



EL GÉNERO *PORINA* (ASCOMYCOTA LIQUENIZADOS, OSTROPALES) EN PARAGUAY: HALLAZGOS EN LA RESERVA NATURAL TATI YUPÍ (ALTO PARANÁ)

THE GENUS *PORINA* (LICHENIZED ASCOMYCOTA, OSTROPALES) IN PARAGUAY: FINDINGS FROM THE TATI YUPÍ NATURAL RESERVE (ALTO PARANÁ)

Rita Caballero^{1*}, Raúl Díaz^{1,2,3}, Mariana Martínez¹ & Lorena Martínez-Bernié¹

1. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Asunción, Asunción, Paraguay

2. Centro de Ecología y Recursos Naturales Renovables Dr. Ricardo Lutti, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina

3. Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas, CONICET-Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina

*caballero22p@gmail.com

Citar este artículo

CABALLERO, R., R. DÍAZ, M. MARTÍNEZ & L. MARTÍNEZ-BERNIÉ. 2026. El género *Porina* (Ascomycota liquenizados, Ostropales) en Paraguay: hallazgos en la Reserva Natural Tati Yupí (Alto Paraná). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 61: 305-313.

DOI: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v61.n3.51395>

Recibido: 23 Dic 2025

Aceptado: 4 May 2026

Publicado en línea: 17 Sep 2026

Publicado impreso: 30 Sep 2026

Editora: María Virginia Bianchinotti

ISSN versión impresa 0373-580X

ISSN versión on-line 1851-2372

SUMMARY

Background and aim: A lichenological study was conducted in the Tati Yupí Natural Reserve, part of the Alto Paraná Atlantic Forest in Paraguay, a highly biodiverse yet critically threatened ecoregion. The aim of this study is to provide a taxonomic characterization of the species of the genus *Porina* in the Tati Yupí Natural Reserve, contributing to the knowledge of the group's diversity in Paraguay.

M&M: Random sampling was carried out in 2019. Specimens were analyzed using standard lichenological techniques, including morphology (light microscopy) and chemistry (spot tests and thin-layer chromatography).

Results: The presence of four species is confirmed: *Porina internigrans*, *P. mastoidea*, *P. nucula*, and *P. tetracerae*. For *P. internigrans* and *P. tetracerae*, the first formal records for Paraguay are presented, based on herbarium material. In the case of *P. mastoidea* and *P. nucula*, previously cited imprecisely, morphological descriptions based on voucher specimens are provided. All species are documented through detailed descriptions and chemical characterization.

Conclusions: The results include formal records of *Porina* for Paraguay based on herbarium material. These findings indicate that lichen diversity in Paraguay remains underestimated and highlight the importance of taxonomic studies based on morphological and chemical characters.

KEY WORDS

Alto Paraná Atlantic Forest, corticolous lichens, diversity, Paraguay, *Porina*.

RESUMEN

Introducción y objetivo: Se presenta un estudio taxonómico del género *Porina* en la Reserva Natural Tati Yupí, una reserva del Bosque Atlántico del Alto Paraná en Paraguay, ecorregión de alta biodiversidad, pero críticamente amenazada. El objetivo es caracterizar taxonómicamente las especies del género *Porina* presentes en la Reserva Natural Tati Yupí, contribuyendo al conocimiento de la diversidad del grupo en Paraguay.

M&M: Se realizó un muestreo aleatorio estratificado en el año 2019. Los especímenes se analizaron mediante técnicas morfológicas (microscopía óptica) y químicas (pruebas puntuales y cromatografía en capa fina) estándar en liquenología.

Resultados: Se confirma la presencia de cuatro especies: *Porina internigrans*, *P. mastoidea*, *P. nucula* y *P. tetracerae*. Para *P. internigrans* y *P. tetracerae* se presenta el primer registro formal para Paraguay, sustentado en material de herbario. En el caso de *P. mastoidea* y *P. nucula*, previamente citadas de forma imprecisa, se aportan descripciones morfológicas basadas en materiales *voucher*. Todas las especies son documentadas mediante descripciones detalladas y caracterización química.

Conclusiones: Los resultados incluyen los registros formales para Paraguay de *Porina* basados en material de herbario. Estos hallazgos evidencian que la diversidad de líquenes en Paraguay continúa subestimada y resaltan la importancia de los estudios taxonómicos basados en caracteres morfológicos y químicos.

PALABRAS CLAVE

Bosque Atlántico del Alto Paraná, diversidad, líquenes corticícolas, Paraguay, *Porina*.

INTRODUCCIÓN

El género *Porina* Ach. (Porinaceae, Ascomycota liquenizados) constituye un extenso y diverso grupo de líquenes crustosos a nivel global, con aproximadamente 382 especies reconocidas (McCarthy, 2013). Estos organismos son componentes ecológicos significativos en diversos ecosistemas, donde colonizan sustratos variados como cortezas de árboles (corticícolas), rocas (saxícolas), hojas (folícolas) y, con menor frecuencia, briófitas (Lücking & Vězda, 1998; McCarthy & Kantvilas, 2000). Morfológicamente, el género se caracteriza por presentar un talo crustoso de coloración variable, a veces con un prótalo evidente; sus estructuras reproductivas sexuales (peritecios) pueden estar inmersas en el talo o ser superficiales, siempre presentando un involucrelo bien desarrollado. Los ascos típicamente contienen de 6 a 8 esporas hialinas, de formas variables, desde fusiformes, a elipsoidales u oblongas, las estructuras asexuales (picnidios) producen conidios baciliformes (Malme, 1929; Upreti, 1994; Nash *et al.*, 2002). Su distribución es cosmopolita, alcanzando su mayor diversidad en regiones tropicales y subtropicales húmedas (Rivas Plata *et al.*, 2008).

En el Neotrópico, en particular en la región de la Cuenca del Río de la Plata y el Bosque Atlántico, *Porina* representa uno de los géneros de líquenes crustosos más conspicuos y diversos. Sin embargo, el conocimiento sobre su taxonomía y distribución en muchos países de esta región aún es fragmentario (Bezerra Sobreira *et al.*, 2016). En el caso específico de Paraguay, los registros publicados son escasos y en su mayoría históricos, remontándose a los siglos XIX y XX. La lista histórica conocida para el país se limita a aproximadamente doce especies corticícolas: *Porina ambigua* Malme (Malme, 1929), *P. consanguinea* Müll. Arg. (Müller, 1888), *P. distans* Vězda & Vivant. (Ferraro, 1997), *P. epiphylla* Fée, *P. lecanorella* Müll. Arg., *P. peponula* Müll. Arg. (Müller, 1888), *P. mastoidea* Fée (Malme, 1929), *P. nucula* Ach. (Müller, 1888; Malme, 1929), *P. podocycla* Müll. Arg. (Müller, 1888, 1889; Malme, 1929), *P. zanthoxyli* Müll. Arg. (Müller, 1888; Malme, 1929), la variedad *Porina ambigua* var. *transgressa* Malme (Malme, 1929) y *Porina* aff. *umbrosa* (similar a *P. paganii*) Malme (Malme, 1929). La mayoría de los registros

proviene de Gran Asunción y los departamentos de Paraguari, Concepción y Presidente Hayes. De esta lista, únicamente dos especies fueron registradas en el área de estudio. Gran parte de los registros disponibles carecen de descripciones adecuadas, presentan localidades poco precisas y un nivel limitado de detalle taxonómico. Esta brecha de conocimiento refleja la evidente subexploración de la funga liquenizada paraguaya, especialmente en áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad, como las reservas naturales incluidas en la ecorregión del Bosque Atlántico.

El Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA), que se extiende por el este de Paraguay, es uno de los ecosistemas más amenazados y biodiversos del mundo. Las reservas naturales dentro de este corredor biológico son cruciales para la preservación de innumerables taxones, incluyendo los líquenes, cuyas comunidades son sensibles indicadoras de la calidad ambiental y de la continuidad del hábitat (Tabarelli *et al.*, 2010). No obstante, los estudios liquenológicos detallados en estas áreas son prácticamente inexistentes (Caballero *et al.*, 2023). Por otra parte, Ferraro (1999) señala que los principales aportes al conocimiento de los líquenes en el país provienen del departamento Central, así como, los de Amambay y Concepción.

Por lo tanto, el objetivo de la presente contribución es caracterizar taxonómicamente las especies del género *Porina* presentes en la Reserva Natural Tati Yupí del departamento de Alto Paraná, contribuyendo al conocimiento de la diversidad del grupo en Paraguay.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en la Reserva Natural Tati Yupí, ubicada en el departamento de Alto Paraná (Región Oriental, Paraguay). Esta reserva, con una superficie de 3.866 ha, se encuentra inmersa en la ecorregión del BAAPA. (Kubota *et al.*, 2021; Itaipú Binacional, 2016). Se trata de un bosque subtropical en proceso de recuperación ecológica, representativo de un ecosistema que ha perdido más del 80 % de su cobertura original (MADES-DGPCB, 2019; Itaipú Binacional, 2018). El clima es subtropical húmedo, con una temperatura media anual de 22 °C y una precipitación media anual de 1.870 mm.

Los especímenes fueron coleccionados en octubre de 2019. El muestreo se realizó siguiendo un diseño aleatorio estratificado, incluyendo el interior del bosque, los bordes y los márgenes de senderos, con el objetivo de capturar la variabilidad microambiental. Se coleccionaron fragmentos de corteza con talos en buen estado, asegurando la presencia de estructuras reproductivas (peritecios o picnidios) cuando fue posible. El material fue secado a temperatura ambiente y posteriormente almacenado en un congelador a -18°C durante un mínimo de 48 horas para eliminar artrópodos asociados (Martínez-Bernié *et al.*, 2019). Las muestras se depositaron en el herbario de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - FACEN (Universidad Nacional de Asunción) del laboratorio de recursos vegetales (LAREV), y bajo los números de accesión 5630 al 5639 (FACEN).

La identificación se basó en la observación de caracteres macroscópicos (tipo de talo, color, presencia de prótalo, forma y posición de los peritecios) y microscópicos (tamaño de esporas, presencia de septos e involucrelo). Para ello, se utilizaron microscopios estereoscópicos (BOECO - BS80) y ópticos de luz transmitida (OPTIKA - B293), estos últimos equipados con una cámara digital y el software LITE View Optika para mediciones y documentación. Las secciones de peritecios y talos se realizaron manualmente con hoja de bisturí y se montaron en agua para observaciones iniciales, luego en hidróxido de potasio al 10 % (K) y en una solución de yodo (Lugol al 1 %) para observar la reacción amiloide de las estructuras del himenio y ascos (Bungartz, 2002). Se realizaron mediciones de las esporas donde los valores reportados corresponden al promedio $\pm$ desviación estándar (mínimo-máximo) de al menos 10 mediciones por estructura.

La identificación de metabolitos secundarios líquénicos se realizó mediante pruebas de coloración puntuales (Bungartz, 2002; Michlig *et al.*, 2015). Para ello, se aplicaron sobre el talo los siguientes reactivos estándar: hidróxido de potasio al 10 % (K), hipoclorito de sodio al 6 % (C), y la combinación de K seguida de C (KC). Las reacciones se registraron como positivas (+) o negativas (-). Asimismo, se llevó a cabo cromatografía en capa fina (CCF), para una identificación química precisa y corroborar los resultados de las pruebas puntuales, siguiendo los métodos estandarizados según Orange *et al.* (2001)

y utilizando el sistema de solvente C (tolueno - ácido acético). Los ejemplares se observaron bajo luz ultravioleta (UV) de onda larga (365 nm) para detectar metabolitos fluorescentes (Orange *et al.*, 2001; Bungartz, 2002; Lugo-Fuenmayor, 2013; Michlig *et al.*, 2015).

La determinación de las especies se realizó mediante la consulta de literatura taxonómica especializada (Upreti, 1994; Sérusiaux *et al.*, 2007; Rivas Plata *et al.*, 2008) y la comparación con material de referencia. La nomenclatura y la autoría de los nombres científicos se actualizaron según las bases de datos Index Fungorum (<https://www.indexfungorum.org/>) y MycoBank (<https://www.mycobank.org/>). Los ejemplares testigo (*voucher*) de cada registro se detallan en la sección de resultados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

***Verrucaria mastoidea* var. *internigrans* Nyl., Bull. Soc. Linn. Normandie, sér. 2: 121. 1868. *Porina internigrans* (Nyl.) Müll. Arg., Rep. Meetings Australas. Assoc. Advancem. Sci. 6: 452. 1895. TIPO: NUEVA CALEDONIA. “Loyalty Is. [Lifou]”, 1867, É. Déplanche s.n. (*Holotipo*, H-NYL 1911; *isotipo*, G). Fig. 1A-B.**

Talo crustoso verrucoso, orbicular a irregular, de color verde oliva. Prótalo no visto. Excrecencias isidioides no vistas. Peritecios inmersos a hemisféricos en el talo, de ~ 1 mm de diámetro, con color del talo. Área periostiolar negra, ostiolo negro. Involucrelo negro apical. Ascosporas hialinas, fusiformes, con 7-8 septos transversales, de (65-) 51 (-42) $\times$ (7-) 6 (-5) μm (n= 10). Ascosporas no amiloides (I-). Picnidios no observados.

Química del talo. K-, C-, KC-. No se observó fluorescencia bajo luz UV. No se detectaron sustancias en la CCF.

Ecología y distribución. Corticícola, encontrada en el interior del bosque semicaducifolio de la Reserva Tati Yupí (Caballero *et al.*, 2023). Especie de distribución paleotropical (McCarthy, 2001) y neotropical (McCarthy, 2013). En la región neotropical se distribuye en Brasil (Cáceres, 2007) y en el Caribe (Aptroot & Stech, 2018).

Observaciones. *Porina internigrans* se caracteriza por la presencia de prótalo negro y verruga peritecial con involucrelo dimidiado o hasta la base del excípulo (McCarthy, 2001).

Material estudiado. PARAGUAY. Región Oriental: Dpto. Alto Paraná, Hernandarias, Reserva Natural Tati Yupí, bosque semicaducifolio, 25° 22' 18,8" S; 54° 36' 39,5" O, X-2019, V. Kubota *et al.* 733 (FACEN) sobre *Diatenoperyx sorbifolia*.

Porina mastoidea Fée, *Essai Crypt. Exot.* 82: 1824. TIPO: FILIPINAS. Manila, sin colector (*Lectotipo*, UPS designado por Malme, *Ark. Bot.* 23: 14. 1929). Fig. 1C-D.

Talo crustoso continuo, orbicular a irregular, de color verde oliva brillante. Prótalo blanquecino tenue a marrón. Excrecencias de aspecto isidioides escasas. Peritecios inmersos en el talo, de ~3 mm de diámetro. Área periostiolar marrón. Ostiolo de color anaranjado a negro. Involucrelo pálido. Ascosporas hialinas, alargadas, con 7-8 septos transversales, de (36-) 40 (-45) × 4-5 µm (n=10). Ascosporas no amiloides (I-). Picnidios no observados.

Química del talo. K+ amarillo (débil), C-, KC+ amarillo. No se observó fluorescencia bajo luz UV. No se detectaron sustancias en la CCF.

Ecología y distribución. Corticícola, encontrada en el interior del bosque semicaducifolio de la Reserva Tati Yupí (Caballero *et al.*, 2023). Especie de distribución neotropical y paleotropical (McCarthy, 2001), citada previamente para Paraguay en localidades dispersas como Concepción, Paraguari y Asunción (Malme, 1929). En la región neotropical se distribuyen en Brasil (Cáceres, 2007) y Argentina (Calvelo & Liberatore, 2002).

Nota nomenclatural. La combinación “*Porina mastoidea* (Ach.) Müll. Arg.” (*Bot. Jahrb. Syst.* 6: 399. 1885) es un homónimo posterior ilegítimo (*nom. illeg.*, Art. 53.1 del ICN) de *Porina mastoidea* Fée (1825). El basiónimo, *Pyrenula mastoidea* Ach., fue posteriormente transferido al género *Clathroporina* como *C. mastoidea* (Ach.) R. C. Harris.

Material estudiado. PARAGUAY. Región Oriental: Dpto. Alto Paraná, Hernandarias, Reserva Natural Tati Yupí, bosque semicaducifolio, 25° 22' 18,8" S; 54° 36' 39,5" O, X-2019, V. Kubota *et al.* 700 sobre *Chrysophyllum gonocarpum*, V. Kubota *et al.* 718, 727 sobre *Diatenoperyx sorbifolia*, V. Kubota *et al.* 770, 771 sobre *Helietta apiculata*, V. Kubota *et al.*, 851 sobre *Ocotea diospyrifolia*.

Porina nucula Ach., *Syn. Meth. Lich.* (Lund). 112. 1814. TIPO: GUINEA, sin colector (*Lectotipo*, H-ACH 731A, designado por Harris, *More Florida Lichens*: 174. 1995). Fig. 1E-F.

Talo crustoso continuo a verrucoso, delgado, de orbicular a irregular, de color verde oliva. Prótalo no visto. Excrecencia de aspecto isidioides. Peritecios no inmersos en el talo, de ~0,3 mm de diámetro. Área periostiolar ausente. Ostiolo apical de color naranja a negro. Involucrelo amarillo. Ascosporas hialinas, fusiformes, con (6-)7 septos transversales, de (61-) 75 (-85) × (5,5-) 6,5 (-7) µm (n=10). Ascosporas no amiloides (I-). Picnidios no observados.

Química del talo. K+ amarillo (nítido), C-, KC+ amarillo. No se observó fluorescencia bajo luz UV. No se detectaron sustancias en la CCF.

Ecología y distribución. Corticícola, encontrada en el interior del bosque semicaducifolio de la Reserva Tati Yupí. En corteza, roca y ocasionalmente en hojas (Lücking, 2008). Especie de distribución pantropical (McCarthy, 2001). En Paraguay, en Paraguari (Müller, 1888; Malme, 1929) y el departamento de Alto Paraná, según Caballero *et al.* (2023). En la región neotropical se distribuyen en Brasil (Cáceres, 2007), Argentina (Calvelo & Liberatore, 2002), el Caribe (Aptroot & Stech, 2018), Costa Rica; Islas de Sotavento, Venezuela, Guyana, Guayana Francesa y Ecuador (Lücking, 2008).

Material estudiado. PARAGUAY. Región Oriental: Dpto. Alto Paraná, Hernandarias, Reserva Natural Tati Yupí, bosque semicaducifolio, 25° 22' 18,8" S; 54° 36' 39,5" O, X-2019, V. Kubota *et al.* 743 sobre *Chrysophyllum gonocarpum*.

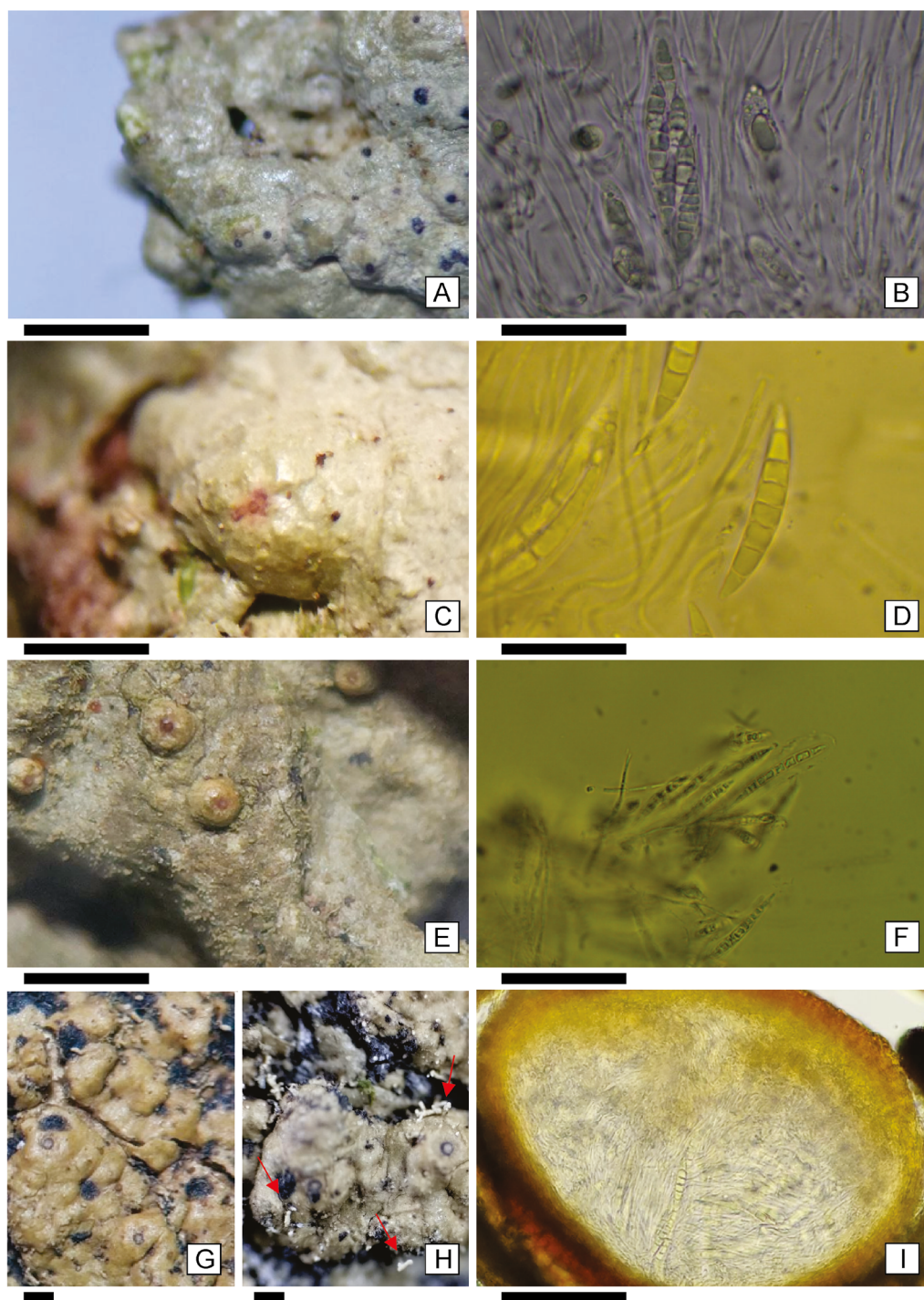


Fig. 1. Especies corticícolas de *Porina* en Paraguay. **A-B:** *Porina internigrans*. **A:** Aspecto general del talo. **B:** Ascos y ascosporas. **C-D:** *Porina mastoidea*. **C:** Detalle del peritecio. **D:** Esporas. **E-F:** *Porina nucula*. **E:** Aspecto general del talo. **F:** Detalle de esporas y cristales. **G-I:** *Porina tetracrae*. **G:** Aspecto general del talo. **H:** Detalle de excreciones. **I:** Corte de peritecio. Escalas= A: 1,3 mm; B: 3 μ m; C: 0,67 mm; D: 33 μ m; E: 1,65 mm; F: 150 μ m; G: 1,76 mm; H: 1,76 mm; I: 112,5 μ m.

Verrucaria tetracerae Ach., *Methodus* 121. 1803. *Porina tetracerae* (Ach.) Müll. Arg., *Bot. Jahrb. Syst.* 6: 401. 1885. TIPO: SIERRA LEON. Afzelius, s.n. (*Holotipo*, H-ACH 838; *isotipos*, LD, S, UPS). Fig. 1G-I

Talo crustoso verrucoso, de color marrón grisáceo pálido, de mate a brillante, irregularmente rugoso. Prótalo negro, bien desarrollado. Excrecencia isidioide, simple, corta y a veces agregada. Peritecios inmersos en el talo, de ~0.35 mm de diámetro. Área periostiolar marrón pálido a oscuro. Ostiolo blanquecino. Involucrelo amarillo. Ascosporas hialinas, de fusiformes a ampliamente fusiformes, con (5-) 6-7 (-8) septos transversales, de (27-) 30 (-33) × (4-) 5 (-6) µm (n=10). Ascosporas no amiloides (I-). Picnidios no observados.

Química del talo. K⁺ amarillo (nítido), C-, KC⁺ amarillo. No se observó fluorescencia bajo luz UV. No se detectaron sustancias en la CCF.

Ecología y distribución. Corticícola, encontrada en el interior del bosque semicaducifolio de la Reserva Tati Yupí en el departamento de Alto

Paraná (Caballero *et al.*, 2023). En corteza, roca y ocasionalmente en hojas (McCarthy, 1993; Lücking, 2008). Especie de distribución paleotropical y neotropical (McCarthy, 2001). En la región neotropical se distribuye en Argentina (Aptroot & Ferraro, 2005), Brasil (Aptroot *et al.*, 2021) y el Caribe (Aptroot & Stech, 2018).

Observaciones. *Porina tetracerae* se diagnostica por la combinación de su talo pálido con una capa basal negruzca y prótalo negro, excrecencias isidiales simples, y esporas relativamente pequeñas (aprox. 30 x 5 µm) con 6-7 septos. La reacción K⁺ amarillo es consistente. Se diferencia de *P. nucula* por su talo pálido (vs. verde oliva) y esporas más pequeñas, y de *P. mastoidea* por la presencia de un prótalo negro definido (vs. blanco o ausente) y la morfología de las excrecencias.

Material estudiado. PARAGUAY. Región Oriental: Dpto. Alto Paraná, Hernandarias, Reserva Natural Tati Yupí, bosque semicaducifolio, 25° 22' 18,8" S; 54° 36' 39,5" O, X-2019, V. Kubota *et al.*, 781 sobre *Ocotea diospyrifolia*.

Clave para especies del género *Porina* corticícola del Paraguay

1. Talo con isidios o excrecencias isidioides.
 2. Isidios gruesos, ramificados, coraloides, hasta 0,5 mm de alto; talo pardo-crema con superficie irregular. *Porina atlantica*
 - 2'. Isidios cilíndricos o coraloides, pequeños.
 3. Talo marrón grisáceo pálido a blanquecino; prótalo negro conspicuo formando una red. *Porina tetracerae*
 - 3'. Talo verde grisáceo; prótalo negro amplio; isidios numerosos. *Porina distans*
- 1'. Talo sin isidios.
 4. Talo epífilo. *Porina epiphylla*
 - 4'. Talo corticícola.
 5. Ascosporas menores de 60 µm.
 6. Ascosporas 1-septadas, 10 × 2,5-3 µm. *Porina consanguinea*
 - 6'. Ascosporas con más de 1 septo.
 7. Ascosporas 3-septadas. *Porina zanthoxyli*
 - 7'. Ascosporas con más de 3 septos.
 8. Ascosporas menores de 30 µm.

9. Ascosporas 25-28 μm , 8-septadas.
Porina lecanorella
- 9'. Ascosporas 27-32 μm , 3-7-septadas.
Porina peponula
- 8'. Ascosporas mayores de 30 μm .
10. Ascosporas (36-)40-45 μm ; talo grueso y brillante con prótalo negro.
Porina mastoidea
- 10'. Ascosporas 35-45(-52) μm . Ascosporas 7-8(-9)-septadas; talo grisáceo o gris-oliváceo, opaco.
Porina ambigua
- 5'. Ascosporas mayores de 60 μm .
11. Ascosporas con numerosos septos (hasta 15), aprox. 75 μm .
Porina podocycla
- 11'. Ascosporas con menos de 10 septos.
12. Ascosporas fusiformes, aprox. 65 μm ; K-, C-, KC-.
Porina internigrans
- 12'. Ascosporas (61-)75-85 μm , 6-9-septadas.
Porina nucula

CONCLUSIONES

Este estudio contribuye al conocimiento de la diversidad del género *Porina* en Paraguay mediante la caracterización de cuatro especies corticícolas de la Reserva Natural Tati Yupí, en el Bosque Atlántico del Paraná. Los resultados incluyen los registros formales de especies del género *Porina* para Paraguay, basados en material de herbario, así como documentación morfológica. Estos hallazgos evidencian que la diversidad de líquenes en Paraguay continúa subestimada y resaltan la importancia de los estudios taxonómicos basados en caracteres morfológicos y químicos para mejorar el conocimiento de la funga liquenizada a nivel regional. Asimismo, este estudio establece una base de referencia para futuras investigaciones sobre la diversidad y distribución de líquenes en el país y resalta el papel clave de las áreas protegidas, como la Reserva Natural Tati Yupí, en la conservación de componentes de la biodiversidad, aun insuficientemente estudiados.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

RC y LM recolectaron el material. RC, MM y LM determinaron, describieron y fotografiaron los ejemplares. RD editó las fotografías y revisó datos históricos. Todos los autores contribuyeron en la redacción del manuscrito, su revisión y edición.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue cofinanciado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT, Paraguay) con el apoyo del Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación (FEEL, Paraguay), a través del programa de Iniciación Científica con el proyecto INIC 01-19 y a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN, Paraguay).

BIBLIOGRAFÍA

- APTROOT, A. & L. I. FERRARO. 2005. Nueva especie y registros interesantes de Pyrenolíquenes para Argentina y Paraguay. *Kurtziana* 31: 59-67.
- APTROOT, A. & M. STECH. 2018. An updated checklist of the lichens of St. Eustatius, Netherlands Antilles. *MycKeys* 33: 69-84.
<https://doi.org/10.3897/mycokeys.33.23911>
- APTROOT, A., L. ALVES DOS SANTOS, I. OLIVEIRA JUNIOR, J. GOMES CAVALCANTE & M. E. CÁCERES. 2021. Lichens from Brazil: A Checklist of Lichenized Fungi from Acre, in the Amazon. *Mycotaxon* 136: 541.
<https://doi.org/10.5248/136.541>
- BEZERRA SOBREIRA, P. N. B., A. APTROOT & M. E. CÁCERES. 2016. Two new species of *Porina* (Porinaceae, lichenized Ascomycota) from submontane forest enclaves in Northeastern Brazil.

- Phytotaxa* 286: 203-206.
<https://doi.org/10.11646/phytotaxa.286.3.9>
- BUNGARTZ, F. 2002. A Safe and Accurate Method to Apply Spot Test Chemicals to Lichen Thalli in the Laboratory and the Field. *Evansia* 19: 123-24.
<https://doi.org/10.5962/p.346550>
- CABALLERO, R., J. M. PECH CANCHÉ & L. MARTÍNEZ BERNIÉ. 2023. Composición de líquenes corticícolas del bosque semicaducifolio de la Reserva Natural Tati Yupí, Departamento de Alto Paraná, Paraguay. *Steviana* 15: 6-16.
https://doi.org/10.56152/StevianaFacenV15N2A2_2023
- CALVELO, S. & S. LIBERATORE. 2002. Catálogo de los Líquenes de la Argentina. *Kurtziana* 29: 7-170.
- CÁCERES, M. E. 2007. *The corticolous crustose and microfoliose Lichens of Northeastern Brazil: diversity, ecology, and conservation*. Tesis doctoral. Universität Bayreuth, Alemania.
- FERRARO, L. I. 1997. Checklist of Foliicolous Lichenized Fungi from North-Eastern Argentina (Corrientes and Misiones), with Notes on Adjacent Areas of Paraguay and Brasil. *Abstr. Bot.* 21: 53-63.
- FERRARO, L. I. 1999. Contribución al conocimiento de los líquenes de Paraguay, colecciones de A. Schinini y de E. Bordas. *Candollea* 45: 655-670.
- ITAIPU BINACIONAL. 2016. *Plan de Manejo 2017-2021 de la Reserva Natural Tati Yupí*. Editorial Fotosíntesis, Asunción.
- ITAIPU BINACIONAL. 2018. *Plan de Manejo 2017-2021 de la Reserva Natural Itabó*. Editorial Fotosíntesis, Asunción.
- KUBOTA, V. R., R. D. CABALLERO-GONZÁLEZ & A. E. FERNÁNDEZ LOMAQUIZ. 2021. Variación de biomasa en un periodo de 21 años en un Bosque Atlántico del Alto Paraná (Paraguay). *Colomb. For.* 24: 60-70.
<https://doi.org/10.14483/2256201X.16313>
- LUGO-FUENMAYOR, G. 2013. Inventario preliminar de líquenes corticícolas de la Sierra de San Luis, Venezuela. *Rev. Biodivers. Neotrop.* 3: 98-105.
- LÜCKING, R. 2008. *Foliicolous lichenized fungi*. Flora Neotropica Monograph 103. The New York Botanical Garden Press, Nueva York.
- LÜCKING, R. & A. VĚZDA. 1998. Taxonomic Studies in Foliicolous Species of the Genus *Porina* (Lichenized Ascomycotina: Trichotheliaceae). II. The *Porina epiphylla* Group. *Willdenowia* 28: 181-225.
- MADES-DGPCB. 2019. *Sexto Informe al Convenio de Diversidad Biológica. Proyecto "Asistencia a las Partes que Reúnen las Condiciones para la Elaboración del Sexto Informe Nacional sobre la Diversidad Biológica (6NR)*. MADES-DGPCB, Asunción
- MALME, G. O. A. 1929. Porinae et Phylloporinae in Itinere Regnelliano Primo Collectae. *Ark. Bot.* 23A: 1-37.
- MARTÍNEZ-BERNIÉ, L., F. MERELES & C. ESTRABOU. 2019. Contribución al estudio de líquenes corticícolas del Parque Nacional Ybycuí, departamento de Paraguari. *Steviana* 11: 42-54.
https://doi.org/10.56152/StevianaFacenV11N1A5_2019
- MCCARTHY, P. M. 1993. Saxicolous species of *Porina* Müll. Arg. (Trichotheliaceae) in the Southern Hemisphere. *Biblioth. Lichenol.* 52: 1-134.
- MCCARTHY, P. M. 2001. Trichotheliaceae. En: MCCARTHY, P. M. & A. E. ORCHARD (eds.), *Flora of Australia* 58A, pp. 105-157. CSIRO Publishing, Melbourne.
- MCCARTHY, P. M. 2013. *Catalogue of Porinaceae. Australian Biological Resources Study*, Canberra. Versión 4 de diciembre de 2013. <http://www.anbg.gov.au/abrs/lichenlist/PORINACEAE.html>
- MCCARTHY, P. M. & G. KANTVILAS. 2000. A New Bryophilous *Porina* from Tasmania, and Notes on the Diversity, Ecological Groups and Biogeographical Affinities of Tasmanian Trichotheliaceae. *Lichenologist* 32: 247-56.
<https://doi.org/10.1006/lich.1999.0262>
- MICHLIG, A., M. P. RODRÍGUEZ & L. I. FERRARO. 2015. New Record and Distribution Map of *Parmotrema rubifaciens* (Parmeliaceae, Ascomycota) in the Neotropics. *Check List* 11: 1-5.
<https://doi.org/10.15560/11.5.1763>
- MÜLLER, J. 1888. Lichenes Paraguayenses a cl. Balansa lecti et a Prof. Dr Müller elaborati. *Rev. Mycol. (Toulouse)* 10: 53-193.
- MÜLLER, J. 1889. Lichenes argentinenses a cl. D. Lorentz in Argentina australis s. patagonica et prope Conceptionem lecti, additis nonnullis in Paraguay prope Assumpcion ab eodem lectis. *Flora (Regensburg)* 72: 508-12.
- NASH, T. H. III, B. D. RYAN, P. DIEDERICH, C. GRIES & F. BUNGARTZ. 2002. *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region*. Vol. 1. Lichens Unlimited, Tempe.
- ORANGE, A., P. W. JAMES & F. J. WHITE. 2001. *Microchemical Methods for the Identification of Lichens*. British Lichen Society, Londres.
- RIVAS PLATA, E., R. LÜCKING & H. T. LUMBSCH. 2008. When Family Matters: An Analysis

- of Thelotremaaceae (Lichenized Ascomycota: Ostropales) as Bioindicators of Ecological Continuity in Tropical Forests. *Biodivers. Conserv.* 17: 1319-1351.
<https://doi.org/10.1007/s10531-007-9289-9>
- SÉRUSIAUX, E., F. BERGER, M. BRAND & P. VAN DEN BOOM. 2007. The Lichen Genus *Porina* in Macaronesia, with Descriptions of Two New Species. *Lichenologist* 39: 15-33.
<https://doi.org/10.1017/S0024282907005993>
- TABARELLI, M., A. V. AGUIAR, M. C. RIBEIRO, J. P. METZGER & C. A. PERES. 2010. Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: lessons from aging human-modified landscapes. *Biol. Conserv.* 143: 2328-2340.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.02.005>
- UPRETI, D. K. 1994. Notes on Corticolous and Saxicolous Species of *Porina* from India, with *Porina subhibernica* sp. nov. *Bryologist* 97: 73-79.
<https://doi.org/10.2307/3243353>

