional monocentric operculate species. *Sydowia* 20: 119-127.
- Karling, J. S. 1977. *Chytridiomycetarum Iconographia*. Lubrecht & Cramer, Germany.
- Kirk, P. M., P. F. Cannon, J. C. David & J. A. Stalpers. 2001. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the fungi*. 9th ed.- CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK.
- López, S.E. & S. Mac Carthy, 1985. Presencia de ficomicetes parásitos en hongos y algas de la Argentina. *Darwiniana* 26: 61-70.
- López Lastra, C. C. & J. J. García. 1990. Primer registro de simúlidos (Diptera:Simuliidae neotropicales parasitados por *Coelomycidium simuli*, Debaisieux (Chytridiomycetes: Chytridiales) en la República Argentina. *Revista Soc. Entomol. Argent.* 89: 91-96.
- López Lastra, C. C. & J. J. García. 1997. Primera cita de *Coelomomyces iliensis* var. *indus* (Chytridiomycetes: Blastocladiales), patógeno de mosquitos (Diptera:Culicidae), en la República Argentina. *Revista Iber. Micol.* 14: 69-71.
- Malacalza, L. 1968. Hongos parásitos de algas dulceacuícolas (*Rhizophyidium globosum* y *R. subangulosum*). *Revista Mus. La Plata, n.s., Bot.* 11: 79-87.
- Milanez, A. I. 1965. *Achlya brasiliensis*, a new species from Brazil. *Rickia* 2: 183-189.
- Moore-Landecker, E. 1996. *Fundamentals of the Fungi*. 4th ed. Prentice Hall, New Jersey.
- Mueller, G. M., G. F. Bills & M. S. Foster. 2004. *Biodiversity of Fungi: Inventory and Monitoring Methods*. Elsevier Academic Press, Burlington.
- Sparrow, F. K. Jr. 1960. *Aquatic Phycomycetes*. 2nd ed. Ann. Arbour, Univ. Michigan Press, Michigan.
- 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.