

FLORA NO VASCULAR DE LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA, CHILE: NUEVOS REGISTROS Y CONSIDERACIONES BIOGEOGRÁFICAS

Victor Ardiles¹ Margarita Fariña²

¹Área Botánica, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787 Santiago, Chile victor.ardiles@mnhn.cl

² Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile

Av. SantaRosa #11315. La Pintana, Santiago Chile; mfarina@gmail.com

RESUMEN

El presente estudio da a conocer once nuevos registros de plantas no vasculares (Briófitas: musgos, hepáticas y antocerotes), para la Región de Arica y Parinacota en Chile. Dos son nuevos para el país (*Bartramia brevifolia* subsp. *brevifolia* y *Targonia stellaris*), y nueve corresponden a registros regionales (*Amblystegium serpens*, *Bryum argenteum*, *Bryum orthothecium*, *Isotachis madida*, *Marchantia polymorpha*, *Phaeoceros* sp., *Plagiochasma rupestre*, *Pohlia wilsonii*, *Targonia hypophylla*). Dichas especies se distribuyen discontinuamente en el matorral bajo de altitud entre los 3.000-4.500 msnm, formando comunidades en cojín, esteras taloides y céspedes, entre el suelo mineral y rocas, como también subsumergidas a sumergidas en cursos de agua. Biogeográficamente predominan elementos subcosmopolitas y subtropicales, estos últimos, citados para áreas andinas de Bolivia, Perú y Argentina, reforzando con ello las afinidades florísticas del extremo norte andino con regiones colindantes subtropicales de Sudamérica. El presente estudio incrementa las colecciones de flora no vascular del herbario SGO, documenta nuevas especies para el país, como también contribuye con ejemplares de referencia para especies de musgos citados previamente para esta región andina del país.

Palabras Claves: Región Arica y Parinacota, altiplano; musgos, hepáticas, antocerotes.

ABSTRACT

Non Vascular Flora of Arica and Parinacota Region, Chile: New Records and Biogeography Consideration. This study presents eleven new records for nonvascular plants (Bryophyta: mosses, liverworts and hornworts), from Arica and Parinacota Region, Chile. Two are new records for the country (*Bartramia brevifolia* subsp. *brevifolia* and *Targonia stellaris*), and nine are regional records (*Amblystegium serpens*, *Bryum argenteum*, *Bryum orthothecium*, *Isotachis madida*, *Marchantia polymorpha*, *Phaeoceros* sp., *Plagiochasma rupestre*, *Pohlia wilsonii*, *Targonia hypophylla*). These species are distributed discontinuously in the low scrub altitude between 3.000-4.500 m, forming communities of cushions, thalloids mats and turfs between the mineral soil and rocks, as well submerged in water streams. Biogeographically predominate subcosmopolitan and subtropical elements from Andean areas of Bolivia, Perú and Argentina, thereby supporting the floristic affinities of the northern areas and adjacent subtropical Andean regions of South America. This study increases the collection of non-vascular flora of Herbarium SGO, reports new species for the country, it also contributes with reference specimens of moss species previously cited in this Andean region.

Key words: Arica and Parinacota Region, high plateau; mosses, liverworts, hornworts

INTRODUCCIÓN

Actualmente la flora no vascular de la Región de Arica y Parinacota está representada por 23 especies musgos (Bryophyta) (Larraín y Vargas 2009; Müller 2009), desconociéndose registros de hepáticas (Marchantiophyta) y antocerotes (Anthocerothophyta) (Hässel de Menéndez y Rubies 2009). Por otra parte el análisis de las colecciones de briófitas chilenas conservadas en el Herbario del Museo Nacional de Historia Natural (MNHN-SGO), demostró que no contenía ejemplares de referencia de dichas especies, siendo prioritario complementar esta brecha de representatividad. Además se sabe que algunos grupos de hepáticas talosas complejas habitan microsítios xéricos junto con musgos (Bischler 2004; Cano 2003; Krushner 2003; Muñoz 1999; Zander 1993), lo que, sumado a la presencia de sistemas vegetacionales azonales hídricos terrestres, lluvias de verano y nuevos esfuerzos de muestreo en microsítios del área altiplánica (Gajardo 1995;

Luebert y Pliscoff 2006; Ahumada y Faúndez 2009), podrían proporcionar nuevos hallazgos para la flora no vascular de esta región del país.

En consecuencia, y debido a que el Herbario SGO es centro de consulta a nivel nacional e internacional para gran parte de las investigaciones taxonómicas, ecológicas y evolutivas, tanto para grupos de flora no vascular como vascular, el presente estudio entrega los primeros resultados de un trabajo florístico realizado el año 2013 en diferentes áreas de la Región de Arica y Parinacota, en el contexto del Fondo de Apoyo a la Actividad Curatorial (FAC), del Museo Nacional de Historia Natural (MNHN), otorgando antecedentes referentes a nuevos registros nacionales y regionales de briófitas, como también información sobre los microhábitat, formas de vida y se discuten consideraciones biogeográficas, contribuyendo de esta manera mejorar el conocimiento referente a la flora no vascular del extremo norte del país y a complementar las colecciones de flora nativa que conserva el Herbario SGO del MNNH.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO Y MUESTREOS FLORÍSTICOS

El estudio florístico se realizó en la Región de Arica y Parinacota, región ubicada al extremo norte del país, distribuyendo los muestreos florísticos en dos trabajos de campo. El primero se realizó durante el otoño (mayo y junio), y el segundo a finales de invierno y principios de primavera (septiembre), en un área incluida entre los 18°00'/19°00' LS y los 70°00' y los 69°00' LW. Durante la primera actividad de campo se recorrió el valle de Lluta desde el nivel del mar hasta las inmediaciones del Parque Nacional Lauca (4600 msnm). Durante la segunda se recorrió desde la ciudad de Arica en dirección al sur por la costa hasta la quebrada de Chaca, donde ahí se tomó rumbo hacia el altiplano (4000 msnm). Las formaciones vegetales presentes abarcan una franja costera de desierto absoluto donde se inserta bosque espinoso y matorral desértico, suscritos administrativamente en su mayoría a la Provincia de Arica. A partir de los 3000 msnm domina el matorral bajo de altitud y matorral bajo desértico suscrito mayormente a la Provincia de Parinacota (Luebert y Pliscoff 2006). Para la recolección de ejemplares se siguió la metodología clásica (Stewart y Vánaglume 2013).

DETERMINACIÓN DE EJEMPLARES.

Para la determinación de las especies se siguió las metodologías propuestas por Ardiles y Peñaloza (2013), junto con la consulta de literatura especializada como Cano y Gallego (2008), Fransén (2004), Gallego y Cano (2007), Gradstein *et al.* (2001), Hässel de Menéndez (1963), Hässel de Menéndez y Villagrán (2007), Hedenäs (2003), Jiménez y Cano (2006), Matteri (1985), Muñoz (1999), Muñoz y Pando (2000), Ochi (1970, 1982), entre otras monografías y descripciones disponibles.

Igualmente y con el objetivo de obtener detalles estructurales y confirmar y/o complementar la información taxonómica, se realizó microscopía electrónica de barrido (Instituto de Ciencias Biomédicas-ICBM, Universidad de Chile), para observar ornamentación de las esporas y partes específicas de los gametofitos y esporofitos. La nomenclatura de las especies sigue la propuesta por Müller (2009) y para las hepáticas y antocerotes a Hässel de Menéndez y Rubies (2009). El material estudiado más representativo y mejor herborizado se depositó en el Herbario de briófitas chilenas del Museo Nacional de Historia Natural (SGO).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de los muestreos florísticos se registró un total de 10 especies y un género de briófitas nuevas para la Región de Arica y Parinacota. De este total, cinco son musgos, cinco hepáticas (cuatro talosas complejas y una foliosa) y un antocerotes. De ellos, dos corresponden a nuevos registros para el país y nueve a nuevos registros regionales (Cuadro 1 y Figura 1), documentando así un total de 34 especies para la Región.

CUADRO 1. Nuevos registros para la flora no vascular para la Región de Arica y Parinacota (XV). Especies de musgos (Bryophyta), hepáticas (Marchantiophyta) y antoceros (Anthocerothophyta), ordenadas sistemática y alfabéticamente. La columna número indica su ubicación en el mapa regional en correspondencia a las formaciones vegetacionales propuestas por Luebert y Pliscoff (2006).

N	División	Familia	Especie	Localidad	Microhábitat	Coordenadas	Altitud	Formación Vegetal
9	Anthocerothophyta	Anthocerothaceae	** <i>Phaeoceros</i> sp.	Codpa	suelo húmedo ribera estero	18 49 56.5 69 44 37.3	1866	matorral bajo altitud
1	Bryophyta	Amblystegiaceae	** <i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp	Chapiquiña	suelo anegado entre piedras	18 20 55.0 69 32 20.7	3712	matorral desértico
2	Bryophyta	Bartramiaceae	* <i>Bartramia brevifolia</i> Brid. subsp. <i>brevifolia</i>	Chapiquiña	suelo seco entre rocas	18 25 20.6 69 30 18.7	3735	bosque espinoso
3	Bryophyta	Bryaceae	** <i>Bryum argenteum</i> Hedw.	Codpa-Timar	suelo seco entre rocas	18 45 46.9 69 41 51.7	2389	desierto absoluto
4	Bryophyta	Bryaceae	** <i>Bryum orthothecium</i> Car-dot & Broth.	Chapiquiña	suelo anegado entre piedras	18 20 55.0 69 32 20.7	3712	desierto absoluto
10	Bryophyta	Bryaceae	** <i>Pohlia wilsonii</i> (Mitt.) Ochyra	Chapiquiña	suelo anegado entre piedras	18 20 55.0 69 32 20.7	3712	matorral bajo altitud
6	Marchantiophyta	Jungernanniaceae	** <i>Isotachis madida</i> (Hook. f. & Taylor) Mitt.	Putre	en curso de agua	18 15 51.9 69 33 27.8	3622	matorral bajo altitud
8	Marchantiophyta	Marchantiaceae	** <i>Marchantia polymorpha</i> L.	Tignamar	suelo húmedo entre piedras	18 35 04.9 69 29 38.5	3219	matorral bajo altitud
6	Marchantiophyta	Aytoniaceae	** <i>Plagiochasma rupestre</i> (G. Forst.) Stephani	Putre	suelo seco ladera en	18 15 51.9 69 33 27.8	3622	matorral bajo altitud
1, 7	Marchantiophyta	Aytoniaceae	* <i>Targionia stellaris</i> (Müll. Frib.) Hässel	Chapiquiña	suelo seco ladera sur	18 20 55.0 69 32 20.7	3712	desierto absoluto
13	Marchantiophyta	Aytoniaceae	** <i>Targonia hypophylla</i> L.	Puente Murmuntani	suelo entre roca	18 20 55.6 69 33 01.7	3358	matorral bajo altitud

*= Registro nacional

** = Registro regional

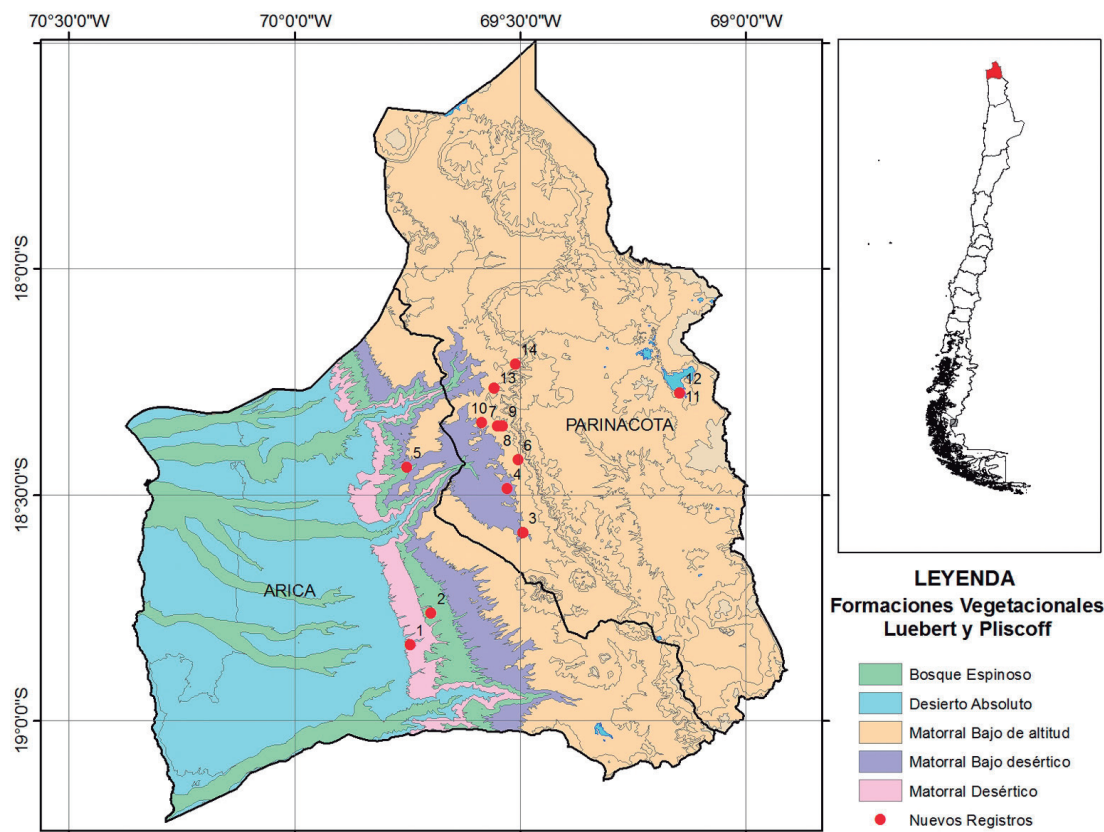


FIGURA 1. Sitio de estudio y nuevos registros para la flora no vascular de la Región de Arica y Parinacota (círculos rojos). El número corresponde a la nomenclatura de terreno asociada a las formaciones vegetacionales propuestas por Luebert y Plissock (2006). Se observa predominancia de recolección en el matorral bajo en la altitud.

A continuación se entrega una lista descriptiva de las especies y especímenes recolectados ordenadas de forma sistemática y alfabética (Anthocerothophyta, Bryophyta y Marchantiophyta). En paréntesis número de referencia en la figura 1 del área de estudio (Nuevos Registros).

Phaeoceros sp. Anthocerotaceae (9) (SGO 164229)

Plantas dioicas. Talos gregarios en rosetas taloides de 2 a 10 cm de diámetro, mezclados, adheridos al sustrato de 3-4 cm de largo a 3-5 mm de ancho y 0,6 espesor, verde oscuros. Superficie dorsal plana o cóncava, lisa. Superficie ventral convexa, borde entero lobado o sinuado; ápice emarginado. Cápsula castaña de 1,5 a 5,5 cm de largo con esporos amarillos de 40 a 53 μm , con superficies triangulares lisas o con verrugas más pequeñas y más separadas. Hallados en la ribera del estero Codpa que cruza dicha localidad con esporofitos y esporas características de color amarillo. Género nuevo para la Región.

Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp (Amblystegiaceae) (1) (SGO 164225)

Plantas pleurocárpicas pequeñas, agrupadas en céspedes de 0,8-1,0 cm, con tallos irregularmente pinnados en un plano, de color verde-verde oscuro. Hojas de 1 mm de longitud, erecto patente, aovadas a aovadas triangulares, angostándose hacia el ápice. Ligeramente cóncavas, no decurrentes, ápice acuminado, con borde denticulado finamente, costa simple, extendiéndose desde un 40-85% de la lámina. Células alares cuadradas.

Bartramia brevifolia Brid. subsp. *brevifolia* (Batrarniaceae) (2) (SGO 164200)

Plantas acrocárpicas agrupadas en céspedes largos de 1-2,5 cm de largo, de coloración verde-amarillenta cafésoso al estado seco. Hojas cuando secas más bien erectas a erecto patentes y flexuosas al estado hidratado hojas erecto patentes a veces recurvadas, diferenciadas por presentar a veces ápices de las hojas quebradizas. Sinoicas. Esporofitos con cápsula erecta. Los ejemplares recolectados están asociados principalmente al suelo seco entre rocas, bajo el dosel de *Polylepis tarapacana* Phil. (Queñoa) y en los intersticios de rocas y piedras en los alrededores del lago Chungará.

Bryum argentum Hedw. (Bryaceae) (3) (SGO 164237)

Plantas acrocárpicas de menos de 1 cm de altura, agrupadas en céspedes compactos de coloración verde pálido a blanquecino al estado hidratado. Al estado seco destaca coloración gris brillante a plateado con hojas adpresas al tallo, imbricadas. Hojas redondeadas cóncavas, con nervio medio extendido más abajo del ápice, con mucrón hialino conspicuo. Células de la hoja, romboidales. Ejemplares recolectados sin esporofitos desde suelos muy expuestos y bajo intersticios de roca.

Bryum orthothecium Cardot & Broth. (Bryaceae) (4) (SGO 164197)

Plantas acrocárpicas, lustrosas, de coloración amarillenta-verdoso, agrupadas en densos céspedes de 5 cm de altura. Gametofitos con características muy similares a las descritas para *B. pseudotriquetum*, sin embargo sus hojas apicales son oblongas, menos decurrentes, mucronadas o cortamente acuminadas, con márgenes reflexos o revolutos, con ápice finamente crenulado. Dioicas. Los ejemplares no presentaron esporofitos. Ejemplares recolectados en zonas inundadas. Citado también para la región de Antofagasta Müller 2009).

Pohlia wilsonii (Mitt.) Ochyra (Bryaceae) (10) (SGO 164239)

Plantas acrocárpicas de pequeño a mediano tamaño (8-12 mm), de color verde pálido a amarillento-verde, lustrosas, agrupadas en céspedes cortos. Hojas igualmente distribuidas en el tallo, flexuosas al estado seco y abierto al estado hidratado. Hojas aovadas a aovadas lanceoladas. Ápice agudo, márgenes planos a levemente reflexos. Dioicas. Células apicales largamente hexagonales a largamente romboidales y células de la parte media rectangulares. Halladas sin esporofitos. Subsumergidas.

Isotachis madida (Hook. f. & Taylor) Mitt. (6) (SGO 164241)

Plantas foliosas medianas postradas a erectas de color verde pálido a pardo oscuro irregularmente ramificadas (3-6 mm), solitarias pero con un punto central de crecimiento radial. Hojas asimétricas, distanciadas de contorno aovado-orbicular, bífidas (ocasionalmente trifidas) desde los 2/3 de su longitud. Segmentos triangulares de ápices agudos a obtusos. Células rectangulares hacia la base disminuyendo su tamaño hacia el ápice. 2-3 oleocuerpos por célula. Anfigastros más pequeños o casi iguales a las hojas. Recolectada desde estero bajo la corriente de agua. Difiere en su forma de vida y hojas distanciadas de las poblaciones de la zona central y sur austral.

Marchantia polymorpha L. (Marchantiaceae) (8) (SGO 164246)

Plantas de talo complejo postrado-ascendente, poco gregarias en pequeñas esteras taloides, con ramificaciones de 5 cm de largo por 5-15 mm de ancho, con una línea media oscura interrumpida, de color verde a verde oscuro, ramificaciones dicotómicas, reticuladas, con poros, márgenes planos a un poco crispados. Escamas ventrales en seis líneas, cubriendo completamente la cara ventral y proyectándose más allá del margen del talo fotosintético. Dioicas. Yemas lenticulares en cúpulas, las que están esparcidas sobre la superficie dorsal del tallo. Recolectadas desde cursos de agua con conceptáculos y yemas.

Plagiochasma rupestre (G. Forst.) Stephani (Aytioniaceae) (6) (SGO 164240)

Plantas de talo complejo gregarias de 35-10 mm x 1,2-1,7 mm, agrupadas en esteras taloides radiales. Cara dorsal de color verde azulado aterciopelado, algo brillante, a veces teñida de púrpura o rojo. Borde estrecho o amplio de color púrpura o rojo. Cutícula granulosa. Poros de la superficie pequeños, no levantados en la superficie. Escamas ventrales ligeramente triangulares; rojo oscuro o púrpura. Esporas color marrón a marrón oscuro. Ejemplares recolectados del suelo mineral entre rocas en estado, desecado.

Targionia hypophylla L. (Targioniaceae) (13) (SGO 164223)

Talo de 2-4 mm de ancho, de color verde regularmente matizado con morado; gregarias en esteras taloides. Ramificación dicotómica y ventral. Poros epidermales elevados, simples, con tres anillos de 6-9 células, el más interno de células colapsadas. Tejido asimilador con una capa de cavidades aeríferas. Numerosos oleocuerpos. Escamas ventrales del talo en dos hileras. Sin reproducción asexual por propágulos. Monoica, a veces dioica. Invólucro de color negro o rojo oscuro, puliestratoso, extendido más allá del ápice del talo. 1-3 esporofitos por invólucro. Cápsula globosa. 5-8 valvas dehiscente. Eláteres con 2-3 bandas helicoidales.

Targionia stellaris (Müll. Frib.) Hässel (Targioniaceae) (7) (SGO 164205)

Plantas de talo complejo, gregarias en esteras taloides, monoicas, muy adheridas al sustrato. Talo verde claro, de 10 a 17 mm de largo y de 4 a 1,5 mm de ancho y 0,8 a 1,5 de espesor, con uno a dos ramificaciones dicotómicas y ramificaciones ventrales. Superficie dorsal cóncava en la parte media y muy convexa, alas delgadas, borde levemente sinuado. Ápice obtuso. Poros circulares (48 a 72 μm diámetro), rodeados por anillo de 6 a 7 células de paredes delgadas. Escamas ventrales atropurpúreas, que llegan y sobrepasan el borde del talo. Sin apéndices lunados. Ejemplares recolectados en estado desecado, en suelo seco, entre rocas.

Desde el punto de vista biogeográfico, los nuevos registros nacionales (*Bartramia brevifolia* subsp. *brevifolia* y *Targionia stellaris*), son citados para diversas localidades del altiplano de Bolivia, Perú y Argentina (Fransén 2004; Hässel de Menéndez 1963), lo que es coincidente con las afinidades florísticas mencionadas para la flora vascular con elementos subtropicales del cono sur de Sudamérica (Rundel y Palma 2000). Respecto a los nuevos registros nacionales, seis de ellos poseen su límite de distribución norte en las regiones de Valparaíso y Metropolitana (*Amblystegium serpens*, *Bryum argenteum*, *Isotachis madida*, *Marchantia polymorpha*, *Plagiochasma rupestre*, y *Targionia hypophylla*), mientras que dos de ellos (*Bryum orthothecium* y *Pholia wilsonii*), poseen su límite norte citado para la región de Antofagasta. En este sentido el presente trabajo confirma lo sugerido previamente, ya que a partir de nuevos esfuerzos de muestreo en áreas andinas con presencia de cursos de agua y humedales, como también en áreas semidesérticas, con precipitaciones de verano, se registraron los microhábitat que albergaban especies de hepáticas talosas y otros musgos altiplánicos, complementando de esta forma las actuales disyunciones regionales inferidas a partir de la literatura (Müller 2009, Hässel de Menéndez y Rubies 2009). Si bien predominan elementos de amplia distribución global (Subcosmopolitas), *Isotachys madida* representa un taxón endémico de distribución conocida sólo para los andes centrales y sur en Chile, por ello esta especie debiera considerarse de interés (Cuadro 2).

Complementario a los nuevos registros señalados, es importante indicar que se recolectaron ocho especies de musgos de las 22 citadas para la región: *Andreaea nitida* Hook. f & Wilson (SGO 164263), *Drepanocladus perplicatus* (Dusén) G. Roth (SGO 164224), *Grimmia plagiopodia* Hedw. (SGO 164248), *Grimmia trinervis* R.S. Williams (SGO 164249), *Jaffueliobryum williamsii* (Deguchi) Delgad. (SGO 162228), *Leptopterigynandrum austro-alpinum* Müll. Hal (SGO 1664227), *Rhexophyllum subnigrum* (Mitt.) Hilp. (SGO 164259), *Saitobryum lorentzii* (Müll. Hal.), material de referencia para consulta desde diferentes disciplinas metodológicas. Del mismo modo se obtuvieron variados ejemplares de musgos de la familia Pottiaceae típicos de ambientes semiáridos o áridos (Zander 1993), siendo los géneros más frecuentes *Aloina*, *Didymodon*, *Syntrichia*, *Pseudocrossidium*. Sin embargo, no se han incluido en la presente publicación ya que su estudio taxonómico aún se encuentra en proceso.

CUADRO 2. Patrones de distribución global y en Chile de los nuevos registros. Construido a partir de los catálogos de musgos (Müller 2009), hepáticas y antocerotes (Hässel de Menéndez y Rubies 2009), Ardiles y Peñaloza (2013) y los nuevos registros documentados en este estudio.

Especie	Distribución Global	Distribución en Chile
* <i>Targionia stellaris</i> (Müll. Frib.) Hässel	Neotropical-Subtropical	XV Parinacota
* <i>Bartramia brevifolia</i> Brid. <i>subsp. brevifolia</i>	Pantropical	XV Parinacota
** <i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp	Subcosmopolita	XV Parinacota; V Choapa, Petorca, Quillota, San Antonio, Valparaíso; arch. Juan Fernández; RM Cordillera, Santiago; VII Talca; VIII Concepción, Ñuble; XII Última Esperanza;
** <i>Bryum argenteum</i> Hedw.	Subcosmopolita	XV Parinacota; V Valparaíso, Arch. Juan Fernández Is.; Isla de Pascua; VII Curicó, Talca; VIII Arauco, Biobío, Concepción, Ñuble; IX Malleco; XIV Valdivia/Ranco; X Chiloé, Llanquihue, Osorno; XI Aisén; XII Antártica Chilena, Magallanes, Última Esperanza.
** <i>Bryum orthothecium</i> Cardot & Broth.	Austral	XV Parinacota; II Antofagasta; VIII Concepción; X Chiloé, Osorno; XII Magallanes.
** <i>Isotachis madida</i> (Hook. f. & Taylor) Mitt.	Andinopatagonica	XV Parinacota; V Valparaíso; RM Cordillera; VIII Concepción; XIV Valdivia, Osorno, Llanquihue; X Chiloé; XI Aysén; XII Última Esperanza, Magallanes, Antártica, Islas subantárticas.
** <i>Plagiochasma rupestre</i> (G. Forst.) Stephani	Subcosmopolita	XV Parinacota; V Quillota, Valparaíso, Arch. Juan Fernández; RM, Santiago; VI Cachapoal; VIII Concepción.
** <i>Marchantia polymorpha</i> L.	Subcosmopolita	V Arch. Juan Fernández; RM Santiago; IX Cautín; X Valdivia, Llanquihue, Chiloé; XII Magallanes, Antártica, Islas subantárticas.
** <i>Phaeoceros</i> sp.	Subcosmopolita	XV Parinacota; V Petorca, Valparaíso, VIII Ñuble; XIV Valdivia, Llanquihue; X Chiloé.
** <i>Pohlia wilsonii</i> (Mitt.) Ochyra	Bipolar	XV Parinacota; II Antofagasta; III Atacama; IV Elqui; V Valparaíso; RM Santiago; VI Colchagua; XII Antártica Chilena, Magallanes.
** <i>Targonia hypophylla</i> L.	Subcosmopolita	XV Parinacota; V Petorca, Quillota; RM Santiago, Melipilla.

Es necesario enfatizar que el presente trabajo contribuye con las primeras recolecciones de hepáticas y antocerotes conocidas para el altiplano de la región de Arica y Parinacota, destacando entre ellas las hepáticas de morfología talosa compleja, asociadas a microhábitat de suelo mineral e intersticios de bloques de rocas y sedimento entre rocas, como son los ejemplares de *Plagiochasma rupestre*, *Targonia hypophylla*, *Targonia stellaris*, todas ellas de gran tolerancia a la desecación (Bischler 2004, Oliver y Mishler 2005), con sus características formas de vida en esteras taloides (Figura 2A-G).

Y por el contrario, en ambientes acuáticos, algunos ejemplares de *Marchantia polymorpha* L. (Figura 3A) y de morfología foliosa como *Isotachys madida*, con una forma de vida en tramas filiformes (Bates 1998), representada por gametofitos individualizados laxos, con hojas distanciadas (Figura 3B), que difieren de las poblaciones conocidas para áreas andinas de Chile central (Región Metropolitana, Santuario de la Naturaleza Yerba Loca), y bosques pantanosos de Aysén (Puerto Cisnes, Praderas húmedas de Juncáceas), donde sus gametofitos crecen en compactos céspedes de gran volumen con hojas imbricadas.

Al igual que para las hepáticas, el único ejemplar recolectado correspondiente a antocerotes, *Phaeoceros* sp., se obtuvo desde las riberas del estero Codpa en la localidad homónima, con evidentes esporas amarillas, que observadas bajo microscopía electrónica de barrido, revelan la ornamentación mencionada para este género (Hässel de Menéndez 1963; Villagrán *et al.* 2005) (Figura 3C). Sin embargo, su diagnosis taxonómica requiere de análisis de material de herbario.

A manera de síntesis, es necesario mencionar que la región de Arica y Parinacota contiene la Reserva de la Biósfera Lauca, siendo este primer estudio, una oportunidad para vincular estos grupos de plantas no vasculares con las históricas comunidades locales y con las emergentes actividades de desarrollo económico, que basan su crecimiento en la sustentabilidad del patrimonio natural del altiplano de los Andes sudamericanos (Moreira y Boldford 2014). Como ejemplo de lo anterior, podemos mencionar que la palabra Chungará significa en aimara: *ch'unkara*, musgo en la piedra (Mamani 1994), hecho que a criterio experto, hace referencia más bien a los cojines de “llareta” (*Azorella compacta* Phil.), que por su forma de vida similar a los cojines de musgo, se confunden con los de áreas húmedas los que, en este caso, habitan los intersticios de rocas y suelos en laderas del matorral bajo de altitud adyacente al cuerpo de agua.

Finalmente debemos destacar que el presente estudio florístico ha contribuido a complementar el inventario de especies de flora no vascular del extremo norte del país, lo que permite, al corto plazo, comenzar a identificar potenciales amenazas para estos grupos de plantas (Hallingbäck *et al.* 2001), como también seguir profundizando aspectos biogeográficos y hacer estimaciones de su representatividad en las Áreas Silvestres Protegidas de la Región, lo que no es trivial, si se considera que, estos organismos contribuyen a nivel de ecosistemas con la producción de materia orgánica, estabilizando los suelos y partículas minerales, evitando así la pérdida de ellos y sus nutrientes (C y N) por erosión, entre otras funciones ecológicas. (Longton 1992, Turetsky 2003).

AGRADECIMIENTOS

Al proyecto Fortalecimiento de la Actividad Curatorial del Museo Nacional de Historia Natural 24-03-192-012, 2013. A Gloria Rojas por su apoyo logístico y botánico en terreno (flora vascular). A Robbert Grandstein por la revisión y determinación del material de hepáticas (*Isotachys madida*). A Oscar Gálvez por la elaboración del mapa y a los anónimos correctores por sus acertados comentarios para mejorar el manuscrito.

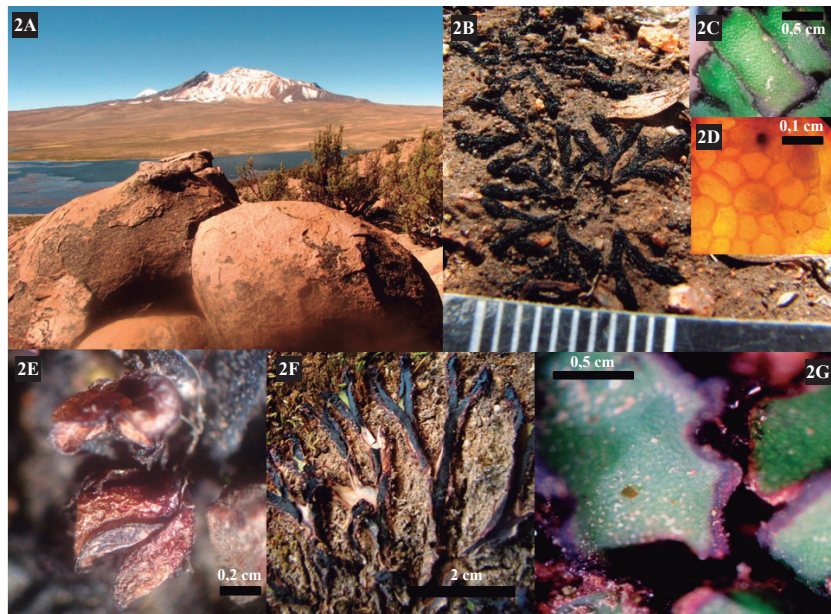


FIGURA 2. 2A, Altiplano en el área del lago Chungará. Se observan ejemplares de *Polylepis tarapacana* junto a bloques de roca que, en sus intersticios, albergan pequeños cojines, céspedes y esteras de briofitas, entre ellas *Targonia stellaris* en estado desecado (2B), (regla de tamaño corresponde a 10 mm.) e hidratado (2C), con detalle de poro aerífero (2E). 2E, involucre de color negro o rojo oscuro de *Targonia hyphophylla*. 2F, *Plagiochasma rupestre* desecada en terreno e hidratada en laboratorio bajo lupa estereoscópica (x20) (2G)

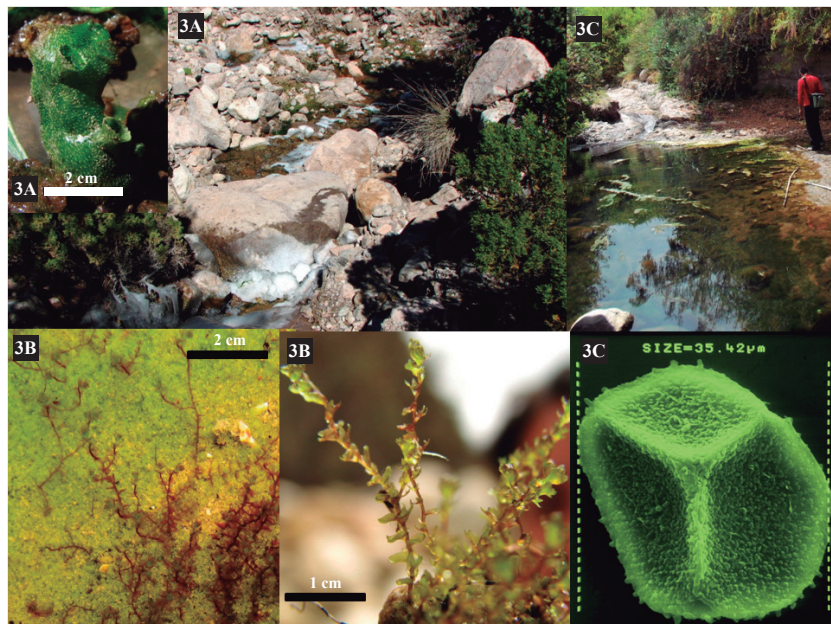


FIGURA 3. Ambientes acuáticos. 3A, ejemplares de *Marchantia polymorpha* L., en estero permanente. 3B, jemplares de morfología foliosa de *Isotachys madida* habitando cursos de agua con una forma de vida filiforme. 3C, riberas del estero Codpa localidad de *Phaeoceros* sp. y esporas (MEB, x2000).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHUMADA, M. y L. FAÚNDEZ
2009 Guía descriptiva de los sistemas vegetacionales azonales hídricos terrestres de la región Altiplánica. SVAHT. SAG 118 pp. Santiago.
- ARDILES, V. & A. PEÑALOZA
2013 Briófitas del área urbana de Santiago de Chile: Especies, hábitats y consideraciones para su conservación. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural. Vol 62:
- BATES, J.W.
1998 Is 'life-form' a useful concept in bryophyte ecology? *Oikos* 82: 223-237.
- BISCHLER, H.
2004 Liverworts of the Mediterranean. *Bryophytorum bibliotheca* 61: 1-252.
- BUCK, W.R.
2002 Preliminary Key to the Mosses of Isla Navarino, Chile (Prov. Antártica Chilena). Published by the author: Bronx, NY. 147 pp.
- CANO, M.J.
2003 New records and range extension of some mosses in tropical areas of Chile. *Tropical Bryology* 24: 15-20.
- CANO, M.J., y M.T. GALLEGO.
2008 The genus *Tortula* (Pottiaceae, Bryophyta) in South America. *Botanical Journal of the Linnean Society* 156: 173-220.
- CHURCHILL, S.P.
2009 Moss diversity and endemism of the tropical Andes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 96: 434-449.
- FRANSÉN, S.
2004 A taxonomic revision of extra-Neotropical *Bartramia* section *Vaginella* C. Müll. *Lindbergia* 29: 73-107.
- GAJARDO R.
1995 La vegetación natural de Chile. Clasificación distribución geográfica. Segunda Edición. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 165 pp.
- GALLEGO, M.T. y M.J. CANO
2007 A new species of *Syntrichia* Brid. (Pottiaceae, Bryophyta) from Chile. *Journal of Bryology* 29: 183-187.
- GRADSTEIN, S. R., S. P. CHURCHILL y N. SALAZAR ALLEN
2001 Guide to the Bryophytes of Tropical America. New York, N.Y. Botanical Garden. 577 p.
- HÄSSEL DE MENÉNDEZ 1963. Estudio de la Anthocerotales y Marchantiales de la Argentina. *Opera Lilloana* 7: 1-297.
- HÄSSEL DE MENÉNDEZ, G. y C. VILLAGRÁN
2007 Hepáticas y antocerotas del área de la flora de Zapallar. En: "Flora de las plantas vasculares de Zapallar", Villagrán C., C. Marticorena y J. Armesto (Eds), Capítulo II; 557-580, Editorial Puntángelos.
- HÄSSEL DE MENÉNDEZ, G. y M. RUBIES.
2009 Catalogue of the Marchantiophyta and Anthocerotophyta from Chile, Argentina and Uruguay. *Nova Hedwigia* 134: 1-672.
- HALLINGBÄCK, T., N. HODGETTS y E. URMI
1996 How to Use the new UICN red list categories on bryophytes. Guidelines proposed by the UICN SSC bryophytes specialist group. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Autónoma de México*. 67(1): 147-157.
- HEDENÄS, L. 2003. *Amblystegiaceae* (Musci). *Flora Neotropica Monograph* 89. The New York Botanical Garden. 108 pp
- JIMÉNEZ, J.A. y M.J. CANO
2006 Two new combinations in *Didymodon* (Pottiaceae) from South America. *The Bryologist* 109: 391-397.
- KÜRSCHNER, H.
2003 Life Strategies and Adaptations in Bryophytes from the near and Middle East. *Turkish Journal of Botany* 28: 73-84.
- LARRAÍN, J. y R. VARGAS
2009 New records for the Chilean Altiplano cryptogamic flora. *Gayana Botánica* 66: 107-110.

- LUEBERT, F. y P. PLISCOFF
2006 Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, 316 pp.
- LONGTON, R.E.
1992 The role of bryophytes and lichens in terrestrial ecosystems, pp. 32–76. In J. W. Bates & A. M. Farmer (eds.), *Bryophytes and Lichens in a Changing Environment*. Clarendon Press, Oxford.
- MAMANI, M.
1994 Antecedentes míticos y ecológicos del significado del vocablo Chungara. *Chungara* 26(1): 117-124.
- MATTERI, C.M.
1985 Bryophyta, Musci: Bartramiaceae. – In: Guarrera, S.A., Gamundi de Amos, I. & Rabinovich de Halperin, D. (eds.), *Flora Criptogámica de Tierra del Fuego* 14 (7), 62 pp. 18 pl.
- MOREIRA-MUÑOZ A. y A. BORSODORF (eds.)
2014 Reservas de la Biósfera de Chile: Laboratorios para la Sustentabilidad. Academia de Ciencias Austriaca, Pontificia universidad Católica de Chile. Instituto de Geografía. (Santiago de Chile). Serie Geolibros n° 17.
- MÜLLER, F.
2009 An updated checklist of the mosses of Chile. *Archive for Bryology* 58: 1-124.
- MUÑOZ, J.
1999 A revision of *Grimmia* (Musci, Grimmiaceae) in the Americas. 1: Latin America. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 86: 118–191.
- MUÑOZ, J. y PANDO, F.
2000 A world synopsis of the genus *Grimmia*. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 83, 133 p.
- OCHI, H.
1970 A revision of the subfamily Bryoideae in Australia, Tasmania, New Zealand and the adjacent islands. *Journal of the Faculty of Education, Tottori University, Natural Science* 21: 7–67.
- OCHI, H.
1982 A revision of the Bryoideae (Musci) in southern South America. *Journal of the Faculty of Education, Tottori University, Natural Science* 31: 11–47, 17 fig.
- OLIVER, M., J. VELTEM y B. MISHLER
2005 Desiccation tolerance in Bryophytes: A Reflection of the primitive Strategy for plant Survival in Dehydrating Habitats? *Integrative and Comparative Biology* 45:788-799.
- RUNDEL, P.W. y B. PALMA
2000 Preserving the unique puna ecosystems of the Andean altiplano a descriptive account of Lauca National Park. *Mountain Research and Development* 20: 262-271.
- GLIME, J. M.
2013 Field Taxonomy and Collection Methods. Chapt. 1-1. In: Glime, J. M. *Bryophyte Ecology*. Volume 3. 1-1-1. Methods. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Ebook last updated. <http://www.bryoeol.mtu.edu/2013/1-1-1-20Field%20Taxonomy%20and%20Collection%20Methods.pdf>.
- TURETSKY, M. R.
2003 The role of bryophytes in carbon and nitrogen cycling. *Bryologist*, 395-409.
- VILLAGRÁN C., G. HÄSSEL DE MENÉNDEZ y E. BARRERA
2005 Hepáticas y Antocerotes del Archipiélago de Chiloé. Una introducción a la flora briofítica de los ecosistemas templados lluviosos del sur de Chile. Corporación de Amigos del Museo Nacional de Historia Natural, 160 p.