

**Los colonizadores vegetales del estrecho  
de Magallanes y su función indicadora en  
el cambio climático**



Laura SÁNCHEZ-JARDÓN, Bernard GOFFINET & Ricardo ROZZI.  
Fotografías: Jorge Felipe SOZA & Bernard GOFFINET

ADUMBRACIONES AD SUMMÆ EDITIONEM 94: 1-14

LA GUARDA (Campanario, Badajoz), 07-IX-2020

**ADUMBRATIONES AD SUMMÆ EDITIONEM** es una serie de borradores –su nombre ya tal sugiere– destinados a ser primordio o fragmento de publicaciones posteriores más acabadas o completas; o a recrear el rimerio por demás nutrido –¡Ay!– de lo nunca adecuadamente impreso y difundido. Definida claramente en dos palabras: autoedición baratita.

Esta serie comprenderá pues textos provisionales, bosquejos, bocetos o versiones como las que en informática se designan como “beta”, de artículos que podrían ulteriormente publicarse más acabados, si despertaren suficiente interés entre quienes pudieren financiar su impresión.

La nueva serie se intenta para dar cabida a trabajos heterogéneos de Botánica, especialmente aquellos con estructura provisional, poco rígida o formal, pero no contempla en principio la publicación de materia nomenclatural.

La distribución por la parte editorial se intentará en formato electrónico, además del clásico papel impreso, de modo especial para los artículos cortos, y siempre de acuerdo con cada autor.

#### **Editor de la serie**

Francisco Javier FERNÁNDEZ CASAS

La Guarda (Campanario, Badajoz): fjfcasas@yahoo.com

#### **Editores auxiliares de este fascículo**

Antonio Manuel REGUEIRO GONZÁLEZ-BARROS

Madrid. Texto inglés

María Eugenia RON ÁLVAREZ

Madrid: ron@bio.ucm.es

María Dolores SÁNCHEZ GARCÍA

Madrid. Texto griego

Tomás SOBOTA

Madrid: tom@sobota.net

CUBIERTA primera. *Sphagnum magellanicum* S. É. von Bridel, *Muscol. Re-cent.* 2(1): 24 (1798). Fotografía: Jorge Felipe SOZA.

## Los colonizadores vegetales del estrecho de Magallanes y su función indicadora en el cambio climático

Laura SÁNCHEZ-JARDÓN\*, Bernard GOFFINET & Ricardo ROZZI;  
fotografías: Jorge Felipe SOZA & Bernard GOFFINET  
Centro Universitario de Coyhaique, Universidad de Magallanes, Chile  
\*laura.sanchez@umag.cl

SÁNCHEZ-JARDÓN, L., B. GOFFINET & R. ROZZI; fotografías: J. F. SOZA & B. GOFFINET (07-IX-2020). Los colonizadores vegetales del estrecho de Magallanes y su función indicadora en el cambio climático. *Adumbr. Summae Ed.* **94**: 1-14.

**Keywords.** The three discoveries of the extreme southern region in South America. Some relevant organisms (*Anthocerotophyta*, *Bryophyta*, *Fungi*). Argentina, Chile (Araucanía, Strait of Magellan, Tierra del Fuego).

**Abstract.** The three discoveries of the extreme southern region in South America, made since the last ice age, are briefly recounted: human protopopulation, the Magallanes expedition, and the arrival of modern naturalists, from Darwin to the present day. Some relevant organisms of the region, their functions in the ecosystem and their benefits for man are discussed.

**Résumé.** Les trois découvertes de l'extrême sud, dans l'Amérique du Sud, faites depuis la dernière glaciation, sont brièvement relatées: la protopopulation humaine, l'expédition de Magallanes et l'arrivée des naturalistes modernes, de Darwin à nos jours. Quelques organismes remarquables de la région, leurs fonctions dans l'écosystème et leurs utilités pour l'homme sont répertoriés.

**Resumo.** As três descobertas da região do extremo sul da América do Sul, feitas desde a última idade do gelo, são brevemente relatadas: a primeira população humana, o passo da expedição de Magalhães e a chegada dos naturalistas modernos, de Darwin até os dias atuais. São glosados alguns organismos que se destacam na região, suas funções no ecossistema e suas utilidades para o homem.

**Resumen.** Se relatan brevemente los tres descubrimientos de la región meridional extrema de Sudamérica, habidos desde la última edad glacial: el protopoblamiento humano, el paso de la expedición de Magallanes, y el arribo de los naturalistas modernos, desde Darwin hasta nuestros días. Se comentan algunos organismos señeros de la región, sus funciones en el ecosistema y sus utilidades para el hombre.

Hace 20.000 años el estrecho de Magallanes no era tal, sino un vasto campo de hielo. Durante el deshielo, iniciado unos 16.000 años atrás, comenzó el primer descubrimiento del estrecho de Magallanes, cuando se fueron retrayendo los hielos en su parte central y zonas circundantes dando origen a grandes lagos y ecosistemas terrestres cuyas rocas y suelos se fueron cubriendo progresivamente de organismos colonizadores: líquenes, briófitos y hongos, principalmente.

Ilustramos aquí cómo este primer descubrimiento del estrecho de Magallanes, el asociado a la fusión de su cubierta de hielo, fue dando origen a singulares procesos de sucesiones ecológicas, impulsados por pequeños organismos colonizadores. Tales protocolonizadores vegetales compusieron los primeros ecosistemas, con una biocenosis singular que alcanza en el "fin del mundo" una exuberancia mayor que en cualquier otra región del planeta, y que hoy adquiere nuevamente un papel preponderante en el contexto del cambio climático global.

Cuando las primeras poblaciones humanas alcanzaron el estrecho y otras zonas de la ecorregión subantártica de Magallanes, encontraron fuentes de alimento únicas, tales como especies de hongos conocidos como "digüeños" y metafóricamente llamados "pan de indio" y también conocidos como "pinatra", creciendo sobre los troncos y ramas del "coigüe" y la "lenga", árboles ambos del género *Nothofagus*, dominantes de la región, L. SÁNCHEZ-JARDÓN, D. SOTO, M. TORRES, L. MOLDENHAUER, M. SOLÍS EHIJOS, J. OJEDA, B. ROSAS, V. SALAZAR VIDAL & C. TRUONG (2017). Estos hongos fueron reconocidos por las primeras expediciones de científicos naturalistas que exploraron el hemisferio austral, durante el siglo XIX, entre ellos Charles Robert DARWIN. Progresivamente se fue descubriendo la excepcional riqueza de hongos, incluso algunos que se asocian con algas y forman líquenes, y también la diversidad excepcional de pequeñas plantas de la región subantártica del estrecho de Magallanes: musgos, hepáticas y antocerotófitos, que en conjunto se denominan briófitos en sentido muy amplio. Estos pequeños organismos facilitaron la recolonización de la vida, una vez que el estrecho de Magallanes se descubría de hielos y que los territorios aledaños a su curso albergaban a los pueblos originarios, arribados hace más de 10.000 años. Los briófitos han llamado la atención del mundo científico en el siglo XXI puesto que se ha descubierto que el extremo sur de América constituye un centro de biodiversidad a nivel mundial, R. ROZZI, J. J. ARMESTO, B. GOFFINET, W. R. BUCK, F. MASSARDO VEGA, J. SILANDER, M. T. KALIN-ARROYO, S. RUSSELL, C. B. ANDERSON, L. A. CAVIERES GONZÁLEZ & J. B. CALLICOTT (2008).

Invitamos a los lectores a conocer algunas especies representativas de estos bosques en miniatura de hongos, líquenes, briófitos y toda su fauna asociada de invertebrados que han acompañado a los tres descubrimientos del estrecho de Magallanes. Deben ser considerados como cohabitantes magallánicos, R. ROZZI, M. T. LA VALLE, S. RUSSELL, B. GOFFINET & F. MASSARDO VEGA (2020). Literalmente, los bosques en miniatura han compartido los hábitats del estrecho con los seres humanos desde el primer poblamiento y han tenido un papel protagónico para conseguir su alimentación, salud, combustible, agua, cultura y, últimamente, en la vanguardia científica del siglo XXI.

Estos componentes de los bosques en miniatura tienen en común que se dispersan mediante esporas, que son propágulos de reproducción, equiparables funcionalmente a las semillas. Un atributo especial de estos cohabitantes en miniatura es que juegan múltiples papeles ecológicos, proveen numerosos servicios a las sociedades, y están sujetos a distintas amenazas por enfrentarse también al cambio global, pero su estudio puede bien suministrar algunas pistas para enfrentar del modo más eficiente a los actuales escenarios de cambio global, tan rápido. Desde el sur del mundo, el conocimiento de la gran flora magallánica formada por pequeños hongos, líquenes y briófitos contribuirá a su conservación y a la sustentabilidad del planeta.

#### UN HONGO SUBANTÁRTICO

Para la ciencia, los "digüeños" o "dihueños", *Cyttaria sp. pl.* para los científicos, tienen una raíz darwiniana anclada en el estrecho de Magallanes. En febrero de 1834, C. R. DARWIN continuaba su navegación por el estrecho hacia Puerto del Hambre a bordo del Beagle, explorando en el camino el sector de Caleta Shoal. C. R. DARWIN notaba que este paisaje representaba una zona de transición entre la aridez y la humedad, entre "Patagonia y Tierra del Fuego; aquí crecen muchas plantas de estas regiones", C. R. DARWIN (1871: 55). Al día siguiente arribaron a Puerto del Hambre y el 6 de febrero de ese año, el joven naturalista realizó su memorable ascenso al Monte Tarn, registrando en su Diario: "Encontré una segunda especie en otras especies de haya en Chile; y el DR. HOOKER me informa que recientemente se ha descubierto una tercera especie de haya en la Tierra de Van Diemen [Tasmania]. ¡Qué singular es esta relación entre los hongos parásitos y los árboles sobre los que crecen, en las partes más lejanas del mundo! En Tierra del Fuego, las mujeres y los niños recolectan el hongo en grandes

cantidades, cuando está terso y maduro; y lo comen sin cocinar”, C. R. DARWIN (1871: 236).

Estas observaciones de C. R. DARWIN resumen la historia natural y cultural de este hongo del género *Cyttaria*, que sobresale en el estrecho de Magallanes por sus relaciones con los pueblos originarios y con la ciencia. Sir Joseph Dalton HOOKER fue un botánico y explorador inglés, amigo y colega de C. R. DARWIN, quien describió varias de estas especies.

***Cyttaria*** M. J. Berkeley, *Trans. Linn. Soc. London* **19**: 40 (1842)

El aspecto globoso de la “gleba” o cuerpo fructífero es característico del género *Cyttaria*, hongos parásitos obligados en árboles del género *Nothofagus* que se crían en el sur de Sudamérica y en Oceanía. Su cuerpo es tiene un color entre amarillo y anaranjado, y se puede observar a simple vista. Genera protuberancias en la madera, las cuales son en realidad tumores de tejido leñoso que forma el propio árbol para defenderse del ataque del hongo cuando obstruye sus vasos conductores de agua y azúcares. Algunos científicos piensan que el daño no es tan perjudicial como pudiera parecer, puesto que el mayor peso de las ramas con tales protuberancias facilita un autoaclaramiento de su copa por la caída de ramas, y así se disminuye la competencia por la luz de las hojas en ramas sanas y, probablemente, la salud del árbol en su conjunto no se ve mayormente afectada. Estos tumores se denominan “pecotras”, son muchísimo más duros que la madera normal y en algunos lugares se utilizan para fabricar artesanías.

En Chile existen siete especies de *Cyttariae* que difieren en su árbol hospedero, en características macroscópicas como tamaño y color, y en su época de fructificación. Varias especies de *Cyttaria* pueden parasitar distintas especies de *Nothofagus*, K. R. PETERSON, D. H. PFISTER & C. D. BELL (VI-2010). Por ejemplo, *Cyttaria Darwinii* M. J. Berkeley, *Trans. Soc. Linn. London* **19**: 37 (1842), lám. I, fig. a, pág. 4, es parásita tanto el “coihue común” (*N. Dombeyi*) en la zona centro-meridional de Chile como del “coigüe de Magallanes” (*N. betuloides*); pero más al sur también parasita la “lenga” (*N. pumilio*) y el “ñirre” (*N. antarctica*); mientras que *C. Hariotii* E. Fischer, *Bot. Zeit.* **46**(50): 816 (1888), [“*harioti*”], lám. I, fig. b, pág. 4, además de parasitar los anteriores también puede crecer sobre el “coigüe de Chiloé” (*N. nitida*). Por su parte, *C. Hookeri* se encuentra solamente sobre “lengas” y “ñirres”.

Para diferentes culturas amerindias y todavía en la actualidad, los hongos del género *Cyttaria* eran considerados frutos del árbol hospedante. En el sur de Sudamérica son conocidos por su importancia como alimento; su alto valor gastronómico está asociado a su dulzor y firme consistencia, con la excepción de una sola especie –*C. Hookeri* M. J. Berkeley (1847)– que no es tóxica pero por ser ligeramente amarga, inodora y de textura más seca no resulta tan agradable. Eran consumidos por los pueblos originarios que poblaban los territorios donde se producen: los selknam (ona) en Tierra del Fuego, kawésqar (alacalufe) en el estrecho y más al sur, y los yágán (yámana) en el área del canal Beagle. Por lo general se consumen frescos, se pueden fermentar para producir una bebida alcohólica, G. SCHMEDA-HIRSCHMANN, I. RAZMILIC BONILLA, S. REYES ÁVILA & J. LOYOLA JARA (1995), y actualmente se utilizan para elaborar encurtidos. En cualquier caso constituyen una excelente fuente de agua, azúcares y minerales cuando se recorren los bosques subantárticos.

#### **HONGOS Y LÍQUENES SINGULARES**

Cuando Fernando DE MAGALLANES –también nombrado Hernando en algunas fuentes– arribó al extremo austral de América, hace 500 años, se produjo un segundo descubrimiento\* de la biocenosis del estrecho que hoy lleva su nombre: los naturalistas se sorprendieron por sus exuberantes briófitos y hongos. Ya en el relato de la primera

\*Nos saltamos el descubrimiento previo que se produjo cuando la Flota China del Tesoro, al mando de Zou Man, circumnavegó la tierra entre 1421 y 1423, cruzando hacia el pacífico por el que hoy llamamos estrecho de Magallanes. Cf. G. MENZIES (VII-2009).



LÁMINA I. a) *Cyttaria Darwinii* M. J. Berkeley, Trans. Linn. Soc. London 19: 37, 40 (1842). Foto: Jorge Felipe SOZA. b) *Cyttaria Hariotii* E. Fischer, Bot. Zeit. 46(50): 816 (1888), ["hariotii"]. Foto: Jorge Felipe SOZA.



LÁMINA II. a) *Ganoderma australe* (Fries) F. W. Patterson, Bull. Soc. Mycol. Fr. 5(2.3): 65 (1889). Foto: Jorge Felipe SOZA. b) *Cortinarius magellanicus* Spegazzini, Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba 11(1): 15 (1887). Foto: Jorge Felipe SOZA.

vuelta al mundo de Antonio PIGAFETTA, aparecen descripciones de la diversidad biológica del extremo sur de América. La promesa de riqueza que ofrecía el Nuevo Mundo, la *Terra Incognita*, motivó a hombres de ciencia a explorar la región y en esta sucesión arribó Charles Robert DARWIN, quien se sorprendió por la abundancia y diversidad de líquenes, musgos y también de hongos que crecían sobre los troncos de los bosques subantárticos. Algunas de estas especies singulares se describen a continuación.

***Ganoderma australe*** (Fries) F. W. Patterson, *Bull. Soc. Mycol. Fr.* **5**(2.3): 65 (1889)

Sobre los húmedos troncos de "coigües", "lengas" y "ñirres" también es frecuente encontrar hongos que llaman la atención por su forma de lengua u oreja; de hecho, se les conoce como "orejas de palo". Estos hongos leñosos son comunes en los bosques subantárticos y se encuentran creciendo solitarios o dispersos sobre troncos de árboles, lám. II, fig. a, pág. 5.

La forma del cuerpo visible es semicircular y puede alcanzar gran tamaño; se les denomina políporos porque en su parte inferior se encuentra un tejido fértil (himenio) el cual está tapizado de numerosísimos y minúsculos poros blanquecinos muy próximos, donde se alojan millones de microscópicas esporas de color marrón. Se pueden encontrar sobre árboles vivos, pero también sobre sus tocones, ya muertos. El hongo segrega enzimas que degradan la madera y, eventualmente, produce esta estructura reproductiva que son las "orejas de palo" que, a diferencia de la mayoría de los demás hongos, crecen lentamente y pueden permanecer activos durante varios años.

Para los pueblos originarios de Tierra del Fuego y la región subantártica de Magallanes las "orejas de palo" han tenido gran importancia cultural, puesto que este hongo se utilizaba como yesquero, es decir, podían usarse para encender, mantener y transportar fuego de un lugar a otro. No solo en Magallanes estos hongos han sido utilizados como yesqueros, sino que desde la prehistoria han sido ampliamente usados también en otros continentes. Prueba de ello es que el Hombre Ötzi, la momia neolítica más antigua de Europa (3.300 a. C.), portaba entre sus pertenencias uno de estos hongos.

***Cortinarius magellanicus*** Spegazzini, *Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba* **11**(1): 15 (1887)

Este hermoso hongo cohabitante de los bosques sorprende por su color púrpura brillante, y su característica forma de campana, crece sobre el suelo en medio de la hojarasca, lám. II, fig. b, pág. 5. Es una especie de micorriza nativa, es decir, un simbiote asociado a las raíces de diferentes especies de *Nothofagus*. Como otras especies del género, se trata probablemente de un complejo de varias especies que morfológicamente no se pueden diferenciar. Su sombrero es convexo antes de la madurez, cuando madura se abre y deja al descubierto un anillo de color ocre y una verdadera "cortina" a la cual se debe su nombre genérico. Posee una capa mucilaginoso a la que se adhieren insectos y que dificulta su manipulación. El pie es del mismo color que el sombrero, o se adorna con líneas blancas.

No es tóxico, pero tampoco tiene demasiado valor gastronómico, por su pequeño tamaño y falta de sapidez. Su valor es más bien estético despertando la imaginación no sólo de los científicos, sino también de los turistas y distintos cohabitantes de Magallanes.

***Peltigera patagonica*** Räsänen, *Anal. Soc. Cient. Argent.* **128**(3): 142 (1939)

Los lóbulos de este líquen son muy gruesos, erectos y parecen desconectados de su base, lám. IV, fig. a, pág. 9. La cara superior es aterciopelada. Sus apotecios se encuentran en la parte inferior, son anchos y se disponen en las porciones terminales del talo. Al igual que en otras especies del género, la forma y coloración de sus lóbulos recuerdan una oreja de perro, razón por lo cual recibe el nombre de "líquen perruno".

Esta especie, que en un principio se creía común, es una de las pocas que aparece por encima del límite del bosque, en la parte alta de la cordillera; se cría sobre plantas pul-

vinulares en la zona altoandina. Su distribución exclusiva de la región (endemismo), convierte a esta especie en característica de la región subantártica.

***Protousnea magellanica***. (C. Montagne) Krog, *Norw. J. Bot.* **23**: 100 (1976)

Las especies de este género son de hábito "fruticoso", es decir, recuerdan a un arbusto con sus talos flácidos muy ramificados que pueden alcanzar hasta 90 cm de longitud, lám. III, pág. 5. Su color va desde amarillo hasta verde pálido y son epífitas, esto es, viven colgadas de las ramas de los árboles. Los apotecios se disponen en las porciones terminales, sobre todo en las más ramificadas.

La "barba de viejo", como se denomina comúnmente a este líquen, tiene amplia distribución en los bosques subantárticos. Por su elevada biomasa, puesto que pueden llegar a ser muy abundantes en los bosques, tienen un papel importante en la retención de agua y humedad en el interior del bosque. Es una especie exclusiva (endemismo) del cono sur de Sudamérica: en Chile, se encuentra desde la Araucanía hasta el estrecho de Magallanes.

Los líquenes de un género relacionado, *Usnea*, se distribuyen por todos los continentes. Sin embargo, sus especies son muy sensibles a la contaminación aérea, especialmente al dióxido de azufre. Por eso en la actualidad las "barbas de viejo" suelen ser escasas o de tamaño muy pequeño en los bosques del industrializado hemisferio norte, prácticamente han desaparecido de los árboles en las grandes ciudades de Europa, Medio Oriente, Asia y Norteamérica. A comienzos del siglo XXI, los líquenes de los géneros *Usnea* y *Protousnea* encuentran su refugio en los bosques de la ecorregión subantártica, donde todavía crecen exuberantes, bajo el aire y las aguas de lluvia más limpias del planeta.

En mapudungun, la lengua mapuche, a los líquenes como *Protousnea* que crecen en forma parecida a pelos se les llama *kalcha* (pelos). En el caso de *Protousnea*, cuando crecen sobre rocas (*kura*) se les llama *kalcha-kura*; y cuando se crían sobre árboles (*aliwen*) se les llama "pelos de árbol" o *kalcha-aliwen*, R. ROZZI, L. LEWIS, F. MASSARDO VEGA, Y. MEDINA, K. P. MOSES, M. MÉNDEZ, L. GARCÍA SANCHO, P. VEZZANI GONZÁLEZ, S. RUSSELL & B. GOFFINET (2012).

***Podostictina berberina*** (G. Forster) Moncada & Lüking, *The Bryologist* **118**(1): 122 (2015).

El talo de este líquen folioso es típicamente grande, con lóbulos elongados y lisos, lám. IV, fig. b, pág. 9. Su color amarillo verdoso es pálido cuando está seco y más oscuro cuando húmedo; la superficie superior suele presentar unas marcas amarillas entrelazadas, al igual que el interior (médula). En la superficie inferior hay pseudocifelas, las cuales se ven como puntos oscuros.

Son localmente abundantes en los bosques subantárticos húmedos; los encontramos creciendo sobre el suelo, entre musgos y pastos, así como también sobre los troncos de árboles. Se distribuye solamente por el extremo meridional de Sudamérica.

**BRIÓFITOS SUBANTÁRTICOS.** La flora del futuro en el cambio global

Hace 20 años se produjo un tercer descubrimiento de la región de Magallanes que surgió de manera fortuita al sur del estrecho, en los archipiélagos de Cabo de Hornos y que ha conducido a la identificación de esta región subantártica como un centro mundial de diversidad de briófitos y líquenes, R. ROZZI, J. J. ARMESTO, B. GOFFINET, W. R. BUCK, F. MASSARDO VEGA, J. SILANDER, M. T. KALIN-ARROYO, S. RUSSELL, C. B. ANDERSON, L. A. CAVIERES GONZÁLEZ & J. B. CALLICOTT (2008). Por su ubicación geográfica como cumbre latitudinal austral del continente americano, Chile y la región de Magallanes asumen también un liderazgo en los estudios ecológicos a largo plazo para el seguimiento del cambio climático y, más ampliamente, en el cambio socioambiental global y su incidencia sobre la biodiversidad.

El tercer descubrimiento emerge en pleno auge de la nueva época del Antropoceno y nos convoca a innovadoras formas de valorar y conservar la diversidad biológica y cul-



LÁMINA III. a) *Protousnea magellanica* (C. Montagne) Krog, Norw. J. Bot. 23: 100 (1976). Foto: Bernard GOFFINET.



LÁMINA IV. a) *Peltigera patagonica* Räsänen, Anales Soc. Cient. Argent. 128(3): 142 (1937). Foto: Bernard GOFFINET. b) *Podostictina berberina* (G. Forster) Moncada & Lücking, The Bryologist 118(1): 122 (2015). Foto: Bernard GOFFINET.

tural que cohabita en los ecosistemas del extremo austral de América. Para una valoración y protección de esta singular región es necesario y justo considerar formas de vida que pasan frecuentemente inadvertidas para la ciencia, como también para la educación, la toma de decisiones y la cultura chilena y global. Desde el estrecho de Magallanes y sus zonas circundantes, gestamos un cambio del foco antropocéntrico hacia un foco que destaca la biodiversidad de los archipiélagos del extremo austral del continente americano. Este descubrimiento realza el gran valor que adquiere hoy la región de Magallanes para la vida en el planeta, y la invitación que surge para cuidar en conjunto tal biocenosis\*, con ecosistemas que propician la salud del planeta.

***Dendrologotrichum dendroides*** (S. É. von Bridel ex Hedwig) Brotherus, *Nat. Pflanzenfam.* 1(3): 681 (1905)

El musgo "pinito" es uno de los más llamativos de los bosques subantárticos, lám. V, fig. a, pág. 12. De apenas 20 cm los de mayor tamaño, posee un caulidio largo, erecto y rígido, con un conjunto de ramillas en su ápice que le confieren el aspecto de un árbol en miniatura. Se cría en el sur de Sudamérica y también en Nueva Zelanda.

La familia *Polytrichaceæ* a la cual pertenece esta especie, incluye los musgos más grandes del mundo. Este destacado tamaño genera confusión porque los musgos se consideran plantas no vasculares. Si bien carecen de las células y tejidos especializados que tienen los helechos y las plantas con semillas (plantas vasculares), los briófitos tienen células optimizadas para el transporte de agua y nutrientes, pero no de una manera que les permita formar madera. Los briófitos, sin embargo, obtienen el agua y los nutrientes directamente de la atmósfera y, por lo tanto, no dependen de sus rizidios (órganos análogos a las "raíces", que no homólogos) y caulidios (órganos análogos a los "tallos", que no homólogos) para absorber y transportar el agua hasta los filidios (órganos análogos a las "hojas", que no homólogos) donde tiene lugar la fotosíntesis. A la vez y por eso mismo, son mucho más sensibles a la sequía.

***Bartramia mossmaniana*** Mueller Hal., *Bot. Zeitung (Berlin)* 9: 58 (1851)

Este musgo se distingue porque todos sus filidios ("hojas"), largos y delgados, están arqueados y los esporófitos apenas sobrepasan su longitud. Como otras especies del género *Bartramia* Hedwig (1801), tiene cápsulas redondeadas, estriadas cuando se encuentran secas, que recuerdan pequeñas manzanitas, lám. V, fig. b, pág. 12.

Se distribuye por todo el hemisferio austral. Se cría en bosques húmedos de Sudamérica y Australasia, crece principalmente sobre troncos, y en afloramientos rocosos.

---

\*Biocenosis: del griego, Κοινός, (verbo que vale por reunir en común, o propio de la comunidad), con el prefijo βιο- (masculino, vida) y el sufijo -ωσις (estado o condición de una cosa o proceso). Designa una colectividad de seres vivos en una unidad de medio, cf. P. FONT QUER (III-2001: 137, col. 1). El término fue propuesto en 1877 por Karl August MÖBIUS (1825-1908), zoólogo y botánico alemán.

En muchos países hispanohablantes se utiliza con el mismo significado la voz biota, que también procede del griego, βιοτή (femenino), que vale por naturaleza o condición de lo vivo, o de la vida, cf. P. P. DUARTE BELLO (1985: 20, entrada *Biote*). El término fue propuesto en 1901 por Leonhard Hess STEJNEGER (1851-1943), ecólogo y herpetólogo estadounidense de origen noruego, quien cambió el significado original de la voz griega, expresado arriba, por "el conjunto de seres vivos (plantas y animales) de una región o período".

Karl August MÖBIUS subrayó la necesidad de enfocar la atención no en el individuo sino en el conjunto de individuos. Aunque originalmente para MÖBIUS la biocenosis estaba compuesta solo por seres vivos, en 1886 amplió este concepto definiendo que: "biocenosis... es la comunidad viva, considerando el conjunto de todos los efectos que tiene el hábitat, que en parte causan las propiedades y el número de individuos de cada especie que habita allí. Estos efectos tienen su origen en las características químicas y físicas del medioambiente como también en las de otros animales y plantas que habitan en la misma zona", K. A. MÖBIUS (1886: 247), traducción de Ricardo ROZZI.

***Sphagnum magellanicum*** S. É. von Bridel, *Muscol. Recent.* 2(1): 24 (1798)

Este musgo es carismático de las turberas en el sur de Sudamérica. Se caracteriza por sus filidios ("hojas") en forma de cucharas y por sus ramas más bien gruesas, agrupadas en una cabeza en la punta (formando un "pompón") de caulidios ("tallos") largos y delgados, lám. VI, fig. a, pág. 13. Las especies del género *Sphagnum* Linnaeus (1753) tienen gran capacidad para retener una inmensa cantidad de agua, ¡Unas 200 veces su peso seco! Lo cual les permite, por ejemplo, mover el agua hacia arriba o retener mucha agua de lluvia. Además, algunas especies, como *S. magellanicum*, pueden acidificar su entorno reduciendo el pH más allá de los valores tolerados por bacterias y hongos, de modo que el material vegetal muerto no puede descomponerse y se acumula como turba ¡En ocasiones durante miles de años!

Esta especie prolifera localmente sobre acumulaciones de materia orgánica muerta, formando un tipo de ecosistema particular denominado turbera. Esta materia orgánica puede alcanzar miles de años de antigüedad y se mantiene, como ya hemos dicho, porque las condiciones de bajo pH (o sea, elevada acidez) reducen al mínimo el proceso de descomposición. La capacidad de acumular materia orgánica muy poco descompuesta, la turba, y al mismo tiempo de fijar nutrientes gracias al desarrollo de estos musgos sobre su superficie, hacen de las turberas ecosistemas extraordinariamente importantes en la fijación de carbono y en la retención del agua y sus nutrientes. Ello tiene una importancia crucial en la estabilidad del clima y las relaciones ecológicas tal como las conocemos, a nivel global. Desde el punto de vista ecológico, además, las turberas son un tipo de humedal asociado con una extraordinaria diversidad de especies de plantas y animales (otros briófitos, invertebrados, aves), que no aparecen o no abundan fuera del mismo.

Considerado durante mucho tiempo como cosmopolita, *Sphagnum magellanicum* se tiene ahora por un exclusivo (endemismo) del hemisferio sur, puesto que las poblaciones del hemisferio norte, de Norteamérica y Escandinavia, se ha comprobado que corresponden a otras dos especies morfológicamente muy similares, pero distintas en definitiva. Al menos otras tres especies del género son indígenas de Chile, y no siempre se crían en las turberas.

***Phæomegaceros chiloënsis*** (F. Stephani) J. C. Villarreal Aguilar, *Nova Hedwigia* 91(3-4): 353 (2010)

Los antocerotófitos son un grupo peculiar de plantas terrestres, por sus esporófitos (estructuras productoras de esporas) que tienen forma de cuerno, lám. VI, fig. b, pág. 13. También porque la mayoría de las especies albergan cianobacterias simbióticas en su interior; los cianobacterios pueden fijar nitrógeno atmosférico, un compuesto esencial para cualquier forma de vida en la tierra, que no siempre se encuentra disponible en forma orgánica y asimilable. Tal asociación es otro ejemplo paradigmático sobre cómo las innovaciones permiten superar los desafíos para vivir en la tierra. Otra característica única de los antocerotófitos es que pueden concentrar carbono para mejorar su eficiencia fotosintética, un rasgo que recuerda al antepasado de las plantas terrestres: las algas verdes.

Los antocerotófitos son el grupo de menor diversidad de las plantas terrestres, pero la ecorregión subantártica chilena posee varias especies, y la mayoría son exclusivas de la misma, o sea, endemismos estenócoros, cf. R. J. DUFF, J. C. VILLARREAL AGUILAR, D. C. CARGILL, K. S. RENZAGLIA (2007). Prosperan sobre suelos húmedos o troncos en descomposición, en bosques templado-húmedos, como los bosques de *Nothofagus*, o en suelos minerales y rocas, en hábitats abiertos próximos a glaciares o por encima del límite del bosque en la cordillera. La especie *Phæomegaceros chiloënsis* es un endemismo de la región subantártica de Sudamérica.

El interés creciente por estos pequeños organismos por parte de la comunidad científica y la sociedad en general, invita a continuar los descubrimientos ligados a esta bio-



LÁMINA V. a) *Dendroligotrichum dendroides* (S. É. von Bridel ex Hedwig) Brotherus, Nat. Pflanzenfam. 1(3): 681 (1905). Foto: Bernard GOFFINET. b) *Bartramia mossmaniana* Mueller Hal., Bot. Zeitung (Berlin) 9: 58 (1851). Foto: Bernard GOFFINET.



LÁMINA VI. a) *Sphagnum magellanicum* S. É. von Bridel, *Muscol. Recent.* 2(1): 24 (1798). Foto: Jorge Felipe SOZA. b) *Phæomegaceros chiloënsis* (F. Stephani) J. C. Villarreal Aguilar, *Nova Hedwigia* 91(3-4): 353 (2010). Foto: Bernard GOFFINET.

diversidad poco percibida pero tan relevante hoy en el escenario del cambio socioambiental global.

#### REFERENCIAS bibliográficas

- DARWIN, Charles Robert (1871). *Journal of Researches, into the Natural History and Geology of the Countries Visited During the Voyage of H. M. S Beagle Round the World, under Command of Capt. Fitz Roy, R. N.* 1–X + 1-519 + [13] págs. New York: D. Appleton and Company, 549 & 551 Broadway.
- DUARTE BELLO, Pedro Pablo (1985). *Breve léxico botánico*. [1–4] 5–135 págs. Editora de la Academia de Ciencias de Cuba.
- DUFF, Robert Joel, Juan Carlos VILLARREAL AGUILAR, Dale Christine CARGILL, Karen Sue RENZAGLIA (2007). Progress and challenges toward a phylogeny and classification of the hornworts. *The Bryologist* **110**(2): 214–243.
- FONT QUER, Pío (III-2001). *Diccionario de botánica*. 2ª edición. [I-VII] VIII-XXXII [XXXIII-XXXIV] + [1] 2-1244 págs. Ediciones Península. Peu de la Creu 4, 08001-Barcelona.
- MENZIES, Gavin (VII-2009). 1421. *El año en que China descubrió el mundo*. Traducción de Francisco J. RAMOS MENA. 9ª edición. Debolsillo, [1–9] 10–603 págs.
- MÖBIUS, Karl August (1886). Die Bildung, Geltung und Bezeichnung der Artbegriffe und ihr Verhältniss zur Abstammungslehre. *Zoologische Jahrbucher. Zeitschrift für die Systematik, Geographie und Biologie der Thiere* **1**: 241-274.
- PETERSON, Kristin R., Donald H. PFISTER & Charles D. BELL (VI-2010). Cophylogeny and biogeography of the fungal parasite *Cyttaria* and its host *Nothofagus*, southern beech. *Mycologia* **102**(6): 1417–1425. DOI: 10.3852/10-048.
- ROZZI, Ricardo, Juan J. ARMESTO, Bernard GOFFINET, William Russel BUCK, Francisca MASSARDO VEGA, John SILANDER, Mary Therese KALIN-ARROYO, Shaun RUSSELL, Christopher Brian ANDERSON, Lohengrin Alexis CAVIERES GONZÁLEZ & John Baird CALLICOTT (2008). Changing lenses to assess biodiversity: Patterns of species richness in sub-Antarctic plants and implications for global conservation. *Front. Ecol. Environ.* **6**: 131–137.
- ROZZI, Ricardo, Lily LEWIS, Francisca MASSARDO VEGA, Yanet MEDINA, Kelli P. MOSES, Manuela MÉNDEZ, Leopoldo GARCÍA SANCHO, Paola VEZZANI GONZÁLEZ, Shaun RUSSELL & Bernard GOFFINET (2012). *Ecoturismo con Lupa en el Parque Omora*. Incluye el documental “El Viaje Invisible” por Jaime SEPÚLVEDA, y fotografías de Adam WILSON. 190 págs. Ediciones Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile.
- ROZZI, Ricardo, M. T. LA VALLE, Shaun RUSSELL, Bernard GOFFINET & Francisca MASSARDO VEGA (2020). *Ecotourism with a hand-lens: A field environmental philosophy experience from the South of the world*. In Evelyn BRISTER & Robert FRODEMAN (eds.) *Philosophy for the Real World: An Introduction to Field Philosophy*: 222–239. Taylor & Francis Group: New York, USA.
- SÁNCHEZ-JARDÓN, Laura, Dinelly SOTO, Mauricio TORRES, Lorna MOLDENHAUER, Marina SOLÍS EHIJOS, Juan OJEDA, Boris ROSAS, Viviana SALAZAR VIDAL & Camille TRUONG (2017). *Hongusto, innovación social en torno a los hongos silvestres y cultivados en Aysén*. 96 págs. Universidad de Magallanes, Coyhaique, Chile.
- SCHMEDA-HIRSCHMANN, Guillermo, Iván RAZMILIC BONILLA, Sergio REYES ÁVILA & José LOYOLA JARA (1995). Los "digüeños" (*Cyttaria* spp.) un recurso alimenticio nativo del centro y sur de Chile. *Universum* **10**: 167-183.