

# Nuevos registros de hongos desertícolas en los Parques Nacionales Nevado Tres Cruces y Pan de Azúcar, Región de Atacama, Chile

New records of desert fungi from Nevado Tres Cruces and Pan de Azúcar national parks, Atacama Region, Chile

Sandra Troncoso<sup>1</sup>, Angélica Casanova-Katny<sup>2,3</sup>, Catalina Marin<sup>1</sup> & Goetz Palfner<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Micología y Micorrizas, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Concepción.

<sup>2</sup>Laboratorio de Ecofisiología Vegetal, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Campus Luis Rivas del Canto, Temuco.

<sup>3</sup>Núcleo de Estudios Ambientales (NEA), Universidad Católica de Temuco, Rudecindo Ortega 02950, Temuco, Chile.

\*E-mail: gpalfner@udec.cl

## ABSTRACT

New records of fungi, forming two associations with contrasting fruiting body morphology and ecological preferences are reported from the Chilean desert, viz.: the agaricoid *Conocybe cf. tenera* and *Coprinus comatus* associated with riparian grassy environments in the high Andean Nevado Tres Cruces National Park and gasteroid *Geastrum floriforme* and *Tulostoma* spp. together with sequestrate *Montagnea arenaria*, all associated with xerophilic shrub vegetation on sand in the coastal fog zone of Pan de Azúcar National Park.

Por mucho tiempo los desiertos se han considerado como permanentemente xéricos y hostiles a la actividad fúngica (Zak 2005), no obstante existen cada vez más estudios que demuestran una diversidad considerable de hongos en diferentes desiertos del mundo (Long & Stouffer 1946; Guzmán & Herrera 1969; Jacobson 1997; Moreno *et al.* 1995; Esqueda *et al.* 1996; Esqueda *et al.* 2010; Dios *et al.* 2011; Esqueda *et al.* 2011; Hernández-Navarro *et al.* 2013; Piña-Páez *et al.* 2013) y que varía con condiciones locales de sustrato, topografía y régimen hídrico, entre otros (Jacobson 1996; Zak 2005).

Sin embargo, la diversidad de macrohongos en el desierto chileno no ha sido estudiada de forma extensa, aunque existen registros dispersos. Tempranamente, Philippi en 1860 registró *Chlamydomys meyenianus* (bajo el nombre *Tulostoma deserticola* Phil.) en la Comuna de Taltal, Región de Antofagasta, reportado también por Mahú en 1980 entre Ollagüe y Amincha, Región de Antofagasta. Posteriormente, Jirón (2016) en Los Cristales Provincia de Huasco. Spegazzini (1920), reportó *Gastropila fragilis* (Lev.) Homrich & Wright (Comuna de Ovalle, Región de Coquimbo). Madrid & Muñoz (2006) reportan *Montagnea arenaria* en la Región de Atacama (Provincia de Copiapó, entre Bahía Inglesa y Puerto Viejo). *Battarrea stevenii* (Libosch.) Fr.

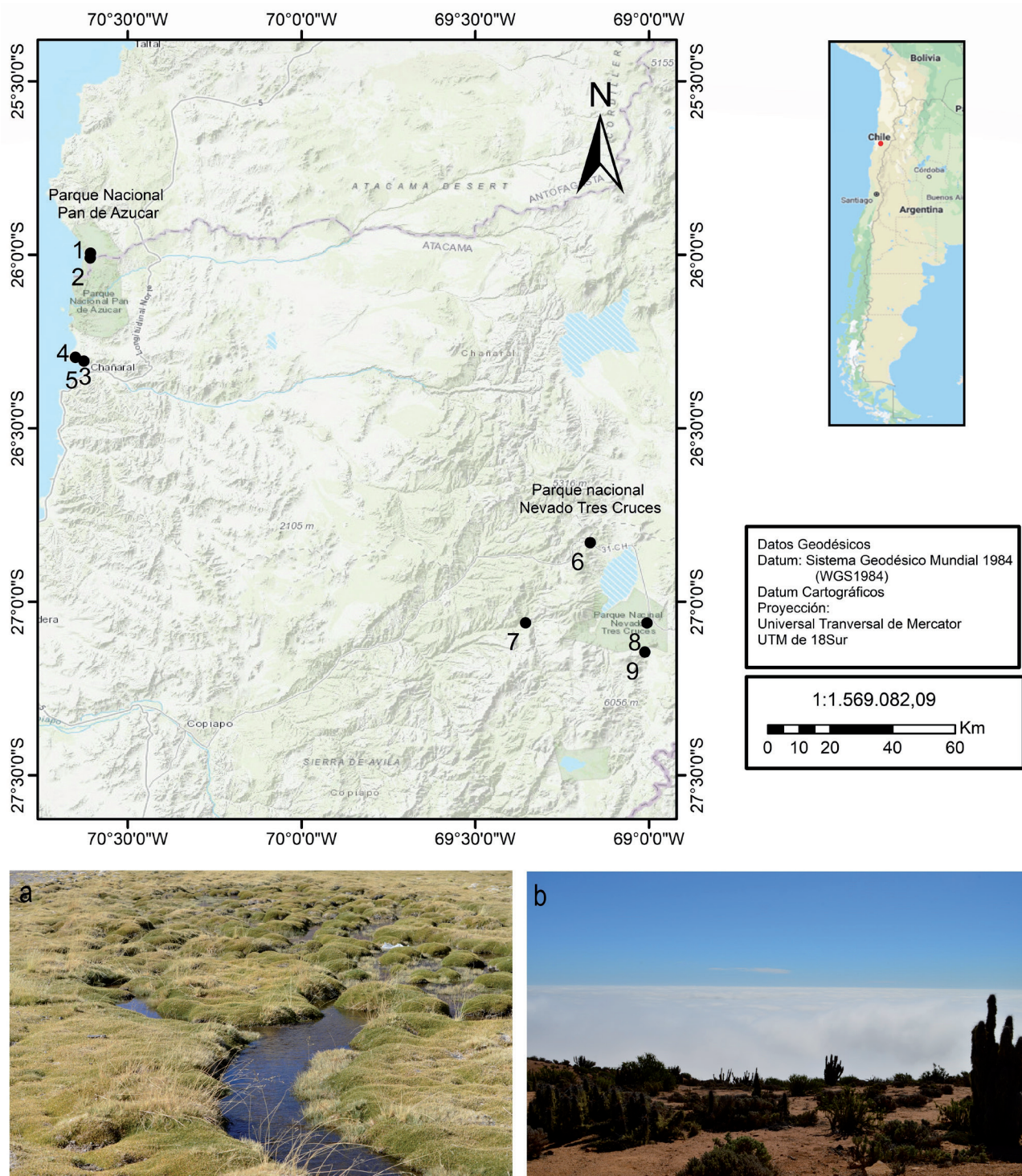
fue registrado por Madrid en 2007 por primera vez en Paposos, Región de Antofagasta, y luego por Jirón en 2016 en Puerto Oscuro, Provincia de Choapa.

Para esta investigación se realizó una campaña de terreno en dos ambientes contrastantes en la Región de Atacama: en hábitats riparianos en el Parque Nacional Nevado Tres Cruces y su periferia, (27°08'05" S, 69°04'58" O, marzo 2018), y en la zona de neblina costera del Parque Nacional Pan de Azúcar y su zona limítrofe (26°08'59" S, 70°39'02" O, octubre 2018). El protocolo de recolección de material fúngico, su procesamiento e identificación corresponde a la metodología de Palfner & Casanova-Katny 2019. El material identificado y deshidratado fue depositado en el Fungario CONC-F de la Universidad de Concepción.

REGISTROS FÚNGICOS P.N. NEVADO TRES CRUCES:

***Coprinus comatus* (O.F. Müll.) Pers.**

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Píleo ovoide a cilíndrico, hasta 60 mm de alto, hasta 40 mm de ancho, con escamas marrones. Láminas blancas de joven, tornándose negras al madurar (Fig. 2a). Estípites 70 × 15 mm, blanco, cilíndrico a subclavado, hueco. No se observaron esporas dado que los basidiomas se encontraron inmaduros.



**FIGURA 1.** Arriba, cartografía de los hongos encontrados en los parques nacionales Nevado Tres Cruces y Pan de Azúcar; 1: *Tulostoma nanum* CONC-F 2010, 2: *Geastrum floriforme* CONC-F 1987, 3: *Montagnea arenaria* CONC-F 1915, 4: *Tulostoma cf. volvulatum* CONC-F 2011, 5: *Tulostoma volvulatum* CONC-F 2012, 6: *Conocybe cf. tenera* CONC-F 1829, 7: *Coprinus comatus* CONC-F 1827, 8: *Conocybe cf. tenera* CONC-F 1892, 9: *Conocybe cf. tenera* CONC-F 1828. Abajo, a) ambiente con presencia de hongos en P. N. Nevado Tres Cruces, b) ambiente con presencia de hongos en P. N. Pan de Azúcar. / Above, cartography of the fungi found in the Nevado Tres Cruces and Pan de Azúcar national parks; 1: *Tulostoma nanum* CONC-F 2010, 2: *Geastrum floriforme* CONC-F 1987, 3: *Montagnea arenaria* CONC-F 1915, 4: *Tulostoma cf. volvulatum* CONC-F 2011, 5: *Tulostoma volvulatum* CONC-F 2012, 6: *Conocybe cf. tenera* CONC-F 1829, 7: *Coprinus comatus* CONC-F 1827, 8: *Conocybe cf. tenera* CONC-F 1892, 9: *Conocybe cf. tenera* CONC-F 1828. Below, a) P. N. Nevado Tres Cruces, environment where fungi were recorded, b) P. N. Pan de Azúcar, environment where fungi were recorded.



COMENTARIOS: Es una especie terrícola nitrófila que crece en jardines, parques, bordes de caminos, praderas o sitios ruderales; distribución subcosmopolita y amplia en Chile, entre la zona norte y austral (Valenzuela *et al.* 1996; Valenzuela 2003; Furci 2013). Del norte desértico de Chile existe al menos un registro fotográfico previo a 2015 de *C. comatus* en la zona urbana de la ciudad de Calama (comunicado por Osvaldo Rojas Mondaca, Director Museo de Calama).

MATERIAL ESTUDIADO: CHILE, Región de Atacama, Provincia y Comuna de Copiapó, Quebrada de Paipote, Ruta C-601, 27° 03' 37,3" S, 69° 21' 17,1" O, 3000 m s.n.m., lecho de quebrada, sobre vegetación de gramíneas con estiércol de caballo y guanaco. 14-III-2018. Leg. et. det. G. Palfner (CONC-F 1827).

### ***Conocybe cf. tenera* (Schaeff.) Fayod**

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Píleo hemisférico a plano-convexo, 8-25 mm de diámetro, marrón anaranjado pálido en estado húmedo, marrón en el centro y blanquecino en el borde en estado seco. Láminas marrón-anaranjadas en estado húmedo y marrón con borde blanco al secarse. Estípites 12-25 × 1-3 mm, concoloro con el píleo cuando húmedo y marrón oscuro al secarse, (Fig. 2b, c). Esporas elipsoides, 9-12 × 5-7 µm, de color marrón ferruginoso, lisas, con pared gruesa y poro germinativo. Basidios claviformes, tetraspóricos, 21-35 × 5-9 µm, sin fíbulas, queilocistidios lecitiformes, 13-25 µm de largo, 3-6 µm de diámetro en el ápice, 4-13 µm en la base.

COMENTARIOS: los caulocistidios, atributo diagnóstico del género, fueron difíciles de observar en el material examinado, los demás caracteres corresponden a *C. tenera*. Es una especie terrícola-nitrófila, crece en espacios abiertos como praderas, jardines, orillas de caminos y áreas ruderales. En Chile no existen registros publicados de esta especie, pero se ha citado en Argentina (Wright & Albertó 2002). Según nuestras observaciones es una de las especies más comunes en bofedales y quebradas del altiplano atacamense.

MATERIAL ESTUDIADO: CHILE, Región de Atacama, Provincia y Comuna de Copiapó, Parque Nacional Nevado Tres Cruces, Ruta C-347, Valle Río Ancho, 27° 08' 43,5" S, 69° 00' 21,6" O, 3950 m s.n.m., lecho de quebrada, sobre vegetación de *Oxychloe andina* y otras gramíneas con estiércol de guanaco. 14-III-2018. Leg. et. det. G. Palfner. (CONC-F 1828).

CHILE, Región de Atacama, Provincia y Comuna de Copiapó, Parque Nacional Nevado Tres Cruces, 27° 8' 50" S, 69° 0' 19" O, 3951 m s.n.m., en bofedal sobre una planta en cojín no identificada. 15-III-2018. Leg. S. Troncoso, det. G. Palfner. (CONC-F 1892).

CHILE, Región de Atacama, Provincia y Comuna de Copiapó, Parque Nacional Nevado Tres Cruces, Quebrada Caballo Muerto, 26° 49' 44" S, 69° 10' 8" O, 3941 m s.n.m., en

bofedal sobre gramíneas. 16-III-2018. Leg. S. Troncoso, det. G. Palfner. (CONC-F 1829).

REGISTROS FÚNGICOS P.N. PAN DE AZÚCAR:

### ***Montagnea arenaria* (DC.) Zeller**

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Píleo 14-16 mm de diámetro, disco central plano-convexo, gris parduzco, láminas numerosas, sobresaliendo del disco, negras, onduladas, gruesas, densas, frágiles. Estípites 23-45 × 3 mm, marrón grisáceo a negro, cilíndrico, de consistencia leñosa, estriado, (Fig. 2h). Esporas elipsoides, 10-14 × 6-9 µm, pardas, lisas, con poro germinativo excéntrico.

COMENTARIOS: Crece en solitario o en pequeños grupos en suelo arenoso en zonas áridas o semi áridas. Distribución amplia en ambientes desérticos, en Chile solo se ha registrado creciendo en la región de Atacama (Madrid & Muñoz 2006), pero existe evidencia de una distribución más amplia (datos no publicados).

MATERIAL ESTUDIADO: CHILE, Región de Atacama, Provincia y comuna de Chañaral, a un costado de la ruta C-120 que une Chañaral y el Parque Nacional Pan de Azúcar, 26° 18' 22" S, 70° 37' 33" O, 47 m s.n.m., en arenal costero creciendo cerca de restos de arbustos. 11-X-2018. Leg. et. det. S. Troncoso. (CONC-F 1915).

COMENTARIOS: Se puede confundir con *Agaricus aridicola* Geml, Geiser & Royse, sin embargo, ésta no posee volva y sus esporas son de menor tamaño y no poseen poro germinativo.

### ***Tulostoma nanum* (Pat.) J.E. Wright**

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Saco esporífero 7 mm de diámetro, endoperidio grisáceo a amarillento, exoperidio hifal, ostiolo circular proyectado, gleba ocre. Estípites 9 × 3 mm, delgado, blanquecino amarillento, estriado longitudinalmente, estructura volvoide de 5 mm de diámetro (Fig. 2d). Esporas globosas, 4-5 µm, amarillentas, con ornamentación fina casi lisa, pared gruesa, con apéndice hilar. Capilicio 5-8 µm de diámetro, hialino, septos simples ensanchados y a veces con una leve coloración amarilla.

COMENTARIOS: Crece en suelo arenoso de ambientes áridos, se distribuye en África, Europa, Asia América del Norte y del Sur en Argentina (Mendoza y Jujuy) (Wright 1987). Esta especie es muy similar a *Tulostoma pygmaeum* Lloyd, en relación al pequeño tamaño del basidioma y a las características del saco esporífero, sin embargo, esta posee esporas verrucosas, con verrugas cónicas o con ápices romos irregulares (Hernández-Navarro *et al.* 2015). Principalmente se caracteriza por ser de tamaño pequeño, de colores pálidos, de consistencia leñosa y por la gleba color ocre.

MATERIAL ESTUDIADO: CHILE, Región de Atacama, comuna de Chañaral, Parque Nacional Pan de Azúcar, 25° 59' 41,98" S,

70°36'24,67" O, 772 m s.n.m., en suelo rocoso creciendo cerca de arbustos y cactus. 12-X-2018. Leg. et. det. S. Troncoso. (CONC-F 2010).

***Tulostoma cf. volvulatum* I.G. Borshch.**

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Saco esporífero 8-16 mm de diámetro, endoperidio blanquecino-grisáceo y lacerado, exoperidio hifal con granos de arena, gleba marrón chocolate. Estípites 19-36 × 2-4 mm, blanquecino, estriado, a veces con una estructura basal volvíforme de 6 mm de diámetro, blanca (Fig. 2f). Esporas globosas, 5-6 µm, marrón oscuro, pared gruesa, ligeramente ornamentadas, con apéndice hilar. Capilicio 8-9 µm de diámetro, marrón, de pared gruesa, en ocasiones trenzado.

COMENTARIOS: La parte apical del peridio con el ostiolo, atributo diagnóstico importante del género, estaba muy deteriorada en los especímenes de la colección. *T. volvulatum* (ver abajo) crece en suelos arenosos en áreas desérticas o semidesérticas. Se distribuye en África, Asia, América del Norte y Europa (Wright 1987).

MATERIAL ESTUDIADO: CHILE, Región de Atacama, Provincia y comuna de Chañaral, a un costado de la ruta C-120 que une Chañaral y el Parque Nacional Pan de Azúcar, 26°17'44,23" S, 70°39'01,17" O, 73 m s.n.m., en arenal costero creciendo cerca de restos de arbustos. 11-X-2018. Leg. et. det. S. Troncoso. (CONC-F 2011).

***Tulostoma volvulatum* I.G. Borshch.**

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Saco esporífero 16-18 mm de diámetro, blanquecino-grisáceo, con ostiolo o boca circular, exoperidio hifal, gleba marrón chocolate. Estípites 43-49 × 5-7 mm, blanco, estriado longitudinalmente. Volva de 9-12 mm de diámetro con rizomorfo de 9-14 mm de longitud (Fig. 2g). Esporas globosas, 5-6 µm, amarillentas, ligeramente ornamentadas, casi lisas, con apéndice hilar. Capilicio 3 µm de diámetro, marrón claro, pared gruesa.

COMENTARIOS: Crece en un ambiente de arenal costero cerca de arbustos secos y hierbas senescentes, en el lugar también se observó la intervención antrópica por la presencia de animales domésticos, cuyas heces proveen de nitrógeno el suelo. Esta especie es similar microscópicamente a *Schizostoma laceratum* (Ehrenb. ex Fr.) Lév.; comparten las esporas casi lisas y el capilicio sin septos. Las diferencias son macroscópicas: el color de la gleba que es más oscura en *S. laceratum*, además posee una dehiscencia estrelliforme en el peridio, mientras que *T. volvulatum* tiene una boca circular plana que se vuelve lacerada con la edad (Moreno *et al.* 1995).

MATERIAL ESTUDIADO: CHILE, Región de Atacama, Provincia y comuna de Chañaral, a un costado de la ruta C-120 que une Chañaral y el Parque Nacional Pan de Azúcar, 26°18'22,03" S, 70°37'33,26" O, 47 m s.n.m., en arenal costero creciendo

cerca de restos de arbustos. 11-X-2018. Leg. et. det. S. Troncoso. (CONC-F 2012).

***Geastrum floriforme* Vittad.**

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Basidioma pequeño, 11 mm de diámetro, saco esporífero marrón-grisáceo, exoperidio higroscópico, marrón, abierto en 8 rayos en estado húmedo, ostiolo definido. Gleba marrón (Fig. 2e). Esporas 4-5 µm de diámetro, globosas, marrón, ornamentadas con verrugas, apéndice hilar visible.

COMENTARIOS: Especie de distribución amplia, no solamente en ambientes áridos. En el Cono Sur se ha citado en Santiago, Chile (Lazo 2016), Argentina, en La Rioja (Kuhar *et al.* 2013), Córdoba, Catamarca (Domínguez de Toledo 1989) y Buenos Aires (Soto & Wright 2000).

MATERIAL ESTUDIADO: CHILE, Región de Atacama, comuna de Chañaral, Parque Nacional Pan de Azúcar, 26° 0' 31" S, 70°36' 28" O, 113 m s.n.m., en suelo rocoso creciendo en el suelo entre musgos y bajo cactus del género *Eulychnia*. 09-VIII-2019. Leg. C. Araneda, det. G. Palfner. (CONC-F 1987).

Llama la atención que las especies registradas en el P. N. Nevado Tres Cruces corresponden a agaricales nitrófilos azonales que habitan directamente sobre la vegetación de gramíneas en zonas de humedad constante como los bofedales, los cuales también son refugios para animales herbívoros que abonan el suelo, mientras los hongos observados en el P. N. Pan de Azúcar son gasteromicetes adaptados a clima árido y suelo arenoso pobre en nutrientes, que habitan en zonas de vegetación arbustiva y cactáceas donde la escasa humedad proviene de la neblina costera.

Como conclusión general, la microbiota de la Región de Atacama está dominada por saprobiontes y forma al menos dos asociaciones diferentes cuya composición y morfología funcional contrastante depende tanto del escaso recurso hídrico como del tipo de sustrato y aporte de nutrientes por animales.

Finalmente, a pesar de que en Chile los hongos están incluidos en las normativas legales ambientales desde el 2014, aún existen grandes vacíos de conocimiento de su diversidad y distribución, particularmente en el norte árido del país. Este déficit contrasta con el creciente impacto ambiental que generan proyectos de minería y de producción de energía, entre otros, en esta región. Si bien hasta la fecha existe muy poca evidencia de especies endémicas de macromicetes en el Desierto de Atacama, concluimos a partir de nuestros estudios que la diversidad biológica y funcional de hongos, así como su distribución, es mucho mayor que los pocos registros publicados hasta la fecha y que cumplen roles ecológicos importantes en la zona.



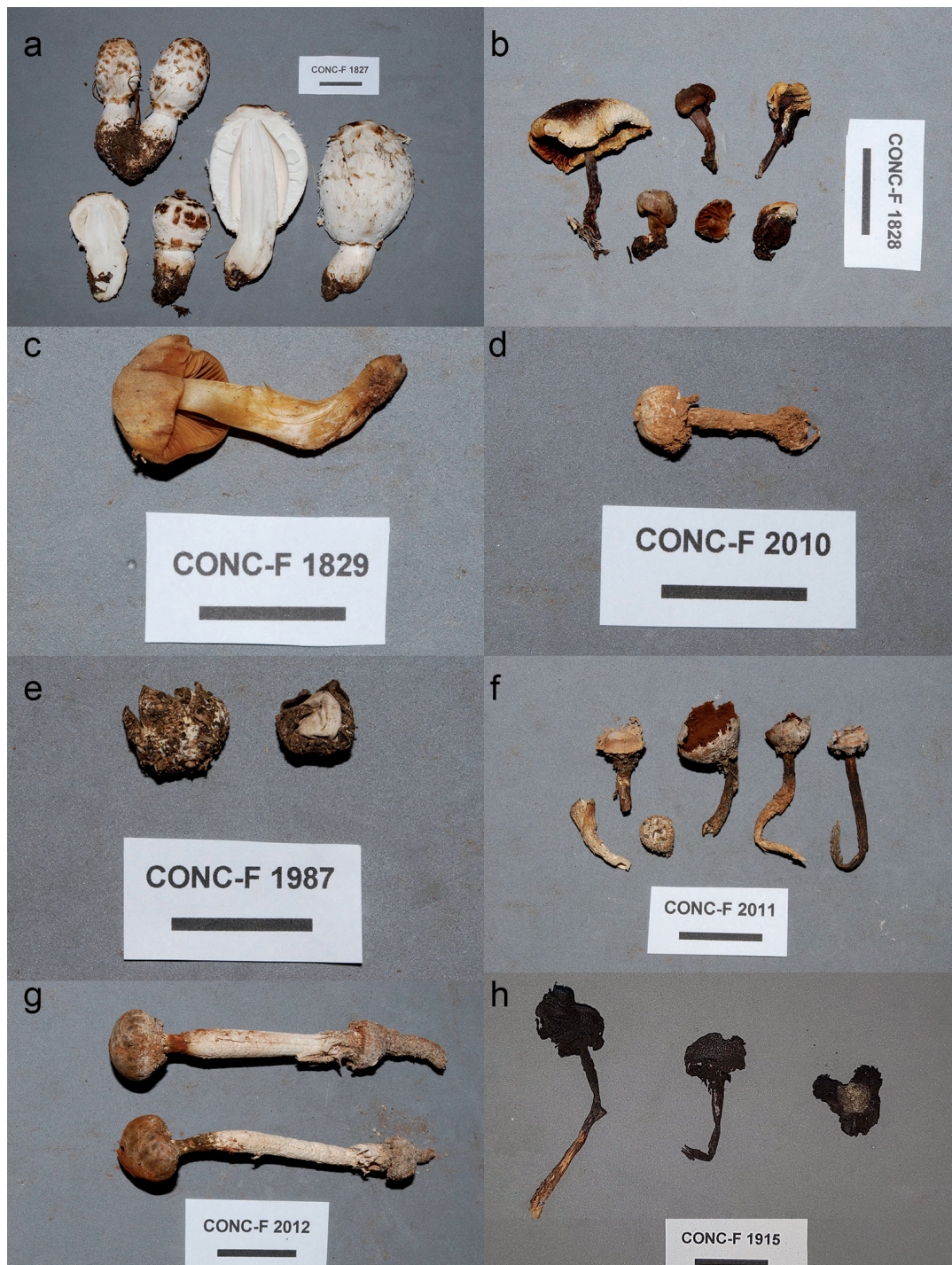


FIGURA 2. Macrohongos encontrados en bofedales del Parque Nacional Nevado Tres Cruces y sus alrededores: a) *Coprinus comatus* (CONC-F 1827), b) *Conocybe cf. tenera* (CONC-F 1828), c) *C. cf. tenera* (CONC-F 1829). Hongos encontrados en el Parque Nacional Pan de Azúcar y sus alrededores: d) *Tulostoma nanum* (CONC-F 2010), e) *Geastrum floriforme* (CONC-F 1987), f) *Tulostoma cf. volvulatum* (CONC-F 2011), g) *Tulostoma volvulatum* (CONC-F 2012), h) *Montagnea arenaria* (CONC-F 1915). Barra: 20 mm. / Macro fungi found in bofedales of the Nevado Tres Cruces National Park and its surroundings: a) *Coprinus comatus* (CONC-F 1827), b) *Conocybe cf. tenera* (CONC-F 1828), c) *C. cf. tenera* (CONC-F 1829). Macro fungi found in Parque Nacional Pan de Azúcar and its surroundings: d) *Tulostoma nanum* (CONC-F 2010), e) *Geastrum floriforme* (CONC-F 1987), f) *Tulostoma cf. volvulatum* (CONC-F 2011), g) *Tulostoma volvulatum* (CONC-F 2012), h) *Montagnea arenaria* (CONC-F 1915). Bar: 20 mm.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Proyecto Ecofisiología de Líquenes Antárticos y Atacama (INACH RT-2716); CONAF por los permisos y gestiones realizadas para recolectar en áreas protegidas; Sebastián Vega Cabrera por la cartografía.

## REFERENCIAS

- Dios, M.M., Albertó, E., Moreno, G. 2011. Catálogo de hongos gasteroides (Basidiomycota) de Catamarca, Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 46(1-2): 5-11.
- Esqueda, M., Pérez-Silva, E., Herrera, T., Villegas, R.E. 1996. Los Gasteromycetes citados de Sonora. Vinculación 1: 3-16.
- Esqueda, M., Coronado, M., Gutiérrez, A., Valenzuela, R., Chacón, S., Gilbertson, R.L., Van Devender, T.R. 2010. Hongos. Diversidad Biológica de Sonora. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, DF, México.
- Esqueda, M., Sánchez, A., Coronado, M.L., Gutiérrez, A., Lizárraga, M., Valenzuela, R., 2011. Nuevos registros de hongos gasteroides en la reserva de biosfera Sierra de Álamos – Río Cuchujaqui. Revista Mexicana de Micología 34: 43-51.
- Furci, G. 2013. Guía de Campo, Hongos de Chile. Santiago de Chile, Chile. Fundación Fungi. 255pp.
- Guzmán, G., Herrera, T. 1969. Macromicetos de las zonas áridas de México, II. Gasteromicetos. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica 40: 1-92.
- Hernández-Navarro, O.E., Esqueda, M., Gutiérrez, A., Moreno, G. 2013. Especies de *Disciseda* (Agaricales: Agaricaceae) en Sonora, México. Revista mexicana de biodiversidad 84: 163-172.
- Hernández-Navarro, E., Gutiérrez, A., Barredo-Pool, F., Esqueda, M. 2015. Especies de *Tulostoma* (Basidiomycetes, Agaricomycetes) en un matorral espinoso de Sonora, México. Revista mexicana de micología 41: 65-72.
- Jacobson, K.M. 1996. Macrofungus ecology in the Namib desert: A fruitful or futile study? *Mycologia* 12: 21-32.
- Jacobson, K.M. 1997. Moisture and substrate stability determine VA-mycorrhizal fungal community distribution and structure in an arid grassland. *Journal of Arid Environments* 35(1): 59-75.
- Jirón, C. 2016. Nuevos registros de hongos gasteroides leñosos desérticos (Agaricales: *Battarrea stevenii* (Liboschitz) Fr. y *Chlamydomys meyenianus* (Klotzsch) Lloyd, en el norte de Chile. Boletín micológico 31(2): 38-43.
- Lazo, W. 2016. Hongos de Chile, Atlas Micológico. Segunda edición. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Salesianos impresores S. A. Santiago, Chile. 316 pp.
- Long, W.H., Stouffer, D.J. 1946. Studies in the Gasteromycetes XIV the Genus *Chlamydomys*. *Mycologia* 38(6): 619-629.
- Madrid, H., Muñoz, M. 2006. Primer registro de *Montagnea arenaria* (DC) Zeller (Agaricales) en Chile. *Revista iberoamericana de micología* 23(2): 113-115.
- Madrid, H. 2007. *Battarrea stevenii* (Liboschitz) Fr. en Pajón II Región de Chile. *Boletín Micológico* 22.
- Mahú, M. 1980. New collection and new locality in Chile for *Chlamydomys meyenianus* (Klotzsch) Lloyd (Gasteromycetes). *Mycotaxon* 11 (2).
- Moreno, G., Altés, A., Ochoa, C., Wright, J.E. 1995. Contribution to the study of the Tulostomataceae in Baja California, Mexico. *Mycologia* 96-120.
- Palfner, G., Casanova-Katny, A. 2019. Micocenosis en remanentes de bosque nativo y en plantaciones forestales en la península de Arauco, Biobío, Chile: composición, aspectos funcionales y conservación. En: Smith-Ramírez, C., Squeo, F.A (Eds.) Biodiversidad y Ecología de los Bosques Costeros de Chile: 175-210. Editorial Universidad de Los Lagos, Chile.
- Philippi, R.A. 1860. Viage al desierto de Atacama hecho de orden del gobierno de Chile en el verano 1853-54. Librería de Eduardo Anton, Halle, Sajonia, 236 pp.
- Piña-Páez, C., Esqueda, M., Gutierrez, A., González-Ríos, H. 2013. Diversity of gasteroid fungi in the Sierra de Mazatán, Sonora, Mexico. *The Southwestern Naturalist* 351-356.
- Soto, M.K., Wright, J.E. 2000. Taxonomía del género *Gastrum* (Basidiomycetes, Lycoperdales) en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 34(3-4): 185-201.
- Spegazzini, C. 1920. Gasteromicetea americana digna de constituir un nuevo género. *Revista Chilena Historia Natural* 24: 161-164.
- Valenzuela, E., Ramirez, C., Moreno, G., Polette, M., Garniga, S., Peredo, H., Grinbergs, J. 1996. Agaricales más comunes recolectados en el Campus Isla Teja de la Universidad Austral de Chile. *Bosque* 17(1): 51-63.
- Valenzuela, E. 2003. Hongos comestibles silvestres colectados en la X región de Chile. *Boletín Micológico* 18.
- Wright, J.E. 1987. The genus *Tulostoma* (Gasteromycetes). A world monograph. J. Cramer: Berlin, Stuttgart, Germany. 228 pp.
- Wright, J.E., Albertó, E. 2002. Hongos. Guía de la región Pampeana. I. Hongos con laminillas. LOLA. 279 pp.
- Zak, J. 2005. Fungal communities of desert ecosystems: links to climate change. In: Dighton J, White JF, Oudemans P. (Eds.) The fungal community: its organization and role in the ecosystems: 659-681. CRC Press, Boca Raton, Florida.

Received: 13.12.2019

Accepted: 20.04.2020