

REVISION DE LAS HYPOPTERYGIACEAE (MUSCI) AUSTROSUDAMERICANAS

POR CELINA M. MATTERI¹

ABSTRACT

Those species belonging to the Hypopterygiaceae of the Southern tip of South America are described and illustrated. Keys to genera and species are also provided. For each taxon are given: synonymy, together with pertinent literature, typification when available, distribution and ecological data. A full list is given of all specimens examined accompanied by a distribution map of the area. Two species are reported for the first time from Isla de los Estados (T. del Fuego), while *Hypopterygium novae-seelandiae*, *H. novae-seelandiae* var. *chilensis*, *H. thouinii*, *H. wolffbügelii* and *Lopidium plumarium* are reduced to synonymy.

INTRODUCCION

Este trabajo se inició como una revisión de las Hypopterygiaceae de Tierra del Fuego, pero pronto se hizo evidente la necesidad de agregar las especies de áreas adyacentes a fin de invalidar posibles sinonimias. Así, se revisaron los taxa de esta familia que se hallan en el extremo Sur sudamericano, entre los 33° y 56° de lat. S. También se estudiaron ejemplares de otras regiones, Brasil, Tasmania, Nueva Zelanda, comunes con los del área sudamericana.

La familia está representada por dos géneros: *Hypopterygium* y *Lopidium* y tres especies: *H. arbuscula*, que es endémica de esta parte de Sudamérica, *H. didictyon* que se extiende por Australia, Tasmania y Nueva Zelanda y *L. concinnum* con una interesante área de distribución en la Patagonia chilena, Brasil sudoriental, Tasmania, Nueva Zelanda e Islas Auckland.

Se revisaron unos 300 ejemplares secos y se coleccionaron y examinaron en vivo algunos ejemplares de *H. didictyon* e *H. arbuscula* en Tierra del Fuego e Isla de los Estados. En esta última isla, ambas especies se coleccionaron por vez primera durante la Expedición Botánica 71-5 del R. V.

¹ División Criptogamia, Museo Arg. Cs. Nat. "Bernardino Rivadavia". Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET, Bs. As., Argentina.

Hero. Los ejemplares secos se obtuvieron en préstamo de los herbarios cuyas siglas oficiales se citan en el Index Herbariorum (ed. 4, 1959): ALTA, BA, BM, E, FH, G, H, JE, LPS, MANCH, MO, PC, SGO, SI, S-PA, UPS, y de las no oficiales: ALLIS, herbario particular de K. W. Allison, Dunedin, Nueva Zelanda y PAIP, herbario del Instituto de la Patagonia, Punta Arenas, Chile.

Se agradece a los curadores, directores y propietarios de esos herbarios su desinteresada colaboración sin cuyo concurso este trabajo no hubiera podido realizarse. Además se agradece a la Dra. G. G. Hässel de Menéndez la lectura del texto y sus valiosas críticas y sugerencias sobre el mismo.

PARTE ESPECIAL

I. ANTECEDENTES HISTORICOS

La familia Hypopterygiaceae fue elevada a ese rango por N. C. Kindberg (1901), en su revisión del grupo, comprendiendo los géneros *Catbaromnion* e *Hypopterygium*. Este último abarcaba *Hypopterygium* Brid. y *Lopidium* Hook. f. & Wils. (como subg. *Lopidium*). En el concepto de aquel autor, *Cyathophorum* pertenecía a la familia Cyathophoraceae (1898), más tarde transferida a las Hypopterygiaceae como subfamilia (Brotherus, 1907) y tribu (Fleischer, 1908) y recientemente segregada nuevamente como familia independiente por Miller (1971).

Lopidium fue creado ya en 1854, sin embargo posteriormente fue varias veces incorporado como sección o subgénero de *Hypopterygium* (Mitten 1869, Kindberg 1901, Brotherus 1907). Fleischer (1908) señaló los caracteres que autorizan su independencia genérica y desde entonces se aceptó como un género propio.

En el concepto de Fleischer-Brotherus esta familia comprende actualmente unas 70 especies entre los géneros *Hypopterygium*, *Lopidium* y *Catbaromnion* de la subfamilia *Hypopterygioideae* y *Cyathophorum* y *Cyathophorella* de la subfamilia *Cyathophoroideae*. En el área estudiada sólo se han hallado los dos primeros géneros mencionados.

II. MORFOLOGIA

a) HÁBITO Y RAMIFICACIÓN

Las plantas están diferenciadas en un tallo postrado, tomentoso, paralelo al substrato y del cual surgen los tallos secundarios. Estos constan de una porción basal no ramificada, el estípite, y una porción distal muy ramificada, la fronde. En *Hypopterygium* la fronde es \pm perpendicular al estípite, con el que forma un ángulo casi recto. En *H. arbuscula* el raquis de

la fronde, que es continuación del estípite, alcanza el mismo desarrollo que las ramas basales de la fronde y se orientan en todas direcciones dentro de un ángulo de 270° , pocas veces llegan a formar un círculo. A esta fronde se la llama aquí flabelada. En *H. didictyon* la fronde palmada es básicamente una fronde pinnada con un mayor desarrollo de las ramas basales y de forma triangular a circular.

En *Lopidium*, el estípite, muy corto o ausente, y la fronde se hallan en el mismo plano, variablemente inclinado con respecto al tallo primario. La fronde es típicamente pinnada (bipinnada o tripinnada).

Estos tipos de frondes, con pequeñas variantes, han sido descritos por Touw (1971: 214) para las Hypnodendraceae (*Hypnodendron* y *Braithwaitea*), familia con la que las Hypopterygiaceae se vinculan en varios aspectos anatómico-morfológicos.

b) HOJAS

En estos géneros se diferencian las hojas del estípite y del tallo primario y las hojas de las ramas. Los tallos postrados y el estípite poseen hojas distantes, adpresas al tallo, muy rudimentarias en los primeros y más desarrollados en el segundo. En *Hypopterygium* las hojas distales del estípite se diferencian gradualmente en las hojas proximales del raquis, luego adoptan una posición intermedia entre imbricada y trística y finalmente tienen posición trística las hojas distales del raquis y también las hojas de las ramas. En *Lopidium* las hojas imbricadas, escuarrosas, sólo se hallan en los tallos postrados y la base del corto estípite. Las hojas del raquis y de las ramas son de posición trística. Las hojas de las ramas se diferencian en laterales (o dorsales), muy asimétricas, casi dimidiadas en *Hypopterygium*, mientras que en *Lopidium* la asimetría es menos marcada. La hilera posterior (o ventral) presenta anfigastrios simétricos. Los anfigastrios del raquis frecuentemente varían en tamaño y aún en forma, con respecto a los de las ramas.

c) SEXUALIDAD

En las especies aquí tratadas las inflorescencias son unisexuales y las plantas son dioicas en *Hypopterygium* y monoicas en *Lopidium*. En *Hypopterygium* las inflorescencias nacen en la axila de las hojas dorsales del raquis, generalmente aglomeradas (2-20) en el centro del raquis. En *Lopidium* se distribuyen en toda la fronde, raquis y ramas, principalmente en el centro, pero suelen hallarse también inflorescencias basales. No se observó una disposición relativa definida entre las inflorescencias masculinas y femeninas.

d) ESPOROFITO

Son bastante frecuentes, especialmente en los ejemplares de Valdivia y Llanquihue. Ambos géneros poseen cápsulas exertas, pero en *Hypopterygium* la seta es mucho más larga que en *Lopidium*. En *Hypopterygium* las setas son rectas y surgen del centro de la fronde; en *Lopidium* la seta tiene frecuentemente una torción antero-posterior, debido, probablemente a la posición de la fronde, que puede ser horizontal, subpéndula, ascendente o postrada, a juzgar por los mismos ejemplares.

El peristoma es doble: el exostoma es similar en ambos géneros, pero el endostoma es bien característico en cada uno de ellos. En *Hypopterygium* el endostoma posee una membrana basal alta, con procesos anchos y 2-3 ciliias interpuestas. En *Lopidium* la membrana basal es baja, con procesos angostos y sin ciliias. Todas las especies poseen esporas \pm esféricas y finalmente papilosas, cuyo diámetro oscila entre 10 y 15 μ .

III. ECOLOGIA Y DISTRIBUCION

Esta familia habita principalmente una ancha franja intertropical en América, Africa, Australasia, el Sudeste de Asia y Polinesia, extendiéndose luego hacia el hemisferio Sur, en América hasta el Cabo de Hornos, Chile (56° lat. S) y en Australasia hasta las Islas Auckland (51° lat. S). Exceptuando Centroamérica y el Norte de Sudamérica, son menos abundantes en el hemisferio Norte, llegando en América hasta el Arch. de la Reina Carlota, Canadá (52° lat. N).

Se hallan entre los musgos más notables y elegantes de la región Andino-patagónica por sus bellas frondes plumosas o umbeliformes. Son esencialmente corticícolas, en bosques húmedos, sobre troncos en putrefacción o sobre diversos árboles. En Isla de los Estados se hallaron numerosos ejemplares estériles en dunas litorales, asociados con *Breutelia plicata*.

IV. TRATAMIENTO TAXONOMICO

Fam. **HYPOPTERYGIACEAE**

Plantas elegantes, delgadas a robustas. Tallos primarios estoloniformes; tallos secundarios ascendentes o erguidos, simples y pinnados o con un estípite no ramificado que sustenta una fronde pinnada, palmada o flabelada. Ramas complanadas, trísticas. Sección del tallo oval a redondeada, generalmente con gran hacillo central. Hojas dorsales dísticas, asimétricas, ovales a oval-oblongas, generalmente limbadas y dentadas, a veces ciliadas; hilera ventral formada por pequeños anfigastrios simétricos, redondeados a filiformes; todas las hojas con nervio corto o largo, formado

por células \pm homogéneas. Células foliares generalmente lisas, con paredes delgadas y firmes, isodiamétricas, redondeadas a hexagonales, no diferenciadas en las alas.

Monoicas, dioicas o heteroicas; inflorescencias generalmente sobre tallos secundarios, sin paráfisis; plantas masculinas y femeninas similares. Esporogonios a menudo agregados; vagínula desnuda; seta recta, corta o larga, lisa o rugosa; cápsula pequeña, ovoidea, horizontal a péndula, con anillo diferenciado, exotecio parenquimático con engrosamientos angulares, estomas escasos en el cuello y base de la cápsula; opérculo cónico o cupuliforme, acuminado o rostrado; peristoma generalmente doble, dientes estriados en el dorso, con línea media en zig-zag, membrana basal bien desarrollada, con procesos aquilados, con o sin cilias; caliptra cuculada a cónica, lisa, rugosa o pilosa; esporas pequeñas.

CLAVE DE LOS GENEROS

1. Estípite sin hacecillo central. Frondes pinnadas o bipinnadas. Seta corta (hasta 6 mm). Endostoma sin cilias 1. *Lopidium*
- 1'. Estípite con hacecillo central. Frondes palmadas o flabeladas. Seta larga (15-20 mm). Endostoma con cilias 2. *Hypopterygium*

1. **LOPIDIUM** Hook. f. & Wils.

Hooker, J. D. & W. Wilson, *Fl. Nov. Zel.* 2: 119, 1854.

1869. *Hypopterygium* sect. *Lopidium* (Hook. f. & Wils.) Mitt., *J. Linn. Soc. Bot.* 12: 329.

1901. *Hypopterygium* subg. *Lopidium* (Hook. f. & Wils.) Kindb., *Hedwigia* 40 (3): 280.

Plantas delgadas, amarillentas a verdosas, opacas; tallos primarios repentes, con hojas escamosas y distantes; tallos secundarios horizontales a ascendentes, pinnados o bipinnados, generalmente desde la base, con estípite inconspicuo; sección transversal del estípite sin hacecillo central, con tejido medular de paredes delgadas, gradualmente más gruesas hacia la periferia y con un anillo subepidérmico formado por 2-3 hileras de subtereadas, de paredes muy gruesas y porosas. Hojas laterales dísticas, algo asimétricas, angosto-liguladas, acuminadas, generalmente limbadas, márgenes dentados en la mitad superior y nervio simple, a menudo excurrente. Anfigastrios erguidos o escuarrosos, simétricos, triangular-lanceolados, subulado-acuminados, limbados, con nervio generalmente excurrente y márgenes subteneros. Células foliares redondeadas a hexagonales, con paredes irregularmente engrosadas, porosas, a veces con trígonos diferenciados; células del limbo prosenquimáticas.

Dioicas o monoicas, anteridios y arquegonios estipitados; seta corta, lisa o sublisa, cápsula pequeña, regular, erguida o inclinada, con anillo

incompleto; peristoma doble, dientes angosto-lanceolados a subulados, papilosos en el extremo; endostoma con procesos angostos, sin cilias y membrana basal baja. Esporas pequeñas, sublisis.

Especie tipo (lectotipo): L. concinnum (Hook.) Wils., cf. Dix. *N. Zeal. Inst. Bull.* 3 (5): 293, 1927.

Lopidium concinnum (Hook.) Wils.

Lám. I (1-12), II (1-8)

- Wilson, W., in Hooker f., *Fl. Nov. Zel.* 2: 119, 1854.
 1818. *Leskea concinna* Hook., *Musci Exot.* 1: 34.
 1854. *Lopidium pallens* Hook. f. & Wils., *Fl. Nov. Zel.* 2: 119.
 1856. *Hypopterygium pallens* (Hook. f. & Wils.) Mitt., *Kew Journ. Bot.* 8: 265.
 1866. *Hypopterygium flexisetum* Hamp. in Lorentz, *Bot. Ztg.* 24: 187, nom. nud.
 1869. *Hypopterygium plumarium* Mitt., *J. Linn. Soc. Bot.* 12: 329.
 1879-80. *Lopidium plumarium* (Mitt.) Hamp., *Vid. Medd. Naturb. For. Kjoebenb. ser. 4, 1:* 162.
 1899. *Lopidium aristatum* C. Müll., in Ule, *Hedwigia* 38 (Beibl. 1): 58, nom. nud.
 1901. *Hypopterygium araucarieti* C. Müll., in Kindberg, *Hedwigia* 40: 281, nom. nud. pro synonym.
 1922. *Lopidium araucarieti* Fleisch., *Hedwigia* 63: 213, nom. nud.

Plantas monoicas, amarillo verdosas; tallos repententes denso tormentosos, con hojas distantes, escuarrosas, enervias; tallos secundarios de 3-10 cm de long., horizontales, subpéndulos, ascendentes o procumbentes, generalmente pinnados o bipinnados desde la base, formando una fronde \pm oval-oblonga, de 1-2,5 cm de ancho en la parte media; ramas patentes, en un plano. Hojas laterales \pm asimétricas, dísticas, oblongo-liguladas, acuminadas, algo ventricosas en la base, cuando secas contraídas y algo deflexas, con márgenes planos, dentados en la mitad superior, limbadas, nervio robusto, generalmente excurrente, de 70-90 μ de ancho basal; las caulinares de 1,5-2,5 mm de long. x 0,5-1,2 mm de ancho, las rameales de 1,3-1,5 mm de long. x 0,5 mm de ancho.

Anfigastrios caulinares simétricos, lanceolados a ovado-lanceolados, acuminados, con nervio muy excurrente, limbados, márgenes planos, enteros o subenteros, los basales con el ápice algo escuarroso, de 1-1,8 mm de long. x 0,5-1 mm de ancho, los rameales similares, angosto-lanceolados, de 1 mm de long. x 0,3-0,5 mm de ancho. Células muy homogéneas, de lumen \pm redondeado, con paredes algo engrosadas y porosas, de 10-17 μ de long. x 10-13 μ de ancho, hacia el centro de la base más laxas, de hexagonales a romboidales, de 17-30 μ de long., con paredes densamente porosas; limbo apical 1-2 seriado, limbo basal 3-4 seriado, formado por células prosenquimáticas, con paredes porosas.

Inflorescencias masculinas y femeninas numerosas, sobre tallo y ramas; brácteas periqueciales lanceolado-subuladas, indistintamente limbadas, nervio apenas diferenciado en la lámina media o ausente, margen entero; brácteas perigonales ovado-lanceoladas, cóncavas, enervias; células romboidales a hexagonales, con paredes engrosadas y porosas.

Seta breve, flexuosa, de 3-6 mm de long., lisa o apenas escabrosa en el extremo; cápsula amarillenta a rojiza, generalmente erguida, pero inclinada variablemente por la flexuosidad de la seta, de 1,5-2 mm de long. x 0,5 mm de ancho, cilíndrica u obovada, estrangulada debajo de la boca al estado seco; opérculo cónico, rostrado; caliptra cuculada, hendida en la base, fugaz, dientes del peristoma angosto-lanceolados, con línea media en zig-zag, estriados en la mitad inferior, papilosos en el ápice, de 500-550 μ de long. x 60-70 μ de ancho basal; membrana basal baja de 130-150 μ de long., procesos angostos, papilosos, acanalados en la articulación media; esporas finamente papilosas, de 10-15 μ de diámetro.

Tipo: Nueva Zelandia, South Island, Dusky Bay, Menzies, año 1791 (BM, E, H, S-PA).

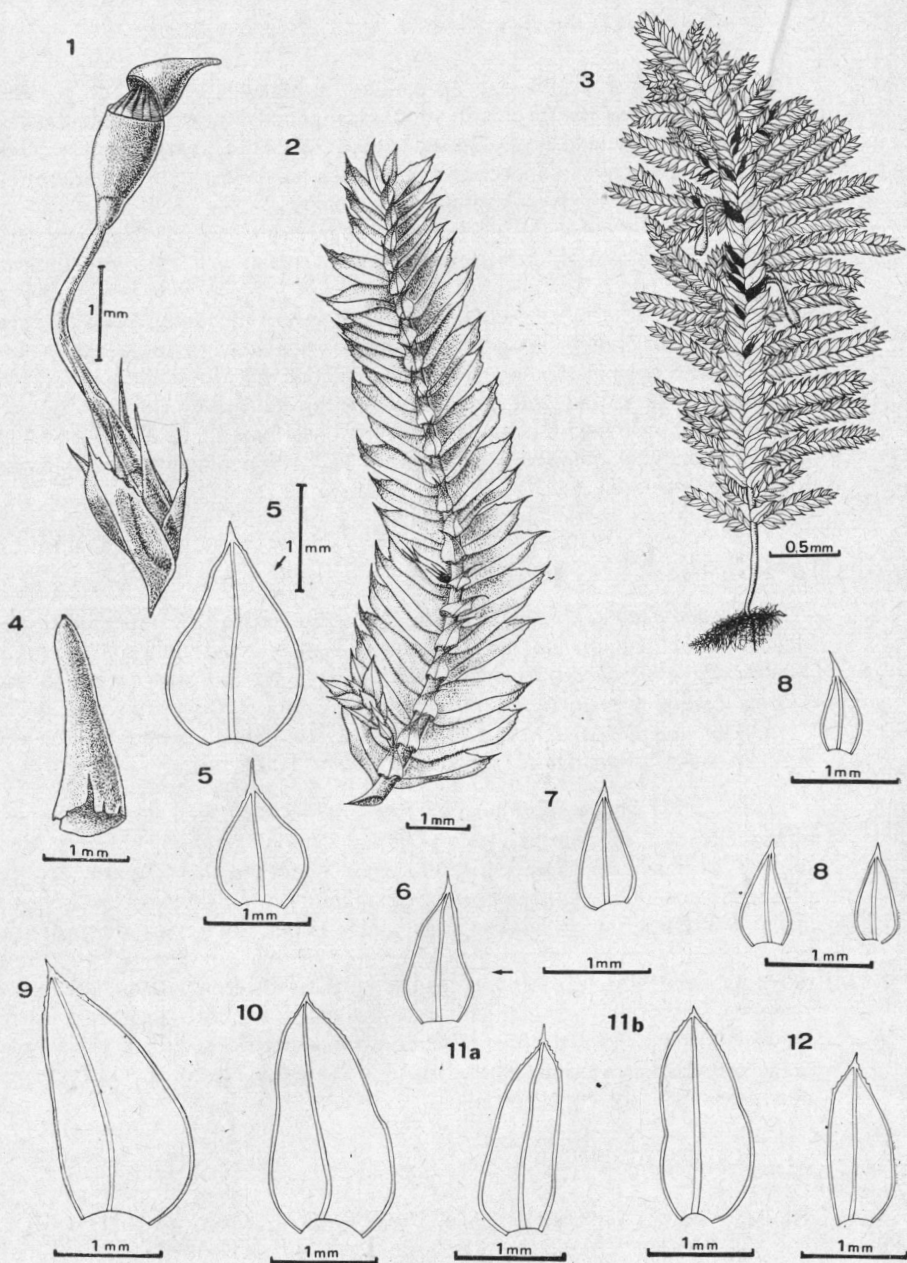
Observaciones ecológicas: Epífita, frecuente sobre la corteza de diversos árboles en la región de los bosques lluviosos valdivianos (*Aextoxicon punctatum*, *Podocarpus nubigena*, *Drimys winteri*, entre otros) o sobre árboles caídos y troncos en putrefacción, hasta 200-300 m s.m., en Juan Fernández hasta los 700 m s.m. y al SE de Brasil en la región de la Araucaria (*A. angustifolia*) entre los 250 y 1000 m s.m.

Obs.: *Lopidium concinnum* muestra una amplia gama de variaciones en el tamaño de las plantas, forma de la fronde, tamaño y forma de las hojas y anfigastrios. Estas diferencias se acentúan al comparar los ejemplares típicos de *L. plumarium* (Sudamérica) y *L. concinnum* (Australasia). Sin embargo en ambas áreas, el examen de series de individuos, hojas o anfigastrios, demuestra que esas formas extremas están unidas por una gradación tan imperceptible que su diferenciación sería absolutamente arbitraria. El conocimiento de estos hechos, decidió a Thériot, ya en 1934 (p. 85), a considerar como coespecíficos, aún a elementos de áreas tan distantes como Chile-Brasil y Tasmania-Nueva Zelandia, opinión que estos estudios corroboran.

Material estudiado

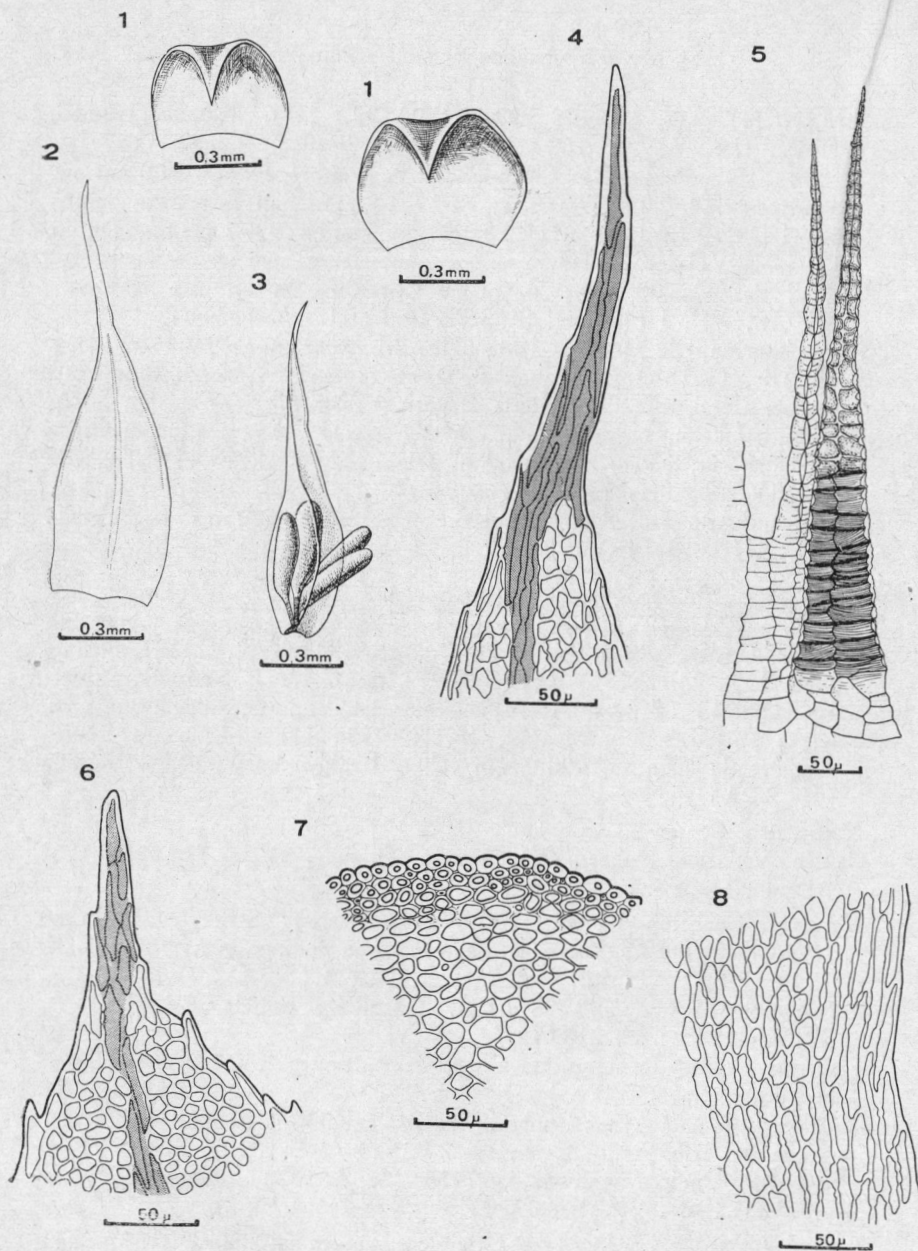
BRASIL. Minas Gerais, Virginia, Passa Quatro, Zikán 286, III-1921 (JE, SI 26538). Serra dos Orgãos, Ule 1247, XII-1891 (H).

San Pablo, Apiahy, Puiggari, IV-1880 (JE). Id., 1100 m s.m., Schiffrer 1896, 24-VIII-1901 (H). Id., Puiggari 117, año 1881 (H). Chemin d'Iporanga, Puiggari 177, año 1880 (H). Alto da Serra, Gehrt 623, 8-V-1923 (JE). Id., Gehrt 538, 4-VII-1922 (JE).



Lám. I. — *Lopidium concinnum* (Hook.) Wils. 1, Esporangio; 2, Rama, vista ventral; 3, Hábito de la planta; 4, Caliptra; 5, 6, 7, Anfigastrios del raquis de la fronde; 8, Anfigastrios rameales; 9, 10, Hojas dorsales del raquis; 11, 12, Hojas dorsales rameales; 1 a 11a y 12 de BA 3329 (Llanquihue), 11b de Weir 1 (H, Brasil).

- MANCH). Id., Massars 597, 28-IX-1922 (H). Río de Janeiro, Tijuca, Ule 1679, X-1893 (H). Barro Branco, Puiggari 177, V-1882 (H). Prope Río Grande, ad. S. Paulo railway, 800 m s.m., Schiffner 414, 509, 596, 652, VI-1901 (H). San Bernardo, Schiffner 1820, 9-IX-1901 (H). Serra do Itatiaia, 900 m s.m., Dusén 1595, 18-VII-1902 (H).
- Paraná, Fazenda do Lageado, prope Corritiba, in sylvulis "capaos", 2000 ft., Weir 1 (BM, H, JE, S-PA tipo de *L. plumarium*).
- Santa Catarina, Ule 316, VII-1888 (H). Id., Rosenstock, IV-1902 (JE). Id., Ule, IV-1889 (S-PA, ex B, como *Hypopterygium araucarieti*). Pedras Geral, Ule, VIII-1890, Bryoth. Brasil. Nº 66 (H, JE, S-PA, UPS, colección original de *L. aristatum*). Desterro, Schenck, 5-IX-1886 (H, S-PA). Serra Geral, Ule 1182, II-1891 (H). Id., Ule 542, IV-1889 (H, como *L. araucarieti*).
- Río Grande do Sul, Sao Leopoldo, S. Salvador, 580 m s.m., Sehnem 135, XII-1915 (JE).
- CHILE. s.loc., Reiche 10 (H). Id., Sainthill 30 (H). Id., Dusén, VI-1896 (S-PA, UPS). Id., Gay (H).
- Juan Fernández, Mas a Tierra, El Yunque, 450 m s.m., C. & I. Skottsberg 333, 24-IV-1917 (H, S-PA). Id., C. & I. Skottsberg 331, 18-XII-1916 (S-PA). Id., Plazoleta del Yunque, 400-500 m s.m., C. & I. Skottsberg M 252, 18-III-1955 (H). Id., entre Piedra Agujereada y Laura, 650 m s.m., C. & I. Skottsberg 332, 5-IV-1917 (H, S-PA).
- Valparaíso, Porter 22, año 1901 (H).
- Cautín, Villarica, Neger (JE). Pucón, Hosseus 312, 7-II-1935 (JE). Allipen, Hollermayer, I-1928 (S-PA).
- Valdivia, Buchtien 65, año 1908 (H); Krause (S-PA, ex B, como *Hypopterygium flexisetum*). Lago Riñihue, Santesson M 585, 23-IX-1940 (S-PA). Triful, Hollermayer, I-1928 (S-PA). Lago Pellaifa, Schwabe 24 pp., II-1958 (JE). Cordillera Pelada, Eskuche 369-40, 7-V-1965 (BA 21874).
- Osorno, Volcán Puntiagudo, Oberdorfer 206/b, 16-II-1958 (JE).
- Llanquihue, Lago Todos los Santos, 150 m s.m., Beetle 24595, 7-II-1939 (FH). Id., bei Osorno, Wolfhügel 5323, 19-XII-1913 (JE). Hoya del Río Puelo, Espinosa, 2-I-1944 (BA 18209, SGO). Boca del Río Puelo, Espinoza, V-1916 (SI 26535). Ensenada, Pérez Moreau, 19-I-1939 (BA 3329).
- Chiloé, Lobb 45 (BM). Islas Guaitecas, Dusén 649, 24-IV-1897 (FH, H, JE, SI, S-PA, UPS). Huite, Cunningham 202, V-1868 (H). Chepu, Godley 249, 17-X-1958 (H). Tepuhueico, Oberdorfer 279/a, 15-III-1958 (JE).
- Aisén, Río Palena, Reiche 67, año 1894 (H). Pt. Puyuhuapi, Schwabe 9/d, 30-X-1939 (JE). Id., Schwabe 11, 13-IV-1939 (JE). Id.,



Lám. II. — *Lpidium concinnum* (Hook.) Wils. 1, Hojas del estípite; 2, Bráctea periquecial; 3, Bráctea perigonial; 4, Apice de un anfigastro rameal; 5, Porción del peristoma; 6, Apice de una hoja dorsal rameal; 7, Sección transversal del estípite; 8, Células de la base de una hoja dorsal rameal. Todas de BA 3329 (Llanquihue).

Schwabe 23, I-1940 (JE). Canal Moraleda, Pt. Chacabuco, Halle 960, 29-VI-1908 (S-PA, UPS).

TASMANIA. Hellyer Gorge, between Burnie and Waratah, Weber & Mc Vean B-33365, 22-II-1968 (H).

NUEVA ZELANDIA. s.loc., J. D. Hooker 386, Ant. Exp. 1839-43 (FH).

North Island, Hutt Valley, Lyall 126 (BM sintipo de *Hypopterygium pallens*). Auckland, Knight 84 (H). Wellington, Berggren 2032, año 1874 (H). Id., in woods, Crosbie, año 1870 (E). North Auckland, Matthews, año 1930 (FH). Otawa, Berggren 2029, año 1874 (H). Hawke Bay, Tangoio, Meebold 7/a, VII-1929 (JE). Kaipara forest, Mossman 709, año 1850 (JE). South of Rotorua, near Atiamuri, Mangaiti Bush, Allison 2919, 22-VI-1929 (ALLIS, BA 22048).

South Island, Dusky Bay, Menzies, año 1791 (BM, E, H, S-PA tipo de *L. concinnum*). Martins Bay, capt. Hutton, año 1874 (H). Westland, inter Arahuera et Baker, Berggren 2030, año 1874 (H). Taramakan, Berggren 2031, III-1874 (H). Dunedin, Berggren 2735, III-1874 (H). South of Dunedin, Otago, Maungatua Range, Allison 1417, 31-VIII-1945 (ALLIS, BA 22047).

Distribución geográfica: Brasil, Chile: Juan Fernández, Valparaíso, Cañón, Valdivia, Osorno, Llanquihue, Chiloé y Aisén; Australia, Tasmania, Nueva Zelandia e I. Auckland (cf. Wilson & Hooker 1844: 136).

2. HYPOPTERYGIUM Brid.

Bridel, S. E., *Bryol. Univ.* 2: 709, 1827.

1819. *Pterygophyllum* Brid., *Mant. Musc.* 151, p.p.

1827. *Hookeria* sect.? *Dendroideae* Arnott, *Mém. Soc. Linn. Paris* 5: 299.

Tallos primarios repentés, con tomento denso y hojas escamosas. Tallos secundarios formados por un estípite erguido, tomentoso, con hojas distantes y escamosas, luego ascendentes u horizontales, con ramas pinnadas o fasciculadas formando una fronde flabelada o palmada, \pm rígida. Sección del estípite redondeada, con hacecillo central, células corticales grandes, laxas, de paredes delgadas, más pequeñas, engrosadas y coloreadas hacia la periferia. Sección de la rama sin hacecillo central. Hojas polimorfos, las del estípite simétricas, las dorsales de la fronde dísticas, de inserción oblicua, asimétricas, ovadas a ovado-trianguulares, acuminadas, generalmente limbadas, márgenes dentados o aserrados en la mitad superior, a veces enteros, nervio simple, subexcurrente o percurrente. Anfigastrios simétricos, ancho-ovales a redondeados, subulados, acuminados, generalmente limbados, nervio subexcurrente o percurrente, márgenes

enteros o dentados. Células foliares generalmente con paredes delgadas, lisas, oval-hexagonales a romboidales, más laxas y grandes hacia la base; células del limbo prosenquimáticas. Inflorescencias monoicas o dioicas, anteridios y arquegonios estipitados; brácteas periqueciales internas oblongas, acuminadas, margen entero, nervio tenue o ausente. Esporogonios agregados; seta erguida, lisa; cápsula inclinada u horizontal, ovoidea a oblonga, con anillo ancho; peristoma doble, dientes estriados en la base, papilosos en el ápice, membrana basal bien desarrollada, con 2-3 cilias, procesos anchos, papilosos. Caliptra lisa, cuculada o cónica. Esporas pequeñas, generalmente sublisas.

CLAVE DE LAS ESPECIES

1. Plantas pequeñas (3-6 cm). Frondes palmadas. Anfigastrios rameales suborbiculares con margen entero *H. didictyon*
- 1'. Plantas robustas (4-10 cm). Frondes flabeladas. Anfigastrios rameales ovados con margen dentado *H. arbuscula*

Hypopterygium didictyon C. Müll.

Lám. III (1-13)

Müller, C., *Syn. Musc.* 2: 9, 1850.

1851. *Hypopterygium novae-seelandiae* C. Müll., *Bot. Ztg.* 9: 362, syn. nov.

1866. *Hypopterygium novae-seelandiae* var. *chilensis* Lor., *Bot. Ztg.* 24: 187, syn. nov.

1901. *Hypopterygium krauseanum* C. Müll. in Kindberg, *Hedwigia* 40: 292, nom. nud.

Plantas dioicas, pequeñas, verde amarillentas; tallos secundarios de 3-6 cm de long., estípite breve, de 2-3 cm de long., generalmente denso-tomentoso en toda la longitud y con hojas distantes, luego ascendentes u horizontales, pinñado o bipinnado ramosos formando una fronde palmada, oblongo-triangular a redondeada. Hojas del estípite adpresas en la base, patentes, ovado-orbiculares, apiculadas, márgenes enteros, con limbo poco definido, nervio rudimentario o ausente; hojas del raquis de la fronde imbricadas, simétricas o algo asimétricas, ancho-ovadas, acuminadas, casi tan largas como anchas, de 1,4-1,6 mm de long. \times 1,3-1,5 mm de ancho máximo, con limbo 1-2 seriado, márgenes tenuemente dentados o enteros, nervio subexcurrente; hojas rameales dorsales dísticas, deflexas al estado seco, asimétricas, ovadas, brevemente apiculadas, 1,3-1,7 mm de long. \times 0,7-1 mm de ancho máximo, con limbo 1-2 seriado, márgenes dentados en el ápice, nervio subexcurrente; anfigastrios rameales suborbiculares, con largo apículo, de 0,8-1 mm de long. \times 0,6-0,8 mm de ancho, limbo 1-2 seriado, márgenes enteros, nervio en general percurrente, raro subexcurrente. Células foliares hexagonales a romboidales, las superiores y marginales de 18-22 μ \times 13-17 μ , con paredes delgadas, hacia la base y el centro de la

lámina más laxas y grandes, a menudo con paredes estranguladas y porosas; células del limbo prosenquimáticas, porosas. Esporogonios 2-8 agregados, sobre el raquis de la fronde; brácteas periqueciales internas oblongas, acuminadas, elimbadas, nervio subexcurrente; seta recta, curvada en el ápice, lisa, de 15-20 mm de long.; cápsula horizontal a inclinada, oblongo-ovoidea, de 2-2,5 mm \times 1 mm, cuello poco diferenciado; dientes lanceolados, de 450-500 μ de long. \times 100-120 μ de ancho basal, estriados en la base, papilosos en el ápice, con engrosamientos interlamelares elípticos a ancho-elípticos, membrana basal entera, de 300 μ de long., procesos papilosos, acanalados en la articulación media, cilias 2-3; opérculo de base cónica, luego largo-rostrado; caliptra cuculada, de 3,5 mm de long.; esporas globosas, finamente papilosas, diám. 10-17 μ .

Tipo. Chile, Magallanes, Isla Hermite, Cape Horn, J. D. Hooker, Ant. Exp. 1839-43 (BM, E, FH, H, S-PA).

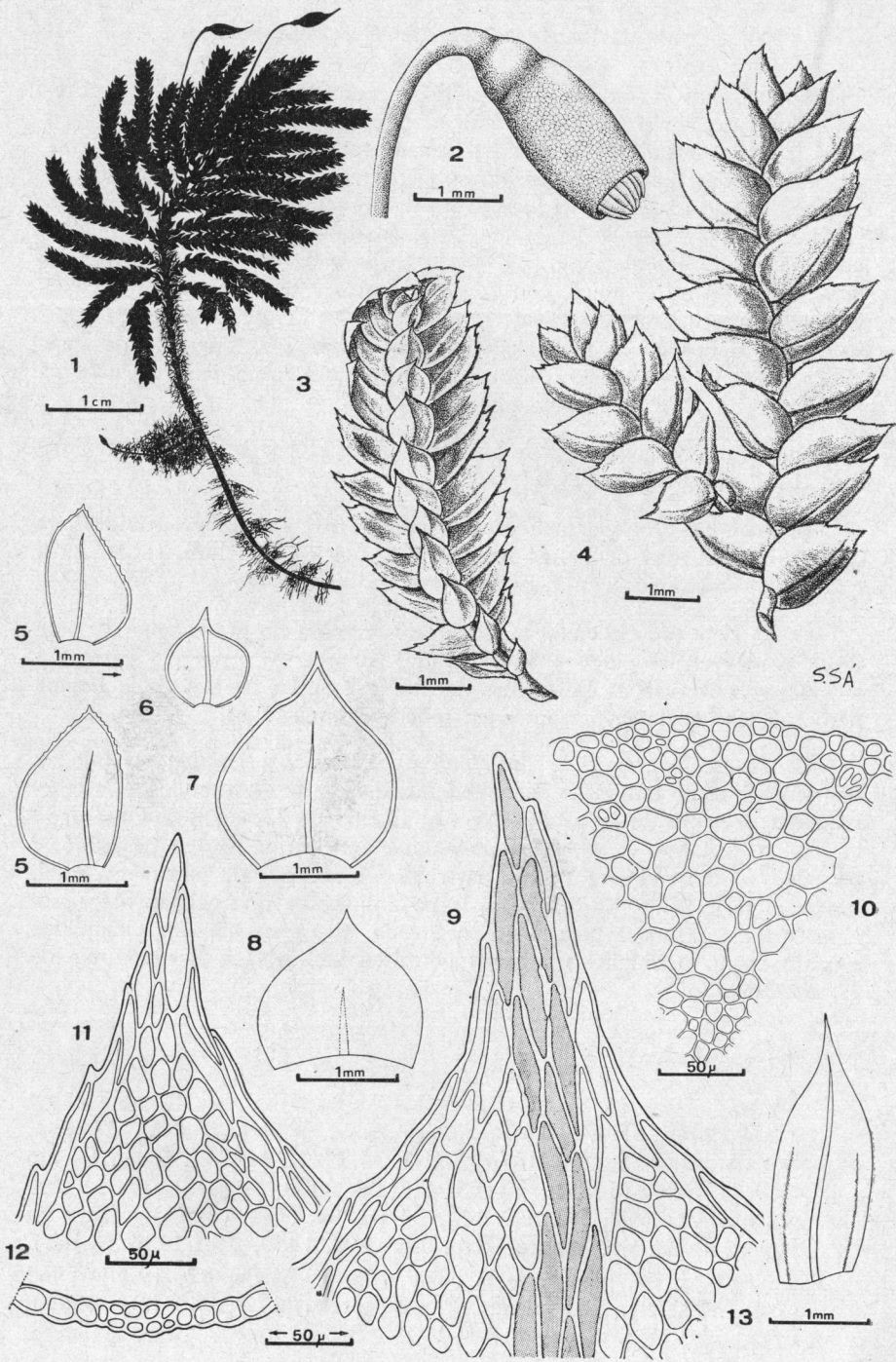
Observaciones ecológicas. Crecen formando matas apretadas, unidas por un fieltro basal muy denso, en lugares húmedos y protegidos, sobre tierra o troncos caídos, a menudo asociada con *H. arbuscula*.

Obs. I. Esta especie como la siguiente, presenta un grado muy variable de porosidad en las paredes de las células foliares. Los poros y estrangulaciones se observan en las células del limbo y en las basales de la lámina pero con frecuencia se presentan en toda la lámina foliar.

Obs. II. *Hypopterygium didictyon* e *H. novae-seelandiae* no pueden mantenerse como entidades independientes según se desprende de la comparación del tipo de la primera con el isotipo de la segunda conservado en JE. El holotipo de *H. novae-seelandiae* con el que Müller describió la especie y conservado en B, fue destruido en la segunda guerra mundial. No se elige lectotipo ya que resta la posibilidad de que existan otros isotipos que hasta ahora no se han localizado. No obstante, los ejemplares examinados y la diagnosis original permiten incluirla en la sinonimia de *H. didictyon*.

Material estudiado:

ARGENTINA. Neuquén, San Martín de los Andes, Hua-hum, Descole 2319, 7-XII-1944 (FH). Id., Pucará, Perrone, 12-I-1957 (BA 16804). Correntoso, Burkart 6318/b, 5-II-1934 (BA 1456/b). Lago Espejo Grande, Pérez Moreau, 3-III-1941 (BA 6000, S-PA). Villa La Angostura, Inacayal, Matteri 441, 31-I-1969 (BA 18255). Lago N. Huapi, Brazo del Viento, Exp. Ljungner 1340, 19-I-1934 (S-PA). Río Negro, Frías, picada de la costa, Matteri-Barthe 82, 19-XII-1965 (BA 14052/b). Lago Frías, Pérez Moreau, 17-I-1940 (BA 4667). Brazo Blest, Kühnemann, 8-II-1938 (BA 2236/b). Brazo Tristeza,



- Eskuche 3340-20 (BA 21872). Pt. Blest, Dusén 771, 9-VII-1897 (H).
- Chubut, Lago Menéndez, Kühnemann, 1-XII-1940 (BA 5201, 5203).
- Santa Cruz, Lago Onelli, Pérez Moreau, 3-III-1953 (BA 10982).
- Tierra del Fuego, B. Buen Suceso, Matteri 1085, 15-X-1971 (BA 21100). Lago Cami, Halle & Skottsberg 955, 19-III-1908 (BM, H, UPS). Lago Escondido, Solari, 15-II-1972 (BA 21937). Isla de los Estados, B. Liberty, Matteri 1492, 2-XI-1971 (BA 21543). Ushuaia, Skottsberg 191, 11-III-1902 (BA 972, H, S-PA).
- CHILE. Santiago, E. Wall, 5-I-1947 (S-PA).
- Cautín, Anden von Villarrica, Neger (JE).
- Valdivia, Corral, Dusén 283, 29-XI-1896 (H, SI, S-PA). Id., Thaxter, XII-1905 (FH). Id., Krause (S-PA tipo de *H. novae-seelandiae* var. *chilensis*). Id., Dusén 203, XII-1896 (H). Panguipulli, Gunckel, IX-1929 (S-PA). Morro Gonzalez, Lechler 595, XII-1850 (G, H, S-PA como *H. concinnum*).
- Osorno, Pucatrihue, Oberdorfer 248/a, año 1958 (JE).
- Llanquihue, Lago Llanquihue, Dusén A 67, 15-XII-1896 (H, JE, LPS, SI, S-PA, UPS). Id., Dusén 707, 3-IV-1897 (H, JE, S-PA). Petrohué, Hosseus 535, 5-II-1935 (JE). Peulla, Matteri 357, 27-I-1969 (BA 17486).
- Chiloé, I. Guaitecas, Melinca, Halle 953, 1-VII-1908 (UPS).
- Aisén, valle del río Aysen, Dusén 402, 5-I-1897 (H, JE, SI, S-PA, UPS). Chonos, Darwin 463-4 pp., XII-1834 (BM, MANCH).
- Magallanes, Campamento, Hicken, 20-II-1914 (SI 25521). Skyring Water, Pt. Pinto, Halle & Skottsberg 954, 23-IV-1908 (UPS). Isla Desolación, Roivainen, 13-II-1929 (FH). Isla Hermite, J. D. Hooker, Ant. Exp. 1839-43 (BM, E, FH, H, S-PA tipo de *H. didictyon*). I. Hermite, Cape Horn, Davis (BM como *Hookeria larinica*).
- NUEVA ZELANDIA. North Island, Auckland, Helms, año 1880 (JE). Wellington, ex herb. Buchanan (H). Maungaroa, Berggren 1982, año 1874 (H). Okarawai, Berggren 1893, X-1874 (H). Otatau, Berggren 2015, año 1874 (H como *H. glaucum*). Rotørua, near Atia-

Lám. III. — *Hypopterygium didictyon* C. Müll. 1, Hábito de la planta femenina; 2, Cápsula; 3, Rama, vista ventral; 4, Rama, vista dorsal; 5, Hojas rameales dorsales; 6, Anfigastro; 7, Hoja de la parte media del tallo secundario; 8, Hoja del estípite; 9, Apice de un anfigastro; 10, Sección transversal del estípite; 11, Apice de una hoja dorsal; 12, Sección transversal del nervio de una hoja dorsal; 13, Bráctea periquecual interna; 1 de Dusén 402, (SI, Aisén); 2, 13 de BA 17486 (Llanquihue); 3, 4, 5, 6, 9, 11 de BA 972 (T. del Fuego); 7, 8, 10, 12, de BA 21543 (T. del Fuego).

muri, Allison 8 (ALLIS). S. loc., Mossman, año 1850 (JE isotipo de *H. novae-seelandiae*).

South Island, Dunedin, Otago, Allison 9905, 21-XI-1970 (ALLIS). Canterbury, Patterson's Creek, Beckett, V-1898 (JE). Id., Arthur's Pass. Whitehouse 29519, 14-XII-1954 (MO). Waikanae, Pigott, 3-I-1929 (H). Stewart Island, Pine Hill, Bell 534, XII-1887 (H, JE). Campbell Island, Lyall Ridge, Vitt 2853, 14-I-1970 (ALTA).

AUSTRALIA. Bonang River, Bäuerlen 147, IV-1889 (H, JE). Wimmera, Eikert 375, año 1892 (H). Sealer's Cove, Müller, año 1854 (H).

Tasmania, Bower Creek, Weymouth 494, 10-XI-1890 (H). Bircks Bay, Weymouth 253, 11-XI-1889 (H).

Distribución geográfica. Argentina: Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego; Chile: Santiago, Malleco, Cautín, Valdivia, Osorno, Llanquihue, Chiloé, Aisén y Magallanes; Nueva Zelandia, Australia y Tasmania.

Hypopterygium arbuscula Brid.

Lám. IV (1-14)

Bridel, S. E. *Bryol. Univ.* 2: 717, 1827.

1805. *Hypnum arbuscula* P. Beauv. *Prodr.*, p. 61, non Brid. 1801.

1830. *Hypnum thouinii* Schwaegr., *Spec. Musc. Suppl.* 3(2): 289 ("*thouini*").

1844. *Hypopterygium speciosum* C. Müll., *Linnaea* 18: 683, cf. C. Müll., *Syn. Musc.* 2: 5, 1850.

1845. *Hypopterygium thouinii* (Schwaegr.) Mont., *Ann. Sc. Nat. Bot. ser.* 3, 4: 86.

1923. *Hypopterygium wolffhügelii* Herz., *Hedwigia* 64 (1-2): 15, f. 5, syn. nov.

Plantas dioicas, robustas, verde amarillentas a blancuzcas, en matas laxas; tallo secundario de 4-10 cm de long., con estípite grueso, no tomentoso, esparsifoliado, de 3-8 cm de long., con densas ramas fasciculadas formando una fronde flabelada, \pm horizontal; ramas de 1-4 cm de long., irregularmente ramosas. Hojas del estípite adpresas, ancho-ovadas, obtusas, con márgenes enteros, nervio corto y débil o ausente; hojas dorsales de la fronde patentes, contraídas al estado seco, asimétricas, ancho-ovadas, brevemente apiculadas, con limbo 3-4 seriado, con gruesos dientes en los 4/5 superiores del margen interno y en el ápice del margen externo, nervio robusto, percurrente o subexcurrente; hojas dorsales caulinares de 2-2,5 mm de long. \times 1,5 mm de ancho máximo. Anfigastrios simétricos, ovado- u oblongo-acuminados, apiculados, con limbo 2-4 seriado, margen superior con profundos dientes, nervio percurrente, a veces subexcurrente; anfigastrios del raquis de 1,5-2,5 mm de long. \times 1-1,5 mm de ancho, los rameales menores, de 1 mm de long. \times 0,5-0,6 mm de ancho. Células foliares \pm isodiamétricas, hexagonales a romboidales, de paredes delgadas, a

veces estranguladas y porosas, las superiores de $17-20 \mu \times 14-17 \mu$, más laxas y grandes hacia la base y el centro de la lámina; células del limbo con paredes algo engrosadas y porosas. Esporogonios 2-20 agregados, sobre raquis y ramas; brácteas periqueciales internas oblongo-trianguulares, largo-acuminadas, elimbadas, con nervio subexcurrente; seta recta, geniculada en el ápice, de 15-18 mm de long.; cápsula inclinada a péndula, ovoidea, sin cuello, de $2-2,5 \text{ mm} \times 1,5 \text{ mm}$, en la base con una corona de pústulas pardo oscuras, cuando seca contraída; dientes de $600-650 \mu$ de long. $\times 90-100 \mu$ de ancho basal, con engrosamientos interlamelares elípticos, los $2/3$ inferiores rojizos, estriados, el ápice amarillento, papiloso, membrana basal entera de 250μ de long., procesos carinados, papilosos, de igual long. que los dientes, cilias 2-3; opérculo con largo rostro; caliptra cukulada, de 3 mm de long.; esporas globosas, finamente papilosas, de $10-14 \mu$ de diámetro.

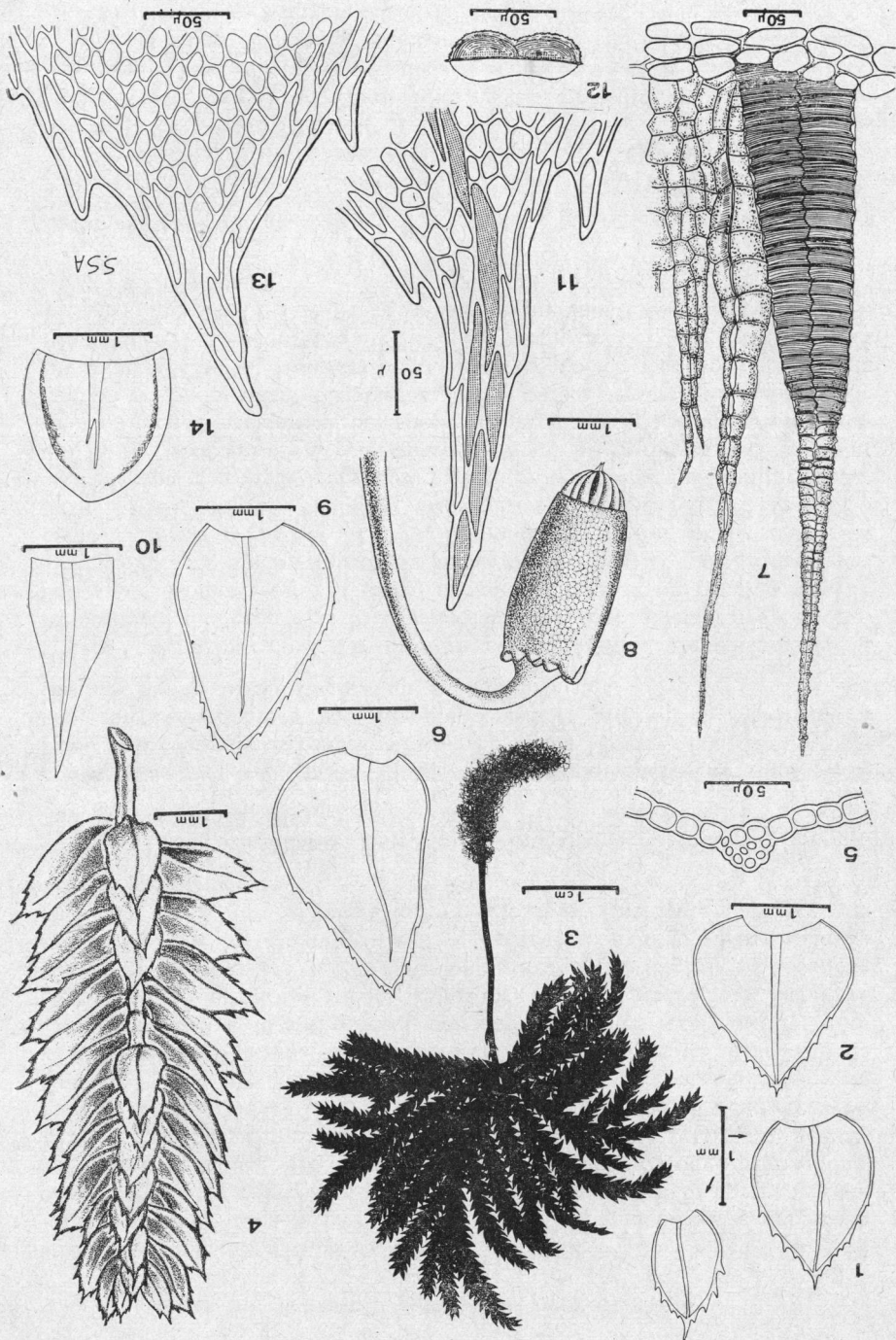
Tipo. Chile, Magallanes, Estrecho de Magallanes, Commerson-Thouin, año 1767 (BM, G, PC).

Observaciones ecológicas: Frecuente al estado estéril, en dunas litorales, sobre humus o troncos caídos. En Bahía Liberty, Isla de los Estados, muy abundante y asociada con *Breutelia plicata*; en Valdivia, en bosques densos, sobre *Fuchsia* sp. y otros arbustos.

Obs.: *H. arbuscula* e *H. thouinii* son sinónimos nomenclaturales u homotípicos. Fueron descritas originalmente sobre ejemplares coleccionados por Commerson y Thouin, durante la expedición de Bougainville (1766-69). En París, Palisot de Beauvois la describió por primera vez como *Hypnum arbuscula* (1805), homónimo posterior de *H. arbuscula* Brid. (1801, ahora *Thamnum alopecurum*). Bridel (1827) transfirió aquella especie a *Hypopterygium* y la nueva combinación resultó válida. En tanto Schwaegrichen, que examinó en G, un duplicado del ejemplar de Commerson, rebautizó la especie, dedicándola a Thouin. Este nombre no se pudo trazar con certeza, pero parece tratarse del nombre de un acompañante de Commerson durante sus colecciones del Estrecho de Magallanes (cf. Montagne 1850). El ejemplar del BM proviene del Herbario Jussieu (P-JU) quien recibió originalmente las colecciones botánicas de Commerson.

Material estudiado:

- ARGENTINA. Neuquén, Correntoso, Burkart, 5-II-1934 (BA 1456/a).
Brazo Blest, Kühnemann, 8-II-1938 (BA 2237). Brazo Machete, Donat, 28-X-1936 (JE).
Río Negro, Lago Frías, Matteri-Barthe 82 (BA 14052). Id., Pérez Moreau, 17-I-1940 (BA 4664).
Chubut, Lago Menéndez, Kühnemann, 1-XII-1940 (BA 5202). Lago Futalaufquen, Kühnemann, 9-VII-1962 (BA 15579).



Tierra del Fuego, Isla de los Estados, Bahía Liberty, Matteri 1498, 2-XI-1971 (BA 21549).

CHILE. s.loc., Philippi (S-PA isotipo de *H. speciosum*).

Juan Fernández, Mas Afuera, Quebrada de las Casas, C. & I. Skottsberg 334, 11-XI-1917 (FH, H, UPS). Mas a Tierra, Piramide Ridge, Hatcher & Engel 39, 18-XII-1965 (H).

Colchagua, s.leg., n° 28 (BM).

Cautín, Anden von Villarrica, Neger (JE).

Valdivia, Arique, Lechler 3063 (H, UPS). Corral, Thaxter, XII-1905 (FH). Cordillera Pelada, G. Hässel, 6-V-1965 (BA 22524). Panguipulli, Hollermayer 131, 12-X-1921 (SI, S-PA).

Osorno, s.loc., F. Belev, 17-II-1930 (SI 26534).

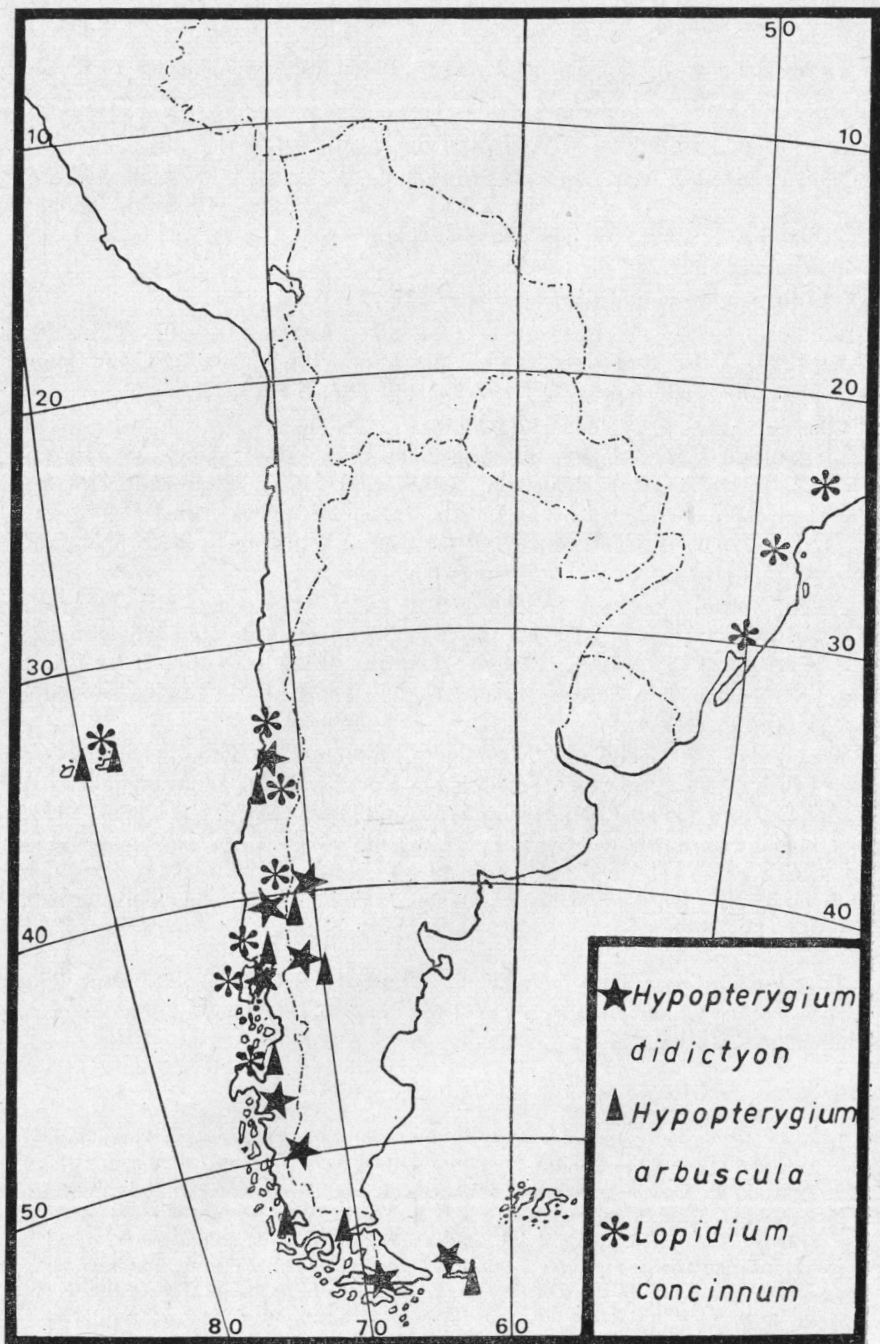
Llanquihue, Casa Pangué, Edwards, XII-1926 (BM). Cayutue, Hicken 67, II-1927 (SI). Ensenada, West 4688 (FH). Calbuco, Schwabe 144, 166, 18-IX-1937 (JE). Pt. Varas, Hicken 34, 26-I-1909 (JE, SI). Lago "Todos Santos bei Osorno", Wolffhügel, herb. Herz n° 5333 (JE tipo de *H. wolffhügelii*).

Aisén, Ofqui, Hicken 78, 13-I-1921 (JE, SI). Lago Riso Patron, Schwabe 6/b, 11-X-1939 (JE, S-PA). Pt. Puyuhuapi, Schwabe 12, XI-1939 (JE, S-PA). Chonos, Darwin 463-4 pp., XII-1834 (BM, MANCH). Río Palena, Reiche 31, año 1894 (H). Taitao, Gusinde, II-1921 (S-PA).

Magallanes, Estrecho de Magallanes, Commerson-Thouin, año 1767 (BM, G, PC tipo de *H. arbuscula*). Port Grappler, Cunningham 181, XII-1868 (H). Eden Harbour, Cunningham 243, 21-III-1868 (H). Canal Smith, Skottsberg 957, 29-V-1908 (UPS). Isla Riesco, Pisano 2612, 26-VIII-1970 (PAIP). Otway, Halle & Skottsberg 956, 14-IV-1908 (BA 973, BM, H, S-PA, UPS). Wide Bay, Cunningham 87, IV-1869 (H).

Distribución geográfica. Argentina: Neuquén, Río Negro, Chubut, Tierra del Fuego; Chile: Juan Fernández, Colchagua, Cautín, Valdivia, Osorno, Llanquihue, Chiloé, Aisén y Magallanes.

Lám. IV. — *Hypopterygium arbuscula* Brid. 1, Anfigastrios rameales; 2, Anfigastrios del raquis de la fronde; 3, Hábito de la planta femenina; 4, Rama, vista ventral; 5, Sección transversal del nervio de una hoja dorsal; 6, Hoja rameal dorsal; 7, Porción del peristoma; 8, Cápsula; 9, Hoja dorsal del raquis de la fronde; 10, Bráctea periquecual interna; 11, Apice de un anfigastrio rameal; 12, Sección transversal de un diente del peristoma; 13, Apice de una hoja rameal dorsal; 14, Hoja del estípite. 1, 3, 6, 11, 13, 14 de BA 973 (Magallanes); 2, 4, 5, 9 de BA 21549 (T. del Fuego); 7, 8, 10, 12 de West 4688 (FH, Llanquihue).



Lám. V. — Distribución geográfica de las Hypopterygiaceae en el Sur Sudamericano

BIBLIOGRAFIA

- ARNOTT, G. A. W., 1827. Nouvelle Disposition Méthodique des especes de mousses. *Mém. Soc. Linn. Paris* 5 (3): 214-323.
- BARTRAM, E. B., 1952. Mosses of Chile and Argentina mainly collected by R. Santesson. *Svensk. bot. Tidskr.* 46 (2): 242-253.
- BRIDEL, S. E., 1801. *Muscologia Recentiorum*, vol. 2 (2), 180 p. Gotha, Ettinger.
- 1819. *Muscologia Recentiorum Supplementum pars IV seu Mantissa generum specierumque Muscorum Frondosorum Universa*, 222 p. Gotha, Uckert.
- 1827. *Bryologia Universa*, 2: 1-848, 13 t., Leipzig, J. A. Barthii.
- BROTHERUS, V. F., 1907. Bryales. En A. Engler & K. Prantl, *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, 1a. ed., vol. 1 (3), Leipzig.
- 1924. The Musci of the Juan Fernandez Islands. En C. Skottsberg, *Natural History of Juan Fernandez and Easter Island*, 2: 409-448.
- 1925. Bryales. En A. Engler & K. Prantl, *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, 2a. ed., vol. 11, Leipzig.
- CARDOT, J., 1908. La Flore bryologique des Terres Magellaniques, de la Géorgie du Sud et de l'Antarctide. *Wiss. Ergebnisse der Schwed. Südp. Exped. 1901-1903*, 4 (8): 1-298, 11 t.
- DIXON, H. N., 1913-1929. Studies in the bryology of New Zealand with special reference to the herbarium of R. Brown, of Christchurch, N. Zealand. *N. Zealand Inst. Bull.* 3: 1-372.
- FLEISCHER, M., 1906-1908. *Die Musci der Flora von Buitenzorg*, vol. 3: 645-1100, Leiden, E. J. Brill.
- 1922. Kritische Revision der Carl Müllerschen Laubmoosgattungen. *Hedwigia* 63 (3-4): 209-216.
- HAMPE, E., 1879-80. Enumeratio muscorum frondosorum Brasiliae centralis, praecipue provinciarum Rio de Janeiro et S. Paulo, adhuc cognitorum. *Vid. Medd. Naturb. For. Kjöbenhavn. ser.* 4, 1: 73-164.
- HERZOG, TH., 1923. Beiträge zur Bryophytenflora Chiles. *Hedwigia* 64 (1-2): 8-18.
- HOOKE, W. J., 1818-1820. *Musci Exotici*, 2 vol., 176 p. Londres, Longman.
- KINDBERG, N. C., 1898. Studien über die Systematik der pleurokarpischen Laubmoose I. *Bot. Centralbl.* 76 (3): 83-87.
- 1899. Id. III. *Bot. Centralbl.* 77 (12): 385-395.
- 1901. Grundzüge einer Monographie über die Laubmoos-Familie Hypopterygiaceae. *Hedwigia* 40 (5): 275-303.
- LANJOU, J. & F. A. STAFLEU, 1959. *Index Herbariorum*, I. The Herbaria of the World, 4a. ed.
- LORENTZ, P. G., 1866. Musci Frondosi prope Valdiviam et prope Corral lecti per Dr. Krause. *Bot. Ztg.* 24 (24): 185-189.
- MATTERI, C. M., Las Hookeriaceae (Musci) Andino-patagónicas I. *Nova Hedwigia*, en prensa.
- MILLER, H. A., 1971. An overview of the Hookeriales. *Phytologia* 21 (4): 243-252.
- MITTEN, W., 1856. A list of the Musci and Hepaticae collected by Dr. F. Müller in Victoria, Australia. *Kew J. Bot.* 8: 257-266.
- 1869. Musci Austro-Americani. Enumeratio muscorum omnium Austro-americanorum auctori hucusque cognitorum. *J. Linn. Soc. Bot.* 12: 1-659.
- MONTAGNE, C., 1845. Cinquième centurie des plantes cellulaires exotiques nouvelles. Décades I a VI. Musci. *Ann. Sc. Nat. Bot. ser.* 3, 4: 86-123.
- 1850. Plantas Celulares, Musgos. En C. Gay, *Historia Física y Política de Chile*, Bot. 7: 5-202.
- MÜLLER, C. (Hal.), 1844. Beiträge zu einer Flora der Aequinoctial Gegenden. *Linnaea* 18: 667-709.
- 1848-1851. *Synopsis Muscorum Frondosorum Omnium Hucusque Cognitorum*, 2 vol. Berolini, Sumptibus alb. Foerster.

- 1851. Die von Samuel Mossman im Jahre 1850 in Van Diemen's Land, Neuseeland und Neuholland gemachte Laubmoossammlung. *Bot. Ztg.* 9: 561-567.
- NOGUCHI, A., 1951. Musci Japonici. 1: Hypopterygiaceae. *J. Hattori bot. Lab.* 6: 24-32.
- 1952. Id. 2. *Ibid.* 7: 1-22.
- PALISOT DE BEAUVOIS, A. M. F. J., 1805. Prodromus des cinquième et sixième familles de l'Aethéogamie. Les Mousses. Les Lycopodes. 114 p. Paris.
- REIMERS, H., 1926. Beiträge zur Bryophytenflora Südamerikas. *Hedwigia* 66 (1): 27-75.
- SAINSBURY, G. O. K., 1955. A Handbook of the New Zealand Mosses. *Roy. Soc. N. Zeal. Bull.* 5: 1-490.
- SCHWAEGRICHEN, C. F., 1830. Species Muscorum Supplementum 3 (2), Leipzig, J. A. Barthii.
- SEHNEM, A., 1969. Musgos Sul-Brasileiros. *Pesquisas, bot.* 27: 1-36.
- THÉRIOT, I., 1924. Contribution à la flore bryologique du Chili, 6e. art. *Rev. Chit. Hist. Nat.* 28: 129-139.
- 1934. Quelques mousses du Chili austral récoltées à freire par Mr. R. Gillet L., en fevrier 1934. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 38: 83-85.
- TOUW, A., 1971. A taxonomic revision of the Hypnodendraceae (Musci). *Blumea* 19: 211-354.
- ULE, E., 1899. Bryotheca brasiliensis, herausgegeben von Dr. C. H. Brotherus in Helsingfors, bestimmt von C. Müller, C. H. Brotherus und C. Warnstorf. *Hedwigia* 38 (Beibl. 1): 57-59.
- WILSON, W. & J. D. HOOKER, 1844-47. Musci. En J. D. Hooker, The Botany of the Antarctic Voyage of H. M. Discovery Ships Erebus and Terror in the Years 1839-43, under the Command of Capt. Sir J. C. Ross, I. *Flora Antarctica*, 1: 117-143, 2: 395-423, Londres, Reeve.
- WILSON, W., 1854. Musci. En J. D. Hooker, The Botany of the Antarctic Voyage, II. *Flora Novae Zelandiae*, 2: 57-125, Londres, Reeve.
- 1859-60. Id. III. *Flora Tasmaniae*, 2: 160-221, Londres, Reeve.