

Battarrea phalloides (Fungi, Basidiomycota) en Chile central: ¿un hongo mensajero de la megasequía?

Battarrea phalloides (Fungi, Basidiomycota) in central Chile: a fungal messenger of the megadrought?

Götz Palfner^{1,*}, Felipe González², Steffan Valdés¹, Josefa Binimelis¹, Paolo Alzerreca², Alexis Ceballos³, Roberto Sepúlveda³ & Angélica Casanova-Katny⁴

¹Laboratorio de Micología y Micorrizas, Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Barrio Universitario s/n, Concepción, Chile.

²Municipalidad de Quilicura, Departamento de Gestión Ambiental, José Francisco Vergara #450, Quilicura, Chile.

³Renca Nativa, Río Maipo #4862, Renca, Chile.

⁴Laboratorio de Ecofisiología Vegetal y Cambio Climático y Núcleo de Estudios Ambientales (NEA), Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Rudecindo Ortega #03694, Temuco, Chile.

*E-mail: gpalfner@udec.cl

ABSTRACT

Battarrea phalloides, a conspicuous mushroom-forming fungus with worldwide but scattered distribution in xeric habitats, has a relatively recent history of records in Chile, with most locations in the arid north of the country. Recent findings of the species in central Chile, particularly in the Larger Santiago area, indicate its possible expansion towards higher latitudes. An update of the regional map of *B. phalloides* which includes records obtained from social media and common use databases, suggests a possible temporal and spatial correlation between the observed expansion and the regional climate phenomenon known as megadrought.

INTRODUCCIÓN

Battarrea phalloides (Dicks.) Pers. (Basidiomycota, Agaricaceae, sinónimo: *Battarrea stevenii* (Libosch.) Fr. según Esqueda *et al.* 2002), comúnmente llamado “zanco arenoso” o “sandy stiltball” en inglés, es uno de los hongos desertícolas más llamativos por el gran tamaño y la morfología funcional particular de sus estructuras reproductivas (basidiomas). Con una distribución conocida amplia en hábitats áridos, semiáridos y de suelos arenosos (dunas) en ambas Américas, Europa, África, Asia, Australia (Abdel-Azeem & Nafadi 2019), también ha sido registrado en el Norte de Chile (Lazo 1991,

Madrid 2007, Jirón 2016) y países limítrofes como Argentina y Perú (Wright & Albertó 2002, Esqueda *et al.* 2002).

El basidioma gasteroide de esta especie es inconfundible debido a su estípite muy largo y en gran parte enterrado, alcanzando hasta 50 cm, cuya función es empujar el saco esporífero desde la profundidad del suelo más húmedo donde comienza a formarse, hacia la superficie donde termina esporulando. Mediante un mecanismo poco común, si no único en los gasteromicetos, la masa esporal del basidioma maduro queda tempranamente expuesta, despojando el endoperidio entero, el cual después se puede encontrar botado al lado de la seta.

Históricamente, el conocimiento de la distribución geográfica de *B. phalloides* en Chile se ha basado sólo en pocos registros publicados, todos de la franja costera desértica entre Paposo, Región de Antofagasta (Madrid 2007) y Puerto Oscuro, Región de Coquimbo (Jirón 2016), siendo el más antiguo del año 1961 del Parque Nacional Fray Jorge (Lazo 1991). La especie no se mencionó en el inventario más completo de hongos de Chile publicado en 1980 (Mujica *et al.* 1980).

Entre mayo y junio de 2021, varios hallazgos de este macrohongo emblemático fueron registrados y documentados en Quilicura, Región Metropolitana, por profesionales asociados a la Dirección de Gestión Ambiental, específicamente del Departamento de Medio Ambiente de la municipalidad de esta comuna, todo esto en el marco del levantamiento Línea Base y valorización de áreas de alto interés ambiental "Cordón Montañoso San Ignacio". Dado que no existen publicaciones científicas previas de registros de *B. phalloides* a esta latitud en la zona de clima mediterráneo, se realizó un inventario más amplio de las observaciones relevantes desde diferentes fuentes de información, con el fin de obtener más datos de su distribución en el territorio nacional y su posible extensión hacia el sur, la cual podría indicar una aridización progresiva, efecto del cambio climático y la designada megasequía que está afectando la zona Central de Chile.

MATERIALES Y MÉTODOS

El material de *Battarrea phalloides* recolectado y documentado en la comuna de Quilicura, Región Metropolitana, fue sometido a revisión taxonómica sobre la base de sus atributos macro y micromorfológicos. La microscopía y fotomicrografía de esporas y elementos del capilicio fueron realizadas con un microscopio compuesto Leitz Dialux equipado con cámara digital Nikon Coolpix 950, a un máximo aumento de 1000x. El material deshidratado fue depositado en el fungario CONC-F, Universidad de Concepción.

Para obtener un inventario de registros de *Battarrea phalloides* en Chile, se realizó una búsqueda bibliográfica en la literatura científica relevante y base de datos GBIF (<https://www.gbif.org/>). Además, se revisaron registros fotográficos comentados en medios sociales (Facebook,

grupo Hongos de Chile: <https://www.facebook.com/groups/129446847067036>, revisado mayo 2021) con calidad fotográfica e información geográfica suficiente para permitir la identificación de la especie y su ubicación. Finalmente se incorporaron muestras depositadas en la colección de hongos de en la Universidad de Concepción (Fungario CONC-F). Registros repetidos en un área de 10 × 10 km fueron considerados como registro único. La cartografía fue realizada usando ArcGIS 10.5.

RESULTADOS

TAXONOMÍA

Battarrea phalloides (Dicks.) Pers., Syn. Meth. Fung. (Göttingen) 1: xiv, 129. 1801 (Fig. 1).

Basiónimo: *Lycoperdon phalloides* Dicks., Fasc. Pl. Crypt. Brit. (London) 1: 24. 1785.

Sinónimos citados para Chile y Argentina: *Battarrea stevenii* (Libosch.) Fr. 1829; *Battarrea guachiparum* Speg. 1898.

Para más sinónimos ver Species Fungorum <http://www.speciesfungorum.org/Names/Names.asp>

Basidioma gasteroide-estipitado, solitario, terrícola; saco esporífero globoso a ovoide, hasta 6 cm de diámetro, endoperidio blanco, liso, caduco, gleba madura pulverulenta, masa esporal marrón ferruginosa; estípote largo, cilíndrico, cubierto de escamas grandes fibrilosas alargadas de orientación vertical, atenuado hacia la base, hasta 300 × 20mm, profundamente enterrado (aprox. 3/4 del largo total), textura elástica-tenaz, base con restos del exoperidio ("volva"); esporas globosas con pared de color marrón claro, marcadamente verrugosa, 5-7 µm en diámetro, sin restos del esterigma; capilicio con eláteres cilíndricos, a veces ramificados, 5-7 µm en diámetro, de pared marrón, parcialmente engrosada en forma de anillos helicoides.

Material examinado: Chile, Región Metropolitana, Provincia de Santiago, Comuna de Quilicura, LS 33° 19' 55", LO 70° 41' 31", 570 msnm, matorral, orilla de camino, 24-V-2021, leg. F. González, P. Alzerreca, det. G. Palfner, CONC-F2039 (registro 1); misma localidad, LS 33° 20' 18", LO 70° 41' 08", 733 msnm, 17-VI-2021, solo fotografías (registro 2); misma localidad, LS 33° 19' 49", LO 70° 41' 35", 567 msnm, 17-VI-2021, solo fotografías (registro 3).

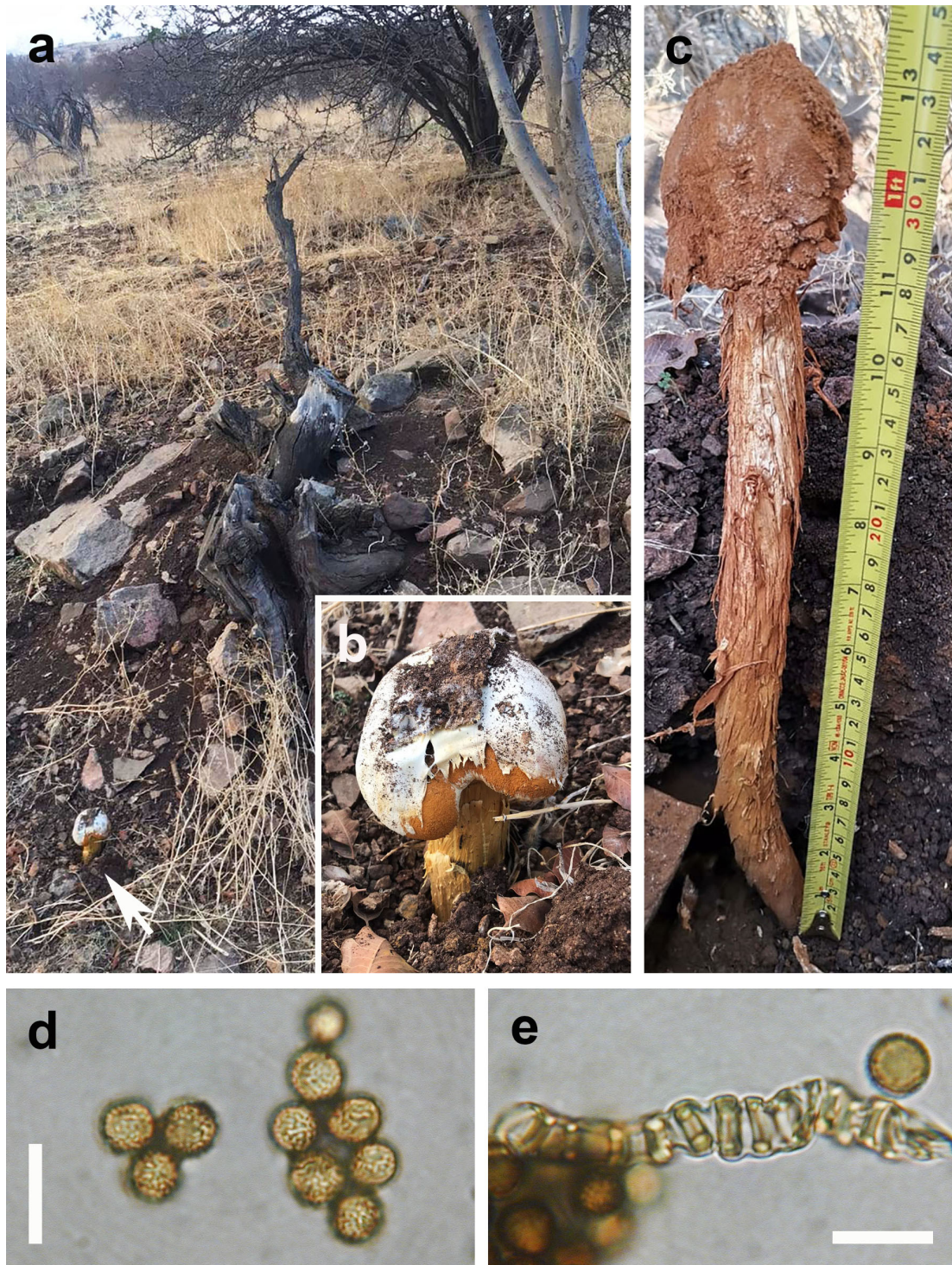


FIGURA 1. Registros de *Battarrea phalloides* en Quilicura, Región Metropolitana; a: espécimen joven con endoperidio adherido (flecha, registro 3, 17-VI-2021); b: vista agrandada del mismo espécimen (registro 3); c: espécimen maduro, con endoperidio caído, estípite excavado (CONC-F2039, registro 1, 24-V-2021); d: esporas (CONC-F2039, barra 10 μ m); e: eláter, elemento del capillicio (CONC-F2039, registro 1, barra 10 μ m); autores de las fotografías: a, b: F. González, P. Alzerreca; c: A. Ceballos, R. Sepúlveda, F. González, P. Alzerreca; d, e: G. Palfner. / Records of *Battarrea phalloides* from Quilicura, Región Metropolitana; a: young specimen with attached endoperidium (arrow, record 3, 17-VI-2021); b: larger view on the same specimen (record 3); c: mature specimen with detached endoperidium, stipe uncovered (CONC-F2039, record 1, 24-V-2021); d: spores (CONC-F2039, bar 10 μ m); e: elater, element of capillitium (CONC-F2039, record 1, bar 10 μ m); authors of photographs: a, b: F. González, P. Alzerreca; c: A. Ceballos, R. Sepúlveda, F. González, P. Alzerreca; d, e: G. Palfner.

En total se logró recopilar 14 registros de *B. phalloides* (Fig. 2, Tabla 1), siete fueron obtenidos de artículos en revistas científicas, guías de campo y del fungario CONC-F (registros desde 1961 hasta 2021), siete más se encontraron en las publicaciones del grupo Hongos de Chile del medio social virtual Facebook (registros desde 2006 hasta 2021).

De acuerdo a su preferencia de hábitat, la mayoría de los registros se ubica en la zona árida entre la Región de Atacama y la Región de Coquimbo, con el límite norte marcado a la fecha por un registro en Paposos, Región de Antofagasta (Fig. 2). Aunque la mayoría de los hallazgos se distribuye a lo largo de la franja costera, también existen avistamientos en la Cordillera de los Andes hasta aprox. 3000m de altitud.

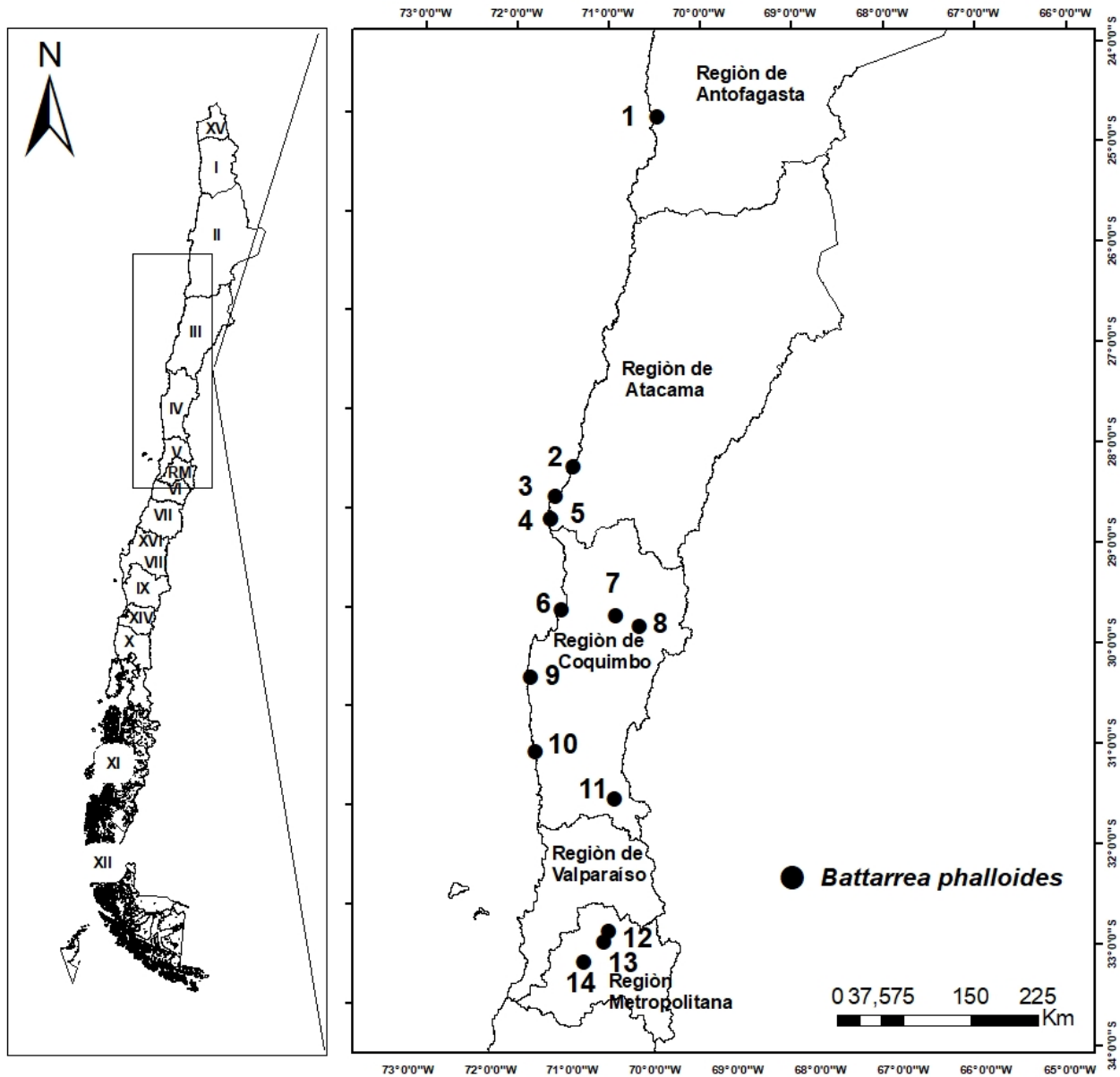


FIGURA 2: Cartografía de los registros recopilados de *Battarrea phalloides* en Chile entre 1961 y 2021. / Location map of records of *Battarrea phalloides* in Chile between 1961 and 2021.

TABLA 1. Recopilación de registros de *Battarrea phalloides* en Chile entre 1961 y 2021. / Record list of *Battarrea phalloides* in Chile between 1961 and 2021.

No. Registro (mapa)	Año observación	Observador/recolector	Determinador	Localidad	Altitud (msnm)	Referencia
1	2005	Madrid 2007	F. Madrid (como <i>B. stevenii</i>)	Paposo	1000	Madrid 2007
2	sin inf.	Furci 2011	G. Furci (como <i>B. stevenii</i>)	Huasco	75	Furci 2013
3	2017	MJ Weymann (foto)	G. Palfner	Sarco	30	Hongos de Chile (FB*)
4	sin inf.	CU Pizarro (foto)	G. Palfner	Chañaral de Aceituno	25	Hongos de Chile (FB*)
5	2015	RG Ñuñez (foto)	G. Palfner	Chungungo	15	Hongos de Chile (FB*)
6	2014	IA Martínez	G. Palfner	Coquimbo	40	CONC-F1174**
7	2006	J Ricardo (foto)	G. Palfner	Vicuña	620	Hongos de Chile (FB*)
8	2021	anónimo (foto)	G. Palfner	Cochiguaz	1400	Hongos de Chile (FB*)
9	1961	Lazo 1991	W. Lazo (como <i>B. stevenii</i>)	Fray Jorge	500	Lazo 1991
10	2015	Jirón 2016	C. Jirón (como <i>B. stevenii</i>)	Puerto Oscuro	60	Jirón 2016
11	2020	D Espinoza (foto)	G. Palfner	Cuncumen	3000	Hongos de Chile (FB*)
12	2017	CA Tagini (foto)	G. Palfner	Colina	620	Hongos de Chile (FB*)
13	2021	Municipalidad Quilicura	G. Palfner	Quilicura	560	Municipalidad Quilicura
14	2014	MMA	G. Palfner	Lo Aguirre	500	MMA

*Hongos de Chile: <https://www.facebook.com/groups/129446847067036>

**Fungarium G. Palfner (CONC-F, Universidad de Concepción)

DISCUSIÓN

Llama la atención que los tres registros de la Región Metropolitana, zona de clima mediterráneo, que sobre la base de los datos usados actualmente marcan el límite sur de la extensión de distribución de *B. phalloides* en Chile, son todos de años recientes (2014, 2017, 2021). Como es poco probable que, previo a estos, un hongo tan llamativo hubiese pasado inadvertido y sin ningún registro en la zona más poblada del país, se permite la conclusión que estamos observando una extensión reciente de la distribución de esta especie de hábitats áridos desde la zona desértica del norte hacia el sur durante la última década. Este periodo coincide con la disminución marcada y constante de las precipitaciones en la zona central y centro sur, aprox. desde 2010, fenómeno que se conoce comúnmente como “megasequía” (Alvarez-Garretón *et al.* 2021, Garreaud *et al.* 2020). Registros nuevos recientes de la especie en países con condiciones xéricas como Egipto (Abdel-Azeem & Nafadi 2019) o incluso Nueva Zelanda con clima méxico (Shepherd & Cooper 2018) podrían estar correlacionados con el cambio climático. Efecto de

su fenología irregular y efímera, existen menos estudios de cambios de distribución en macrohongos como respuesta al calentamiento que para plantas o animales. No obstante, en Europa, Kreisel (2006) reportó varias especies fúngicas en la región del Báltico, mostrando la misma tendencia de aumentar su área de distribución hacia latitudes más altas (desde clima submediterráneo a templado), sugiriendo el cambio climático como causa. Un patrón similar, pero expresado como incremento de altitud en vez de latitud encontraron Diez *et al.* (2020) para 118 especies de hongos comunes en los Alpes entre 1960 y 2010.

¿Es *B. phalloides* entonces un bioindicador de la aridización de Chile mediterráneo? Nuestros datos lo sugieren. Sin embargo, son muy pocos y de un periodo relativamente corto y reciente, por lo cual se requiere la continuación del seguimiento de esta y otras especies fúngicas indicadoras de ambientes secos en la zona central y centro sur, las cuales son las más afectadas por el cambio climático. Destacamos en este contexto el auge de observaciones publicadas por grupos de aficionados de la biodiversidad en los medios sociales que están generando aportes importantes al conocimiento

del patrimonio biológico a lo largo del país. Particularmente en caso de los macrohongos, estos aportes de la ciencia ciudadana pueden ayudar a compensar el gran déficit histórico de datos de su distribución en Chile que ha dificultado estudios de su extensión y estatus de conservación, al menos para aquellas especies que se pueden identificar mediante registros fotográficos.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Ignacio Martínez, Coquimbo, el aporte de material de *B. phalloides* al Fungario CONC-F, además a todos los miembros del grupo Hongos de Chile (Facebook) que han compartido sus fotografías y observaciones de esta especie emblemática.

REFERENCIAS

- Abdel-Azeem, A.M., Nafady, N.A. 2019. New records on the genus *Tomophagus* and *Battarrea* for mycobiota of Egypt. *Current Research in Environmental & Applied Mycology* 9(1): 77-84. <https://doi.org/10.5943/cream/9/1/8>
- Alvarez-Garretón, C., Boisier, J.P., Garreaud, R., Seibert, J., Vis, M. 2021. Progressive water deficits during multiyear droughts in basins with long hydrological memory in Chile. *Hydrology and Earth System Sciences* 25(1): 429-446. <https://doi.org/10.5194/hess-25-429-2021>
- Diez, J., Kauserud, H., Andrew, C., Heegaard, E., Krisai-Greilhuber, I., Senn-Irlet, B., Høiland, K., Egli, S., Buntgen, U. 2020. Altitudinal upwards shifts in fungal fruiting in the Alps. *Proceedings of the Royal Society B* 287: 20192348. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2019.2348>
- Esqueda, M., Herrera, T., Pérez-Silva, E., Aparicio, A., Moreno, G. 2002. Distribution of *Battarrea phalloides* in Mexico. *Mycotaxon* 82: 207-214.
- Furci, G. 2013. Guía de Campo: Hongos de Chile. Fundación Fungi. Andros Impresores, Chile. 255 pp.
- Garreaud, R.D., Boisier, J.P., Rondanelli, R., Montecinos, A., Sepúlveda, H.H., Veloso-Aguila, D. 2020. The Central Chile Mega Drought (2010-2018): A climate dynamics perspective. *International Journal of Climatology* 40(1): 421-439. <https://doi.org/10.1002/joc.6219>
- Jirón, C. 2016. Nuevos registros de hongos gasteroides leñosos desérticos (Agaricaceae): *Battarrea stevenii* (Liboschitz) Fr. y *Chlamydopus meyenianus* (Klotzsch) Lloyd, en el norte de Chile. *Boletín Micológico* 31(2): 38-43.
- Kreisel, H. 2006. Global warming and mycoflora in the Baltic Region. *Acta Mycologica* 41(1): 71-94.
- Lazo, W. 1991. Notas micológicas y bacteriológicas: Basidiomycetes y Streptomyces de Chile. *Boletín Micológico* 6(1-2): 41-42.
- Madrid, H. 2007. *Battarrea stevenii* (Liboschitz) Fr. en Paposos II Región de Chile. *Boletín Micológico* 22: 37-39.
- Mujica, F., Vergara, C., Oehrens, E. 1980. Flora Fungosa Chilena. 2ª edición. Facultad de Agronomía, Universidad de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- Shepherd, L.D., Cooper, J.A. 2018. First record of the fungus *Battarrea phalloides* (Agaricaceae) in New Zealand. *New Zealand Journal of Botany* 56(1): 109-140. <https://doi.org/10.1080/0028825X.2017.1385491>
- Wright, J., Albertó, E. 2002. Guía de hongos de la Región Pampeana. II. Hongos sin laminillas. Editorial L.O.L.A. Chile.

Received: 22.12.2021

Accepted: 30.05.2022