

Hongos liquenizados en morrenas del monte San Lorenzo, Región de Aisén, Chile

Lichenized fungi on moraines of monte San Lorenzo, Region Aisén, Chile

REINALDO VARGAS CASTILLO^{1,2} & CAROLINA MORANO BÜCHNER³

¹Departamento de Biología, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Avda. José Pedro Alessandri 774, Ñuñoa, Santiago, Chile.

²Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile.

³Centro de Estudios del Cuaternario Fuego-Patagonia y Antártica (CEQUA), Avenida Bulnes 01890, Casilla 737, Punta Arenas, Chile.

reinaldovargas@gmail.com

RESUMEN

En el presente trabajo se reportan 30 especies de hongos liquenizados presentes en morrenas de la parte occidental del Monte San Lorenzo en la Región de Aisén, Chile. Se destaca la presencia de *Rhizocarpon lecanorinum* Anders, nuevo registro para Chile continental.

PALABRAS CLAVE: Diversidad, hongos liquenizados, morrenas, Chile.

ABSTRACT

Thirty species of lichenized fungi are reported for moraines in the occidental part of Monte San Lorenzo, Region de Aisén, Chile. *Rhizocarpon lecanorinum* Anders is reported as new to continental Chile.

KEYWORDS: Diversity, lichenized fungi, moraines, Chile.

INTRODUCCIÓN

Los hongos liquenizados son parte constituyente de diversos ambientes en la zona sur de Chile. Sin embargo, existen escasos registros de la flora liquenológica de la Región de Aisén. De éstos, destacan una revisión realizada para la zona de la Laguna San Rafael, en la Península de Taitao (Galloway 1992a), una revisión de la flora liquenológica en las turberas cercanas a Caleta Tortel (Villagra *et al.* 2009) y una reciente revisión de los macrolíquenes presentes en la Región de Aisén (Quilhot *et al.* 2012). Junto con esto, existen algunos estudios liquenométricos principalmente con los géneros *Rhizocarpon* y *Placopsis* para datar morrenas en la vertiente sur oriental de los Andes (*e.g.* Gariboti & Villalba 2009, Winchester *et al.* 2001).

En el contexto de un estudio del uso de técnicas liquenométricas en la datación de morrenas en el Monte San Lorenzo (llamado también Cerro Cochrane), en la Región de Aisén, Chile, realizado por la segunda autora, se recolectaron hongos liquenizados con el fin de identificar las especies presentes en tres de los valles glaciares del

Monte San Lorenzo. Estos valles se encuentran en la vertiente occidental y representarían a la flora liquenológica propia de zonas de montaña en la Región de Aisén, de gran importancia dada su condición de transición entre el bosque templado lluvioso valdiviano y la zona de influencia antártica en el extremo austral de Chile y Argentina. En este trabajo se presenta una lista comentada de las especies recolectadas organizadas alfabéticamente indicando su distribución conocida.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El Monte San Lorenzo se ubica aproximadamente a los 47°35'32"S y 72°18'31"O, en la frontera chileno-argentina de la Provincia Capitán Prat en la Región de Aisén. Cubre un área aproximada de 625 km², con una altura de 3.706 m, siendo la tercera cumbre más alta del sur de la Cordillera de los Andes. Esta zona tiene una media anual de precipitaciones de 730 mm y una temperatura media

de 8,1°C (Aravena & Luckman 2009). Su clima ha sido clasificado como continental, con una amplia variación de temperaturas durante el año y una leve variación en sus precipitaciones. Los datos climatológicos para el Monte San Lorenzo provienen de la estación más cercana que se encuentra ubicada en Cochrane a 50 km al noroeste del área de estudio. Los bosques del sector están constituidos por *Nothofagus pumilio* (Poepp. & Endl.) Krasser y las zonas sin forestación corresponden a la formación de estepa patagónica (Aravena 2007, Gajardo 1994).

Para este trabajo se estudiaron tres áreas de retroceso de glaciares, asociados a los valles glaciares de Calluqueo (47°35'S y 72°28'O), Río Tranquilo (47°31'S y 72°24'O) y Arroyo San Lorenzo (47°31'S y 72°19'O).

RECOLECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL MATERIAL

El material utilizado fue recolectado durante el mes de octubre del año 2008 en los alrededores de lagunas proglaciares, así como en morrenas laterales y frontales de los glaciares Calluqueo, Río Tranquilo y Arroyo San Lorenzo, tratándose en su gran mayoría de muestras saxícolas, junto con algunos ejemplares terrícolas. El material recolectado ha sido depositado en el Herbario del Instituto de la Patagonia (HIP) de la Universidad de Magallanes y en el Herbario Federico Johow de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación.

IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES

La identificación del material se basó en observaciones morfológicas y anatómicas en secciones a mano alzada de talos y ascocarpos. Las secciones de talos fueron montadas y examinadas en agua. Las secciones de ascocarpos, posterior a ser montadas en agua, fueron tratadas con hidróxido de sodio (KOH) al 10% para estandarizar la medición de tejidos (Baral 1992) y disolver sustancias liquénicas acumuladas sobre las hifas. Para la revisión de la estructura apical de ascos, posterior al tratamiento con KOH, se procedió a la tinción con solución lugol (KI). Asimismo, se consideraron caracteres químicos con test puntuales tanto en talos como en ascocarpos: K (solución saturada de KOH al 10% y al 25%), C (solución acuosa de hipoclorito de sodio al 50%), KC (aplicación de K seguida de C), P (solución alcohólica de parafenilendiamina) y una solución acuosa de ácido nítrico concentrado al 60%. La caracterización de zonas biogeográficas sigue a Galloway (2008).

RESULTADOS

LISTA COMENTADA DE ESPECIES

Caloplaca altoandina (Malme) Zahlbr.

Especie endémica de Chile y Argentina en las zonas altas y frías de la Cordillera de los Andes (Malme 1926b). Descrita

de especímenes recolectados en las cercanías de Mendoza, Argentina, cerca de los 3.000 m s.n.m. (Malme 1926b), su distribución actual es poco conocida y los registros escasos. Es una especie saxícola en rocas ácidas, con un talo distintamente efigurado en los lóbulos marginales además de presentar apotecios zeorinos. En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo, saxícola en morrenas laterales. Material examinado: C. Morano 24A (Herbario Federico Johow, UMCE).

Caloplaca regalis (Vain.) Zahlbr.

Una especie propia de zonas con influencia marina en sectores del sur de Chile y Magallanes, se le encuentra asimismo tierra adentro en zonas poco perturbadas. Habita en toda la zona subantártica, con especial presencia en islas subantárticas y Tierra del Fuego, se distribuye en el continente antártico hasta cerca de los 68° S, llegando hasta los 47° N a lo largo de zonas secas y frías de la Cordillera de los Andes en Chile y Argentina. Dado su hábito subfruticoso, fue incluido en el género *Polycauliona* por Hue (1909), sin embargo, Zahlbruckner (1931) lo sinonimizó con el género *Caloplaca* basado principalmente en la presencia de antraquinonas, la ultraestructura de sus esporas y la morfología del asco (Poelt & Pelleret 1984). En el área de estudio presente en Río Tranquilo, entre rocas alejado de la pared del glaciar. Material examinado: C. Morano 50B, Río Tranquilo (HIP 14716).

Candelariella vitellina (Ehrh.) Müll. Arg.

Especie de distribución cosmopolita, habita en una gran variedad de sustratos, que incluyen desde rocas calcáreas y silíceas, corteza de árboles y madera, hasta sustratos antropogénicos (Westberg 2007). Se ha mencionado como indicadora de zonas ligeramente contaminadas o de ambientes eutrofizados en distintas partes del mundo (Brodo *et al.* 2001). Sin embargo, es común encontrarla en ambientes fríos en zonas de baja contaminación (Brodo *et al.* 2001). En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo, en grietas en rocas de la morrena. Material examinado: C. Morano 14 (HIP 14680).

Chrysothrix candelaris (L.) J.R. Laundon

Especie de distribución cosmopolita, creciendo sobre la corteza de árboles sombreados y en rocas ácidas. Laundon (1981) menciona que la distribución de la especie no incluye las zonas alpinas árticas o los desiertos, siendo reemplazada en ambientes fríos del Hemisferio Norte por *Chrysothrix chlorina* (Ach.) J.R. Laundon. Sin embargo, la especie ha sido ampliamente documentada en los últimos años ocurriendo en estos ambientes tanto en Nueva Zelanda (Galloway 2007) como en Sudamérica (Kalb 1991, Aptroot 2002). En el área de estudio presente en Río Tranquilo, saxícola en grietas de rocas al costado del glaciar. Material examinado: C. Morano 52 (HIP 14717).

Cladonia anserina Ahti

Especie endémica del cono sur de Sudamérica, terrícola asociada a bosques de *Nothofagus* spp. en la zona austral de Chile y Argentina desde los 50°S, incluyendo las Islas Malvinas (Stenroos 1995). En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo, entre rocas en una morrena frontal sin presencia de otra vegetación. Material examinado: C. Morano 10 (HIP 14675).

Cladonia pyxidata (L.) Hoffm.

Especie cosmopolita. En Chile se distribuye entre la IX y XII regiones, además de estar presente en las Islas Georgias del Sur y Shetland del Sur (Stenroos 1995, Øvstedal & Lewis Smith 2001). Presente sobre rocas o suelos rocosos, o en suelos ligeramente ácidos en hábitats expuestos, entre los 10 y 1.000 m s.n.m. (Stenroos *et al.* 1992). En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo, entre rocas de morrena frente al glaciar. Material examinado: C. Morano 9C (HIP 14673).

Flavoparmelia gerlachei (Zahlbr.) Hale

Especie frecuente en zonas costeras o en rocas en la Península Antártica y en las Islas Georgia del Sur, aunque posible de encontrar sobre los 3.000 m.s.n.m. en los Andes en zonas de tundra (Vainio 1903, Hale 1976). Su distribución incluye el cono sur de Sudamérica, islas subantárticas y la Península Antártica (Øvstedal & Lewis Smith 2001). En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo, sobre rocas de morrena frente al glaciar. Material examinado: C. Morano 21 (HIP 14686).

Peltigera polydactylon (Neck.) Hoffm.

Especie de amplia distribución en el Hemisferio Norte, Sudamérica, Australia y Nueva Zelanda (McCarthy 2003, Vitikainen 1998, 2002). Habitualmente terrícola o creciendo entre musgos, prefiere ambientes no expuestos a la luz solar directa, o en la base de árboles en zonas húmedas. También en rocas y grava desde el nivel del mar hasta los 2.000 m n.s.m. aproximadamente (Galloway 2007). En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo, entre rocas de morrena al costado del glaciar. Material examinado: C. Morano 9 (HIP 14670).

Placopsis fuscidula I.M. Lamb ex. Räsänen

Especie presente en Chile entre los paralelos 37° a 43° S y en el archipiélago de Juan Fernández, sobre rocas ácidas desde el nivel del mar hasta casi los 2.000 m s.n.m. (Galloway 2002, 2010). También ha sido reportada para Argentina (Calvelo & Liberatore 2002), Tristan da Cunha (Lamb 1947) y Nueva Zelanda (Jørgensen 1979, Galloway 2002). Este registro extiende el límite de distribución sur de la especie hasta los 47°S en Chile continental. En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo, saxícola en morrena frente al glaciar. Material examinado: C. Morano 12 (HIP 14678).

Placopsis perrugosa (Nyl.) Nyl.

Esta es una especie de amplia distribución en el Hemisferio Sur, pero especialmente abundante en el cono sur de Sudamérica entre los paralelos 37° a 55° S (Galloway 2002, 2010). Se desarrolla sobre rocas y grava cerca de corrientes de agua, morrenas glaciares o cualquier zona donde la roca se encuentre expuesta, con un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta casi los 2000 m s.n.m. (Galloway 2001). En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo, saxícola en morrena. Material examinado: C. Morano 11 (HIP 14677).

Protoustenea poeppigii (Nees & Flot.) Krog

Especie corticícola, pendular, alcanzando en ocasiones 1,5 m de longitud, en algunos casos forma densas poblaciones en diferentes especies arbóreas, particularmente del género *Nothofagus* (Calvelo *et al.* 2005). Se distribuye desde el nivel del mar hasta casi los 2.000 m s.n.m. (Calvelo *et al.* 2005, Krog 1976). En el área de estudio presente en Calluqueo, epífita en *Nothofagus* spp. Material examinado: C. Morano 60A (HIP 14735).

Pseudophebe pubescens (L.) M. Choisy

Especie bipolar, con amplia distribución en la zona subártica y alpina del Hemisferio Norte (Smith *et al.* 2009). En el Hemisferio Sur presente en el cono sur de Sudamérica, Nueva Zelanda, la Península Antártica e islas subantárticas (Øvstedal & Lewis Smith 2001). En Chile se distribuye desde la VIII a XII regiones. Tiene preferencia por rocas expuestas, particularmente silíceas, así como sobre musgos del género *Andreaea*. Crece desde el nivel del mar hasta sobre los 1.500 m s.n.m. En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo y Río Tranquilo, saxícola en morrenas. Material examinado: C. Morano 17, 24, 53, 56B (HIP 14682, 14689, 14725).

Pseudocyphellaria freycinetii (Delise) Malme

Se distribuye en el cono sur de Sudamérica, tanto en Chile y Argentina, incluidas las Islas Malvinas (Galloway 1992b) y en las Islas Georgias del Sur (Lindsay 1974). En el área de de distribución de la especie en Chile y Argentina es abundante en pastizales de *Festuca* spp. o sobre musgos, particularmente sobre *Chorisodontium aciphyllum* (Hook. f. & Wilson) Broth. y *Polytrichum strictum* Menzies ex Brid. (Øvstedal & Lewis Smith 2001). En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo y Río Tranquilo, entre rocas de morrena al costado del glaciar. Material examinado: C. Morano 28, 59 (HIP 14692, 14733).

Pseudocyphellaria valdiviana (Nyl.) Follmann

Es una especie epífita en árboles deciduos y siempre verdes, así como en algunos helechos de gran tamaño en el bosque templado lluvioso valdiviano tanto en Chile como Argentina, entre los 38° y 47° S. Endémico del cono sur

de Sudamérica (Galloway 1992b). En el área de estudio presente en Calluqueo, epifito en *Nothofagus* spp. Material examinado: C. Morano 60 (HIP 14734).

***Psoroma cinnamomeum* Malme**

Se distribuye ampliamente en zonas frías del Hemisferio Sur, asociado a suelos secos o húmedos con ciclos de congelamiento y descongelamiento habituales o sobre suelo turboso en Chile y Argentina (Malme 1926a). Común en el cono sur de Sudamérica, islas subantárticas y en zonas costeras de la Península Antártica hasta cerca de los 70° de latitud sur (Øvstedal & Lewis Smith 2001). En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo, entre rocas de morrena al costado del glaciar. Material examinado: C. Morano 23 (HIP 14688).

***Rhizocarpon disporum* (Nägeli ex Hepp) Müll. Arg.**

Especie saxícola, común en zonas de rocas expuestas y soleadas de zonas frías. Bipolar, presente en la parte norte de Europa así como la península de los Balcanes y Norteamérica en el Hemisferio Norte; Australia, Bolivia, Chile (Brodo *et al.* 2001, Lynge 1932, Feuerer 1978, Feuerer & Timdal 2004, Galloway & Quilhot 1998, McCarthy 2003), la Península Antártica y las islas Shetland del Sur (Galloway 2007, Söchting *et al.* 2004). En el área de estudio presente en Río Tranquilo, saxícola en rocas de morrena frente al glaciar. Material examinado: C. Morano 57C (HIP 14730).

***Rhizocarpon geographicum* (L.) DC.**

Especie cosmopolita en zonas frías, desde el nivel del mar (en los polos) hasta sobre los 3.000 m s.n.m. (Huneck *et al.* 1984). En Chile se distribuye desde la zona central del país a los 32° Sur, y hasta el extremo sur siguiendo la Cordillera de los Andes (Galloway & Quilhot 1998, Quilhot *et al.* 2012). Abundante en rocas expuestas con numerosas otras especies crustosas acompañantes (Øvstedal & Lewis Smith 2001). En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo y Río Tranquilo, saxícola en morrenas. Material examinado: C. Morano 19, 39A, 47, 55, 56, 57D (HIP 14684, 14704, 14711, 14720, 14723, 14731).

***Rhizocarpon grande* (Flörke ex Flot.) Arnold**

Especie bipolar con distribución y selección de hábitat semejante a la de *R. geographicum* (Galloway 2007), aunque no excediendo los 1.500 m s.n.m. (Øvstedal & Lewis Smith 2001). En Chile, la presencia de esta especie ha sido mencionada desde la Región de Aisén, en la Reserva Nacional Jeinimeni (46°S 71° W) (Quilhot *et al.* 2007) hasta la Región de Magallanes (Quilhot *et al.* 2012). En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo y Río Tranquilo, saxícola en morrenas. Material examinado: C. Morano 39 (HIP 14703) y C. Morano 57B (Herbario Federico Johow, UMCE).

***Rhizocarpon lecanorinum* Anders**

Especie bipolar con amplia distribución en zonas templadas en ambos hemisferios (Feuerer 1978). Crece normalmente en rocas silíceas secas, expuestas y soleadas de diversas zonas templadas del mundo. Normalmente asociada a otras especies del género *Rhizocarpon*, como *R. geographicum* y *R. grande*, entre otras. Reportada para Gran Bretaña, Europa, Escandinavia, América del Norte (Thomson 1967, Feuerer 1978), Turquía (John 1996) y Nueva Zelanda (Galloway 2007). Este es el primer registro para Chile continental y Sudamérica. En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo y Río Tranquilo, saxícola en morrenas frente al glaciar. Material examinado: C. Morano 25, 39B, 39D, 41, 49A, 54, 56A, 57, 57A (HIP 14690, 14705, 14706, 14708, 14714, 14719, 14724, 14728, 14729).

***Rhizocarpon superficiale* (Schaer.) Malme**

Especie cosmopolita, mencionada para Gran Bretaña, Europa, Escandinavia, los Himalayas, Norte y Sudamérica, Australia y en zonas polares (Feuerer & Timdal 2004, Galloway 2007, Galloway & Quilhot 1998, Smith *et al.* 2009, Øvstedal & Lewis Smith 2001). Presente en rocas ácidas expuestas entre los 700 y 2.400 m s.n.m. En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo y Río Tranquilo, saxícola en rocas de morrena frente al glaciar. Material examinado: C. Morano 38, 49 (HIP 14700, 14713).

***Rhizoplaca chrysoleuca* (Sm.) Zopf**

Especie de amplia distribución en el Hemisferio Norte (Brodo *et al.* 2001), de preferencia en rocas graníticas expuestas. En Chile se extiende a lo largo de la Cordillera de los Andes, entre los 19° y 55° S (Follmann & Redón 1973, Galloway & Quilhot 1998, Quilhot *et al.* 2012). En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo, saxícola en morrenas. Material examinado: C. Morano 30, 32, 38A (HIP 14693, 14694, 14701).

***Rhizoplaca melanophthalma* (DC.) Leuckert**

Especie de distribución cosmopolita, ampliamente distribuida en países del Hemisferio Norte (Brodo *et al.* 2001) y en el Ártico, así como en el cono sur de Sudamérica y Antártica (Leuckert *et al.* 1977, Øvstedal & Lewis Smith 2001), extendiéndose desde la tundra hasta zonas andinas tropicales (Ryan 2002). En el área de estudio presente en Río Tranquilo, saxícola en rocas de morrena al costado del glaciar. Material examinado: C. Morano 50A (HIP 14715).

***Stereocaulon glabrum* (Müll. Arg.) Vain.**

Especie de amplia distribución en el cono sur de Sudamérica incluyendo Chile y Argentina, archipiélago de Juan Fernández, vertiente occidental de la Península Antártica, islas subantárticas y Tristan da Cunha (Lamb 1977). Especie saxícola, que se desarrolla protegida del viento en grietas en las rocas o creciendo entre briófitas y otros líquenes

(Øvstedal & Lewis Smith 2001). En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo, entre rocas en morrena frente al glaciar. Material examinado: C. Morano 10A (HIP 14676).

Stereocaulon ramulosum Raesch.

Especie ampliamente distribuida en el Hemisferio Sur (Lamb 1977, Øvstedal & Lewis Smith 2001). Es una de las más típicas especies colonizadoras post-perturbaciones dado que soporta un amplio espectro de condiciones ecológicas (Högnabba 2006). Puede ser encontrada sobre rocas, grava y arena desde el nivel del mar hasta cerca de los 1.500 m s.n.m. (Galloway 2007). En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo, en grietas en rocas o entre rocas en morrena frente al glaciar. Material examinado: C. Morano 9D, 34 (HIP 14674, 14696).

Stereocaulon vesuvianum Pers.

Especie cosmopolita, especialmente abundante en zonas volcánicas alrededor del mundo (Lamb 1977). Se le encuentra sobre suelo volcánico, lava solidificada y sobre rocas en pastizales de altura entre la VIII y XII regiones (Quillhot *et al.* 2012). Esta especie se desarrolla desde el nivel del mar hasta los 1.500 m.s.n.m. (Galloway 2007). En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo, entre rocas de morrena al costado del glaciar. Material examinado: C. Morano 8 (HIP 14667).

Tephromela atra (Huds.) Hafellner

Especie cosmopolita, presente en los polos, África, zonas templadas de Asia, Australasia, Europa, Norteamérica y Sudamérica (Nash III *et al.* 2004, Øvstedal & Lewis Smith 2001). Una especie muy variable que puede ser tanto saxícola como epífita, particularmente sobre representantes del género *Nothofagus* (Galloway 2007). Se distribuye entre el nivel del mar y sobre los 3.000 m s.n.m. (Nash III *et al.* 2004). En Chile está presente desde la V Región hasta Isla Navarino (Redón & Quillhot 1977). En el área de estudio presente en Río Tranquilo, saxícola. Material examinado: C. Morano 48 (HIP 14712).

Umbilicaria hyperborea (Ach.) Hoffm.

Especie cosmopolita, en rocas expuestas parcial o totalmente, entre los 800 a los 2.200 m s.n.m., con preferencia por zonas templadas a frías o en altura (Llano 1950, Galloway 2007). En Chile presente en las zonas frías de la XI y XII regiones. En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo, saxícola en morrenas. Material examinado: C. Morano 33 (HIP 14695).

Usnea acromelana Stirt.

Especie austral. Se encuentra presente en Nueva Zelanda, Australia, Tasmania y en el cono sur de Sudamérica (Øvstedal & Lewis Smith 2001). En rocas expuestas, secas,

y se desarrolla usualmente con otras especies de *Usnea* y líquenes crustosos (Walker 1985, Seymour *et al.* 2007). En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo, saxícola en morrenas. Material examinado: C. Morano 6, 20, 35 (HIP 14665, 14685, 14697).

Usnea subantarctica F.J. Walker

Especie endémica del cono sur de Sudamérica y la Península Antártica (Walker 1985). Abundante en formaciones rocosas, particularmente en zonas muy expuestas y ventosas. Normalmente asociada a la especie *Usnea sphacelata* R. Br. Desde el nivel del mar hasta los 1.000 m s.n.m. en el continente americano (Øvstedal & Lewis Smith 2001). En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo, saxícola en morrenas. Material examinado: C. Morano 9A, 15, 22 (HIP 14671, 14681, 14687).

Xanthoria candelaria (L.) Th. Fr.

Una de las especies más ampliamente distribuidas en el mundo (Lindblom 2004, Øvstedal & Lewis Smith 2001). Crece en una gran variedad de sustratos, prefiriendo zonas bien iluminadas, pudiendo ser epífita tanto sobre especies nativas como introducidas, así como saxícola con preferencia por ambientes costeros y con alta deposición de material nitrogenado, como huesos o defecaderos de aves (Galloway 2007, Øvstedal & Lewis Smith 2001). En Chile es conocida de la Región Metropolitana, con preferencia por zonas urbanas o con modificaciones antropogénicas (Mahú 1989). En el área de estudio presente en Arroyo San Lorenzo, saxícola en morrenas al costado del glaciar. Material examinado: C. Morano 13, 26, 45 (HIP 14679, 14691, 14710).

AGRADECIMIENTOS

A Ms. Claudia Mansilla del UMAG-CEQUA por su colaboración y apoyo en el trabajo de campo. Esta investigación fue financiada por el proyecto Fondecyt 1080320 "Late-Holocene glacier fluctuations in the Andes of southern Chile: multi-criteria dating approach integrating high-resolution dendroglaciologic methods with lichenometry, tephrochronology and stratigraphic analysis".

REFERENCIAS

- APTROOT, A. 2002. New and interesting lichens and lichenicolous fungi in Brazil. *Fungal Diversity* 9: 15-45.
- ARAVENA, J.C. 2007. Reconstructing climate variability using tree rings and glacier fluctuations in the southern Chilean Andes. Doctoral Thesis, University of Western Ontario, Ontario, Canada. 220 pp.
- ARAVENA, J.C. & B.H. LUCKMAN. 2009. Spatio-temporal rainfall patterns in Southern South America. *International Journal*

- of Climatology 29: 2106-2120.
- BARAL, H.O. 1992. Vital versus herbarium taxonomy: morphological differences between living and dead cells of Ascomycetes, and their taxonomic implications. *Mycotaxon* 44: 333-390.
- BRODO, I.M., S. DURAN SHARNOFF & S. SHARNOFF. 2001. *Lichens of North America*. Yale University Press, New Haven & London. 795 pp.
- CALVELO, S. & S. LIBERATORE. 2002. Catálogo de los líquenes de la Argentina. *Kurtziana* 29: 7-170.
- CALVELO, S., E. STOCKER-WÖRGÖTTER, S. LIBERATORE & J.A. ELIX. 2005. *Protousnea* (Parmeliaceae, Ascomycota), a genus endemic to Southern South America. *The Bryologist* 108: 1-15.
- FEUERER, T. 1978. Zur Kenntnis der Flechtengattung *Rhizocarpon* in Bayern. *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* 49: 59-135.
- FEUERER, T. & E. TIMDAL. 2004. *Rhizocarpon*. In: T.H. Nash III, B.D. Ryan, P. Diederich, C. Gries & F. Bungartz (eds.), *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region, Vol. 2*, pp. 456-466. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona.
- FOLLMANN, G. & J. REDÓN. 1973. Beobachtungen zur Verbreitung chilenischer Flechten. VII. Die Gattung *Omphalodium* (Parmeliaceae). *Philippia* 1: 258-261.
- GAJARDO, R. 1994. *La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución Geográfica*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 165 pp.
- GALLOWAY, D.J. 1992a. Lichens of Laguna San Rafael, Parque Nacional "Laguna San Rafael", southern Chile: indicators of environmental change. *Global Ecology and Biogeography Letters* 2: 37-45.
- GALLOWAY, D.J. 1992b. Studies in *Pseudocyphellaria* (lichens) III. The South American species. *Bibliotheca Lichenologica* 46: 1-275.
- GALLOWAY, D.J. 2001. *Placopsis elixii*, a new lichen from New Zealand, with notes on some other species of *Placopsis* (Nyl.) Linds. (Agyriaceae) in New Zealand. *Bibliotheca Lichenologica* 78: 49-63.
- GALLOWAY, D.J. 2002. Taxonomic notes on the lichen genus *Placopsis* (Agyriaceae: Ascomycota) in southern South America, with a key to species. *Mitteilungen aus dem Institut für Allgemeine Botanik in Hamburg* 30-32: 79-107.
- GALLOWAY, D.J. 2007. *Flora of New Zealand Lichens. Revised Second Edition Including Lichen-Forming and Lichenicolous Fungi. Volumes 1 and 2*. Manaaki Whenua Press, Lincoln, New Zealand. I-CXXX + 2,261 pp.
- GALLOWAY, D.J. 2008. Lichen biogeography. In: T.H. Nash III (ed.), *Lichen Biology. Second Edition*, pp. 315-335. Cambridge University Press, Cambridge.
- GALLOWAY, D.J. 2010. Additions to the *Placopsis* mycobiota (Trapeliaceae, Ascomycota) of southern South America, with notes on new records (including *Aspiciliopsis macrophthalma*), and a revised regional key to the species. *Lichenologist* 42: 727-737.
- GALLOWAY, D.J. & W. QUILHOT. 1998. Checklist of Chilean lichen-forming and lichenicolous fungi. *Gayana Botánica* 55(2): 111-185.
- GARIBOTI, I.A. & R. VILLALBA. 2009. Lichenometric dating using *Rhizocarpon* subgenus *Rhizocarpon* in the Patagonian Andes, Argentina. *Quaternary research* 71: 271-283.
- HALE, M.E., JR. 1976. A monograph of the lichen genus *Pseudoparmelia* Lyngé (Parmeliaceae). *Smithsonian Contributions to Botany* 31: 1-62.
- HÖGNABBA, F. 2006. Molecular phylogeny of the genus *Stereocaulon* (Stereocaulaceae, lichenized ascomycetes). *Mycological Research* 110: 1080-1092.
- HUE, A. 1909. Quatuor Lichenum Exoticorum Genera Elaboravit. *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie* 1: 68-102.
- HUNECK, S., M. SAINSBURY, T.M.A. RICKARD & R.I.L. SMITH. 1984. Ecological and chemical investigations of lichens from South Georgia and the maritime Antarctic. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 56: 461-480.
- JOHN, V. 1996. Preliminary catalogue of lichenized and lichenicolous fungi of Mediterranean Turkey. *Bocconea* 6: 173-216.
- JØRGENSEN, P.M. 1979. The phytogeographical relationships of the lichen flora of Tristan da Cunha (excluding Gough Island). *Canadian Journal of Botany* 57: 2279-2282.
- KALB, K. 1991. *Lichenes Neotropici* ausgegeben von Klaus Kalb. Fascikel XII (Nº 476-525). Neumarkt/OPf. 16 pp.
- KROG, H. 1976. *Lethariella* and *Protousnea*, two new lichen genera in the *Parmeliaceae*. *Norway Journal of Botany* 23: 83-106.
- LAMB, I.M. 1947. A monograph of the lichen genus *Placopsis* Nyl. *Lilloa* 13: 151-288.
- LAMB, I.M. 1977. A conspectus of the lichen genus *Stereocaulon* (Schreb.) Hoffm. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 43: 191-355.
- LAUNDON, J.R. 1981. The species of *Chrysothrix*. *The Lichenologist* 13: 101-121.
- LEUCKERT, C., J. POELT & G. HAHNEL. 1977. Zur Chemotaxonomie der eurasischen Arten der Flechtengattung *Rhizoplaca*. *Nova Hedwigia* 28: 71-129.
- LINDBLOM, L. 2004. *Xanthoria*. In: T.H. Nash III, B.D. Ryan, P. Diederich, C. Gries & F. Bungartz (eds.), *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region, Vol. 2*, pp. 605-611. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona.
- LINDSAY, D.C. 1974. The macrolichens of South Georgia. *British Antarctic Survey Scientific Reports* 89: 1-91.
- LLANO, G.A. 1950. *A Monograph of the Lichen Family Umbilicariaceae in the Western Hemisphere*. Navexos P-831. Office of Naval Research, Washington, D.C. 281 pp.
- LYNGE, B. 1932. A revision of the genus *Rhizocarpon* (Ram.) Th. Fr. in Greenland. *Skrifter om Svalbard og Ishavet* 47: 1-30.
- MAHU, M. 1989. Pollution atmosferique et lichens dans la Ville de Santiago du Chili. *Mycotaxon* 34: 407-428.
- MALME, G.O.A. 1926a. Die Pannariazeen des Regnellischen Herbars. *Arkiv för Botanik* 20a, 3: 1-23.
- MALME, G.O.A. 1926b. Lichenes blasteniosporri herbarii regnelliani. *Arkiv för Botanik* 20a, 9: 1-51.
- MCCARTHY, P.M. 2003. *Catalogue of Australian Lichens. Flora of Australia Supplementary Series, 19, Australian Biological Resources Study, Canberra*. 237 pp.
- NASH, T.H., III., K. KALB & G. RAMBOLD. 2004. *Tephromela*. In: T.H. Nash III, B.D. Ryan, P. Diederich, C. Gries & F. Bungartz (eds.), *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region, Vol. 2*, pp. 530-532. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona.

- ØVSTEDAL, D.O. & R.I. LEWIS SMITH. 2001. Lichens of Antarctica and South Georgia: A Guide to Their Identification and Ecology. Studies in Polar Research, Cambridge University Press, Cambridge, England. 411 pp.
- POELT, J. & U. PELLETER. 1984. Zwergstrauchige Arten der Flechtengattung *Caloplaca*. Plant Systematics and Evolution 148: 51-88.
- QUILHOT, W., M. CUELLAR, R. DÍAZ, F. RIQUELME & C. RUBIO. 2012. Lichens of Aisen, Southern Chile. Gayana Botánica 69: 57-87.
- QUILHOT, W., C. RUBIO & M. CUELLAR. 2007. Comparative studies between the lichen flora from Chile and Antarctica. Bibliotheca Lichenologica 93: 479-488.
- REDÓN, J. & W. QUILHOT. 1977. Los líquenes de Isla Navarino. I: Estudio sistemático y ecológico preliminar. Serie Científica, Instituto Antártico Chileno 5: 65-79.
- RYAN, B.D. 2002. *Rhizoplaca*. In: T.H. Nash III., B.D. Ryan, C. Gries & F. Bungartz (eds.), Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region, Vol. 1, pp. 442-448. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona.
- SEYMOUR, F., P.D. CRITTENDEN, N. WIRTZ, D.O. ØVSTEDAL, P.S. DYER & T. LUMBSCH. 2007. Phylogenetic and morphological analysis of Antarctic lichen-forming *Usnea* species in the group *Neuropogon*. Antarctic science 19: 71-82.
- SMITH, C.W., A. APTROOT, B.J. COPPINS, A. FLETCHER, O.L. GILBERT, P.W. JAMES & P.A. WOLSELEY (eds.). 2009. The Lichens of Great Britain and Ireland. British Lichen Society, 1046 pp.
- SØCHTING, U., D.O. ØVSTEDAL & L.G. SANCHO. 2004. The lichens of Hurd Peninsula, Livingston Island, South Shetlands, Antarctica. Bibliotheca Lichenologica 88: 607-658.
- STENROOS, S. 1995. Cladoniaceae (Lecanorales, lichenized Ascomycotina) in the flora of Chile. Gayana Botánica 52(2): 89-131.
- STENROOS, S., L.I. FERRARO & T. AHTI. 1992. Lichenes Lecanorales: Cladoniaceae. Flora Criptogámica de Tierra del Fuego. Vol. 13, Fasc. 7. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires, 111 pp.
- THOMSON, J.W. 1967. Notes on *Rhizocarpon* in the Arctic. Nova Hedwigia 14: 421-481.
- VAINIO, E.A. 1903. Lichens. In: Expédition antarctique Belge. Résultats du voyage du S.Y. Belgica en 1897-1898-1899 sous commandement de A. de Gerlache de Gomery, Rapports Scientifiques, J.E. Buschmann-Anvers, 46 pp.
- VILLAGRA, J., D. MONTENEGRO, C. SAN MARTIN, C. RAMÍREZ & I. ÁLVAREZ. 2009. Estudio de la flora líquénica de las turberas de la Comuna de Tortel (Región de Aisén), Patagonia Chilena. Anales del Instituto de la Patagonia 37(1): 53-62.
- VITIKAINEN, O. 1998. Taxonomic notes on neotropical species of *Peltigera*. In: M.P. Marcelli & M. Seaward (eds.), Lichenology in Latin America: History, Current Knowledge and Applications, pp. 135-139. CETESB, Sao Paulo, Brazil.
- VITIKAINEN, O. 2002. Notes on *Peltigera* (Peltigeraceae) in southern South America and Antarctic regions. Mitteilungen aus dem Institut für Allgemeine Botanik in Hamburg 30-32: 297-303.
- WALKER, F.J. 1985. The lichen genus *Usnea* subgenus *Neuropogon*. Bulletin of the British Museum (Natural History), Botany Series 13(1): 1-130.
- WESTBERG, M. 2007. *Candelariella* (Candelariaceae) in western United States and northern Mexico: the polysporous species. The Bryologist 110(3): 375-390.
- WINCHESTER, V., S. HARRISON & C.R. WARREN. 2001. Recent retreat Glaciar Nef, Chilean Patagonia, dated by lichenometry and dendrochronology. Arctic, Antarctic, and Alpine Research 33: 266-273.
- ZAHLBRUCKNER, A. 1931. Catalogus Lichenum Universalis. Borntraeger/Leipzig, pp. 161-612.

Recibido: 01.06.11
Aceptado: 25.10.13