

ISSN 0016-5301

GAYANA

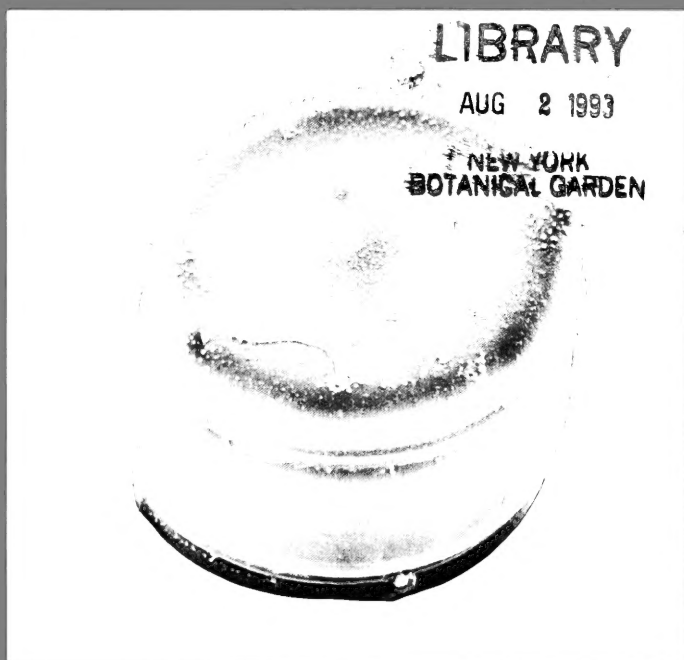
BOTANICA

VOLUMEN 49

NUMERO 1-4

1992

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION - CHILE



**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Y DE RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
CHILE**

DIRECTOR DE LA REVISTA:

Andrés O. Angulo

REEMPLAZANTE DEL DIRECTOR:

Oscar Matthei J.

REPRESENTANTE LEGAL:

Augusto Parra Muñoz

PROPIETARIO:

Universidad de Concepción

DOMICILIO LEGAL:

Víctor Lamas 1290, Concepción, Chile

EDITOR EJECUTIVO SERIE BOTÁNICA

Mariela González S.

COMITÉ ASESOR TÉCNICO

MIRÉN ALBERDI

Universidad Austral de Chile

KRISLER ALVEAL

Universidad de Concepción

GREGORY ANDERSON

University of Connecticut

SERGIO ÁVARIA

Universidad de Valparaíso

CARLOS BICUDO

Instituto de Botánica, Sao Paulo

ANGEL L. CABRERA

Instituto de Botánica Darwinion

ROBERTO RODRÍGUEZ R.

Universidad de Concepción

JÜRKE GRAU

Ludwig-Maximilians Universität München

GINÉS LÓPEZ

Real Jardín Botánico de Madrid

CLODOMIRO MARTICORENA

Universidad de Concepción

OSCAR MATTHEI

Universidad de Concepción

DAVID M. MOORE

University of Reading

EDMUNDO PISANO

Universidad de Magallanes

CARLOS RAMÍREZ

Universidad Austral de Chile

PATRICIO RIVERA R.

Universidad de Concepción

CLAUDE SASTRE

Museum National d'Histoire Naturelle, Paris

TOD F. STUESSY

Ohio State University

CHARLOTTE TAYLOR

Missouri Botanical Garden

GUILLERMO TELL

Universidad de Buenos Aires

EDUARDO UGARTE M.

Universidad de Concepción

CAROLINA VILLAGRÁN

Universidad de Chile

GAYANA

BOTANICA

VOLUMEN 49

NUMEROS 1-4

1992

CONTENIDO / CONTENTS

PATRICIO RIVERA. El género <i>Pleurosira</i> (Menegh.) Trevisan, Bacillariophyceae, en Chile.....	003
The genus <i>Pleurosira</i> (Menegh.) Trevisan, Bacillariophyceae, in Chile.	
CHARLOTTE TAYLOR. <i>Sesuvium portulacastrum</i> y <i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> registros nuevos para la flora de Chile.....	011
<i>Sesuvium portulacastrum</i> and <i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> new records for the flora of Chile.	
RICARDO SCROSATI. Estudios anatómicos de un morfotipo ligulado de <i>Desmarestia</i> (Phaeophyceae, Desmarestiales) de Chile central.....	017
Anatomical study of a ligulate morphotype of <i>Desmarestia</i> (Phaeophyceae, Desmarestiales) from central Chile	
SILVIA BASUALTO. Cryptophyceae de Chile I. Microscopía electrónica de barrido de algunas Cryptophyceae de Laguna Grande San Pedro.....	025
Cryptophyceae of Chile I. Scanning electron microscopy of some Cryptophyceae of Laguna Grande San Pedro.	
IRIS E. PERALTA. <i>Calandrinia minuscula</i> Añón (Portulacaceae), una nueva especie para la flora chilena.....	031
<i>Calandrinia minuscula</i> Añón (Portulacaceae), a new species for the Chilean flora	
OSCAR MATTHEI Y MAX QUEZADA. Nuevas especies para la flora adventiva de Chile.....	035
New species for the adventitious flora of Chile	
ROBERTO RODRÍGUEZ Y CLODOMIRO MARTICORENA. Notas taxonómicas sobre Iridaceae de Chile..	043
Taxonomic notes on Iridaceae of Chile	
MARY T. KALIN ARROYO, CHRISTIAN VON BOHLEN, LOHENGRIIN CAVIERES Y CLODOMIRO MARTICORENA. Survey of the Alpine flora of Torres del Paine National Park, Chile.....	047
Catastro de la flora alpina del Parque Nacional Torres del Paine, Chile.	

"Los infinitos seres naturales no podrán perfectamente conocerse sino luego que los sabios del país hagan un especial estudio de ellos".

CLAUDIO GAY, Hist. de Chile, 1:14(1848)

Portada: *Pleurosira laevis* (Menegh.) Trevisan

ESTA REVISTA SE TERMINO DE IMPRIMIR
EL 30 DE DICIEMBRE DE 1992
EN LOS TALLERES DE
IMPRESORA ICARO LTDA.
ROZAS 961, CONCEPCION, CHILE.
LA QUE SOLO ACTUA COMO IMPRESORA PARA
EDICIONES UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

EL GENERO *PLEUROSIRA* (MENEHGH.) TREVISAN,
BACILLARIOPHYCEAE, EN CHILE

*THE GENUS PLEUROSIRA (MENEHGH.) TREVISAN,
BACILLARIOPHYCEAE, IN CHILE*

Patricio R. Rivera *

RESUMEN

El género *Pleurosira* (Menegh.) Trevisan posee dos especies, cuatro variedades y una forma. En recientes estudios no se logró obtener un conocimiento acabado del frústulo, en especial sobre algunos aspectos relacionados con las aréolas. El análisis de material de *P. laevis* recolectado en Chile permite clarificar estas interrogantes y aporta nuevos antecedentes sobre la variabilidad de algunas características de la pared celular. El material estudiado proviene del Río Bío Bío y del Estero Lenga, en la provincia de Concepción. El microscopio fotónico utilizado es un Fotomicroscopio Zeiss III, y los microscopios electrónicos corresponden a un ETEC AUTOSCAN U-1 (SEM) y un Philips EM 200 (TEM). Se entrega una detallada diagnosis de la especie. Particularmente variables tanto en este taxón como en el género, son el número y la forma de las *rimoportulae*. El presente estudio demuestra que las aréolas, incluso aquellas presentes en las *copulae*, son abiertas hacia el lado externo pero ocluidas por una lámina hacia el interior. Esta membrana es muy delicada y normalmente se rompe y desaparece durante la preparación del material. El empleo del método de secado mediante punto crítico fue fundamental para la buena visualización de todas las estructuras silíceas.

ABSTRACT

The genus *Pleurosira* (Menegh.) Trevisan includes two species, four varieties, and one form. Recent studies have been unable to completely describe the frustule, particularly some aspects of the areolae. Analysis of material of *P. laevis* collected in Chile has completed this knowledge and provided new information on the variability of some aspects of the cell wall. The material studied was collected in the Río Bío Bío and Estero Lenga, both in the province of Concepción, and examined using a Zeiss III light microscope, an ETEC AUTOSCAN U-1 SEM, and a Philips EM 200 TEM. A detailed diagnosis of this species is presented. The number and form of the *rimoportulae* is particularly variable in this species, as it is throughout the genus. Based on the present work, the areolae, including those found on the copulae, are seen to be open to the outside but closed by a membrane to the inside. This membrane is very delicate, and normally breaks and is lost during treatment of the material. The use of critical-point drying is essential for adequate observation of all of the silicious structures.

KEYWORDS: *Pleurosira*, Bacillariophyceae, Chile.

INTRODUCCION

El género *Pleurosira* fue válidamente propuesto por Trevisan en 1848, sobre la base del subgénero crea-

*Departamento de Botánica, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción, Chile.

do con el mismo nombre por Meneghini en 1845 para *Melosira*. Debido a que su especie tipo fue clasificada bajo diferentes nombres genéricos, el nombre de *Pleurosira* es vuelto a emplear solamente en 1982 cuando Compère revisa material proveniente de Irán y lo compara con el material tipo de diversas especies incluídas hasta entonces en los géneros *Biddulphia*, *Melosira* y *Cerataulus*.

Pleurosira se caracteriza por sus frústulos subcilíndricos, unidos en cadenas derechas o zigzagueantes mediante mucílago secretado por uno de los dos a cuatro *ocelli* que se encuentran en el margen de las valvas. Las bandas del cingulum pueden ser numerosas, todas finamente areoladas. Las valvas son subcirculares y existe un manto valvar bien diferenciado; las aréolas se disponen en forma radial en toda la valva y en el manto, o bien sólo son radiales cerca del margen e irregulares en el área central. Existen dos a quince *rimoportulae* dispuestas entre el centro y el margen de las valvas, carentes de proyección hacia el exterior.

La existencia de *ocelli* sobre la valva, característica que de acuerdo con Simonsen (1979) es propia de todos los taxa pertenecientes a la familia Eupodiscaceae, es el principal carácter que permite incluir a *Pleurosira* en esta familia. Difiere de otros géneros afines, como *Cerataulus*, en que este último presenta *ocelli* orientados en direcciones opuestas en ambas valvas y situados en cortas pero nítidas elevaciones, *rimoportulae* proyectadas hacia el exterior en un tubo, y en que el manto valvar no es claramente diferenciado. Difiere de algunas especies de *Odontella* y *Zygoceos* por carecer de *ocelli* elevados y de parte exterior de las *rimoportulae*, y por sus valvas nunca de contorno elíptico. El género *Proteucylindrus*, descrito por Li & Chiang en 1979, es considerado sinónimo de *Pleurosira*.

Según Compère (1982), la presencia en algunas especies de *Pleurosira* de un círculo de *rimoportulae* en la parte subcentral de la valva es una característica reminiscente de las Biddulphiaceae. Por otra parte, la estructura de las aréolas constituiría un vínculo entre Biddulphiaceae y Eupodiscaceae.

De acuerdo con la revisión realizada por este mismo autor, el género posee hasta la fecha dos especies. [*P. laevis* (Ehr.) Compère y *P. socotrensis* (Kitton) Compère], cuatro variedades y una forma.

Pleurosira es un género de amplia distribución, especialmente en las zonas tropicales y subtropicales. *Pleurosira laevis* (Ehr.) Compère es

un taxón muy conocido por su amplia ocurrencia en aguas salobres, incluso en las aguas continentales de alta salinidad. Es justamente ésta la única especie que ha sido señalada para Chile: Rivera *et al.* (1973, como *Biddulphia laevis* Ehr.) la encuentran en el Estero Lenga (36°46' S-73°11' W) y Krasske [1939, como *Biddulphia polymorpha* (Grun.) Wolle] al norte de Calbuco (41°46' S-73°08' W). Material de esta especie recientemente recolectado en el Río Bío-Bío a la altura de Santa Fe, unos 90 Km al interior de su desembocadura, aporta nuevos antecedentes acerca de la variación del taxón. Observaciones realizadas en los microscopios fotónico y electrónicos de barrido y de transmisión complementan el conocimiento sobre la especie, y en forma especial, entregan nuevos antecedentes sobre la estructura de las aréolas.

El presente trabajo es continuación de un estudio iniciado hace algunos años sobre la morfología, sistemática y distribución de los representantes de la flora diatomológica de Chile (Rivera, 1975, 1979, 1981, 1985; Rivera *et al.* 1984, 1986, 1989, 1990; Andrews & Rivera 1987; Koch & Rivera 1984, 1988, entre otros).

MATERIALES Y METODOS

Las muestras estudiadas corresponden a fitoplancton recolectado en el Río Bío Bío y en el Estero Lenga, y forman parte de la Colección Diatomológica (DIAT-CONC) depositada en el Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción, Chile. El microscopio fotónico utilizado es un Fotomicroscopio Zeiss III. Para su estudio en el microscopio electrónico de barrido (ETEC Autoscan U-1, Laboratorio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Concepción) las muestras fueron tratadas según el método descrito por Hasle & Fryxell (1970). El microscopio electrónico de transmisión utilizado es un Philips EM 200. Cuando fue necesario se aplicó el método de secado mediante punto crítico (Anderson, 1951). La terminología empleada corresponde a la sugerida por Ross *et al.* (1979).

OBSERVACIONES

Pleurosira laevis (Ehr.) Compère

Figs. 1 - 21

-Compère, P., 1982, Bacillaria 5: 177, figs. 1 - 17, 20, 39.

Basiónimo: *Biddulphia laevis* Ehr., 1843, Mikrosk. Leb. Amerika, pp. 335, 339, 368, 410.

Sinónimos: *Cerataulus laevis* (Ehr.) Ralfs in Pritchard 1861, Infus., p.847; *Biddulphia laevis* f. *minor* (Grun.) Van Heurck 1885, Syn. Diat. Belg., p. 207; *Cerataulus laevis* var. *thermalis* Grun. in A. Schmidt 1888, Atlas Lám. 116, figs. 8-11; *Cerataulus laevis* var. *robustus* Tempère & Peragallo 1908, Diat. Monde Ent., p. 102, N° 188; *Cerataulus laevis* var. *schmidtii* - Forti 1910, Contr. Diat., p. 1264; *Biddulphia laevis* var. *minor* (Grun.) Meunier 1915, Mer Flam., p. 29, Lám. 10, figs. 16-17. *Biddulphia polymorpha* (Grun.) Wolle 1890, Diat. N. América, Lám. 97, figs. 5, 11, (*nom. illeg.*) *Pleurosira laevis* f. *polymorpha* Compère 1982, Bacillaria 5: 179, figs. 18, 19, 26, 40.

Localidad tipo: Río Hudson, West Point, N. Y., USA.

Células subcilíndricas (Figs. 1-2), 64-98 μm de largo, unidas en filamentos derechos o zigzagueantes mediante cojincillos de mucílago secretado a través de un *ocellus* situado en el extremo de la cara valvar. Cingulum formado por un número variable de bandas, usualmente tres en el material estudiado, pero hasta ocho han sido observadas en células de gran longitud. El ancho de las bandas disminuye desde la *valvocópula* hasta la última *cópula* formada (Fig. 3); todas son abiertas y liguladas (Fig. 4), presentan *fimbriae* en el margen advalvar (Fig. 5) y son finamente areoladas, 18-19 estrías en 10 μm , algo más numerosas en las últimas *copulae* (Fig. 3).

Valvas subcirculares (Figs. 8-9), 62.4 - 95.6 μm de ancho y 67.2-117.6 μm de largo, con la cara valvar plana y provista de un margen redondeado que se continúa en un manto orientado perpendicularmente a ella (Figs. 1-2); el manto valvar termina en un reborde provisto de *fimbriae* (Fig. 11). Numerosas y pequeñas espinas de aspecto verrucoso se distribuyen irregularmente tanto en la cara valvar (Fig. 1) como en el manto (Figs. 2, 4 y 11). Dos *ocelli*, de forma ovalada, se disponen cada uno sobre el margen valvar y en los extremos del eje mayor de la valva, extendiéndose tanto hacia la cara valvar como hacia el manto (Figs. 2, 8 y 9); cada *ocellus* está levemente elevado sobre el margen valvar (Fig. 1), es rodeado por un anillo de sílice de contorno irregular, papiloso, y posee numerosos *porcelli* distribuidos sin seguir un patrón uniforme (Fig. 10). *Rimoportulae* ubicadas entre el centro y el margen valvar, en los extremos opuestos del eje perpendicular al eje mayor de la valva (Figs. 8, 9), generalmente

dos en cada valva (Fig. 9) pero a veces una (Fig. 15) o tres (Fig. 8), cada una situada en una pequeña área hialina (Figs. 13-14). Externamente presentan una abertura alargada, de mayor tamaño que las aréolas (Fig. 12); internamente presentan un corto tubo terminado en la típica estructura labiada (Figs. 13-14). *Areolae* dispuestas en líneas radiales continuas desde el área central hasta el manto (Figs. 8, 11, 15), 13-15 en 10 μm sobre la valva pero levemente más numerosas en el manto valvar; abiertas hacia el exterior (Figs. 10, 12) pero ocluidas hacia el interior por una delicada membrana (Figs. 16-21), característica que también ocurre en aquellas presentes en las *copulae* (Fig. 7). Algunas aréolas presentan un diámetro uniforme a través de la pared de la célula (Fig. 6), otras presentan una constricción hacia ambas superficies (Figs. 16-17).

MATERIAL EXAMINADO:

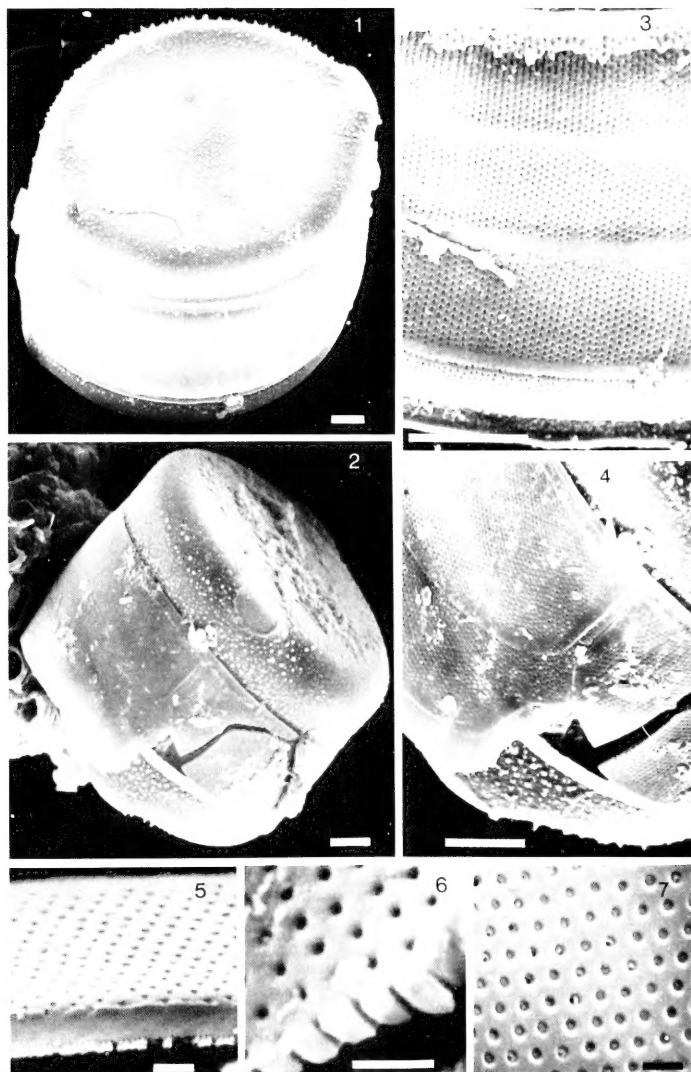
Estero Lengua: 36°46' S-73°11' W, Est. 5, 15.10.1970, DIAT-CONC 508. Río Bío Bío: Santa Fe, aprox. 37°28' S-72°37' W, Est. 5, 22.04.1990, DIAT-CONC 4236. Est. 2, 2.01.1991, DIAT-CONC 4472.

DISCUSION

Muy pocas células de *Pleurosira laevis* fueron encontradas en el material estudiado, lo cual impidió obtener un mayor conocimiento sobre su estructura y variabilidad. Células unidas en filamentos, como lo señala la literatura, nunca fueron observadas.

A pesar del escaso número de células estudiadas, alrededor de 25, fue evidente la variabilidad de algunos caracteres del frústulo, condición que no solamente parece ser propia de *P. laevis* sino también de los restantes taxa incluidos en este género. Compère (1982) al proponer y crear la nueva forma *polymorpha* para la *P. laevis* -caracterizada fundamentalmente por una mayor silificación de sus paredes, mayor número de espinas, menor distinción entre la cara valvar y el manto- reconoce haber observado muchas formas intermedias, incluso individuos con una valva del tipo *laevis* y la otra del tipo *polymorpha*.

Particularmente variables parecen ser en *P. laevis* algunas características relacionadas con las *rimoportulae*. Aunque la mayoría de las valvas observadas presentan dos *rimoportulae*, en el material proveniente del Río Lengua encontramos una con



Figs. 1-7. *Pleurosira laevis*. SEM Escala 10 μm , excepto cuando se indica otro valor.

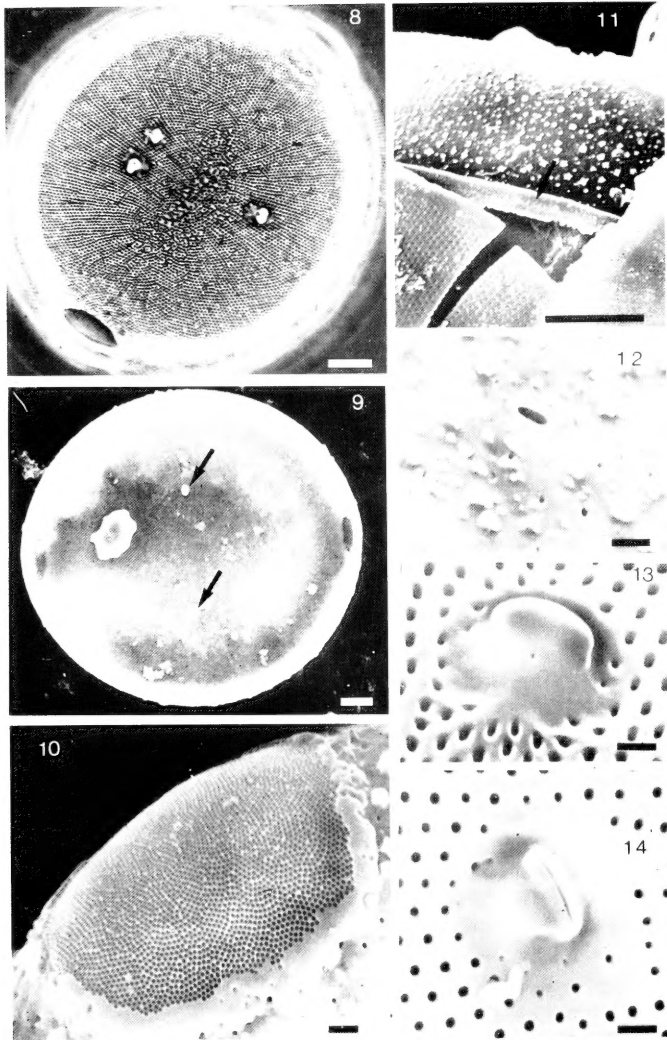
Figs. 1-2. Células subcilíndricas; cara valvar plana y manto valvar bien desarrollado, cubiertas con pequeñas espinas de aspecto verrucoso.

Figs. 3-4. Cingulum formado usualmente por tres bandas abiertas y liguladas, finamente areoladas (18-19 estriás en 10 μm).

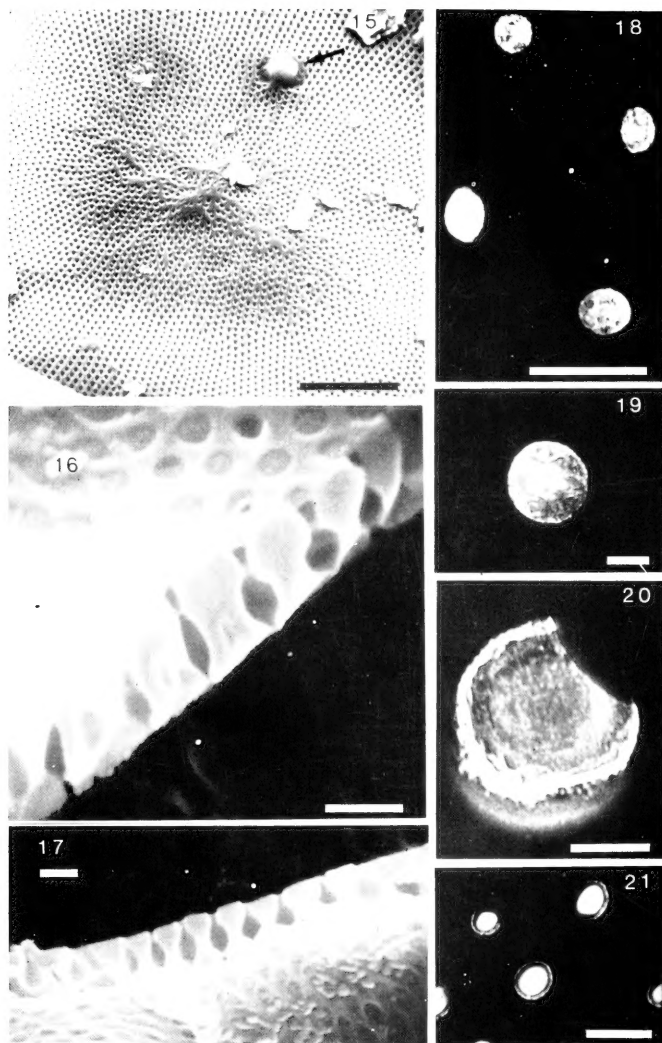
Fig. 5. Escala 1 μm . *Valvocopula* con *finbriae* en el margen advalvar.

Fig. 6. Escala 1 μm . Borde quebrado de una *copula* mostrando que las aréolas presentan un diámetro uniforme a través de la pared.

Fig. 7. Escala 1 μm . Las aréolas en las *copulae* están ocluidas hacia el interior por una delicada membrana.



Figs. 8-14. *Pleurosira laevis*. Fig. 8 LM; figs. 9-14 SEM. Escala 10 μm , excepto cuando se indica otro valor.
Fig. 8. Vista externa de una valva de contorno subcircular con dos *ocelli* ovalados dispuestos en el margen valvar, en los extremos del eje mayor. Tres *rimoportulae* se ubican entre el centro y el margen valvar; aréolas dispuestas en líneas radiales continuas.
Fig. 9. Vista interna de una valva que lleva dos procesos labiados (flechas).
Fig. 10. Escala 1 μm . Detalle de un *ocellus* que está rodeado por un anillo de sílice de contorno irregular, papiloso. Los *porelli* se distribuyen en forma más o menos irregular.
Fig. 11. El manto valvar, cubierto con numerosas espinas de aspecto verrucoso, termina en un reborde (flecha) provisto de *fimbriae*.
Fig. 12. Escala 1 μm . Abertura externa, alargada, de una *rimoportula*.
Figs. 13-14. Escala 1 μm . Vista interna de dos *rimoportulae*, cada una rodeada de un área hialina.



Figs. 15-21. *Pleurosira laevis*. Figs. 15-17 SEM; Figs. 18-21 TEM.

Fig. 15. Escala 10 μ m. Vista interna de la cara valvar; aréolas dispuestas en líneas radiales continuas desde el área central; sólo una *rimoportula* sobre la valva (flecha).

Figs. 16-17. Escala 1 μ m. Vistas internas de fragmentos de valvas. La presencia de una membrana ocluyendo a las aréolas es evidente. Cada aréola no tiene un diámetro uniforme a través de la pared de la célula, presentando una constricción hacia ambas superficies.

Fig. 18. Escala 0.5 μ m. Tres aréolas están ocluidas por una membrana, mientras otra carece de ella.

Figs. 19-20. Escala 0.1 μ m. Membrana interna de las aréolas.

Fig. 21. Escala 0.5 μ m. La membrana oclusiva de las aréolas es muy delicada y normalmente se rompe y desaparece durante la preparación del material, o bien sólo quedan vestigios de ella.

tres, y según Compère (*op. cit.*) y Ehrlich (1982) algunas valvas pueden tener cuatro o aún más, o bien carecer de ellas. Este último autor señala también que el tubo interno de estos procesos es curvo; en nuestro material por el contrario siempre fue derecho. La posición de las *rimoportulae* sobre la valva parece ser un carácter más constante, y fue utilizado por Compère, para caracterizar a *P. laevis* var. *paludosa*. Round *et al.* (1990) muestran el interior de una valva de *Pleurosira* en la cual hay grupos de hasta 3 *rimoportulae* sésiles, características no observadas en el material chileno, ni en el de Compère y Ehrlich. Nuestras observaciones coinciden con las de Ehrlich (1982) y Compère (1982) en el sentido que existen dos tipos de aréolas: en un caso se ensanchan a medida que atraviesan la pared silíceá pero se constriñen hacia ambas superficies; en el otro mantienen un diámetro uniforme. El primer tipo fue observado sobre la valva, especialmente alrededor de los *ocelli*, el segundo posiblemente ocurra en las *copulae*.

Si bien ni Ehrlich ni Compère pudieron detectar con seguridad la presencia de un velum ocluyendo las aréolas, el primero de ellos describe "una discreta lámina de sílice ocluyendo la foramina en la superficie interna de la valva". Compère, por el contrario, señala que las aréolas son abiertas hacia la superficie interna y algo ocluidas hacia la superficie externa, pero carentes de un velum bien desarrollado. Las observaciones realizadas en el material chileno, preparado mediante el método de secado mediante punto crítico, ratifican el planteamiento de Ehrlich. Efectivamente, todas las aréolas, incluso aquellas de las *copulae*, están ocluidas en la superficie interna por una delicada lámina, mientras que son completamente abiertas hacia la superficie exterior. Esta membrana es muy delicada y normalmente se rompe y desaparece durante la preparación del material. Igualmente delicadas parecen ser las *fimbriae* que se encuentran en el margen del manto valvar y en el lado advalvar de las *copulae*. Nítidamente ilustradas por Ehrlich (1982), curiosamente no fueron mencionadas en la revisión de Compère (1982), pero sí por Round *et al.* (1990).

Finalmente, nos parece muy acertada la observación de Ehrlich en el sentido que debe tenerse especial cuidado al comparar la morfología de un taxón que es capaz de tolerar tanto ambientes marinos como continentales, pues ya ha quedado demostrado que los caracteres propios se modifican a un extremo de parecer representar taxa distintos. Por

otra parte, la tipificación de un taxón sobre la base de un mayor o menor diámetro valvar debe ser considerada con mucha reserva, y es el caso de *P. socotrensis* var. *ceylonica* (Skv.) Compère.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, T.F. 1951. Techniques for the preservation of three dimensional structure in preparing specimens for the electron microscope, N.Y. Acad. Sci. Ser. II, 13:130-134.
- ANDREWS, G.W. & RIVERA, P. 1987. Morphology and Evolutionary Significance of *Adoneis pacifica* Gen. et sp. nov. (Fragilariaceae, Bacillariophyta) a Marine Araphid Diatom from Chile. Diatom Research 2(1): 1-14.
- COMPÈRE, P. 1982. Taxonomic Revision of the Diatom Genus *Pleurosira* (Eupodiscaceae). Bacillaria 5:165-190.
- EHRENBERG, C.G. 1843. Verbreitung und Einfluss des mikroskopischen Lebens in Süd- und Nord-Amerika. Abh. K. Akad. Wiss. Berlin 1841 (1): 291-446.
- EHRlich, A. 1982. A. Study of the Diatom *Cerataulus laevis* - The Structure of the Frustule. Br. phycol. J. 17:195-203.
- FORTI, A. 1910. Contribuzioni diatomologiche. IX. *Cerataulus laevis* (H.L.Sm.) Grun., *Cerataulus polymorphus* Gr. et. V.H. e *Cerataulus orbicularis* n. sp.; loro revisione sistematica. *Cerataulus thermalis* (Menegh.) Ralfs e sua vera natura. Atti R. Istit. Veneto Sc. Lett. Arti 69(2): 1249-1272.
- HASLE, G.R. & FRYXELL, G.A. 1970. Diatoms: cleaning and mounting for light and electron microscopy. Trans. Am. Micr. Soc. 89: 469-474.
- KOCH, P. & RIVERA, P. 1984. Contribución al conocimiento de las diatomeas chilenas. III. El género *Chaetoceros* Ehr. (subgénero *Phaeoceros* Gran). Gayana, Bot. 41 (12): 61-84.
- KOCH, P. & RIVERA, P. 1988. Taxonomía y morfología de algunas especies del género *Chaetoceros* Ehr. (subgénero *Hyalochaete* Gran) en Chile. Cienc. y Tec. del Mar, CONA 12: 98-107.
- KRASSKE, G. 1939. Zur Kieselalgenflora Südhiles. Arch. Hydrobiol. 35(3): 350-468.
- LI, C.W. & CHIANG, Y.M. 1979. A euryhaline and polymorphic new Diatom, *Proteocyclus taiwanensis* gen. et sp. nov. Br. phycol. J. 14: 377-384.
- MENEGHINI, G. 1845. Sulla animalità delle Diatomee, e Revisione organografica dei generi di Diatomee stabiliti dal Kützing. Atti Adun. R. Istit. Veneto Sc. Lett. Arti 1845-1846: 43-231.
- MEUNIER, A. 1915. Microplankton de la Mer Flamande. 2e. partie, Les Diatomacées (suite). Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg. 7(3): 1-118.

- PRITCHARD, A. 1861. A history of Infusoria, including the Desmidiaceae and Diatomaceae, British and foreign. Ed. 4, London: Wittaker & Co., XII + 968 pp.
- RIVERA, P. 1975. Diatomeas de la Bahía de Concepción, Chile. III. *Amphipleura rutilans* (Trentepohl) Cleve, una diatomea muy poco conocida para la costa chilena. Bol. Soc. Biol. Concepción 49: 125-129.
- RIVERA, P. 1979. Contribución al conocimiento de las diatomeas chilenas. I. Cienc. y Tec. del Mar, CONA 4: 27-40.
- RIVERA, P. 1981. Beiträge zur Taxonomie und Verbreitung der Gattung *Thalassiosira* Cleve (Bacillariophyceae) in den Küstengewässern Chiles. Bibliotheca Phycologica, Band 3, 386 pp., J. Cramer, Vaduz.
- RIVERA, P. 1985. Las especies del género *Nitzschia* Hassall, sección *Pseudonitzschia* (Bacillariophyceae) en las aguas marinas chilenas. Gayana, Bot. 42 (3-4): 9-40.
- RIVERA, P. AVARIA, S. & BARRALES, H. 1989. *Ethmodiscus rex* collected by net sampling off the Coast of Northern Chile. Diatom Research 4(1): 131-142.
- RIVERA, P. & BARRALES, H. 1990. El género *Rhoicosphenia* Grunow (Bacillariophyceae) en Chile. Gayana, Bot. 46(3-4): 213-223.
- RIVERA, P. & GONZÁLEZ, M. 1984. Microalgas de los Colectores de Larvas de Mitílidos en Bahía Coliumo, Chile. Phycol. Lat.-amer. 2: 27-81.
- RIVERA, P., GONZÁLEZ, H.E. & BARRALES, H. 1986. Cingulum and valve morphology of *Pseudohimantidium* Hustedt & Krasske (Bacillariophyceae). Phycologia 25(1): 19-27.
- RIVERA, P., PARRA, O. & GONZÁLEZ, M. 1973. Fitoplancton del Estero Lengua, Chile. Gayana Bot. 23: 1-93.
- ROSS, R., COX, E.J., KARAYEVA, N.I., MANN, D.G., PADDOCK, T.B.B., SIMONSEN, R. & SIMS, P.A. 1979. An amended terminology for the siliceous components of the Diatom cell. Nova Hedwigia Beih. 64: 513-533.
- ROUND, F.E., CRAWFORD, R.M. & MANN, D.G. 1990. The Diatoms. Biology & Morphology of the Genera. 747 pp. Cambridge University Press.
- SCHMIDT, A. 1874-1959. Atlas der Diatomaceen-Kunde. R. Reisland, Leipzig. Taf. 1-420.
- SIMONSEN, R. 1979. The Diatoms System: Ideas on Phylogeny. Bacillaria 2:9-71.
- TEMPÈRE, J. & PERAGALLO, H. 1907-1915. Diatomées du Monde Entier. Edition 2, 30 fasc., Arcachon, Grez-sur-Loing (S. et M.), 480 pp.
- TREVISAN, V.B.A. 1848. Saggio di una monografia delle alge coccotalle. Padova: Seminario, 112 pp.
- VAN HEURCK, H. 1880-1885. Synopsis des Diatomées de Belgique. Anvers. 235 pp., Atlas.
- WOLLE, F. 1890. Diatomaceae of North America Illustrated with twenty-three hundred figures from the Author's drawings on one hundred and twelve plates. Comeni Press, Bethlehem, Pa. USA, 112 pls.

Fecha de Publicación: 30 de Diciembre de 1992.

SESUVIUM PORTULACASTRUM Y *MESEMBRYANTHEMUM NODIFLORUM*, REGISTROS NUEVOS PARA LA FLORA DE CHILE

SESUVIUM PORTULACASTRUM AND *MESEMBRYANTHEMUM NODIFLORUM*, NEW RECORDS FOR THE FLORA OF CHILE

Charlotte M. Taylor*

RESUMEN

Se da a conocer la presencia en Chile de *Sesuvium portulacastrum* (L.) L., especie indígena de las costas americanas cálidas y *Mesembryanthemum nodiflorum* L., especie nativa del sur de África y recientemente introducida. Se presentan descripciones de las antedichas especies adjunto con una clave de los cinco géneros de las Aizoáceas (sin contar las Molugináceas) actualmente conocidos de Chile.

ABSTRACT

Sesuvium portulacastrum (L.) L., a native species found on warm New World seacoasts, and *Mesembryanthemum nodiflorum* L., an introduced native of southern Africa, are reported from Chile for the first time. Descriptions of these species are presented along with a key to the five genera of Aizoaceae (excluding Molluginaceae) presently known from Chile.

KEYWORDS: Aizoaceae, *Sesuvium*, *Mesembryanthemum*

INTRODUCCION

La flora de Chile fue una de las primeras estudiadas en profundidad en América del Sur. Hipólito Ruiz López y José Pavón empezaron su viaje de recolección en Concepción en 1770; y la *Flora Chilena* de Claudio Gay, publicada en ocho volúmenes entre 1840 y 1855, fue la primera flora completa para un país sudamericano. Desde la publicación de la obra de Gay, los esfuerzos de muchos otros botánicos han aumentado muchísimo la cantidad de ejemplares de herbario y publicaciones científicas (Muñoz, 1959; Marticorena, 1992).

Sin embargo, falta bastante para que el conocimiento de la flora chilena sea completo. En las últimas dos décadas se han redoblado los esfuerzos dirigidos a la exploración y la recolección botánica, esta última, frecuentemente, con un enfoque en regiones geográficas o categorías de plantas específicas (e. g., Arroyo *et al.*, 1989; Ramírez *et al.*, 1989). Estos trabajos recientes han resultado en el descubrimiento de especies nuevas para la ciencia (e. g., Al-Shehbaz y Marticorena, 1990; Arroyo y Marticorena, 1988; Hoffmann y Teillier, 1991) y registros nuevos para Chile (e. g., Arroyo *et al.*, 1985; Marticorena y Quezada, 1988; Matthei y Marticorena, 1988, 1990; Matthei y Rodríguez, 1988, 1989; Rodríguez *et al.*, 1989), y además, en el descubrimiento de nuevas

*Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri 63166-0299, U.S.A.

localidades de especies raras o supuestamente extintas (e. g., Flores, 1990a, b). Con la base de esta gran cantidad de novedades para la flora chilena, Marticorena y Quezada (1985) presentaron un catálogo corregido de la flora vascular, incluyendo especies nativas e introducidas, y está en preparación una *Nueva Flora de Chile* (Rodríguez, 1988).

Entre los materiales de herbario revisados durante la preparación del tratamiento de las Aizoáceas para la *Nueva Flora*, unos ejemplares, previamente no identificados, fueron determinados como *Sesuvium portulacastrum* (L.) L. y *Mesembryanthemum nodiflorum* L. Ninguna de estas especies había sido registrada anteriormente en Chile (Marticorena y Quezada, 1985), y su descubrimiento representa además una ampliación del número de géneros registrados de la familia. *Sesuvium portulacastrum* tiene una distribución geográfica amplia en las costas cálidas de América, tanto subtropicales como tropicales, y probablemente llegó a Chile desde áreas adyacentes por dispersión natural, y por eso se puede considerar como indígena.

Mesembryanthemum nodiflorum es una especie nativa del extremo sur de Africa, y probablen-

te llegó y se naturalizó en Chile recientemente, como lo han hecho en otras regiones de clima mediterráneo (Munz y Keck, 1973; Webb, 1964b).

Las Aizoáceas se conocen en Chile por otros dos géneros representando dos subfamilias (sensu Bittrich y Hartmann, 1988): *Carpobrotus* (indígena; subfamilia Ruschioideae) y *Tetragonia* (indígena; Tetragonioideae). Las dos especies nuevamente registradas representan una subfamilia anteriormente conocida de Chile, las Aptenioideae (*Mesembryanthemum*); y una subfamilia nueva para la flora, las Sesuvioideae (*Sesuvium*).

Aquí se circunscriben las Aizoáceas en el sentido estrecho (sensu Bittrich y Hartmann, 1988), sin incluir las Molugináceas. Aunque la mayoría de las publicaciones anteriores sobre la flora chilena han combinado estas dos familias, los estudios recientes del orden Caryophyllales (o Centrospermae) apoyan el reconocimiento de dos familias no estrechamente relacionadas (ver Bogle, 1970; Cronquist, 1981). Se presenta una clave para determinar los géneros de Aizoáceas actualmente conocidos en Chile y las descripciones de las dos especies nuevas para la flora chilena.

CLAVE PARA LOS GENEROS DE AIZOACEAE DE CHILE

1. Hojas triangulares en corte transversal; flores de 3,5-8 cm de diámetro; tépalos ("sépalos") 5, con dos de ellos 1,5 - 3 veces más largos que los demás; fruto maduro de 15 - 30 mm de largo, carnoso, indehiscente, de color rosado a purpúreo..... *Carpobrotus*
[*C. aequilaterus* (Haw.) N. E. Br.]
1. Hojas lineares o circulares en corte transversal, las láminas comprimidas o cilíndricas; flores de 1-3 cm de diámetro; tépalos ("sépalos") 4 ó 5, todos iguales o con uno o dos hasta 1,3 veces más largo que los demás; fruto maduro de 5-15 mm de largo, seco o higrochástico, capsular y dehiscente o duro e indehiscente, de color pardo o negro.
 2. Hojas todas opuestas; fruto capsular, dehiscencia transversal; tépalos ("sépalos") con apéndices corniformes naciendo de la parte distal de la costa; semillas envueltas en arilos..... *Sesuvium*
[*S. portulacastrum* (L.) L.]
 2. Hojas inferiores opuestas, la mayoría de las hojas superiores alternas; fruto capsular y loculicida, o indehiscente; tépalos ("sépalos") exapendiculados en la parte distal; semillas sin arilo.
 3. Fruto indehiscente; flores axilares, sin estaminodios petaloides..... *Tetragonia*
[9 especies]
 3. Fruto capsular, loculicida; flores terminales o pseudoaxilares, con numerosos estaminodios petaloides..... *Mesembryanthemum*
[*M. crystallinum* L., *M. nodiflorum* L.]

Sesuvium portulacastrum (L.) L., Syst. Nat. ed. 10. 1052. 1759.

Basónimo: *Portulacastrum portulacastrum* L., Sp. Pl. 446. 1753.

TIPO: Curaçao.

Hierbas suculentas, glabras, lisas, perennes; ramas prostradas, hasta de ± 20 cm largo. Hojas opuestas, exestipuladas; lámina comprimida, elíptica hasta oblanceolada, de 10-22 [-40] mm de largo, 3-5 mm de ancho, aguda en el ápice, atenuada y envolviendo el tallo en la base extrema. Flores solitarias, pseudoaxilares, sostenidas por un par de bracteolas menudas, hermafroditas, périginas, los pedúnculos de 0-3 mm de largo; tépalos ("sépalos") 5, persistentes, adaxialmente de color purpúreo roseado, triangulares, de 4,5-5 [-10] mm de largo, cóncavos, adaxialmente apiculados con una proyección gruesa y corniforme de cerca de 1 mm de largo naciendo de la parte distal de la costa, los márgenes escariosos; estaminodios ausentes; estambres $\pm 15-20$, los filamentos unidos hacia la base, persistentes, de 2-3 mm de largo, las anteras de $\pm 0,5$ mm de largo; pistilo solitario, trilobular, de ± 2 mm de largo, los 3 estilos de 2,5-3 mm de largo, terminando en 3 estigmas; placentación axilar. Fruto consta de una cápsula membranácea, con dehiscencia transversal, ovoide, de cerca de 5 mm de largo, lisa, envuelta en los tépalos y estambres acrescentes, éstos de cerca de 5 mm de largo; semillas numerosas, reniformes, lisas, brillantes, negras, de 0,6-0,7 mm de diámetro, completamente envueltas en arilos membranáceos.

Dibujos: Bogle, 1970: fig. 2; Fabris, 1967: fig. 58; Castroviejo, 1990: fig. 18.

DISTRIBUCION GEOGRÁFICA, HÁBITAT Y FENOLOGÍA

Esta especie se encuentra en sitios pantanosos y arenosos en las costas marinas desde América del Norte subtropical hasta Argentina por la costa oriental, y en la costa occidental de América del Sur hasta Arica. Se han naturalizado también en las costas de África y Portugal, y es probable que se encuentre además en otras regiones litorales del mundo. Aquellas plantas son muy tolerantes a las condiciones salinas, y crecen usualmente junto con halófitas marinas como *Batis*, *Salicornia* y *Distichlis*. La mayoría de las especies de *Sesuvium* florecen y fructifican más o menos en forma continua; es probable que las poblaciones chilenas de *S. portulacastrum* muestren una fenología semejante.

MATERIAL ESTUDIADO

CHILE. I REGION: Prov. Arica: Río San José, quebrada en la playa, 18°28'S, 70°19'W, 10 m, C. VILLAGRAN *et al.* 1019, 14-V- 1979, fl y fr (CONC.)

OBSERVACIONES

La descripción precedente fue compilada principalmente de material proveniente de Chile. Las medidas incluidas entre paréntesis rectangulares representan plantas recogidas en el Perú (Macbride, 1937). Poco material ha sido recolectado en Chile hasta el presente, pero se espera encontrar una variación morfológica mucho más amplia cuando se conozcan más ejemplares chilenos.

Aunque la flor crece en posición terminal, frecuentemente aparece en posición axilar, a causa del crecimiento simpodial de la rama originado de uno de los botones axilares. Esta condición pseudoaxilar ha sido descrita equivocadamente por unos autores (e. g., Bogle, 1970) como "axilar". En el caso de plantas con hojas opuestas, las verdaderas inflorescencias axilares se distinguen por la presencia de flores en ambas axilas del nudo.

Es muy probable que esta especie se disperse por el agua. El arilo que envuelve la semilla es impermeable; las semillas flotan bien, y permanecen viables después de dos meses de inmersión, y aun pueden germinar en agua salada (Bittrich, 1990). Aunque no ha sido encontrada en *S. portulacastrum*, unas especies de *Sesuvium* tienen la anatomía vascular "Krantz" (Bittrich, 1990). A pesar de un sabor fuertemente salado, las hojas suculentas son comestibles. Se utilizan ocasionalmente en Asia como verdura (Bogle, 1970). Macbride (1937) informó su uso como sustituto del sodio en la fabricación del vidrio y del jabón.

Mesembryanthemum nodiflorum L., Sp. Pl. 480. 1753. TIPO: Aegypti, Naepoli, Africa.

Sinónimos: *Gasoul nodiflorum* (L.) Rothm., Notizbl. Bot. Gard. Berlin-Dahlem 15: 413. 1941.

Cryophytum nodiflorum (L.) L. Bolus, S. African Gard. 17: 327. 1927.

Hierbas suculentas, a veces subfruticosas, glabras, anuales, reticuladas cuando secas a causa de los idioblastos epidermales vesiculares destruidos; ramas erguidas, de ± 30 cm de alto. Hojas inferiores opuestas, la mayoría de las superiores alternas, todas

exestipuladas, sésiles; lámina cilíndrica, lineal, de 4-25 mm de largo, 1-2 mm de ancho, obtusa en el ápice, envolviendo el tallo en la base. Flores solitarias, pareciendo cimosas en los tallos con hojas reducidas, terminales y pseudoaxilares, ebracteadas, hermafroditas, epíginas con un hipanto tubular corto, los pedúnculos de 0-3 mm de largo; tépalos ("sépalos") 5, persistentes, de color verde, triangulares, de 3-5 mm de largo, desiguales, agudos, con una proyección gruesa y triangular de cerca de 1 mm de largo naciendo abaxialmente de la juntura del limbo calicino y el hipanto; estaminodios ("pétalos") petaloides, numerosos, lineares hasta angostamente espatulados, de color amarillo hasta blanco, de 4-7 mm de largo, truncados; estambres numerosos (± 50), los filamentos unidos hacia la base, caducos, de ± 3 mm de largo, las anteras angostamente oblongoides, de $\pm 1,5$ mm de largo; pistilo solitario, 5-locular, de ± 2 [-5] mm de largo, los estigmas 5, subsésiles, lineares; placentación axilar. Fruto una cápsula papirácea, loculicida, obcónica hasta turbinada, convexa en el ápice, de ± 1 mm de largo, sin arilo.

Dibujo: Castroviejo, 1990: fig. 21.

DISTRIBUCION GEOGRÁFICA, HÁBITAT Y FENOLOGÍA

Esta especie es nativa del sur de Africa. Se ha naturalizado en muchas regiones de clima mediterráneo, especialmente en el sur de Europa (Webb, 1964b) y California (Munz y Keck, 1973).

MATERIAL ESTUDIADO

CHILE. III REGION: Prov. Huasco: cerca 15 km al norte de Huasco por la costa, 28°20'S, 71°15'W, C. M. TAYLOR, C. VON BOHLEN y A. MARTICORENA 10815, 8-X-1991, $\bar{\eta}$ (CONC, MO).

IV REGION: Prov. Elqui: Punta Viento, Trapiche, Los Choros, orilla de camino en el lecho seco, 29°13'S, 71°05'W, L. FAUNDEZ s. n., 4-XII-1984, $\bar{\eta}$ (SGO #104027); al norte de La Serena por la Carretera Panamericana, cerca de 2 km al sur del Puente G. Soldado, 29°45'S, 71°20'W, C. M. TAYLOR, C. VON BOHLEN y A. MARTICORENA 10659, 3-X-1991, estéril (CONC, MO); al norte de La Serena por la Carretera Panamericana, cerca 1 km al norte de la entrada a la mina El Tofu, 29°30'S, 71°15'W, C. M. TAYLOR, C. VON BOHLEN y A. MARTICORENA 10677, 3-X-1991, $\bar{\eta}$ (CONC, MO).

OBSERVACIONES

Aunque la flor crece en posición terminal, aparece usualmente en posición axilar como en el caso de *Sesuvium portulacastrum*.

Mesembryanthemum crystallinum se ha registrado en Chile con más frecuencia que *M. nodiflorum*. Se puede distinguir esta especie por las láminas foliares obovadas hasta oblanceoladas de 2-15 cm de largo, las semillas negras lisas y las cápsulas leñosas urceoladas hasta cilíndricas de ± 1 cm de largo.

AGRADECIMIENTOS

Les agradezco a los conservadores de los herbarios CONC y SGO su amable provisión de ejemplares y sitios para trabajar; al Sr. Roy E. Gereau su consejo y la preparación de la versión en castellano; y a mis colegas C. Marticorena, R. Rodríguez, M. Quezada, V. Bittrich y S. Liede sus valiosos comentarios y discusiones.

BIBLIOGRAFÍA

- AL-SHEHBAZ, I. y MARTICORENA, C. 1990. *Menonvillea rollinsii* (Brassicaceae), a new shrubby species from Chile. J. Arnold Arbor. 71: 135-138.
- ARROYO, M. T. K. y MARTICORENA, C. 1988. A new species of the South American genus *Nassauvia* (Compositae: Mutisieae) from Chilean Patagonia. Brittonia 44: 332-334.
- ARROYO, M. T. K., MARTICORENA, C. y DOLLENZ, O. 1985. New records for the flora of Chile based on an expedition to the Sierra de Los Baguales, Ultima Esperanza, Patagonia. Gayana, Bot. 42: 41-45.
- ARROYO, M. T. K., MARTICORENA, C., MIRANDA, P., MATTHEI, O., LANDERO, A. y SQUEO, F. 1989. Contributions to the high elevation flora of the Chilean Patagonia: a checklist of species on mountains on an east-west transect in the Sierra de Los Baguales, latitude 50°S. Gayana, Bot. 46: 121-151.
- BITTRICH, V. 1990. Systematic studies in Aizoaceae. Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg Bd. 23b: 491-507.
- BITTRICH, V. y HARTMANN, H. E. K. 1988. The Aizoaceae - a new approach. Bot. J. Linn. Soc. 97: 239-254.
- BOGLE, A. L. 1970. The genera of Molluginaceae and Aizoaceae in the southern United States. J. Arnold Arbor. 51: 431-462.
- CASTROVIEJO, S. 1990. Aizoaceae. En: S. Castroviejo et

- al., eds. Flora ibérica 2: 71-92. Real Jardín Botánico, Madrid.
- CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York.
- FABRIS, H. A. 1967. Aizoaceae. En: A. L. Cabrera, ed. Flora de la provincia de Buenos Aires. Part IV (3a): 171-180. Colección Científica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires.
- FLORES ALARCÓN, J.E. 1990a. *Dalea azurea* (Phil.) Reiche, hallazgo. Ministerio de Agricultura, Corporación Nacional Forestal, Dirección Regional II Región, Documentos de Trabajo # 03/90.
- FLORES ALARCÓN, J.E. 1990a. *Berberis litoralis* Phil., hallazgos. Ministerio de Agricultura, Corporación Nacional Forestal, Dirección Regional II Región, Documentos de Trabajo # 06/89-04/90-05/90.
- HOFFMANN, A. y TEILLIER, S. 1991. La flora de la Isla de San Félix (Archipiélago de las Desventuradas, Chile). Gayana, Bot. 48: 89-99.
- MACBRIDE, J.F. 1937. Aizoaceae. En: Flora of Peru. Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 13 (2,2): 558-562.
- MARTICORENA, C. 1992. Bibliografía taxonómica de las plantas vasculares de Chile. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 41:1-587.
- MARTICORENA, C. y QUEZADA, M. 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana, Bot. 42: 1-157.
- MARTICORENA, C. y QUEZADA, M. 1988. Adiciones a la flora de Chile. Gayana, Bot. 44: 87-88.
- MATTHEI, O. y MARTICORENA, C. 1988. *Parentucellia latifolia* Caruel (Scrophulariaceae), nuevo componente de la flora advena de Chile., Gayana, Bot. 44: 40-44.
- MATTHEI, O. y MARTICORENA, C. 1990. Malezas de la familia Asteraceae nuevas para la flora de Chile. Gayana, Bot. 47: 55-61.
- MATTHEI, O. y RODRÍGUEZ, R. 1988. Dos malezas nuevas para Chile. Gayana, Bot. 44: 55-59.
- MATTHEI, O. y RODRÍGUEZ, R. 1989. Nuevas especies para la flora advena de Chile. Gayana, Bot. 46: 209-212.
- MUÑOZ PIZARRO, C. 1959. Sinopsis de la flora chilena. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago. 840 págs.
- MUNZ, P. A. y KECK, D. D. 1973. A California flora. University of California Press, Berkeley.
- RAMÍREZ, C., FIGUEROA, H., HAUENSTEIN, E., y CONTRERAS, D. 1989. Study of the flora of Rucamanque, Cautín Province, Chile. Ann. Missouri Bot. Gard. 76: 444-453.
- RODRÍGUEZ, R. 1988. El proyecto de una Nueva Flora de Chile. Gayana, Bot. 44: 93-96.
- RODRÍGUEZ, R., BAEZA, M. y MATTHEI, O. 1989. Sobre la presencia de *Hibiscustrionum* L. (Malvaceae) en los cultivos de Chile. Gayana, Bot. 46: 117-120.
- WEBB, D.A. 1964b. *Mesembryanthemum*. Flora Europaea 1: 113.

Fecha de publicación: 30 de Diciembre de 1992.

ESTUDIO ANATOMICO DE UN MORFOTIPO LIGULADO DE
DESMARESTIA (PHAEOPHYCEAE, DESMARESTIALES)
DE CHILE CENTRAL*

ANATOMICAL STUDY ON A LIGULATE MORPHOTYPE OF
DESMARESTIA (PHAEOPHYCEAE, DESMARESTIALES)
FROM CENTRAL CHILE

Ricardo A. Scrosati**

RESUMEN

Se realizaron observaciones al microscopio óptico y al electrónico de transmisión en un morfotipo ligulado de *Desmarestia* Lamouroux de Chile central, con el objeto de encontrar caracteres importantes para diferenciar las especies liguladas del género. Las plantas responden a la descripción del morfotipo 2 de *Desmarestia* de Ramírez, Müller y Peters.

La pared celular consta de 2 regiones: una interna, compuesta por microfibrillas de disposición aproximadamente paralela y que forman capas, y una externa o matriz intercelular. Se observan campos de puntuación primarios con plasmodesmos en las paredes de las células del meristodermo. Las paredes transversales de los filamentos corticales poseen numerosos plasmodesmos dispuestos al azar en toda su extensión, siendo el diámetro promedio de los poros 69 nm. El filamento axial también posee plasmodesmos en sus paredes transversales y está rodeado por una vaina de células pequeñas asimiladoras.

Luego de comparar los presentes resultados con las observaciones ya realizadas en *D. ligulata* (Lightfoot) Lamouroux y en *D. patagonica* Asensi, no se ha encontrado ningún carácter anatómico que permita diferenciar

ABSTRACT

Light and transmission electron microscopy studies were carried out on a ligulate morphotype of *Desmarestia* Lamouroux from central Chile, to find characters which could distinguish the South American ligulate species of the genus. The plants investigated correspond to *Desmarestia* morphotype 2 of Ramírez, Müller and Peters.

The cell wall shows 2 regions: an inner part, with approximately parallel microfibrils forming layers, and an outer one or intercellular matrix. Primary pit fields with plasmodesmata are present in the meristodermic cell walls. The transverse walls of the cortical filaments have randomly arranged plasmodesmata, 69 nm in average diameter. The axial filament also has randomly arranged plasmodesmata in the cross walls and is surrounded by a sheath of small assimilatory cells.

After comparing the present anatomical observations with those of previous similar analyses on *D. ligulata* (Lightfoot) Lamouroux and *D. patagonica* Asensi, no anatomical character has been identified to clearly distinguish among the South American ligulate species of *Desmarestia*. However, it is clear that as the average width of the principal axis increases from narrow to broad

- * Trabajo presentado en el Fourth International Phycological Congress, llevado a cabo en Duke University, North Carolina, Estados Unidos, entre el 4 y 10 de agosto de 1991.
- ** Universidad de Buenos Aires, Departamento de Ciencias Biológicas, 1428 Buenos Aires, Argentina.

claramente a las especies liguladas sudamericanas de *Desmarestia*. Sin embargo, es claro que existe una relación inversamente proporcional entre el grosor y el ancho del eje principal entre las especies estudiadas, que varía de manera continua y que se debe al diferente número de capas celulares y al grosor de las paredes de sus células.

INTRODUCCION

Las especies del género *Desmarestia* Lamouroux (Phaeophyceae, Desmarestiales) viven, principalmente, en el nivel submareal de las aguas marinas templadas y frías de ambos hemisferios.

Actualmente, se acepta que la morfología externa de los esporofitos no es suficiente por sí sola para diferenciar las especies liguladas del género, sino que son necesarios estudios adicionales de los ciclos vitales y de la posible interfertilidad entre plantas de distintas localidades (Peters and Müller 1986, Ramírez, Müller and Peters, 1986).

El presente trabajo da a conocer los resultados de observaciones anatómicas al microscopio óptico y al electrónico de transmisión en un morfotipo ligulado de *Desmarestia* recolectado en Chile central, que corresponde exactamente al morfotipo 2 de Ramírez *et al.* (1986). Esta entidad será descrita próximamente como nueva especie para la ciencia (M. E. Ramírez y A. F. Peters, com. pers.).

Los objetivos del trabajo fueron, por un lado, ampliar los conocimientos anatómicos que se tienen actualmente de las algas pardas y, por otro, buscar valor taxonómico en algunos caracteres, al comparar los presentes resultados con los ya obtenidos en *D. ligulata* (Lightfoot) Lamouroux, *D. herbacea* (Turner) Lamouroux, *D. latissima* Setchell et Gardner y *D. foliacea* Pease del NE del Océano Pacífico (Pease 1920), *D. patagonica* Asensi de Argentina (Asensi y Gonçalves Carralves 1972), *D. firma* (C. Agardh) Skottsberg de Sudáfrica (Anderson 1985), *D. ligulata* de Argentina (Scrosati, en prensa), *Desmarestia* sp. del sur de Chile (Stolpe, Wiencke, Clayton y Leinmann 1991) y *D. antarctica* Moe et Silva de la Antártica (Wiencke, Stolpe y Lehmann 1991).

MATERIALES Y METODOS

Se trabajó con esporofitos adultos de *Desmarestia*

species, the specific average thickness of it decreases in a continuous manner, resulting from different numbers of cell layers and their wall thickness.

KEYWORDS: *Desmarestia*, anatomy, Central Chile.

sp, colectados en las costas de la localidad de Cocholgüe (36°40'S, 73°02'O), Octava Región, Chile, entre noviembre 1990 y febrero 1991. Las plantas habían sido arrojadas recientemente a la playa por el oleaje, provenientes del nivel submareal, y aún estaban en estado fresco. Se depositó material en el herbario de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (BAFC), bajo los números 1494, 1495, 1496 y 1497.

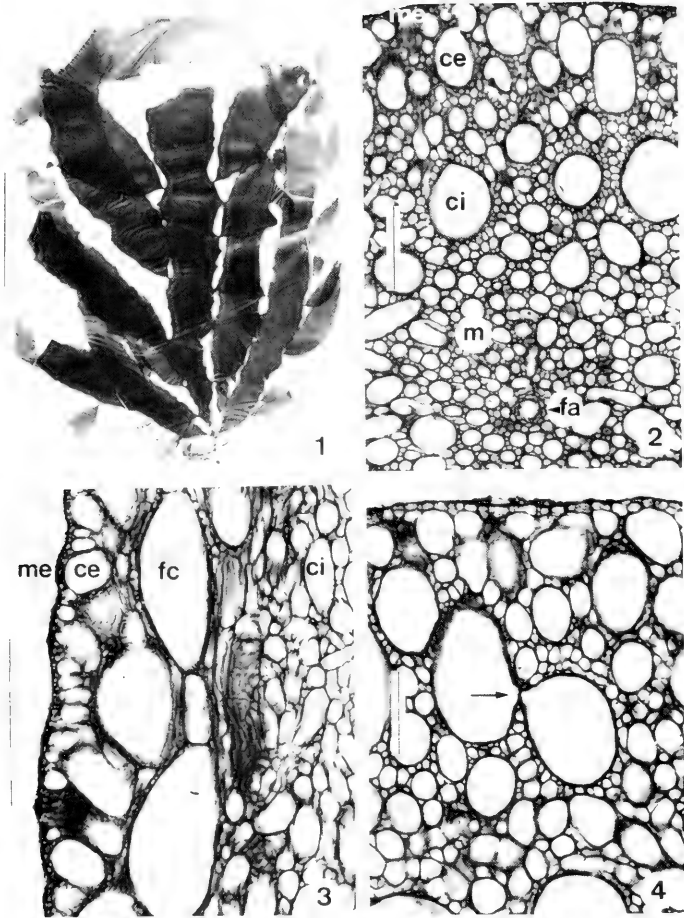
Para las observaciones al microscopio óptico se incluyeron en parafina porciones de 1 cm de eje principal fresco siguiendo la técnica de D'Ambrogio de Argüeso (1986), para luego efectuar cortes de 10 µm de espesor con un micrótopo rotatorio, tiñendo, por último, con azul de cresilo 1% durante 30 segundos.

Para las observaciones al microscopio electrónico de transmisión se fijaron porciones frescas de 1 mm en una solución de glutaraldehído 25%, acroleína, cacodilato de sodio 0,2M y agua de mar filtrada (1:1:5:3) por 12 horas a 4°C, lavando, luego 2 veces con cacodilato de sodio 0,1M por 10 minutos. La post-fijación se realizó en una solución de tetróxido de osmio 2% y cacodilato de sodio 0,1M por 2 horas. Se lavaron nuevamente como se indicó anteriormente y se deshidrataron en una serie ascendente de acetona, durante 10-15 minutos cada vez. Luego, se incluyeron en resina Spurr (Spurr 1969) y se efectuaron cortes al ultramicrotomo de 45-50 nm de espesor. Finalmente, se realizaron tinciones con acetato de uranilo 4% (20 min.) y con citrato de plomo (Reynolds 1963), observándose los cortes con un microscopio electrónico Philips EM 200.

OBSERVACIONES

MORFOLOGÍA EXTERNA

Las plantas, de hasta 70 cm de largo total, son ramificadas y de color verde oliváceo (Fig. 1). El eje principal puede alcanzar hasta 30 cm de longitud. El



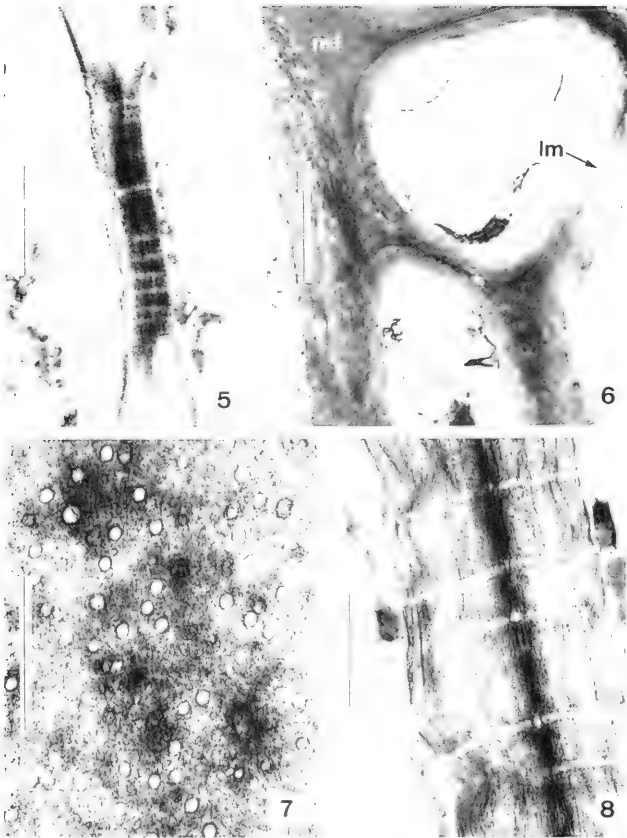
Figuras 1-4 (MO): 1: Vista general de una planta (BAFC 1496). 2: Corte transversal del eje principal, mostrando meristodermo (me), corteza externa (ce) e interna (ci), médula (m) y filamento axial (fa). 3: Corte longitudinal del eje principal, mostrando meristodermo (me), corteza externa (ce) e interna (ci) y un filamento cortical grande (fc). 4: Corte transversal del eje principal, mostrando una conexión entre 2 células corticales grandes (flecha). Escalas: 10 cm (1), 200 μ m (2, 3 y 4).

ancho máximo del eje principal aplanado oscila entre 1,5 cm y 7 cm. Las ramas primarias son opuestas, generalmente, y se originan a intervalos de 7 mm, como mínimo, hasta 290 mm, en plantas poco ramificadas. Estas ramas pueden medir hasta 75 cm de largo y hasta casi 10 cm de ancho. Puede haber hasta 4 órdenes de ramificación, aunque, por lo general, hay solamente 3.

ANATOMÍA DEL EJE PRINCIPAL

El grosor del eje principal es de unos 2 mm en la zona del nervio y en la región cercana al grampón de fijación. En corte, se pueden distinguir 4 regiones: meristodermo, corteza externa, corteza interna y médula (Fig. 2).

El meristodermo es una capa generalmente

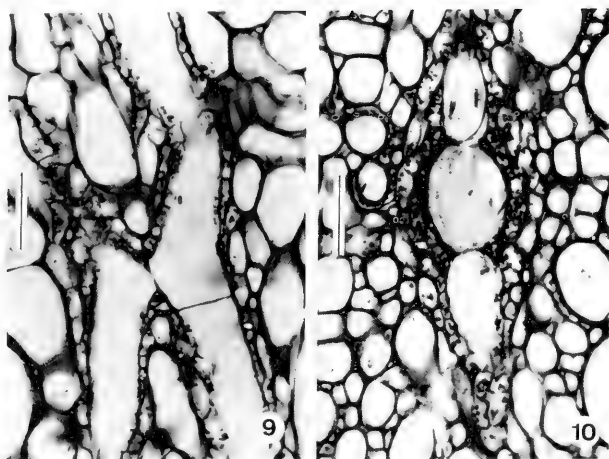


Figuras 5-8 (MET): 5: Corte de un campo de puntuación primario entre 2 células del meristodermo, mostrando los poros de los plasmodesmos. 6: Corte transversal de filamentos corticales, mostrando la "pared inmediata" laminada (pi), matriz intercelular (mi) y "laminilla media" (lm). 7: Vista superficial de la pared transversal de un filamento cortical, mostrando los poros de los plasmodesmos. 8: Corte de la pared transversal de un filamento cortical, mostrando los poros de los plasmodesmos. Escalas: 1 μ m (5, 7 y 8), 5 μ m (6).

monostromática. Sus células miden 6-18 μ m x 8-23 μ m, tienen bordes redondeados y poseen feoplastos elipsoidales de hasta 4 μ m x 5 μ m de tamaño. La pared celular es delgada, presentando microfibrillas de disposición aproximadamente paralela. También se observa una matriz intercelular amorfa, continuada con una "laminilla media". Frecuentemente, se distinguen campos de puntuación primarios con plasmodesmos, conectando células adyacentes (Fig. 5). La capa superficial del talo se tiñó de color azul con azul de cresilo.

La corteza externa mide, en la zona del nervio, 60-200 μ m de ancho y está formada, principalmente, por células ovoidales muy variables en tamaño, abarcando desde uno similar al de células meristodérmicas hasta 100 μ m x 170 μ m. Estas células corticales están orientadas radialmente y tienen pocos feoplastos.

La corteza interna, que alcanza 540-630 μ m de ancho en la zona del nervio, está compuesta fundamentalmente por filamentos ramificados, sinuosos, entrelazados y orientados longitudinalmente, en



Figuras 9-10 (MO): Corte transversal del eje principal. 9: Filamentos con una vaina de células asimiladoras. 10: Filamento axial, con una pared transversal algo rota, con 2 ramificaciones filamentosas opuestas con vaina de células asimiladoras. Escalas: 50 μ m.

general. Las células que los componen varían mucho en tamaño (Fig. 3). Las mayores son elipsoidales (ancho máximo: 250 μ m y largo máximo 640 μ m), intercalándose en el filamento con otras que decrecen paulatinamente de tamaño, hasta llegar a ser células casi cilíndricas de 7 μ m x 36 μ m. Las mayores están envueltas por una capa de células pequeñas de forma irregular u ordenadas en filamentos extremadamente sinuosos, casi sin feoplastos visibles. La pared de todas las células corticales se tiñieron de color azul con azul de cresilo, midiendo hasta casi 4 μ m de espesor en las mayores y presentando microfibrillas de orientación aproximadamente paralela, formando capas concéntricas. También se observa la matriz intercelular amorfa, de mayor tamaño que en el meristodermo, continuada por la "laminilla media" (Fig. 6). La pared transversal de los filamentos es notablemente más delgada que la lateral. Al MET se ve más oscura que la segunda y posee numerosos plasmodesmos dispuestos al azar en toda su superficie (Figs. 7 y 8). Los poros de los mismos miden 69 nm de diámetro promedio (n=40), oscilando entre 50-84 nm. En ocasiones, las células mayores se conectan con células similares de filamentos cercanos e, incluso, con células de la corteza externa por medio de prolongaciones de su pared celular (Fig. 4). Hacia las expansiones laterales laminares del eje principal, con frecuencia estos filamentos corticales se disponen transversalmente.

La médula, de 520 μ m de ancho en la zona del

nervio medio, carece de las células grandes encontradas en la corteza interna, aunque también está formada por filamentos ramificados, sinuosos y entrelazados. Además, como otro rasgo distintivo, presenta el filamento axial. Su diámetro es uniforme, de 50 μ m. La pared celular es delgada y sus paredes transversales poseen plasmodesmos dispuestos al azar en toda su extensión. Está rodeado por una vaina de 1-3 capas de pequeñas células de forma irregular, provistas de feoplastos. Periódicamente, es posible ver ramificaciones opuestas del filamento axial, que constituyen los filamentos axiales de ramas de segundo orden (Fig. 10). También existen otros filamentos en la médula, de estructura similar al axial, pero con sólo una capa de células asimiladoras rodeándolos a cada uno. Están conectados entre sí, pudiendo correr longitudinal o transversalmente (Fig. 9).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La estructura anatómica observada en *Desmarestia* sp. colectada en Chile central presenta un esquema general parecido al de otras especies liguladas del género, como las estudiadas por Pease (1920). Dicha autora concluyó que la diferencia en ancho y grosor de la lámina, en la venación y en la textura del talo, deriva de cantidades relativas distintas de tejidos "primarios" y "secundarios", de la diversidad del

tamaño de sus células y del grosor de las paredes celulares respectivas. Así, por ejemplo, *D. ligulata*, comparativamente la especie con menor expansión laminar del eje principal de las cuatro analizadas por ella, tiene la mayor cantidad de "hifas conductoras" en su estructura interna, mientras que *D. foliacea*, la especie más ancha, debe el escaso grosor de su lámina al pequeño número de capas celulares del talo y a lo delgado de sus paredes celulares.

Con los datos disponibles hasta el presente para las especies liguladas de América del Sur, se puede realizar una comparación similar. Por ejemplo, *D. patagonica* de Argentina, de talo foliáceo ancho (hasta 16 cm) y no ramificado, presenta una corteza con sólo 2 ó 3 estratos de células grandes (Asensi y Gonçalves Carralves 1972). En el otro extremo, *D. ligulata* de la costa atlántica argentina, profusamente ramificada, posee una menor expansión laminar del eje principal (hasta 1 cm) que *Demarestia* sp. de Chile central y *D. patagonica*, pero el grosor de la corteza es mayor, oscilando entre 180-270 µm la corteza externa y 980-1080 µm la interna (Scrosati, en prensa). Si se amplía el análisis a *D. firma* de Sudáfrica, en cuanto al ancho y al grosor del eje principal aplanado (Anderson 1985), se puede ubicar a esta especie entre los valores promedio de *Desmarestia* sp. de Chile central y *D. patagonica*.

Con respecto a los detalles anatómicos aquí mostrados de *Desmarestia* sp. de Chile central, vistos al microscopio óptico, los resultados son similares a los observados en *D. ligulata* de Argentina (Scrosati, en prensa). Sin embargo, hay una diferencia en las paredes de las células corticales mayores, que son más gruesas en *D. ligulata*.

Con todo lo mencionado, se llega a la conclusión de que existe una relación inversamente proporcional entre el grosor y el ancho del eje principal, que varía de manera aproximadamente continua entre las especies liguladas analizadas de *Desmarestia* de Sudamérica, careciéndose, hasta el presente, de algún carácter anatómico que permita distinguir claramente a las mismas.

Por lo tanto, la identidad taxonómica del morfotipo analizado en el presente trabajo necesita ser determinada con estudios adicionales, como los derivados de comparar aspectos de su ciclo de vida con los de otras especies sudamericanas, resultados que serán publicados en fecha próxima (M.E. Ramírez y A.F. Peters, com. pers.).

En cuanto a la ultraestructura de la pared

celular aquí detallada, coincide con la descripción dada para algas pardas (Dawes, Scott and Bowler 1961, Prescott 1968, Bailey and Bisalputra 1969, Mariani, Tolomio, Baldan and Braghetta 1990). Por lo general, se observan 2 regiones bien diferenciadas. Existe una capa interna ("pared inmediata"), que se encuadra en el grupo III de Kloareg y Quatrano (1988), o sea, formada por microfibrillas paralelas a la superficie celular, las que constituyen laminillas. Por fuera de esta capa se ubica la segunda zona de la pared, con material menos organizado y constituyendo la matriz intercelular amorfa, la que incluye a la "laminilla media". En la superficie externa del talo puede encontrarse una delgada capa adicional, aunque el término "cutícula" para ella es cuestionable (Hanic and Craigie 1969).

Los campos de puntuación primarios encontrados en las paredes de las células del meristodermo serían reportados por primera vez para las Desmarestiales, aunque ya se han observado en células epidérmicas de otras algas pardas, como *Egrelia menziesii* (Turner) Areschoug, *Fucus evanescentes* C. Agardh (Bisalputra 1966), *F. vesiculosus* Linnaeus (McCully 1965, 1968), *Laminaria digitata* (Hudson) Lamouroux, *L. hyperborea* (Gunn.) Foslie y *L. saccharina* (Linnaeus) Lamouroux (Davies, Ferrier and Johnston 1973). En la epidermis de *Dictyopteris membranacea* (Stackhouse), Batters, Katsaras y Galatis (1988) encontraron plasmodesmos distribuidos en la totalidad de la pared anticlinal (excepto en ciertas zonas engrosadas) y a lo largo de la pared periclinal interna de sus células.

La abundancia de plasmodesmos observada aquí en la pared transversal de los filamentos corticales concuerda con lo encontrado en una especie ligulada de *Desmarestia* del sur de Chile (Stolpe *et al.*, 1991; es la misma especie que la del presente trabajo, según C. Wiencke, com. pers.) y en *D. antarctica* de la isla Rey Jorge/25 de Mayo, en la Antártica (Wiencke *et al.* 1991). El diámetro de los plasmodesmos descriptos aquí es similar al encontrado por Núñez O. y Alveal V. (1988) en *D. ligulata* de la Octava Región de Chile, quienes reportaron 45-79 nm. La disposición al azar de los plasmodesmos en toda la pared transversal de las células corticales es diferente de la que existe en la corteza de algas pardas del orden Laminariales, donde los mismos se encuentran en campos de puntuación (Smith 1939, Sideman and Scheiber 1977, Schmitz and Kühn 1982).

La disposición de los plasmodesmos en la pared transversal del filamento axial de *Desmarestia* sp. de Chile central recuerda a una placa cribosa. Pease (1920) encontró algo similar, denominado "tubos cribosos" al filamento axial y a sus filamentos derivados de las especies de *Desmarestia* por ella estudiadas. Además, Stolpe *et al.* (1991), en *Desmarestia* sp del sur chileno, y Wiencke *et al.* (1991), en *D. antarctica*, también reportaron la presencia de numerosos plasmodesmos en dicha pared transversal. En otra entidad del orden Desmarestiales, *Phaeurus antarcticus* Skottsberg, Clayton y Wiencke (1990) también hallaron lo que parecerían ser placas cribosas en el filamento axial.

Es muy posible que estos filamentos tengan una relación directa con la translocación de sustancias (Jönsson 1901, Moe and Silva 1981, Ricker 1987, Stolpe *et al.* 1991, Wiencke *et al.* 1991). En *Desmarestia* sp. de Chile central, la morfología del filamento axial y de los filamentos corticales, especialmente por sus paredes transversales con numerosos plasmodesmos, hace pensar que también podrían cumplir la función de transporte de sustancias a larga distancia por el talo. En tal sentido, como expresan Clayton y Wiencke (1990), son necesarios más estudios para aclarar este tema, así como también el papel que cumple la vaina de células pequeñas asimiladoras que rodea al filamento axial y a sus filamentos derivados.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece profundamente a la Red Latinoamericana de Botánica, que financió una estada de 5 meses en la Universidad de Concepción (Chile). Asimismo, a la Prof. María Eliana Ramírez C. (Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile), a la Prof. Dra. Elena Ancibor (Universidad de Buenos Aires, Argentina), a la Prof. Dra. Mariela González S. (Universidad de Concepción, Chile), a la Prof. Dra. Susana Vigna (Universidad de Buenos Aires), al Laboratorio de MET de la Universidad de Concepción y a los 2 revisores oficiales del manuscrito, Prof. Dr. Patricio Rivera R. y Prof. Krisler Alveal V. Finalmente, vaya un agradecimiento especial para los integrantes del Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción, por haber hecho tan grato el tiempo vivido en la ciudad de Concepción.

BIBLIOGRAFÍA

- ASENSI, A.O. y M. GONÇALVES CARRALVES 1972. Una nueva especie de alga parda: *Desmarestia patagonica* Asensi sp. nov. (Phaeophyta - Desmarestiales). Darwiniana 17: 378-383.
- ANDERSON, R.J. 1985. Morphological and taxonomic relationships among branched, ligulate members of the genus *Desmarestia* (Phaeophyceae, Desmarestiales), with particular reference to South African *D. firma*. Can. J. Bot. 63: 437-447.
- BAILEY, A. and T. BISALPUTRA 1969. Some structural aspects of the cell wall of *Ectocarpus acutus* Setchell and Gardner and *Elachista fucicola* (Velley) Areschoug. Phycologia 8(1): 57-63.
- BISALPUTRA, T. 1966. Electron microscopic study of the protoplasmic continuity in certain brown algae. Can. J. Bot. 44: 89-93.
- CLAYTON, M.N. and C. WIENCKE 1990. The anatomy, life history and development of the Antarctic brown alga *Phaeurus antarcticus* (Desmarestiales, Phaeophyceae). Phycologia 29 (3): 303-315.
- D'AMBROGIO DE ARGÜESO, A. 1986. Manual de técnicas en histología vegetal. Hemisferio Sur, Buenos Aires, 83 pp.
- DAVIES, J.M., N.C. FERRIER and C.S. JOHNSTON 1973. The ultrastructure of the meristoderm cells of the hapteron of *Laminaria*. J. mar. Biol. Ass. U. K. 53: 237-246.
- DAWES, C.J., F.M. SCOTT and E. BOWLER 1961. A light-and electron- microscopic survey of algal cell walls. I. Phaeophyta and Rhodophyta. Amer. J. Bot. 48(10): 925-934.
- HANIC, L.A. and J.S. CRAIGIE 1969. Studies on the algal cuticle. J. Phycol. 5: 89-102.
- JÖNSSON, B. 1901. Zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung des Thallus bei den Desmarestien. Lunds Univ. Årsskr. 37: 1-14.
- KATSAROS, C. and B. GALATIS 1988. Thallus development in *Dictyopteris membranacea* (Phaeophyta, Dictyotales). Br. Phycol. J. 23: 71-88.
- KLOAREG, B. and R.S. QUATRANO 1988. Structure of the cell walls of marine algae and ecophysiological functions of the matrix polysaccharides. Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. 26: 259-315.
- MARIANI, P., C. TOLOMIO, B. BALDAN and P. BRAGHETTA 1990. Cell wall ultrastructure and cation localization in some benthic marine algae. Phycologia 29(2): 253-262.
- MCCULLY, M.E. 1965. A note on the structure of the cell walls of the brown alga *Fucus*. Can. J. Bot. 43: 1001-1004.
- MCCULLY, M.E. 1968. Histological studies on the genus *Fucus* III. Fine structure and possible functions of the

- Fucus* III. Fine structure and possible functions of the epidermal cells of the vegetative thallus. *J. Cell Sci.* 3: 1-16.
- MOE, R.L. and P. C. SILVA 1981. Morphology and taxonomy of *Himantothallus* (including *Phaeoglossum* and *Phyllogigas*) an Antarctic member of the Desmarestiales (Phaeophyceae). *J. Phycol.* 17: 15-29.
- NÚÑEZ O., M. y K. ALVEAL V. 1988. Estructuras cribadas en algunas algas pardas chilenas. *Gayana, Bot.* 45(1-4): 371-378.
- PEASE, V.A. 1920. Taxonomy and morphology of the ligulate species of the genus *Desmarestia*. *Pub. Puget Sound Biol. Sta.* 2: 313-367.
- PETERS, A.F. and D.G. MÜLLER 1986. Life -history studies- a new approach to the taxonomy of ligulate species of *Desmarestia* (Phaeophyceae) from the Pacific coast of Canada. *Can. J. Bot.* 64: 2192-2196.
- PRESCOTT, G.W. 1968. The algae: a review. Houghton Mifflin Company, Boston, 436 pp.
- RAMÍREZ, M.E., D.G. MÜLLER and A.F. PETERS 1986. Life history and taxonomy of two populations of ligulate *Desmarestia* (Phaeophyceae) from Chile. *Can. J. Bot.* 64: 2948-2954.
- REYNOLDS, E.S. 1963. The use of lead citrate at high pH as an electron opaque stain in electron microscopy. *J. Cell Biol.* 17: 208-212.
- RICKER, R.W. 1987. Taxonomy and biogeography of Macquarie Island seaweeds. Henry Ling Ltd., Dorchester, 344 pp.
- SCHMITZ, K. and R. KÜHN 1982. Fine structure, distribution and frequency of plasmodesmata and pits in the cortex of *Laminaria hyperborea* and *L. saccharina*. *Planta* 154: 385-392.
- SCROSATI, R.A. (en prensa) Morfología y anatomía de *Desmarestia ligulata* de Argentina y *D. menziesii* de Antártida (Phaeophyceae). Physis (Buenos Aires).
- SIDEMAN, E.J. and D.C. SCHEIRER 1977. Some fine structural observations on developing and mature sieve elements in the brown alga *Laminaria saccharina* Amer. *J. Bot.* 64(6): 649-657.
- SMITH, A.I. 1939. The comparative histology of some of the Laminariales. *Amer. J. Bot.* 26: 571-585.
- SPURR, A.R. 1969. A low viscosity epoxy resin embedding medium for electron microscopy. *J. Ultrastructure Res.* 26: 31-43.
- STOLPE, U. , M.C., WIENCKE, M. CLAYTON and H. LEHMANN 1991. Life history, morphology and development of a ligulate *Desmarestia* species from southernmost Chile. *Br. Phycol. J.* 26(3): 235-245.
- WIENCKE, C., U. STOLPE and H. LEHMANN 1991. Morphogenesis of the brown alga *Desmarestia antarctica* cultivated under seasonally fluctuating Antarctic daylengths. *Ser. Cient. INACH* 41: 65-78.

Fecha de publicación: 30 de diciembre de 1992.

CRYPTOPHYCEAE DE CHILE. I. MICROSCOPIA ELECTRONICA DE BARRIDO DE ALGUNAS CRYPTOPHYCEAE DE LAGUNA GRANDE SAN PEDRO

CRYPTOPHYCEAE OF CHILE. I. SCANNING ELECTRON MICROSCOPY OF SOME CRYPTOPHYCEAE OF LAGUNA GRANDE SAN PEDRO

Silvia Basualto*

RESUMEN

Se utilizó la microscopía electrónica de barrido para una observación más detallada del periplasto y surco apical, caracteres taxonómicos importantes en la identificación de las especies de Cryptophyceae.

El uso de esta metodología permitió identificar las especies de los géneros *Rhodomonas*, *Cryptomonas* y *Pseudocryptomonas* presentes en Laguna Grande de San Pedro. Este trabajo preliminar revela el potencial de la microscopía electrónica de barrido en estudios de taxonomía algal y limnología.

INTRODUCCION

Es extremadamente común la presencia de microflagelados en las comunidades fitoplanctónicas dulceacuícolas y marinas (Stewart & Wetzel, 1986). Miembros importantes de este complejo grupo son comúnmente asignados a las Cryptophyceae, formas planctónicas pequeñas a las que se está dedican-

ABSTRACT

Scanning electron microscopy techniques were used for the recognition of the relevant morphological features for species identification, periplast and apical depression of the cells. Species of the genera *Rhodomonas*, *Cryptomonas* and *Pseudocryptomonas* were recognized as present in Laguna Grande de San Pedro.

Scanning electron microscopic studies have proved to be very useful for species identification in this group, and are considered a previous step for quantitative analysis and biomass estimates of each taxon.

KEYWORDS: Cryptophyceae, Scanning electron microscopy, taxonomy.

do cada vez mayor atención debido al importante rol que desempeñan en las cadenas tróficas (Craig, 1984).

La taxonomía de este grupo es difícil, principalmente por su tamaño reducido (2 - 50 μm), ya que no siempre son identificables por microscopía fotónica. Además existe gran desconocimiento de las criptófitas de aguas sudamericanas, ya que las claves taxonómicas actualmente en uso están basadas en especies de origen europeo, y por lo tanto no cubren algunas de las especies encontradas en nuestras aguas. En pequeños organismos de forma y tamaño similar, la presencia o ausencia de estructu-

* Centro EULA, Universidad de Concepción, Casilla 156-C, Concepción, Chile

ras diagnósticas como el surco apical, y la forma de las placas del periplasto, es difícil de establecer.

Debido a la persistente presencia de criptófitas en el amplio espectro de los diferentes tipos de lagos eutróficos, mesotróficos, oligotróficos y la dificultad de la identificación taxonómica, en este estudio se realizó una comparación, usando microscopio fotónico y microscopio electrónico de barrido, de las diferencias y similitudes morfológicas de criptófitas de Laguna Grande de San Pedro.

MATERIALES Y METODOS

Las observaciones están basadas sobre algas preservadas en solución de Lugol, que generalmente es usado como fijador y medio de almacenamiento en investigaciones ficológicas (Santore, 1982).

Microscopio óptico:

Se tomaron muestras con una red de 35 μm de trama y además se sedimentaron muestras a partir de la botella Ruttner en cámaras de 10 cc, para observar aquellos organismos menores de 35 μm al microscopio invertido. Se utilizó un microscopio Carl Zeiss equipado con cámara clara y equipo para microfotografía.

Microscopio electrónico de barrido:

En cámaras de 100 cc se sedimentaron muestras para concentrar el fitoplancton, las que fueron prefijadas con glutaraldehído 0,1% en tampón cacodilato de sodio 0,1M a un pH 7 por 1 hora para prevenir la descarga excesiva de los eyectosomas. Esto fue seguido por una fijación con glutaraldehído 2,5% por 2 horas, luego se efectuó el lavado del material con el tampón y se postfijó en una solución de tetróxido de osmio al 1% en tampón cacodilato de sodio 0,2M, pH 7 por 1 hora.

La deshidratación fue llevada a cabo a través de gradaciones crecientes de etanol y reemplazadas en series de acetona para ser secada a punto crítico en un aparato BALZERS UNION FL-9496. Después los especímenes fueron llevados a un metalizador EDWARDS 5150 SPUTTER COATER para ser cubiertos con una capa de oro de 300 a 350 Å de espesor. La muestra fue observada en un microscopio electrónico de barrido marca ETEC AUTOSCAN a 20 kw (Anderson, 1951).

RESULTADOS

Los caracteres morfológicos de tres flagelados criptofíceos observados en el microscopio fotónico se muestran en las Figuras 1, 2 y 3. La mayoría de los fitoflagelados estudiados son de pequeño tamaño (9 - 30 μm), por lo tanto, algunas especies se observan muy similares en cuanto a su forma y tamaño.

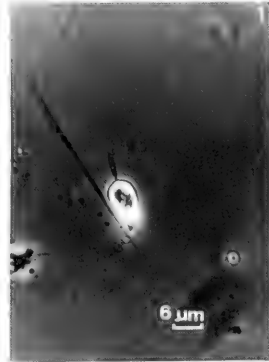


Fig. 1: *R. lacustris* mostrando su morfología a través del microscopio óptico. Esta fotografía no revela detalles en la superficie de la célula.

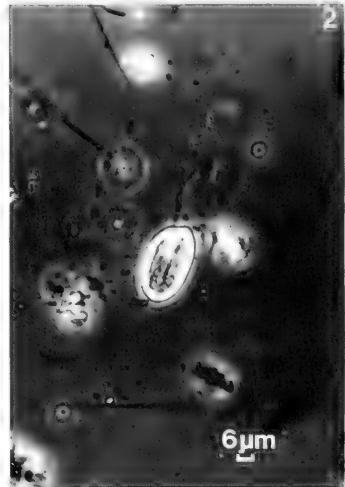


Fig. 2: *Cryptomonas ovata* mostrando su morfología a través del microscopio óptico. Esta fotografía no revela detalles en la morfología del periplasto y surco apical

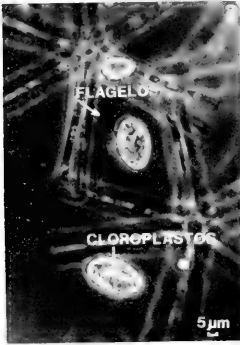


Fig. 3: *Pseudocryptomonas parrae* mostrando su morfología al microscopio óptico. Esta fotografía revela sólo detalles de los cloroplastos, pero no del periplasto y surco apical.

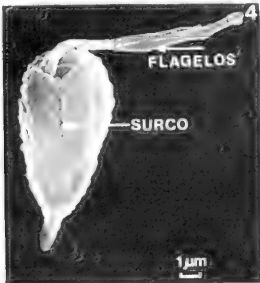


Fig. 4: *R. lacustris* al microscopio electrónico de barrido para mostrar detalles de la superficie y surco apical.

Las Figuras 2 y 3 muestran dos células de tamaño similar y forma ovalada, y de acuerdo a las claves taxonómicas podrían ser clasificadas como una misma especie. Sin embargo, mediante la microscopía electrónica de barrido se puede observar que una de ellas tiene una superficie irregular y un surco más largo con un estoma (Fig. 8) y la otra con una superficie más lisa y un surco de longitud menor (Fig. 7).

Rhodomonas lacustris (Pascher et Rutner) Javornicky (Fig. 1) es uno de los fitoflagelados criptófitos más pequeños (9 μm), por lo tanto su observación al microscopio fotónico es insuficiente para distinguir caracteres de su morfología celular que son importantes en su determinación. Al microscopio electrónico de barrido, *R. lacustris* (Figs. 4 a la 6) aparece como una célula de simetría

bilateral, en su parte apical existe una excavación amplia (Fig. 4) que corresponde al surco, donde los flagelos están insertos lateralmente (Fig. 6). La superficie celular está cubierta de placas hexagonales (Fig. 5) dispuestas en forma regular. El extremo posterior de la célula (Fig. 4) no está cubierto por placas y mide aproximadamente 1 μm, tiene forma de triángulo equilátero curvado levemente hacia el lado ventral.

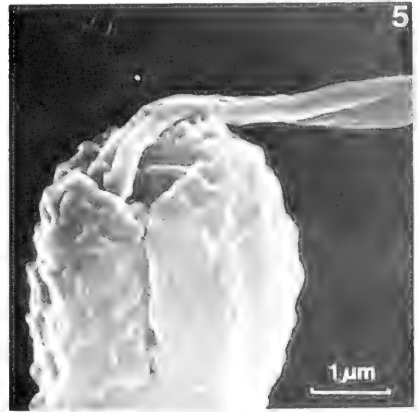


Fig. 5: *R. lacustris* en un acercamiento para mostrar detalles del surco y flagelos.

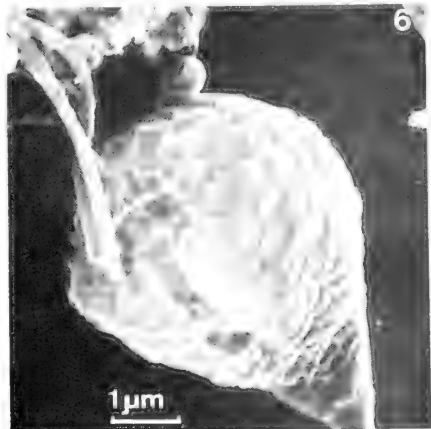


Fig. 6: *R. lacustris* mostrando la inserción lateral de los flagelos.

Cryptomonas ovata Ehrenberg mide aproximadamente 27 μm , al microscopio electrónico de barrido aparece con un surco (Fig. 7) que abarca las 1/3 partes de la célula, se distinguen claramente las hileras de tricocistos (Fig. 7) en la parte interna del surco y en la superficie celular no se distinguen placas como en *Rhodomonas*, sino más bien algunos poros de tricocistos.

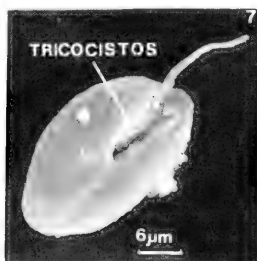


Fig. 7: *C. ovata* mostrando detalles del surco y superficie celular.

Pseudocryptomonas parrae Bícudo et Tell posee un surco más complejo que abarca las 3/4 partes de la célula, en cuyo centro se encuentra un orificio que permanece abierto y se denomina estoma (Fig. 8); la superficie celular se presenta rugosa (Fig. 9), debido probablemente a la presencia de tricocistos.

Basado en los caracteres mencionados anteriormente se confeccionó una clave taxonómica de dichas especies presentes en Laguna Grande de San Pedro al microscopio óptico y otra, al microscopio electrónico de barrido.



Fig. 8: *P. parrae* mostrando la superficie irregular del periplasto y un surco con estoma, demostrando grandes diferencias morfológicas con la fig. 7.

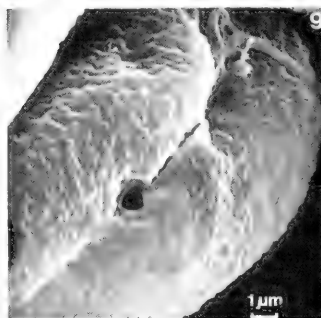


Fig. 9: *P. parrae* acercamiento del surco apical.

CLAVE PARA CRYPTOPHYCEAE DE LAGUNA GRANDE DE SAN PEDRO EN BASE A MICROSCOPIA ÓPTICA

1. Células con 1 ó 2 cloroplastos lobulados o parietales.
2. Surco ventral notorio con numerosas hileras de tricocistos. Células ovoides con el extremo posterior ampliamente redondeado; superficie ventral y dorsal convexa; flagelos de longitud similar al cuerpo celular. Largo de la célula entre 18 - 28 μm y 10 - 20 μm de ancho.....
2. Surco ventral poco notorio con 2 hileras de eectosomas; con un cloroplasto dorsal de color rojo y con un gran pirenoide. En la parte posterior a menudo presenta un corpúsculo basal redondeado y resfringente. Células de 9 - 10,5 μm de largo y 5 - 5,8 μm de ancho...
1. Células con numerosos cloroplastos discoidales. Células de forma ovoide a elipsoidal. Tricocistos distribuidos en una sola hilera en la línea del surco ventral. Largo celular de 16,2 - 22,8 μm y 7,6 - 12,4 μm de ancho.....

Cryptomonas ovata

Rhodomonas lacustris

Pseudocryptomonas parrae

CLAVE PARA CRYPTOPHYCEAE DE LAGUNA GRANDE SAN PEDRO EN BASE AL MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO (3.000 a 8.000X)

1. Estructura del periplasto con placas hexagonales notorias. Extremo posterior notoriamente aguzado de aproximadamente 1 µm de largo y sin ornamentación..... *Rhodomonas lacustris*
1. Estructura del periplasto de otra manera.
 2. Periplasto siempre granular o papilar. La longitud del surco abarca las 3/4 partes de la célula. La abertura del surco es mínima, no permite visualizar los tricocistos. Surco con estoma en la mitad de la célula..... *Pseudocryptomonas parrae*
 2. Periplasto más bien liso. La longitud del surco corresponde a 1/2 de la longitud celular. La abertura del surco permite a veces visualizar las hileras de tricocistos en el lado ventral derecho..... *Cryptomonas ovata*

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La taxonomía de las Cryptophyceae al microscopio óptico está basada principalmente en la forma y tamaño celular; número, forma y posición de los cloroplastos; forma y tamaño del surco, es así como algunos autores (Anton & Duthie, 1981; Bicudo & Tell, 1988) han realizado algunas descripciones de nuevos géneros y especies dentro de la clase. Sin embargo, descripciones adecuadas de la estructura del periplasto requieren del microscopio electrónico de barrido con cuidadosos métodos preparativos y de secado a punto crítico (Anderson, 1951). Asimismo la naturaleza del surco es difícil de determinar por medio del microscopio óptico, aunque se han realizado varios intentos en taxonomía (Pascher, 1913; Butcher, 1967), pero con resultados poco satisfactorios. La microscopía electrónica ha demostrado que el surco es un sistema tubular, en cuya región se ubica una compleja banda de estructuras llamadas tricocistos, que posiblemente ayuden a soportar y mantener esta forma tubular (Santore, 1984). Los tricocistos también están presentes en el periplasto de la célula y se cree son los responsables de la superficie irregular de la célula (Lucas, 1970).

Actualmente, es difícil explicar el significado de estas variaciones estructurales y posiblemente sean el reflejo de la influencia del hábitat o tales variaciones pueden constituir caracteres que diferencien especies o variedades (Santore, 1984).

Estos resultados indican que las criptófitas manifiestan notables grados de similitud en tamaño

y forma, pero exhiben diferentes estructuras superficiales, demostrables sólo a través de la microscopía electrónica de barrido.

Detalles topográficos no pueden ser observados por microscopía óptica, por lo tanto la microscopía electrónica constituye una gran ayuda para facilitar la identificación de especies similares. Cabe destacar finalmente que aquellos caracteres posibles de visualizar al microscopio óptico, como por ejemplo: forma, número y tamaño de los flagelos y aquellos caracteres observables a través del microscopio electrónico, como la morfología del periplasto, estructura del surco y tricocistos, la estructura rizostilar de la raíz flagelar, etc., son criterios importantes a considerar en la identificación de las criptófitas, y por sí solos no son suficientes, pero en combinación ellos son bastante útiles para determinar y delimitar taxa.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a todo el personal que trabaja en el laboratorio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Concepción por las fotografías obtenidas en este estudio.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, T.F. 1951. Techniques for the preservation of three dimensional structure in preparing specimens for the electron microscope. Trans. N.Y. Acad. Sci., Series II, 13:130.

- ANTON, A. & DUTHIE, H.C. 1981. Use of cluster analysis the systematics of the algal genus *Cryptomonas*. Can. J. Bot. 59: 992 - 1002.
- BICUDO, C. & TELL, G. 1988. *Pseudocryptomonas*, a new genus of Cryptophyceae from southern Brazil. Nova Hedwigia 46: 407 - 411.
- BUTCHER, R.W. 1967. An introductory of the smaller algae of British coastal waters. Part IV: Cryptophyceae. Fishery Investigations HMSO, London.
- CRAIG, S. 1984. Productivity of algae picoplankton in a small meromictic lake. Verh. Internat. Verein. Limnol. 22: 351 - 354.
- LUCAS, I.A.N. 1970. Observation on the fine structure of the Cryptophyceae. I. The genus *Cryptomonas*. J. Phycol. 6: 30 - 38.
- PASCHER, A. 1913. *Cryptomonadinae*. In Süßwasserflora Deutschlands Österreichs und der Schweiz. Heft 2: 96 - 114.
- SANTORE, V. J. 1982. The ultrastructure of *Hemiselmis brunnescens*, and *Hemiselmis virescens* with additional observations on *Hemiselmis rufescens* and comments about the Hemiselmidaceae as natural group of the Cryptophyceae. Br. Phycol. J. 17: 81 - 99.
- SANTORE, V. J. 1984. Some aspects of taxonomy in the Cryptophyceae. New Phytol. 98: 627 - 646.
- SANTORE, V. J. 1985. A cytological survey of the genus *Cryptomonas* (Cryptophyceae) with comments on its taxonomy. Arch. Protistenk 130: 1 - 52.
- STEWART, A. J. & WETZEL, R. G. 1986. Cryptophytes and other microflagellates as couplers in planktonic community dynamics. Arch. Hydrobiol. 106: 1 - 19.
- UTERMÖHL, H. 1958. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton Methodik. Mit. Int. Verein. Limnol. 9: 1 - 38.

Fecha de publicación: 30 de Diciembre de 1992.

CALANDRINIA MINUSCULA AÑÓN (PORTULACACEAE), UNA NUEVA ESPECIE PARA LA FLORA CHILENA

CALANDRINIA MINUSCULA AÑÓN (PORTULACACEAE), A NEW SPECIE FOR THE CHILEAN FLORA

Iris Edith Peralta*

RESUMEN

Calandrinia minuscula Añón es citada por primera vez para Chile. Es una especie anual, pequeña y mimética, que habita en ambientes de altura en ambas vertientes de la Cordillera de los Andes.

ABSTRACT

Calandrinia minuscula Añón is a new record for Chile. This is an annual, small and mimetic species present on both sides of the Andes.

KEYWORDS: *Calandrinia minuscula*, new record, Chilean flora.

INTRODUCCION

Calandrinia minuscula fue establecida por Añón Suárez de Cullen (1953), sobre la base de materiales coleccionados en el valle del Río Bonete (provincia de La Rioja, Argentina). Habita en ambas vertientes de la Cordillera de los Andes (Fig. 1), de acuerdo a los materiales encontrados hasta el momento, en la oriental se distribuye desde Catamarca hasta el norte de Mendoza (Paramillos de Uspallata) y en la occidental ha sido coleccionada en la provincia de Antofagasta. Se trata, entonces, de una nueva especie de *Calandrinia* para la flora chilena, que viene a sumarse al catálogo recientemente publicado sobre

las terófitas de Chile continental (Arroyo, Marticorena & Muñoz, 1990).

Probablemente, por ser una especie pequeña y mimética ha sido poco coleccionada. Por otra parte, debe tenerse en cuenta que la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes ha sido poco explorada en el norte argentino, especialmente en las provincias de La Rioja, Catamarca y Salta. Mientras que en el sector chileno sólo se han encontrado tres colecciones en la provincia de Antofagasta.

En cuanto a su ubicación sistemática, de acuerdo a la clásica clasificación infragenérica establecida por Reiche (1897) corresponde a la sección Amarantoideae. Si se considera la propuesta de segregación de *Calandrinia sensu lato* (Carolin, 1987), esta especie pertenecería al género *Cistanthe* sección Amarantoideae (Reiche) Carolin ex Hershkovitz (1990).

*Becaria del CONICET. IADIZA. CRICYT. C.C. 507 (5500)
MENDOZA. ARGENTINA.

DESCRIPCION

Anual, glabra, de 2-10 cm de alt. Ramificaciones floríferas a partir del cuello. Hojas alternas, las basales confertas, de 2-4 cm de largo por 0,4-1 cm de ancho, atenuadas en un pecíolo prolongado (aproximadamente igual al largo de la lámina) y ensanchado en su inserción, las superiores esparcidas sobre el pedúnculo floral, menores, pecíolos más breves; ambas espatuladas, obtusas, levemente cuspidadas, enteras, carnosas, verdes, a veces con tintes rojizos. Inflorescencia tirsoide de cincinos simples o dobles contraídos. Brácteas membranáceas a la madurez, con nervios notables, a veces con tintes rojizos hacia el margen, opuestas y desiguales en cada nudo del cincino (Fig. 1, C y D, G): una menor estrecha, linear, aguda, estéril, en la axila de la flor terminal, y otra mayor, ancha, ovada o suborbicular, mucronada, que origina la próxima flor. Flores subsésiles. Sépalos de 3-4 mm de largo por 3-4 mm de ancho, ovados o suborbitales, mucronados, membranáceos a la madurez, con nervios notables y tintes rojizos hacia el margen. Pétalos 3-4, lilacinos. Estambres 3-6, polentriolpado. Gineceo 3- carpelar, estilo sencillo, estigma capitado 3-lobulado, superando al androceo. Cápsula algo mayor que el cáliz, 3-valvada, dehiscente hasta la base, endurecida. Semillas de 0,7 mm, orbitales u oblongas, reticuladas, lisas, de color negro, hilo poco notable sin estrofiolo.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA Y HABITAT: en ambas vertientes de la Cordillera de los Andes habita en sitios de altura (2.800-3.800 m), "puna", en terrenos disturbados, arenoso-pedregosos, formando a veces una densa carpeta en laderas y orillas de caminos.

- 1. Sépalos soldados en un tercio de su longitud; 1 estambre; gineceo 2-carpelar, 1-2 óvulos de placentación basal; fruto utrículo.....
- 1. Sépalos connados en la base; 3-6 estambres; gineceo tricarpelar, plurióvulado de placentación central; fruto cápsula.
- 2. Sépalos ovados o suborbitales, mucronados. Semillas de 0,7 mm de diámetro.....
- 2. Sépalos cordiformes, emarginados. Semillas de 0,5 mm de diámetro.....

DISCUSION

Calandrinia minuscula, Añón, *Calandrinia calycina* Phil. 1860. (non. Phil. 1864) y *Philippiamra celosioides* (Phil.) Kuntze presentan caracteres vegetativos similares: plantas pequeñas, crasas, hojas espatuladas, que pueden confundir y complican su identificación, máxime cuando las poblaciones son simpátricas. Algunos caracteres de las flores y frutos permiten diferenciarlas:

Calandrinia calycina y *Philippiamra celosioides* no han sido encontradas hasta el momento en la vertiente oriental de la cordillera, sin embargo, la primera fue citada erróneamente para la Argentina (Añón, 1953), ya que su descripción corresponde a *C. minuscula*.

El género *Cistanthe*, propuesto de la segregación de *Calandrinia sensu lato*, incluiría a las tres especies mencionadas: *C. minuscula* y *C. calycina*, dentro de la sección *Amarantoideae* (Reiche) Carolin ex Hershkovitz (1990) y *Philippiamra celosioides* dentro de la sección *Philippiamra* (Kuntze) Hershkovitz (1990).

ESPECÍMENES ESTUDIADOS

Calandrinia minuscula

ARGENTINA Prov. CATAMARCA: Valle de Chaschuil o Guachin, en suelo de grava, 20-IV-1953, F.A. ROIG 542 (MERL). Prov. LA RIOJA: Depto. Sarmiento, Valle del río Bonete, en el fondo del valle, suelo arenoso, pedregoso, 3.400 m, 4-III-1950, HUNZIKER & CASO 4193 (BAB, typus). Prov. SAN JUAN: Depto. Iglesias, Reserva de San

Philippiamra celosioides

Calandrinia minuscula

Calandrinia calycina

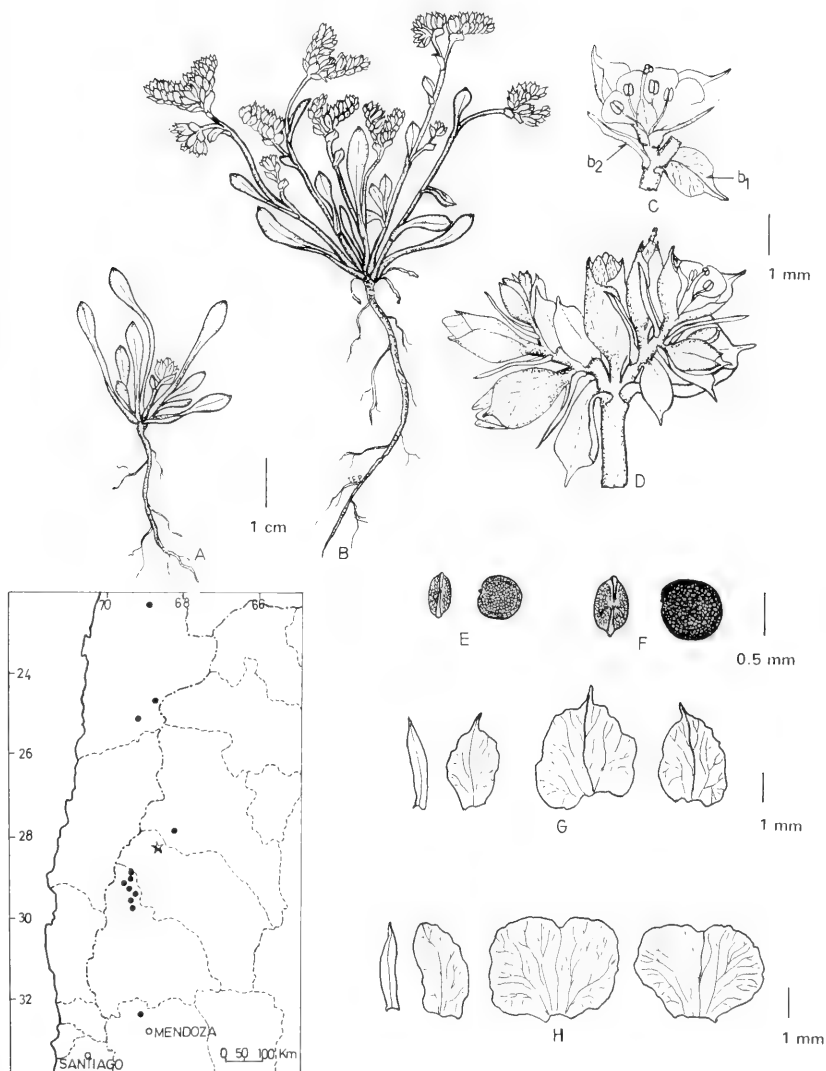


Fig. 1: *Calandrinia minuscula* Añón, A: planta pequeña (Werdermann 1033); B: planta con varias ramificaciones floríferas (Kiesling 4582); C: nudo del cincino con una flor y brácteas opuestas, desiguales (b1=fértil, b2=estéril) y D: cincino doble (Kiesling 2964); F: semilla (Nicora *et al.* 8558); G: brácteas (izq.) y sépalos (der.) (Kiesling 4582). *Calandrinia calycina* Phil., E: semilla; H: brácteas (izq.) y sépalos (der.) (Werdermann 868).

La estrella indica el Locus classicus de *Calandrinia minuscula*

Guillermo: Agua del Godo, en pedregal, 3.300 m, 4-XI-1980, KIESLING 2964 (SI). Entre la Horquetas y el Infiernillo, en llanos muy secos, flor lila, común, 3.000 m, 22-II-1984, KIESLING 4582 (SI). Cordón de La Brea, Cajoncito de La Brea, 17-I-1983, NICORA, GOMEZ SOSA & MULGURA 8558 (SI). Mina La Brea, 3770 m, 22-II-1984, KIESLING 4588 (SI). Punta del Cerro Los Médanos, muy abundante formando carpeta purpúrea a orillas del camino, 3040 m, 4-III-1962, RUIZ LEAL 22153 (MERL). Quebrada de Alcaparrosa, planta crasa de tallos rojos y hojas verdes, 2820 m, 29°30'S, 69°10'W, 1-III-1983, PUJALTE 263 (SI). Prov. MENDOZA; Depto. Las Heras, Paramillos de Uspallata, 21-I-1947, RUIZ LEAL 11448 (MERL).

CHILE. Prov. ANTOFAGASTA: Volcán Llullaillaco, 3.800 m. II-1926, WERDERMANN 1015 (SI). Chuquicamata, Topán, 18-VI-1967, H. MARTIN 321 (SI), también incluye materiales de *Philippiamra celosioides*. Taltal, Río Frío, 3.500 m, II-1926, WERDERMANN 1033 (E).

Calandrinia calycina

CHILE. Prov. ANTOFAGASTA: Depto. Taltal, Taltal, 50 m, XI-1925, WERDERMANN 868(S). Quebrada de Papos, 200 m, entre piedras, suculenta, violácea, abundante, 13-I-1971, A. LOURTEIG 2580 (SI).

Philippiamra celosioides

CHILE. Prov. ANTOFAGASTA: Depto. Taltal, Las Breas, 550 m. XI-1940, C. & G. GRANDJOT 4585 (SI). Prov. ATACAMA: Depto. Copiapó, Tierra Amarilla, 500 m, XI-1924, WERDWEMANN 418 (E,G), también incluye materiales de *C. calycina*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco especialmente al Ing. Fidel Antonio Roig por la lectura crítica de este manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- AÑON SUÁREZ DE CULLEN, D. 1953. Las especies argentinas del género *Calandrinia* (Portulacaceae). Bol. Soc. Argent. Bot. 5 (1-2): 1-29.
- ARROYO, M.T.K., C. MARTICORENA & M. MUÑOZ. 1990. A checklist of the native annual flora of continental Chile. Gayana, Bot. 47 (3-4): 119-135.
- CAROLIN, R. C. 1987. A review of the family Portulacaceae. Austral. J. Bot. 35: 383-412.
- HERSHKOVITZ, M.A. 1990. Nomenclatural changes in Portulacaceae. Phytologia 68: 267-270.
- REICHE, K. 1897. Zur Systematik der chilenischen Arten der Gattung *Calandrinia*. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 15:493-503.

Fecha de publicación: 30 de Diciembre de 1992.

NUEVAS ESPECIES PARA LA FLORA ADVENA DE CHILE*

NEW SPECIES FOR THE ADVENTIVE FLORA OF CHILE

Oscar Matthei y Max Quezada **

RESUMEN

Se señala a *Amaranthus albus* L. y *Amaranthus emarginatus* Moq. ex Uline et W. Bray (Amaranthaceae), *Ammi majus* L. y *Torilis arvensis* (Hudson) Link (Apiaceae), *Crepis pulchra* L. (Asteraceae), *Teesdalia nudicaulis* (L.) R. Br. (Brassicaceae), *Knautia integrifolia* (L.) Bertol. (Dipsacaceae), *Euphorbia cyathophora* Murray y *Euphorbia maculata* L. (Euphorbiaceae), *Stachys arvensis* (L.) L. (Lamiaceae), *Ammannia latifolia* L. (Lythraceae), *Polygonum campanulatum* Hook. f. y *Rumex longifolius* DC. (Polygonaceae), *Resedaphyteuma* L. (Resedaceae), *Mecardonia procumbens* (Miller) Small (Scrophulariaceae) y *Verbena officinalis* L. (Verbenaceae) como nuevos componentes de la flora advena del país. Además de la descripción se indica su distribución, material estudiado y características de su hábitat.

INTRODUCCION

El país posee un conocimiento muy exacto de su flora nativa, pero no sucede lo mismo con la flora introducida debido, en parte, al constante cambio

ABSTRACT

Amaranthus albus L. and *Amaranthus emarginatus* Moq. ex Uline et W. Bray (Amaranthaceae), *Ammi majus* L. and *Torilis arvensis* (Hudson) Link (Apiaceae), *Crepis pulchra* L. (Asteraceae), *Teesdalia nudicaulis* (L.) R. Br. (Brassicaceae), *Knautia integrifolia* (L.) Bertol. (Dipsacaceae), *Euphorbia cyathophora* Murray and *Euphorbia maculata* L. (Euphorbiaceae), *Stachys arvensis* (L.) L. (Lamiaceae), *Ammannia latifolia* L. (Lythraceae), *Polygonum campanulatum* Hook. f. and *Rumex longifolius* DC. (Polygonaceae), *Resedaphyteuma* L. (Resedaceae), *Mecardonia procumbens* (Miller) Small (Scrophulariaceae) and *Verbena officinalis* L. (Verbenaceae) have become established in Chile. Descriptions of these introduced species are accompanied with distributional data, a list of material studied, and habitat preferences.

KEYWORDS: Chile, adventive flora.

que ella está experimentando. Con la intención de tener un completo inventario de la flora advena se han realizado numerosas recolecciones cuyo resultado parcial se da a conocer en la presente publicación.

MATERIALES Y METODOS

Se estudió el material de herbario de la Universidad de Concepción (CONC), de la Universidad Austral

* Trabajo financiado por Fondecyt, proyecto 89-693.

** Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción, Chile.

de Chile (VALD), del Museo Nacional de Historia Natural (SGO) y el material recolectado en recientes expediciones a las regiones VII, IX y X. En estos viajes se colectó en terrenos de cultivo, como también en otras áreas modificadas por el hombre como son sitios eriazos, orillas de caminos y calles de ciudades.

RESULTADOS

Las especies que a continuación se describen se consideran como nuevas para la flora del país por no figurar en el Catálogo de la Flora Vascular de Chile de Marticorena y Quezada (1985), como también por no estar incluidas en el trabajo de Ramírez (1989), Catálogo de las Malezas de Chile. *Amaranthus albus*, *Amaranthus emarginatus*, *Ammi majus*, *Torilis arvensis*, *Crepis pulchra*, *Teesdalia nudicaulis*, *Knautia integrifolia*, *Euphorbia cyathophora*, *Euphorbia maculata*, *Ammannia latifolia*, *Polygonum campanulatum*, *Rumex longifolius*, *Reseda phyteuma*, *Mecardonia procumbens*, se señalan por primera vez como integrantes de la flora chilena. *Stachys arvensis* fue citada recientemente para la Isla de Pascua y no existía ningún registro para Chile Continental. *Verbena officinalis* también había sido citada para el país, pero por no figurar en los catálogos antes citados se estimó conveniente señalar su existencia ya que el material estudiado confirma plenamente su presencia en el país.

DESCRIPCIONES

AMARANTHACEAE

Amaranthus albus L.

Linnaeus, Syst. Nat. ed. 10, 2: 1268. 1759.

Anual. Tallos de hasta 1 m de alto, erectos, ramificados, de color pajizo. Hojas de 0.8-3 cm de largo, espatuladas, aovadas a obovadas, ápice obtuso o mucronado, pecíolo de hasta 0.4 cm de largo. Flores en inflorescencias paucifloras, axilares. Brácteas aleznadas, rígidas, el doble del largo que las piezas del perianto, éstas en número de 3, oblongo-lanceoladas. Fruto obovado, de 1.5 mm de largo, rugoso y de dehiscencia transversal. Semilla lenticular, de 8 mm de diámetro, negra, brillante.

OBSERVACIONES

Originaria de América del Norte. En la actualidad de amplia distribución. En Chile se ha encontrado fundamentalmente en sitios eriazos en la provincia de Limarí, IV Región y Región Metropolitana.

MATERIAL ESTUDIADO

IV REGION. Provincia de Limarí. Chañaral Alto, en las afueras del pueblo. 500 m (30°53'S-71°01'W). 10-III-1987. MATTHEI y RODRIGUEZ 50 (CONC). REGION METROPOLITANA. Provincia de Cordillera. Cajón del Maipo, camino a Lagunillas. 1150 m (33°38'S-70°19'W). 24-III-1988. MACAYA 2352 (SGO).

Amaranthus emarginatus Moq. ex Uline et W. Bray.

Moquin ex Uline et W. Bray, Bot. Gaz. (Crawfordsville) 19: 319. 1894.

Anual. Tallos de 20-40 cm de largo, postrados, carnosos. Hojas con láminas de 1-3,5 cm de largo, ovada-elípticas, romboidales a obovadas, con escotadura pronunciada. Inflorescencia en espigas densas, generalmente axilares. Bractéolas pequeñas. Segmentos del perianto generalmente dos, de 1-2.5 mm de largo. Fruto indehisciente, subgloboso, de 1.5-2 mm, más largo que los sépalos del perianto. Semilla de 0.8-1.1 mm de diámetro, lenticular.

OBSERVACIONES

Originaria de América tropical. En Chile se le ha encontrado en Antofagasta, II Región, donde crece en forma abundante y pertinaz en los huertos con cultivos de hortalizas.

MATERIAL ESTUDIADO

II REGION. Provincia de Antofagasta. Antofagasta, La Chimba, huertos del sector ENAP. 50 m (23°33'S-70°24'W). 30-IX-1991. QUEZADA y RUIZ 102 (CONC).

APIACEAE

Ammi majus L.

Linnaeus, Sp. P. 1. 243. 1753.

Anual. Tallos erectos, ramificados, de 20-100 cm de

alto. Hojas de 5-20 cm de largo, pecioladas, 2-3 pinnatisectas, las inferiores con folíolos elípticos u obovados, aserrados, las intermedias con folíolos lanceolados, acuminados, dentados, las superiores con lóbulos dentados. Flores en umbelas sobre pedúnculos de 8-14 cm de largo. Radios 20-60, de 2-7 cm de largo, desiguales. Brácteas 5-8, trifidas tanto o más largas que los radios; bractéolas linear-lanceoladas, enteras, acuminadas, de margen escamoso, pedicelo de 10 mm de largo, desiguales. Aquenio de 1.5-2 mm de largo, oblongo, costillas finas.

OBSERVACIONES

Originaria de Europa mediterránea. En Chile se ha encontrado hasta el momento en la provincia de Valdivia, X Región, donde crece en praderas.

MATERIAL ESTUDIADO

X REGIÓN. Provincia de Valdivia. Niebla. 20 m (39°52'S-73°24'W). 27-VIII-1976. Sin col. (VALD, CONC).

Torilis arvensis (Hudson) Link

Link, Enum. Hort. Berol. Alt. 1: 265. 1821.

Anual. Tallos de 50-100 cm de alto, erectos, ramificados, estriados. Hojas de 5-12 cm de largo, escabrosas, con base envainadora, lámina 2-3 pinnatisectas, folíolos de margen dentado. Umbelas primarias con 2-12 radios de 2-2.5 cm de largo. Brácteas ausentes; umbelas secundarias con numerosas bractéolas. Pétalos blancos, obacorazonados, externamente fino-espiniscentes. Ambos mericarpos de 2-4 mm de largo, espinosos, espinas a su vez finamente dentadas.

OBSERVACIÓN I:

Hasta la fecha sólo se conocía para el país la presencia de *Torilis nodosa*, ésta se diferencia de *Torilis arvensis* por la siguiente clave:

1. Umbelas laterales, opuestas a las hojas con radios menores de 1 cm.....*Torilis nodosa*.

1. Umbelas terminales, con radios mayores de 5 cm.....*Torilis arvensis*.

OBSERVACIÓN II:

Originaria de Europa mediterránea. De acuerdo a Hanf (1984: 460) se encuentra en Europa como maleza en viñedos y también a orillas de caminos y sitios eriazos. En Chile se le ha encontrado hasta la fecha en viñedos de la costa de la VII Región.

MATERIAL ESTUDIADO:

VII REGIÓN. Provincia de Talca. Aguas Negras, al interior de Botalcura. 110 m (35°17'S-71°48'W). 28-XI-1990. MATTHEI y QUEZADA 1199a (CONC); Botalcura. 110 m. (35°17'S-71°49'W). I-1990. REYES (CONC).

ASTERACEAE

Crepis pulchra L.

Linnaeus, Sp. Pl. 806. 1753.

Anual. Tallos de 30-100 cm de alto, erectos, ramificados, estriados, glandulosos. Hojas basales en roseta, de 5-10 cm de largo, oblongo-lanceoladas o lanceolado-espátuladas, agudas u obtusas, angostas en la base, glandulosas, margen dentado o lobulado, lóbulos triangulares. Hojas del tallo de base abrazadora, auriculadas, las superiores lineares. Capítulos numerosos, dispuestos en corimbos. Involucro de 8-11 mm de largo por 3-6 mm de ancho. Brácteas linear-lanceoladas, glabras, agudas, las externas cortas, de 2 mm de largo, las internas más largas, de 8-10 mm de largo. Receptáculo glabro. Aquenios de 5 mm de largo, todos iguales, lineares, cilíndricos, angostos hacia el ápice, recorridos por 10-12 costillas, los externos con el rostro brevemente denticulado. Pappus blanco tan largo como el aquenio.

OBSERVACIONES

Originaria de Europa. Se le encuentra en forma aislada o en grupos a orillas de calles y caminos. También crece en forma abundante en cultivos de frambuesas y tabaco. Hasta el momento sólo se ha encontrado en las provincias de Talca y Curicó, VII Región.

MATERIAL ESTUDIADO

VII Región. Provincia de Curicó. San Francisco del

Guaico, al interior de Romeral, 360 m (34°58'S-71°03'W). MATTHEI y QUEZADA 1196, 28-XI-1990 (CONC). Provincia de Talca. Camarico, en el pueblo, 175 m (35°13'S-71°25'W). MATTHEI y QUEZADA 1137, 27-XI-1990 (CONC); Aguas Negras, al interior de Botalcura, 110 m (35°17'S-71°48'W). MATTHEI y QUEZADA 1202, 28-XI-1990 (CONC); Hacienda Las Mercedes, 315 m (35°15'S-71°15'W). MATTHEI y QUEZADA 1155, 27-XI-1990 (CONC).

BRASSICACEAE

Teesdalia nudicaulis (L.) R. Br.

R. Brown, in W.T. Aiton, Hortus Kew. 4: 83. 1812.

Anual. Tallos de 8-15 cm de alto, numerosos. Hojas en roseta, de 1-3 cm de largo, lirado-pinnatifidas, glabras. Flores pequeñas, dispuestas en racimos terminales de 1-3 cm de largo con los pedúnculos ensanchados bajo la flor. Sépalos 4, de 1 mm de largo. Pétalos 4, blancos, desiguales, los dos externos casi el doble de largo que los internos. Silícula de 3-4 mm de largo, anchamente elíptica o anchamente obovada, brevemente alada en su parte superior, emarginada en el ápice donde lleva un pequeño estilo bilocular, cada lóculo con dos semillas. Semillas de 1-1.2 mm de largo, redondo-aovadas, café claro, lisas.

OBSERVACIONES

Originaria de Europa. En nuestro país se ha encontrado hasta el momento cerca de Punta Arenas, XII Región, donde crece en terrenos arenosos a orillas de caminos en la estepa patagónica.

MATERIAL ESTUDIADO

XII REGION. Provincia de Magallanes. Entre Punta Arenas y Fuerte Bulnes, sector La Discordia, Fundo San Patricio. 5 m (53°17'S-71°01'W). 21-I-1988. MATTHEI y RODRIGUEZ 548 (CONC).

DIPSACACEAE

Knautia integrifolia (L.) Bertol.

Bertoloni, Fl. Ital. 2: 32. 1835.

Anual. Tallos erectos, de 20-80 cm de alto, hirsutos. Hojas basales en roseta, de 3-10 cm de largo, pecioladas, dentadas o cuneadas, hirsutas; hojas

superiores opuestas, lineares o lanceoladas, amplexicaules. Flores dispuestas en cabezuelas, las hermafroditas de 3 cm de diámetro, con 30-40 flores, las femeninas de 1.5 cm de diámetro, con 20-30 flores. Receptáculo pubescente, sin páleas. Brácteas involucrales en 2-3 hileras, ovadas en la base, lanceolado-acuminadas, ciliado-hirsutas. Cáliz cupuliforme, 12-24 dentado. Corola 4-lobulada, violeta, con tubo de 3-5 mm de largo. Fruto ciliado, plano de 3-4 mm de largo, con aleosoma en su base y con 2 dientes laterales en su ápice.

OBSERVACIONES

Originaria de Europa. En nuestro país ha sido encontrada en las provincias de Malleco y Cautín. IX Región. Crece en cultivo de trigo, empastadas naturales, orillas y taludes de caminos y línea férrea.

MATERIAL ESTUDIADO

IX REGION. Provincia de Malleco. Traiguén, camino a Galvarino, km 10. 130 m (38°19'S-72°41'W). 10-XII-1987. ESPINOZA 5 (CONC); Cuesta de Chufquén, camino de Traiguén a Galvarino. 130 m (38°19'S-72°41'W) 10-I-1991. MATTHEI y QUEZADA 1375 (CONC). Fundo Chufquén. 235 m (38°21'S-72°4'W). 10-I-1991. MATTHEI y QUEZADA 1386 (CONC). Provincia de Cautín. Fundo Huilquico. 90 m (38°53'S-72°36'W). 1-1988. BONERT s.n. (CONC).

EUPHORBIACEAE

Euphorbia cyathophora Murray

Murray, Commentat. Soc. Regiae. Sci. Gott. 7: 81. 1786.

Anual. Tallos de 20-80 cm de alto, erectos, pilosos, ramificados. Hojas alternas en la base, opuestas hacia el ápice. Pecíolo de 0.5-1.5 mm de largo; láminas lanceoladas u oblongas, de 2-8 cm de largo, margen entero o dentado; estípulas glandulíferas. Flores en glomérulos axilares en el ápice de los tallos, rodeados de hojas agudas y rojizas en la base. Ciatios glabros con involucro campanulado, de 2.5-3 mm de diámetro y 2-2.5 mm de alto, lóbulos triangulares, partidos; nectarios generalmente 1, aplanado-bilabiado. Cápsula de 5 mm de ancho y 4-5 mm de alto, glabra. Semilla subprismática, de 2-3 mm de largo, superficie tuberculada, carúncula ausente.

OBSERVACIONES

Originaria de América. Subils (1977: 185) afirma que está presente desde los Estados Unidos de Norteamérica hasta Argentina. En Chile se ha encontrado hasta el momento en la provincia de Antofagasta, II Región, donde crece en forma abundante en hortalizas y bajo árboles frutales.

MATERIAL ESTUDIADO

II REGIÓN. Provincia de Antofagasta. Taltal, La Quinta. 225 m (25°25'S-70°27'W). 9-X-1991. QUEZADA y RUIZ 405 (CONC).

Euphorbia maculata L.

Linnaeus, Sp. Pl. 455. 1753.

Anual. Tallos de 8-50 cm de largo, erectos o decumbentes, pubescentes al menos en una línea en su parte apical. Hojas de 0.5-1.5 cm de largo, oblongo-lanceoladas, pilosas hacia la base; margen aserrado, pecíolo de 1-1.5 mm de largo. Estípulas de 1 mm de largo, con margen ciliado. Inflorescencias solitarias o en glomérulos. Involucro de 0.7-1 mm de diámetro, obcónico a obcónico-campanulado. Lóbulos triangulares, sobrepasando ligeramente las glándulas, enteros o con dientes lineares. Nectarios 4, largamente estipitados, circulares a anchamente elípticos, con apéndices petaloídeos pequeños. Cápsula de 1.9-2.3 mm de largo, glabra, anchamente ovoide. Semillas de 1.2-1.5 mm de largo, globosas, subprismáticas, de superficie finamente rugosa.

OBSERVACIONES

Pantropical, presente en Argentina, de acuerdo a Subils (1977: 144); también en Estados Unidos tanto en la costa atlántica como pacífica. En Chile es una especie de reciente introducción. Ha sido encontrada en huertos caseros, jardines, viñedos, huertos frutales y a orillas de cultivo de arroz.

MATERIAL ESTUDIADO

III REGIÓN. Provincia de Huasco. Freirina, salida hacia Huasco. 90 m (28°30'S-71°06'W). 14-III-1987. MATTHEI y RODRIGUEZ 169 (CONC); IV REGION Provincia de Elqui. Rivadavia, cerca del pueblo, camino a Paihuano. 800 m (29°59'S-70°33'W). 12-III-1987. MATTHEI y RODRIGUEZ 73 (CONC); REGIÓN ME-

TROPOLITANA. Provincia de Maipo. El Laurel, camino El Principal a Río Clarillo. 700 m (33°42'S-70°32'W). 6-I-1990. BOBADILLA s.n. (CONC); VII REGION. Provincia de Linares. Quella Sur. 120 m. (36°05'S-72°08'W). 21-I-1991. MATTHEI y QUEZADA 1427 (CONC); VIII REGION. Provincia de Ñuble. 2 km. al norte de San Carlos, Fundo Los Alamos. 175 m. (36°24'S-71°56'W). 20-III-1989. MATTHEI s.n. (CONC).

LAMIACEAE

Stachys arvensis (L.) L.

Linnaeus, Sp. Pl. ed. 2. 814. 1763.

Anual. Tallos de 10-30 cm de alto, erectos, ramificados, hirsutos. Internodios de 1-8 cm de largo. Hojas opuestas, las basales con pecíolo de 0.5-2 cm de largo. Láminas de 1-4 cm de largo, hirsutas, cordado-aovadas o anchamente elípticas, margen crenado. Hojas superiores más pequeñas, sésiles. Flores en verticilastos en número de 2-6. Cáliz de 6 mm de largo, campanulado, nervado, hirsuto, 5-dentado, de 2.5-3 mm de largo, tan largo como el tubo. Corola de 6-8 mm de largo, apenas sobresaliendo del cáliz, rosada. Tubo de 3-3.5 mm de largo. Labio superior de 1.5-2.5 mm de largo, pubescente en su parte superior. Labio inferior más largo, 3-lobulado, de 3 mm de largo. Núculas de 1.7-2 mm de largo, tetraédricas, de superficie áspera.

OBSERVACIÓN I

Originaria de Europa. Esta especie fue recientemente citada para la Isla de Pascua, Aldén (1990: 209-216). Para Chile Continental y Archipiélago de Juan Fernández aún no se conocía su presencia. Se le encuentra especialmente como maleza de huertos caseros.

OBSERVACIÓN II

Stachys arvensis posee un gran parecido con *Stachys eremicola* Epling, endémica del Norte de Chile, ambas son anuales. Además de la distribución se diferencian por el tamaño de la corola.

1. Corola de 12-13 mm de largo.
Tubo de 6-8 mm.....*Stachys eremicola*
1. Corola de 6-8 mm de largo.
Tubo de 3-3.5 mm.....*Stachys arvensis*

MATERIAL ESTUDIADO

V REGION. Provincia de Isla de Pascua. Parcela Tuku-Tahure, (27°09'S-109°23'W). 18-X-1987. RODRIGUEZ 2247 (CONC); Parcela Mata Mea (27°09'S-109°23'W). 18-X-1987. RODRIGUEZ 2239 (CONC); Archipiélago Juan Fernández. Masatierra, San Juan Bautista 10 m (33°38'S - 78°50'W). 7-II-1990. LOPEZ Y PEÑAILILLO 11558 (CONC). X REGION. Provincia de Osorno. Pichipicha, entrada a Quilacahuín. 45 m (40°23'S-73°15'W). 19-III-1990. MATTHEI y QUEZADA 1032 (CONC); Provincia de Chiloé. Chiloé Continental. San Ignacio de Huinay. 15 m (42°22'S-72°25'W). I-1981. ZOELLNER 10755 (CONC).

LYTHRACEAE

Ammannia latifolia L.

Linnaeus, Sp. Pl. 119. 1753.

Anual. Tallos de hasta 100 cm de alto, sencillos o ramificados. Hojas de 15-70 mm de largo por 4-12 mm de ancho, sésiles, linear-lanceoladas a oblongas, con base auriculada o raramente cuneada. Flores en cimas axilares, 1-10 floras. Cáliz globoso, 4-partido, sustentado por bractéolas lineares, de 1-1.5 mm de largo. Pedúnculos muy cortos. Pétalos ausentes o 1-4. Estambres 4. Cápsula globosa, de 3-4 mm de diámetro.

OBSERVACIONES

Originaria de América, típica de ambientes acuáticos. En Chile se le ha encontrado en la VII Región, donde crece en el cuadro mismo del cultivo de arroz.

MATERIAL ESTUDIADO

VII REGION. Provincia de Linares. Las Toscas. (Av. La Obra 55), camino a El Emboque desde la ruta 5. 110 m (35°47'S-71°41'W). 22-I-1991. MATTHEI y QUEZADA 1463 (CONC).

POLYGONACEAE

Polygonum campanulatum Hook. f.

J.D. Hooker, Fl. Brit. India 5(13): 51. 1886.

Perenne. Tallos de 6-150 cm de alto, glabros o pubescente, profusamente ramificados. Hojas de 5-10 cm de largo por 1.5-3.5 cm de ancho, elípticas, lanceoladas, acuminadas, base angosta, cara inferior verde claro, densamente cubierta de pelos cortos que

forman una superficie aterciopelada, nervios sobresalientes; cara superior verde oscuro, pubescente. Pecíolos de 3-5 mm de largo. Ocreas de 8-10 mm de largo, anchas, caducas. Flores en numerosos racimos espiciformes, de 2-5 cm de largo, terminales y extendidos. Perigonio de 3-5 mm de largo, campanulado, formado por 5 tépalos rosados, unidos en la base. Estambres 8. Aquenio de 2 mm de largo, elipsoide, triangular.

OBSERVACIONES

Originaria de Asia. Himalaya. En Chile abunda especialmente en la Isla Grande de Chiloé, X Región, donde crece a orillas de caminos compitiendo con matas de zarza, sobresaliendo notoriamente de ellas.

MATERIAL ESTUDIADO

X REGION. Provincia de Osorno. La Gruta, camino de Osorno a Puerto Octay. 185 m. (40°57'S-72°53'W). 20-III-1990. MATTHEI y QUEZADA 1103 (CONC); Provincia de Llanquihue. Alto Puerto Varas. 150 m. (41°18'S-73°00'W). 18-III-1990. MATTHEI y QUEZADA 992 (CONC); Provincia de Chiloé. El Quilar, camino de Chacao a Ancud. 30 m (41°53'S-73°39'W). 14-III-1990. MATTHEI y QUEZADA 823 (CONC); Coinco Bajo. 25 m (43°02'S-73°38'W). 16-III-1990. MATTHEI y QUEZADA 904 (CONC).

Rumex longifolius DC.

Candolle, Fl. Franç. 6: 368. 1815.

Perenne, polígama. Tallos de hasta 150 cm de alto, glabros, erguidos, simples o poco ramificados. Hojas inferiores con pecíolos de 4-6 cm de largo, las superiores casi sésiles; láminas de 6-30 cm de largo, las inferiores más largas que las superiores, lanceoladas a linear-lanceoladas, borde ondulado. Ocreas hasta 3 cm de largo, cilíndricas. Flores en panículas, agrupadas en fascículos. Segmentos externos de 2-2.5 mm de largo, lineares, segmento interno de 3 mm de largo, ovado. Valvas de 4-6 mm de largo, anchamente cordiformes o reniformes, sin callo y con el nervio medio engrosado en el tercio inferior. Nuez de 3-3.5 mm de largo, trígona, elipsoide, lisa.

OBSERVACIONES

Originaria de Europa. En nuestro país crece en sitios eriazos, cultivos de hortalizas y frutales.

MATERIAL ESTUDIADO

REGION METROPOLITANA. Provincia de Talagante. Camino de Melipilla a Talagante, desvío a Isla de Maipo. 340 m (33°42'S-70°59'W). 18-XI-1990. LOPEZ 5541-B (CONC); VI REGIÓN. Provincia de Cardenal Caro. Hidango, sector INIA. 300 m. (34°07'S-71°48'W). 30-XI-1989. MATTHEI y QUEZADA 765 (CONC). VII REGIÓN. Provincia de Curicó. Las Pitras, entre Curicó y Rauco. 190 m (34°55'S-71°17'W). 29-XI-1990. MATTHEI y QUEZADA 1220 (CONC); San Francisco del Guaico, al interior de Romeral. 300 m (34°58'S-71°03'W). 28-XI-1990. MATTHEI y QUEZADA 1198 (CONC). IX REGIÓN. Provincia de Cautín. Puerto Saavedra. 3 m (38°47'S-73°23'W). 30-XII-1932. MONTERO 1137 (CONC); X REGIÓN. Provincia de Chiloé. Ancud, en la playa, 4 m (41°52'S-73°50'W). 5-III-1974. MONTERO 9185 (CONC); Provincia de Llanquihue. El Mirador, entre Alerce y Puerto Varas. 130 m (41°20'S-72°57'W). 18-III-1990. MATTHEI y QUEZADA 977 (CONC); XII REGIÓN. Provincia de Magallanes. Camino de Punta Arenas a Puerto Natales, Estación Experimental Kampenaike (INIA) 20 m. (52°48'S-70°48'W). 22-I-1988. MATTHEI y RODRÍGUEZ 601 (CONC); Chabunco. 5 m. (53°00'S-70°48'W). 22-I-1988. MATTHEI y RODRÍGUEZ 573 (CONC); Punta Arenas, sector sur. 12 m. (53°09'S-70°55'W). 20-I-1988. MATTHEI y RODRÍGUEZ 482 (CONC); Porvenir, en las calles. 5 m (53°18'S-70°22'W). 25-I-1988. MATTHEI y RODRÍGUEZ 662 (CONC).

RESEDACEAE

Reseda phyteuma L.

Linnaeus, Sp. Pl. 449. 1753.

Anual, ocasionalmente bianual o perenne. Tallos ramificados desde la base, ascendentes, de 10-30 cm de alto. Hojas enteras o parcialmente lobadas, las inferiores espatuladas, atenuadas hacia la base, de 3-6 cm de largo y 0.5-1 cm de ancho; las superiores oblanceoladas a lineares, más pequeñas. Flores dispuestas en racimos. Sépalos 6, acrescentes, de 3-4,5 mm de largo durante la antesis, 5-13 mm en estado de fruto. Pétalos 6, blancos, irregulares, de 3-5 mm de largo, con un disco basal en forma de uña en el cual se inserta en la parte dorsal un limbo. El limbo de los dos pétalos superiores con dos lóbulos laterales pinnatifidos con 5-9 segmentos más largos que el central que está formado por sólo un segmento. Pétalos laterales con limbo más pequeño y pinnatifidos; pétalos inferiores con limbo simple, linear. Estambres 16-20, con filamentos engrosados

en su parte superior. Cápsula de 12-14 mm de largo, obovoide-cilíndrica, triangular, abierta en un extremo, con 15-20 semillas. Semillas reniformes con el seno relleno de tejido caruncular.

OBSERVACIONES

Originaria del Sur de Europa. Florece en verano, pero también se le puede encontrar en flor en pleno invierno (Junio). Hasta el momento sólo se le ha encontrado en la provincia de Bío Bío, VIII Región, donde crece en terrenos abandonados y a orillas de caminos.

MATERIAL ESTUDIADO

VIII REGION. Provincia de Bío Bío. Los Angeles. 140 m. (37°27'S-72°20'W). 4-II-1961. MUÑOZ S.N. (CONC); Los Angeles, entrada norte, frente al ex Aeropuerto El Avellano. 150 m (37°26'S-72°20'W). 12-VI-1989. MATTHEI s.n. (CONC).

SCROPHULARIACEAE

Mecardonia procumbens (Miller) Small

Small, Fl. S.E. U.S. 1065, 1338. 1903.

Anual. Tallos de 5-10 cm de largo, decumbentes, angulosos y brevemente alados. Hojas opuestas, elípticas, 1-2 cm de largo y 3-6 mm de ancho, con pequeños dientes en la parte superior del margen. Bractéolas de 2-3 mm de largo, lanceoladas. Flores solitarias sobre pedúnculos menores o iguales a las hojas. Sépalos acrescentes, libres, los 3 externos ovados, de 5-6 mm de largo, agudos hacia el ápice; los 2 internos lineares, poco más cortos que los externos. Corola de 5-6 mm de largo, tubular, amarilla con líneas púrpuras, pubescente en su parte interna. Estambres 4. Cápsula ovoide de 4 mm de largo. Semillas numerosas de 0.3-0.5 mm de largo, elipsoides, con la superficie reticulada.

OBSERVACIONES

Originaria de América. Según Rossow (1987: 456-463) se encuentra desde los Estados Unidos hasta el Norte y Centro de Argentina. En Chile crece sobre los prcultes de los cultivos de arroz en la provincia de Linares, VII Región.

Esta especie junto a *Mecardonia flagellaris* (Cham. et Schlecht.) Rossow ssp. *radiata* (Benth.) Rossow, son los únicos representantes de este grupo

para el país. Se diferencia de *M. procumbens* por poseer tallos erectos y hojas estrechamente elípticas.

MATERIAL ESTUDIADO

VII REGIÓN. Provincia de Linares. Quella Sur. 120 m. (36°05'S-72°08'W). 21-I-1991. MATTHEI y QUEZADA 1414 (CONC).

VERBENACEAE

Verbena officinalis L.

Linnaeus, Sp. Pl. 20. 1753.

Perenne. Tallos de 30-60 cm de alto, erectos, ramificados, herbáceos, cuadrangulares, estriados, escabrosos en los ángulos. Hojas opuestas, de 4-6 cm de largo, las inferiores pecioladas, profundamente partidas, liradas, 1 ó 2-pinnatífidas, las superiores más pequeñas, sésiles, enteras. Flores pequeñas, en espigas terminales de 10-25 cm de largo, inicialmente aproximadas para distanciarse en la madurez. Brácteas aovado-acuminadas. Cáliz de 2 mm de largo, tubuloso, 4-5 dentado, densamente cubierto de pelos glandulosos. Corola el doble de largo del cáliz, lila pálido, bilabiada, con tubo curvo. Estambres 4. Núculas de 1.5-2 mm de largo, con 4-5 costillas en el dorso.

OBSERVACIONES

Europea, en la actualidad cosmopolita. De acuerdo a Hegi (1927: 2241) crece en Europa en forma aislada o agrupada en praderas, márgenes de ríos, orillas de caminos, murallas o cercos. Hanf (1984: 475) la señala como maleza para Europa. Para Chile la cita por primera vez Moldenke (1964: 211) pero a pesar de ello no figura en el Catálogo de la Flora Vascular de Chile de Marticorena y Quezada (1985), por considerar estos autores que era planta cultivada. El estudio de material de herbario y las últimas colecciones realizadas confirman plenamente su incorporación a nuestra flora por crecer espontánea-

mente, especialmente a orillas de calles de ciudades y en sitios eriazos.

MATERIAL ESTUDIADO

VIII REGIÓN. Provincia de Concepción. Jardín Experimental. 10 m. (36°49'S-73°03'W). 18-1937. JUNGE s.n. (CONC); IX REGIÓN. Provincia de Cautín. Temuco. 110 m (38°44'S-72°33'W). XII-1955. MONTERO 12694 (CONC); Temuco. Estero Temuco. 100 m (38°44'S-72°37'W). 5-II-1959. MONTERO 5900 (CONC); Temuco, en la calle, 105 m (38°44'S-72°37'W). 7-I-1991. MATTHEI y QUEZADA 1265 (CONC); Lautaro, a la entrada de la ciudad desde Santa Cecilia. 205 m (38°32'S-72°26'W). 8-I 1991. MATTHEI y QUEZADA 1286 (CONC); X REGION. Provincia de Valdivia. Isla Teja, camino al Tranque. 10 m (39°48'S-73°15'W). 25-II-1934. JUNGE s.n. (CONC); Isla Teja. 15 m (39°47'S-73°16'W). III-1929. HOLLERMAYER s.n. (CONC).

BIBLIOGRAFIA

- ALDÉN, B. 1990. Wild and introduced plants on Easter Island. A report on some species noted in February 1988. Courier Forsch.-Inst. Senckenberg 125: 209-216.
- HANF, M. 1984. Ackerunkräuter Europas mit ihren Keimlingen und Samen. 2. Aufl. BVL Verlagsgesellschaft. München, 496 pp.
- HEGI, G. 1927. Illustrierte Flora von Mitel - Europa mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. J.F. Lehmanns Verlag. München. Band 5, 3: 2240-2243.
- MARTICORENA, C. y QUEZADA, M. 1985. Catálogo de la Flora Vascular de Chile. Gayana, Bot. 42(1-2): 1-157.
- MOLDENKE, H.N. 1964. Materials toward a monograph of the genus *Verbena* XIX. Phytologia 10(3): 173-236.
- RAMÍREZ, A. 1989. Malezas de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental La Platina. Boletín Técnico N°15. Santiago. 80 pp.
- ROSSOW, R.P. 1987. Revisión del género *Mecardonia* (Scrophulariaceae). Candollea 42(2): 431-474.
- SUBILS, R. 1977. Las especies de *Euphorbia* de la República Argentina. Kurtziana 10: 83-248.

NOTAS TAXONOMICAS SOBRE IRIDACEAE DE CHILE*

TAXONOMIC NOTES ON IRIDACEAE OF CHILE

Roberto A. Rodríguez y Clodomiro Marticorena**

RESUMEN

Sobre la base del material clásico existente y nuevos registros de Iridaceae, se confirma que en Chile crece *Mastigostyla cyrtophylla* I.M. Johnston, originalmente descrita para Perú; se agregan nuevos registros para *Olsynium luteum* (Phil.) Goldbl., especie muy escasa de la cordillera andina entre las provincias de Elqui y Santiago, y se propone la nueva combinación *Olsynium nigricans* (Phil.) R.A. Rodr. et Martic.

A. *Mastigostyla* I.M. Johnston

El género *Mastigostyla* (Iridaceae) fue creado por Johnston (1928) sobre la base de material recolectado en Arequipa, Perú. Dos años más tarde, Diels (1930) transfirió la única especie conocida al género *Cypella* Herbert 1826, non Steud. 1824. Posteriormente Foster (1945) discute y da razones para mantener a *Mastigostyla* como un género separado, agregando nuevas especies provenientes de Cuzco,

*Proyectos de Investigación DI 91.32.25-1 y 91.032.001-4, Flora de Chile.

**Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción, Chile.

ABSTRACT

An examination of the types and of material from recent collections of Iridaceae confirm the presence of *Mastigostyla cyrtophylla* I.M. Johnston in Chile, a species originally described for Peru. Also new records are added for *Olsynium luteum* (Phil.) Goldbl., a very rare species of the Andean cordillera between the provinces of Elqui and Santiago; the new combination *Olsynium nigricans* (Phil.) R.A. Rodr. et Martic. is proposed.

KEYWORDS: Taxonomy, *Mastigostyla*, *Olsynium*, Iridaceae, Flora of Chile.

Arequipa y Tucumán. El género es aceptado en la actualidad como válido y se caracteriza por poseer el tubo del perianto corto, con la base de la flor infundibuliforme; los largos filamentos de los estambres son completamente unidos o casi unidos, mientras que las anteras son libres y opuestas a las ramas del estilo; las ramas del estilo son bifidas hasta un punto que queda bien por debajo de los estigmas; las crestas (dos por cada estilo) son más o menos petaloideas o flageliformes; los tépalos internos están muy reducidos, mucho más, proporcionalmente, que en cualquiera especie de *Cypella*.

Actualmente el género *Mastigostyla* comprende cerca de 20 especies originalmente descritas

en él o traspasadas de otros géneros afines, provenientes de la Cordillera de los Andes de Argentina, Bolivia y Perú.

Arroyo y Marticorena (1985) citan por primera vez para Chile a *Mastigostyla gracilis* R. Foster, recolectada en las cercanías de Putre, 3.500. la base de nuevo material chileno se ha podido determinar con mayor exactitud el taxón referido por Arroyo y Marticorena (l.c.), llegándose a la conclusión de que se trata de *Mastigostyla cyrtophylla* I. M. Johnston. Aunque Ravenna (1974) hace referencia a este taxón, no cita materiales para confirmar su presencia en Chile. El género está circunscrito a la región andina de América del Sur, entre 2.000 y 3.800 m.

MATERIAL ESTUDIADO

I REGION. Prov. Parinacota, 2 km. más abajo de Zapahuira, 3.100 m (18°21' S-69°35' W), 2-III-1984, M.T.K. ARROYO 84-629 (CONC); Camino entre Zapahuira y Arica, Pampa Malahumana, 3.160 m (18°22' S-69°37' W), 21-III-1987. MATTHEI y RODRIGUEZ 317 (CONC); Camino entre Putre y Socoroma, 3.500 m (18°15' S-69°34' W), 13-IV-1984, M.T.K. ARROYO 84-829 (CONC).

B. *Olsynium* Raf.

Goldblatt, Rudall y Henrich (1990) hacen un análisis filogenético de los géneros afines a *Sisyrrinchium*, usando anatomía foliar y datos citológicos como complemento a la morfología tradicional. Aquí se concluye que los géneros *Phaiophleps* Raf., *Chamelum* Phil., *Ona* Ravenna, y las especies pertenecientes a *Sisyrrinchium* L. sect. *Eriphilema* Herbert deben pertenecer al único género *Olsynium* Raf. En consecuencia, en lo que se refiere a la flora chilena, se aceptan los siguientes nombres de Iridaceae: *Olsynium biflorum* (Thunb.) Goldbl., *O. lyckholmii* (Dusén) Goldbl., *O. frigidum* (Poepp.) Goldbl., *O. luteum* (Phil.) Goldbl., *O. obscurum* (Cav.) Goldbl., *O. junceum* (E. Meyer ex K. Presl) Goldbl., *O. philippii* (Klatt) Goldbl. y *O. scirpoideum* (Poepp.) Goldbl.

Goldblatt et al. (l.c.) mencionan que la especie *Olsynium luteum* ha sido colectada una sola vez y que es inadecuadamente conocida. En realidad existen otras colecciones, aunque escasas, de este taxón en los herbarios revisados. Creemos conveniente dar a conocer los siguientes materiales para contribuir al conocimiento de la distribución geográfica de esta interesante especie.

MATERIAL ESTUDIADO

IV REGIÓN. Prov. Elqui, Río Claro, 3.200 m (30°23' S-70°23' W), 26-XI-1990, RUTHSATZ 6346 (CONC).

REGIÓN METROPOLITANA. Cordillera de Santiago, 3.000 m I-1892, REICHE (SGO); Reserva Forestal Río Clarillo, Quebrada Los Lunes, 2.000 m, 4-XI-1988, SOLERVICENS (SGO).

Philippi (1864) creó el género *Susarium* (Iridaceae), con una especie, *S. nigricans* Phil., la cual, por la característica de sus pétalos soldados en un corto tubo, fue ubicada posteriormente por Baker (1878) bajo *Solenomelus* y más tarde bajo *Symphiostemon* (Baker, 1892); finalmente Foster (1939) la ubica como una especie perteneciente al género *Phaiophleps*, quedando hasta ahora como *P. nigricans* (Phil.) R. Foster. La entidad tiene una distribución geográfica restringida a las provincias centrales de Chile y muchas veces ha sido determinada como *Sisyrrinchium graminifolium* Lindl., debido a la presencia de raíces carnosas y flores amarillas, fáciles de confundir con las de esta especie. Sin embargo, de acuerdo a los caracteres establecidos por Goldblatt et al. (l.c.), por la presencia de un tubo en el perianto y por sus estambres unidos en una columna estaminal, debe pertenecer al género *Olsynium* Raf., por lo que se propone la siguiente nueva combinación:

Olsynium nigricans (Phil.) R.A. Rodr. et Martic., nov. comb.

Basionimo: *Susarium nigricans* Phil., Linnaea 33: 249. 1864. *Prope Talca* in "hacienda de las Mariposas" lecta est.

Typus: Hacienda de Mariposas. Talca (SGO47474). *Solenomelus nigricans* (Phil.) Baker, J. Linn. Soc., Bot. 16: 121. 1878; *Symphiostemon nigricans* (Phil.) Benth. ex Baker, Handb. Irid. 138. 1892.

MATERIAL ADICIONAL ESTUDIADO

VII REGIÓN. Prov. Ñuble, Quirihue, 2 km al N, camino hacia Cauquenes, 80 m (36°15' S-72°32' W), 16-X-1974, RODRIGUEZ 553 (CONC); Prov. Concepción, Dichato, 10 m (36°32' S-72°55' W), 12-X-1945, JUNGE (CONC); Puente Queime, Laguna Turbia, 75 m (36°45' S-72°36' W), 21-X-1980, RODRIGUEZ 1496 (CONC); Cuesta Escaleras, along road up from the south. Common on open slopes and borders of mesic deciduous forest, 200 m (36°47' S-73°11' W), 22-X-1990, LAMMERS, BAEZA, PENAILILLO y MAZZEO 7259 (CONC); Prov. Arauco,

entre Laraquete y Carampangue, Los Llanos, 5 m (37°12'S-73°13'W), 24-XI-1978, MARTICORENA, QUEZADA y RODRIGUEZ 1561 (CONC).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Deutsche Forschungsgemeinschaft por la ayuda en el Proyecto Monocouledóneas chilenas (G3 357 7-1).

BIBLIOGRAFIA

- ARROYO, M.T.K. y MARTICORENA, C. 1985. Additions to the flora of Chile: new records from the Altiplano. *Gayana, Bot.* 42(3-4): 3-7.
- BAKER, J.R. 1878. *Systema Iridacearum*. J. Linn. Soc., Bot. 16: 61-180.
- BAKER, J. R. 1892. *Handbook of the Irideae*. London. xii + 247 pp.

- DIELS, L. 1930. Iridaceae. In Engler und Prantl, *Natürl. Pflanzenfam.* 2a. ed 15a.: 463-505.
- FOSTER, R.C. 1939. Studies in the Iridaceae, -I. III. The nomenclature of *Symphostemon* Miers. *Contr. Gray Herb.* 127: 41-44.
- FOSTER, R.C. 1945. Studies in the Iridaceae, -III. IV. Notes on *Mastigostyla* Johnston. *Contr. Gray Herb.* 155: 22-26.
- GOLDBLATT, P., RUDALL, P. y HENRYCH, J.E. 1990. The genera of the *Sisyrinchium* alliance (Iridaceae: Iridoideae): phylogeny and relationships. *Syst. Bot.* 15(3): 497-510.
- JOHNSTON, I.M. 1928. Some undescribed American spermatophytes. *Contr. Gray Herb.* 81: 85-98.
- PHILIPPI, R.A. 1864. *Plantarum novarum chilensium. Centuriae inclusis quibusdam Mendocinis et Patagonicis*. *Linnaea* 33: 1-308.
- RAVENNA, P. 1974. Contributions to South American Amaryllidaceae VI. *Pl. Life* 30: 29-79.

Fecha de publicación: 30 de Diciembre de 1992.

SURVEY OF THE ALPINE FLORA OF TORRES DEL PAINE NATIONAL PARK, CHILE

Inventario de la flora alpina del Parque Nacional Torres del Paine, Chile

Mary T. Kalin Arroyo*, Christian P. von Bohlen*,
Lohengrin Cavieres* y Clodomiro Marticorena**

ABSTRACT

A survey of the alpine (above-treeline) flora of Torres del Paine National Park, 50°-51°S, Chile is given, based on recent field explorations and existing published work. Field work conducted on the Sierra del Toro, Cordillera de Paine and Senos de Catherine revealed a total of 47 vascular plant species previously unrecorded for the alpine zone. The total alpine flora in Torres del Paine National Park now stands at 179 species in 94 genera, with two introduced species. None of the 177 native alpine species in Torres del Paine National Park is strictly endemic to Chile. However 3.9% are endemic to southern Patagonia, 6.2% are endemic to the region of southern Patagonia and Tierra del Fuego, and 4.5% are endemic to the latter region with extensions onto the Falkland Islands (Islas Malvinas). Consequently, 14.6% of the alpine species of Torres del Paine National Park are endemic to the general region of the far south of South America. The known distribution of each species in the alpine zone in the park is provided along with available data on life-form, flower colour, breeding system and habitat.

RESUMEN

Se presenta un catálogo de la flora alpina (sobre la línea arbórea) del Parque Nacional Torres del Paine, 50°-51°S, Chile, basado en trabajo de terreno recientemente efectuado en el parque y antecedentes bibliográficos. De las exploraciones en terreno realizadas en Sierra del Toro, Cordillera de Paine y Senos de Catherine se obtuvo un total de 47 especies desconocidas hasta la fecha para la zona alpina del parque. El total de la flora alpina del Parque Nacional Torres del Paine abarca actualmente 179 taxa, distribuidos en 94 géneros, de las cuales dos corresponden a especies introducidas. De las 177 especies nativas, ninguna es endémica de Chile. Sin embargo, un 3,9% de ellas son endémicas de la Patagonia austral, 6,2% son endémicas de la región de la Patagonia austral y Tierra del Fuego y 4,5% son endémicas de la última región y extendiéndose hasta las islas Malvinas. En consecuencia, 14,6% de las especies alpinas en el Parque Nacional Torres del Paine son endémicas de la región del extremo sur de Sudamérica e islas Falkland (islas Malvinas). Se incluyen antecedentes del hábitat, forma de vida, color de la flor y sistema de reproducción en la medida que éstos se encuentren disponibles. Para todas las especies se da la distribución conocida en la zona alpina del parque.

KEYWORDS; Alpine flora, endemism, Chile, Torres del Paine National Park, International Biosphere Reserve.

* Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago, Chile.

** Departamento de Botánica, Facultad de Biología y de Recursos Naturales, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción, Chile.

INTRODUCTION

Chile has 28 national parks covering an area of approximately 83,000 km². Botanical exploration of Chile's national parks varies in intensity and quality, there being published floras only for the Juan Fernández Archipelago National Park (Skottsberg, 1921b, 1951), Puyehue National Park (Muñoz Schick, 1980) and Rapa Nui (Easter Island) National Park (Skottsberg, 1921a, 1951; Zizka, 1991).

With the aim of increasing information on the flora of the national parks of Chile, and assessing the role of the latter in the protection of endemic taxa, in this paper we provide a survey of the alpine flora of Torres del Paine National Park (Parque Nacional Torres del Paine) as presently known. Torres del Paine National Park is situated in the province of Última Esperanza in the XII Region of Chile, 50°-51°S. Occupying an area of 1,814 km², it is the fifth largest national park in Chile. The park was declared an International Biosphere Reserve by the United Nations in 1978, in virtue of its wide representation of far southern South American ecosystems and unpolluted air.

The landscape of Torres del Paine National Park is heavily dissected and dominated by numerous high mountains, a number of which exceed 3000 m elevation. A notable feature of the park is the wide range of climates on account of the presence of an abrupt west-east regional gradient in precipitation, overlain by a milder north-south gradient in precipitation. Illustrating the more severe west-east gradient, the western areas of the park that border on the Southern Patagonian Icefield receive around 1000 mm precipitation, whereas recorded annual precipitation for Laguna Amarga situated in the east of the park at 33 km from the icefield is 438 mm (Pisano, 1974).

The wide range of climates in the relatively small area of Torres del Paine National Park can be expected to be associated with a taxonomically diverse and species-rich flora. Published information on the alpine flora of Torres del Paine National Park however, was non-existent except for isolated records in monographs and until Pisano (1974), in an excellent overview of the main vegetation types and plant associations in the park, mentioned a total of 54¹ species occurring above treeline. Forty-five of these

species had not been cited in monographs for the park previously. Arroyo *et al.* (1989) undertook extensive collecting above and just below the treeline on Cerro Diente, Cerro Agudo and Cerro Daudet, all located in the northern area of the park on the western extreme of the east-west trending Sierra de Los Baguales Range. The latter constituted part of a broader east-west transect across the mountains in southern Patagonia. One hundred and fifteen (115) species cited in Arroyo *et al.* (1989) were collected above treeline in Torres del Paine National Park of which 72 were new for the alpine. Additionally *Pernettya mucronata* occurs above treeline, but was not collected there. Seven additional species not cited in Pisano (1974) appeared in monographs before Arroyo *et al.* (1989).

In February, 1992, in relation to a general survey of endemism in the alpine flora of the temperate South America, we undertook further collecting in the alpine of Torres del Paine National Park. We chose collecting sites to increase the range of climates sampled in the park to date, and to include the more southerly mountains. Specifically, work was conducted on the Sierra del Toro, the eastern face of Cordillera de Paine and on Senos de Catherine. We also attempted to collect in the alpine zone on the western side of Cerro Ferrier, but were forced off the mountain because of difficult weather conditions. As far as we can determine, Senos de Catherine has not been previously collected by professional botanists.

The **Sierra del Toro** is a flat table-like mountain, located between Lago Sarmiento and Lago del Toro, that just penetrates into the south-eastern corner of the park (Fig. 1). It is found at 30 km from the Southern Patagonian Icefield. The maximum elevation on the Sierra del Toro within the park boundary is 1158 m. Alpine vegetation occurs above an altered treeline of deciduous *Nothofagus pumilio* forest. The natural treeline is situated at around 700-750 m elevation. Isohyets (Pisano, 1974) suggest that the alpine zone in the area of Sierra del Toro receives an estimated 600-700 mm annual precipitation. Collecting was effected above treeline in a traverse that began above Laguna Verde and ended on the western face of the highest point within the park boundary (51°10'S; 72°50'W). Within this general area, north, west and east-exposed slopes were covered. Collections were made in high elevation bogs and on the drier alpine slopes.

¹ Includes four unidentified species.

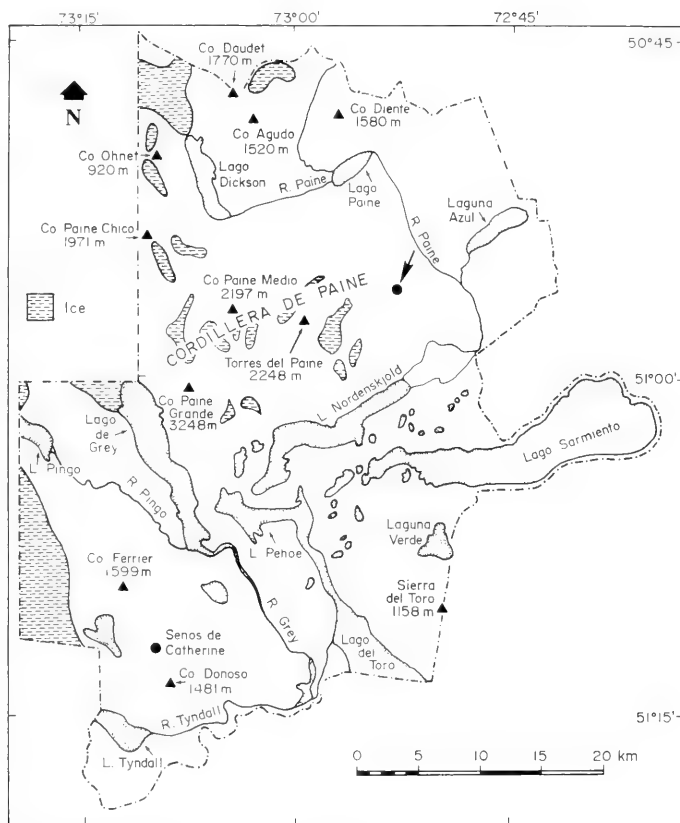


Figure 1. Torres del Paine National Park, showing localities mentioned in text. The large arrow indicates the exact collecting locality on the Cordillera de Paine.

Figura 1. Parque Nacional Torres del Paine, XII Región, Chile. Se señalan las localidades mencionadas en el texto. La flecha mayor indica la localidad exacta de colecta en Cordillera de Paine.

The **Cordillera del Paine**, an isolated massif, is located in the center of the park (Fig. 1). Alpine vegetation occurs around the rim of the massif. The new collections reported in this paper were made on steep slopes immediately below near-vertical moraines on the north-eastern face of the massif, between 750-1000 m elevation above an altered treeline of *Nothofagus pumilio*. High alpine bogs are absent in this area, thus collecting was restricted to the zonal flora on the drier alpine slopes. The exact locality was immediately above the Río Paine,

9 km to the north-west of Laguna Amarga (50°56'S; 72°71'W), at some 23.5 km from the southern Patagonian Icefield. Based on Pisano (1974), the eastern face of the Cordillera de Paine receives an estimated 500-600 mm annual precipitation.

Senos de Catherine is located in the wet, south-western area of the park (ca. 900 mm annual precipitation) between Cerro Ferrier and Cerro Donoso (Fig. 1). The maximum elevation is 1083 m. Alpine vegetation occurs on glacially-polished rocks

with skeletal soils and in snow basins from 700 m upward of the *Nothofagus pumilio* treeline. There are abundant high elevation bogs. The collections reported in this paper were made from 700 m to 900 m on the south side of Senos de Catherine just above the saddle connecting the latter to Cerro Donoso (51°12'S; 73°10'W) and embrace all habitats types present. The area is located at approximately 7 km from the Tyndall Glacier.

The 1992 field work (47 species), identification of additional collections (1 species) made earlier by us on Cerros Diente and Agudo, and one isolated herbarium collection made by Díaz provided 49 species for which we can find no previously published record for the alpine in Torres del Paine National Park. These are: *Acaena pinnatifida*, *A. tenera*, *Anarthrophyllum desideratum*, *Aster vahlii*, *Baccharis magellanica*, *B. nivalis*, *Benthamiella nordenskjöldii*, *Calceolaria tenella*, *Caltha appendiculata*, *C. dioneifolia*, *Carex caduca*, *C. kingii*, *C. vallis-pulchrae*, *Colobanthus quitensis*, *Cystopteris fragilis*, *Deschampsia flexuosa*, *D. patula*, *Discaria chacaye*, *Elymus* aff. *agropyroides*, *Epilobium conjungens*, *Erigeron myosotis*, *Gentianella magellanica*, *Geum magellanicum*, *Hieracium antarcticum*, *Hypochaeris* aff. *arenaria*, *Locenes acanthifolius*, *Leucheria purpurea*, *Marsippospermum grandiflorum*, *Nanodea muscosa*, *Onuris spegazzintiana*, *Oreobolus obtusangulus*, *Pratia* sp., *Primula magellanica*, *Ranunculus maclovianus*, *R. peduncularis* var. *peduncularis*, *R. sericocephalus*, *Rytidosperma glabra*, *Rumex acetosella*, *Schizaelema ranunculus*, *Satuurja darwinii*, *Senecio argyreus*, *S. miser*, *Sisyrinchium patagonicum*, *S. pearcei*, *Tetrachondra patagonica* ssp. *fuegiana*, *Trisetum* aff. *lasiolepis*, *T. cumingii* var. *cumingii*, *Valeriana carnosa* and *Viola commersonii*. A very high proportion of these species were collected on Senos de Catherine in the wettest part of the park.

The present alpine flora of Torres del Paine National Park, considering the new records given here and those published earlier, stands at 179 species and 181 taxa in 94 genera. Included are two introduced species (*Rumex acetosella* and *Poa pratensis*), one (*R. acetosella*) in an exclusively introduced genus. A minor increase in this number could be expected with further exploration of the wettest mountains in the park, such as Cerro Ferrier.

Given that Torres del Paine National Park is an International Biosphere Reserve, it is of interest

to assess its role in the protection of endemic taxa. The park has 7 species in the alpine (3.9% of the total native flora) endemic to southern Patagonia, defined here as north of the Estrecho de Magallanes and south of the northern limit of the Southern Patagonian Icefield. Eleven species (6.2%) are endemic to the region of Tierra del Fuego and southern Patagonia. A further 8 (4.5%) species are endemic to the region of southern Patagonia, Tierra del Fuego with extensions to the Falkland (Islas Malvinas). One (*Azorella selago*) is essentially endemic to the last region, but with populations on the Kerguelen, Crozet, Marion, Heard and Macquarie Islands of the Subantarctic Province. Considering the first two categories, 10.1% of the species in the alpine in Torres del Paine National Park are endemic to the extreme south of South America. Considering the latter and the third category, 14.9% are endemic to the general region of the extreme south of South America. For genera, *Grammosperma* (Cruciferae) is endemic to the southern Patagonian mountains and *Saxifragella* (Saxifragaceae) is endemic to Tierra del Fuego and southern Patagonia. Torres del Paine National Park, therefore plays an important role in the conservation of the far southern South American alpine flora. None of the species in the alpine in Torres del Paine National Park are restricted in distribution to Chile alone.

For the 179 species known for the alpine in Torres del Paine National Park we herewith provide habitat, life-form, flower colour and breeding system data where available, and know distribution within the park.

DATA FOR NEW COLLECTIONS CITED

Collection dates, collectors and collection numbers are given below for the three localities studied in 1992 and for additional previously unreported collections made on Cerro Diente and Cerro Agudo. Herbarium material has been deposited in CONC and SGO.

1. SIERRA DEL TORO

- a) 9 February, 1992.
M.T. Kalin Arroyo, Ch. von Bohlen, J. García, & J. Gigoux (92002, 90024, 92026, 92032, 92039-92044, 92046-92090).
- b) 10 February, 1992.

M.T. Kalin Arroyo, Ch. von Bohlen, J. García, & J. Gigoux (92091-92097, 92100-92171, 92173-92197).

c) 11 February, 1992.

M.T. Kalin Arroyo, Ch. von Bohlen, J. García, & J. Gigoux (92205, 92208-92209, 92219, 92221, 92223, 92234, 92244-92245, 92255, 92290-92297, 92299, 92556, 92559).

2. CORDILLERA DE PAINE

14 February, 1992.

Ch. von Bohlen & L. Cavieres (92300-92319, 92321-92362).

3. SENOS DE CATHERINE

14 February, 1992.

M.T. Kalin Arroyo (92367-92404, 92405a, 92406-92409, 92411a, 92411b, 92412-92423, 92557, 92558).

4. CERRO DIENTE

25 February, 1987.

M.T. Kalin Arroyo (92550, 92551, 92553).

5. CERRO AGUDO

18 February, 1987.

M.T. Kalin Arroyo (92552, 92554, 92555).

PTERIDOPHYTA

DRYOPTERIDACEAE

1. *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. var. *apiiformis* (Gand.) C. Chr., Index Filic. Suppl. Prelim. 11. 1917.

Shortly rhizomatous perennial. Very rare in alpine. Seen only once at 1100 m on Cordillera de Paine. Exs.: 92341 (CONC, SGO).

2. *Polystichum andinum* Phil., Linnaea 29: 108. 1858.

Rhizomatous perennial. Occasional on the western mountains in cushion bogs and on wet rock faces just

above treeline. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo, Cerro Daudet); Exs.: Senos de Catherine 92406 (CONC).

LYCOPODIACEAE

3. *Lycopodium alboffii* Rolleri, Physis (Buenos Aires) 38(95): 56. 1979.

Perennial. In damp snow basins. Rare. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Daudet).

4. *Lycopodium magellanicum* (P. Beauv.) Sw. var. *magellanicum*. Syn. Fil. 180. 1806.

Perennial. Common just above treeline and in *Nothofagus pumilio* clearings. Exs.: Sierra del Toro 92079 (CONC, SGO). Collected on Cerro Diente in the subalpine (Arroyo *et al.*, 1989), but also extending into the alpine there.

OPHIOGLOSSACEAE

5. *Botrychium lunaria* (L.) Sw. var. *dusenii* Christ, Ark. Bot. 6(3): 5. 1906.

Perennial. Locally abundant in lower alpine on exposed sites. **Endemic** to the region of southern Patagonia, Tierra del Fuego and the Falkland Islands (Islas Malvinas). Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro, 92059 (CONC, SGO), 92093 (CONC); Cordillera de Paine 92309 (CONC, SGO).

ANGIOSPERMAE: DICOTYLEDONEAE

BERBERIDACEAE

6. *Berberis buxifolia* Lam., Tabl. Encycl. 2: tab. 253, Fig. 3. 1792.

Decumbent shrub; flowers yellow. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Occasional in the lower alpine. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo). Exs.: Sierra del Toro, 92191 (CONC). Collected in the subalpine on Cerro Diente (Arroyo *et al.* 1989) and recorded in frequency quadrats above the treeline.

7. *Berberis empetrifolia* Lam., Tabl. Encycl. 2: tab. 253, Fig. 4. 1792.

Sprawling shrub, rooting at nodes; flowers yellow. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Locally common mostly in lower alpine just above treeline. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro, 92053 (CONC), 92234 (CONC); Cordillera de Paine, 92346 (CONC, SGO).

CALYCERACEAE

8. *Moschopsis rosulata* (N.E. Br.) Dusén, Ark. Bot. 7(2): 42. 1907.

Rosette perennial herb, with well developed underground rhizomes; flowers green. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Common species on high alpine tallus slopes. **Endemic** to the region of southern Patagonia and Tierra del Fuego. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo). Exs.: Sierra del Toro, 92091 (CONC, SGO).

CAMPANULACEAE

9. *Pratia* sp.

Creeping perennial herb in lower alpine bog. Seen only once on Senos de Catherine. Exs.: Senos de Catherine, 92411b. *Pratia longiflora* Hook. f. with pinkish flowers and *P. repens* Gaudich, with blue-violet flowers are know for the south of Chile with *P. longiflora* having been collected from the eastern Baguales Range (Arroyo *et al.*, 1989). Our material is sterile and cannot be identified to species.

CARYOPHYLLACEAE

10. *Cerastium arvense* L., Sp. Pl. 438. 1753.

Perennial herb with loosely matted stems; flowers white. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Common species throughout in the subalpine and alpine reaching the upper limit of vegetation. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo, Cerro Diente, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro, 92067 (CONC, SGO), 92178 (CONC); Cordillera de Paine, 92317 (CONC, SGO); Senos de Catherine, 92403 (CONC).

11. *Colobanthus lycopodioides* Griseb., Syst. Bemerk. 28. 1854.

Perennial herb forming small, compact cushions; flowers green. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Scattered in upper alpine. Lit. Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo, Cerro Diente, Cerro Daudet) under *C. subulatus* (D'Urv.) Hook., f. Exs.: Sierra del Toro, 92170 (CONC, SGO).

12. *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartling in K. Presl, Reliq. Haenk. 2: 13, tab. 49. 1831.

Rhizomatous perennial herb found occasionally in lower alpine bogs. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Exs.: Sierra del Toro, 92095 (CONC), 92148 (CONC), 92156 (CONC).

13. *Colobanthus subulatus* (D'Urv.) Hook. f., Fl. Antarct. 13. 1844.

Deep rooted perennial forming small, compact cushions; flowers green. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Locally common in snow depressions mostly in high alpine. **Endemic** to the region of southern Patagonia, Tierra del Fuego and the Falkland Islands (Islas Malvinas). Exs.: Senos de Catherine, 92372 (CONC). Seen also on Cerro Diente at 1000 m in a snow depression.

COMPOSITAE

14. *Abrotanella emarginata* (Cass. ex Gaudich.) Cass., Dict. Sci. Nat. 36: 27. 1825.

Perennial herb forming large, hard, compact cushions; florets brownish-red. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Common in upper alpine bogs on wetter western mountains. **Endemic** to the region of southern Patagonia, Tierra del Fuego and the Falkland Islands (Islas Malvinas). Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo, Cerro Diente, Cerro Daudet), Exs.: Senos de Catherine, 92379 (CONC).

15. *Abrotanella linearifolia* A. Gray, Proc. Amer., Acad. Arts 5: 137. 1862.

Perennial herb with slender rhizomes; florets inconspicuously coloured. Locally common in alpine and subalpine bogs on western summits. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo, Cerro Daudet). The record on Cerro Daudet constitutes a northern limit for this species.

16. *Abrotanella trichoachaenia* Cabr., Revista Chilena Hist. Nat. 38: 85. 1934.

Rhizomatous perennial forming loose cushions; florets inconspicuously coloured. Common in alpine bogs on the wetter western mountains. Exs.: Senos de Catherine, 92376 (CONC), 92415 (CONC). Collected just below treeline on Cerro Agudo (Arroyo *et al.*, 1989), where it also occurs above treeline.

17. *Aster vahlii* (Gaudich.) Hook. et Arn., Companion Bot. Mag. 2: 49. 1836.

Glabrous rhizomatous perennial herb; ray florets white. Self-compatible (Moore, 1983). Collected in the alpine only once on Cordillera de Paine. This species is common at lower elevations in the park in boggy situations. Exs.: Cordillera de Paine, 1000 m, Díaz s.n. (CONC).

18. *Baccharis magellanica* (Lam.) Pers., Syn., Pl. 2: 424. 1807.

Prostrate shrub forming extensive mats; heads inconspicuously coloured. Dioecious (Arroyo & Squeo, 1990a). Rare in the alpine on the drier eastern mountains. Exs.: Cordillera de Paine, 92359 (CONC).

19. *Baccharis nivalis* (Wedd.) Schultz-Bip. ex Phil., Anales Univ. Chile 87: 705. 1894.

Low perennial herb with slender rhizomes forming large loose mats. Dioecious. Apparently rare in Torres del Paine National Park. Seen only once in a low alpine bog on a steep south-eastern slope with late snow accumulation along with *Ranunculus sericecephalus* Hook. f., *Viola tridentata* Menzies ex Gingins and *Cardamine glacialis* (G. Forster) DC. Exs.: Sierra del Toro, 92143 (CONC, SGO).

20. *Chilotrichum diffusum* (G. Forster) Kuntze, Revisio Gen. Pl. 3(3): 141. 1898.

Low growing shrub; rays white. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Occasional in low alpine bogs on the wetter western mountains. Collected on Cerro Diente below treeline (Arroyo *et al.* 1989) where it also was seen to occur above treeline. Exs.: Senos de Catherine, 92367 (CONC).

21. *Erigeron leptopetalus* Phil., Linnaea 33: 136. 1864.

A common rhizomatous perennial herb in alpine bogs throughout; rays pinkish-white. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro, 92072 (CONC, SGO), 92103 (CONC, SGO); Cordillera de Paine, 92349 (CONC, SGO).

22. *Erigeron myosotis* Pers., Syn. Pl. 2: 431. 1807.

A rhizomatous perennial herb with white to bluetinged rays only just reaching into the alpine on the drier eastern mountains. Exs.: Sierra del Toro, 92167 (CONC), 92209 (CONC, SGO).

23. *Gamochaeta nivalis* Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 374. 1961.

Compact perennial herb sometimes forming small cushions with whitish rays. Scattered to common in the lower to upper alpine. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Cordillera de Paine, 92348 (CONC, SGO); Senos de Catherine, 92394 (CONC).

24. *Gamochaeta spiciformis* (Schultz-Bip.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot.: 9: 381. 1961.

Lax perennial herb with whitish rays. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Locally common, mostly in alpine bogs. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro, 92073 (CONC, SGO), 92118 (CONC); Cordillera de Paine, 92361 (CONC); Senos de Catherine, 92388 (CONC).

25. *Hieracium antarcticum* D'Urv., Fl. Iles Malouin. 39. 1825.

Pubescent rosette perennial with yellow heads. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo 1990a). Mostly restricted to alpine bogs just above treeline. Exs.: Sierra del Toro, 92064 (CONC); Senos de Catherine, 92402 (CONC, SGO).

26. *Hypochaeris* aff. *arenaria* Gaudich., Ann. Sci. Nat. (Paris) 5: 103. 1825.

Rhizomatous perennial with underground rhizomes; heads yellow. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Depauperate plants found only in a low alpine bog on Senos de Catherine are tentatively referred to here. Exs.: Senos de Catherine, 92375 (CONC).

27. *Hypochaeris incana* (Hook. et Arn.) Macloskie, Rep. Princeton Univ. Exped. Patagonia 8, Bot. 899. 1906.

Perennial with stout rhizomes and white heads. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Abundant on dry alpine slopes and occasionally in bogs. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro, 92129 (CONC), 92186 (CONC), 92194 (CONC, SGO); Cordillera de Paine, 92306 (CONC, SGO.), 92322 (CONC, SGO).

28. *Hypochaeris tenerifolia* (Remy) O. Hoffm. in Dusen, Wiss. Ergebn. Schwed. Exped. Magellanslandern 3(5): 121. 1900.

Slender perennial herb with yellow heads. Just reaching the alpine. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo).

29. *Hypochaeris tenuifolia* (Hook. et Arn.) Griseb, Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 24(1): 218. 1879. Reported for the alpine by Pisano (1974).

30. *Iocenes acanthifolius* (Hombron et Jacquinet) B. Nordenstam, Opera Bot. 45: 59. 1978.

Succulent perennial herb with short, stout rhizomes; heads greenish-white. Locally abundant in bog and flush areas above treeline, extending into *Nothofagus pumilio* forest when damp. Exs.: Senos de Catherine 92399 (CONC).

31. *Leucheria hahnii* Franchet, Miss. Sci. Cap Horn 5, Bot. 349, tab. 3. 1889.

Rhizomatous perennial herb; heads white to pinkish, occasionally deep pink. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Found in moist sites on the more eastern mountains. Exs.: Sierra del Toro, 92063 (CONC), 92133 (CONC). Collected in the subalpine on Cerros Diente and Agudo (Arroyo *et al.*, 1989), but also occurring into the alpine on both mountains.

32. *Leucheria leontopodioides* (Kuntze) Schumann, Just's Bot. Jahresb, 26(1): 378. 1900.

Rhizomatous perennial forming small, compact cushions. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a) Dominant species throughout on high alpine tallus slopes. **Endemic** to southern Patagonia. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo, Cerro Diente, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro, 92110, (CONC, SGO), 92132 (CONC, SGO), 92179 (CONC, SGO), Cordillera de Paine, 92357 (CONC).

33. *Leucheria purpurea* (M. Vahl) Hook, et Arn., Companion Bot. Mag. 2: 43. 1836.

Rhizomatous perennial herb; heads wine-red. Locally abundant on drier eastern sites in lower alpine where it occurs mostly in grassy situations. **Endemic** to the region of southern Patagonia and Tierra del Fuego. Ex.: Sierra del Toro, 92043 (CONC, SGO), 92054 (CONC, SGO); Cordillera de Paine, 92325 (CONC).

34. *Nardophyllum bryoides* (Lam.) Cabr., Notas Mus. La Plata, Bot. 17: 61. 1954.

Prostrate shrub forming hard compact cushions; heads deep yellow. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). A common species at lower elevations throughout the eastern Patagonian mountains, reaching the alpine in the park only occasionally as on Sierra del Toro. **Endemic** to the region of southern Patagonia and Tierra del Fuego. Lit.: Pisano (1974). Exs.: Sierra del Toro, 92039 (CONC).

35. *Nassauvia aculeata* (Less.) Poepp. et Endl. var. *azorelloides* (Speg.) Cabr., Darwiniana 24: 356. 1982.

Common multistemmed, low-growing, rhizomatous suffruticose perennial herb in the lower alpine, except on the wetter mountains; heads white. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Ex.: Cerro La Victorina, Díaz s.n. (CONC); Sierra del Toro, 92032 (CONC), 92080 (CONC, SGO), 92195 (CONC); Cordillera de Paine, 93210 (CONC, SGO), 92353a (CONC), Tsujii 778 (CONC).

35a. *Nassauvia lagascae* (D. Don) F. Meigen var. *globosa* Skottsdb., Kongl. Svensk. Vet. Akad. Handl. 56(5): 329. 1916.

Rhizomatous perennial herb with white heads. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Common in the middle to upper alpine on some mountains. Variety **endemic** to southern Patagonia. Lit.: Pisano (1974). Exs.: Sierra del Toro, 92139 (CONC); Cordillera de Paine, 92307 (CONC).

35b. *Nassauvia lagascae* (D. Don) F. Meigen var. *lanata* (Phil.) Skottsbn., Kongl. Svensk. Vet. Akad. Handl. 56(5): 329. 1916.

Rhizomatous perennial herb with white heads widely distributed in middle to upper alpine on the northern mountains in the park. Lit.: Arroyo et al. (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo).

36. *Nassauvia magellanica* J. Gmelin, Syst. Nat. 2: 1281. 1792.

Rhizomatous perennial herb; florets white. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Common in moist alpine locations throughout, especially in areas of late snow accumulation. Lit.: Pisano (1974); Arroyo et al. (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Cerro La Victorina, Díaz s.n. (CONC); Sierra del Toro, 92057 (CONC, SGO), 92190 (CONC, SGO); Cordillera de Paine, 92332 (CONC); Senos de Catherine, 92422 (CONC).

37. *Nassauvia pygmaea* (Cass.) Hook. f., Fl. Antarct. 319. 1846.

Rhizomatous, multistemmed perennial herb; heads creamish-white. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Dominant species throughout in high alpine, extending also into low alpine. A very common species in the park. Lit.: Pisano (1974); Arroyo et al. (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro, 92113 (CONC, SGO); Cordillera de Paine, 92339 (CONC, SGO); Pisano, 4125 (CONC); Senos de Catherine, 92369 (CONC).

38. *Nassauvia revoluta* D. Don, Philos. Mag. Ann. Chem. 11: 390. 1832.

Rhizomatous perennial herb with white to brownish-white heads. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Common species in the high alpine. Lit.: Pisano (1974); Arroyo et al. (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Cerro La Victorina, Díaz s.n. (CONC). Sierra del Toro, 92175 (CONC), Pisano, 4119 (CONC).

39. *Perezia lactucooides* (M. Vahl) Less. var. *lactucooides*, Linnæa 5: 22. 1830.

Fleshy perennial herb with slender rhizomes. In high alpine cushion bogs. Variety **endemic** to the region of southern Patagonia and Tierra del Fuego. Lit.: Arroyo et al. (1989) (Cerro Agudo).

40. *Perezia magellanica* (L. f.) Less., Linnæa 5: 23. 1830.

Slender perennial herb with thick oblique rhizomes and white heads found occasionally in bogs above timberline on the wetter mountains close to icefield. Lit.: Vuilleumier (1970) (Lago Dickson, 1400 m.); Arroyo et al. (1989) (Cerro Agudo). Exs.: Senos de Catherine 92398 (CONC).

41. *Perezia megalantha* Speg., Revista Fac. Agron. Veterin. La Plata 3(30-31): 540. 1897.

Stout perennial herb producing rosettes from thick rhizomes; heads white to pinkish-brown. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Found on the more northern and easterly mountains. Locally common species throughout in high alpine. **Endemic** to southern Patagonia. Vuilleumier (1970) (Cordillera de Paine); Pisano (1974); Arroyo et al. (1989) (Cerro Diente).

42. *Perezia pilifera* (D. Don) Hook. et Arn., Companion Bot. Mag. 1: 34. 1835.

Rhizomatous perennial herb often forming extensive interconnected mats; florets pale blue. Probably self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Common species in alpine bogs, extending onto dry slopes. Pisano (1974); Arroyo et al. (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92084 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92343 (CONC).

43. *Perezia recurvata* (M. Vahl) Less., Linnæa 5: 21. 1830.

Perennial herb forming compact cushions; florets blue. Self-incompatible (Arroyo & Squeo 1990a). In the lower alpine on some of the drier mountains. Lit.: Pisano (1974). Exs.: Sierra del Toro 92081 (CONC, SGO), 92162 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92360 (CONC). Seen also in the alpine on Cerro Diente.

44. *Senecio alloephyllus* O. Hoffm. in Dusén, Wiss. Ergebn. Schwed. Exped. Magellansländern 3(5): 105. 1900.

Suffruticose; heads yellow. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). A rare species in the park, found close to the limit of the vegetation. **Endemic** to the region of southern Patagonia and Tierra del Fuego. Lit.: Cabrera (1949) (Cordillera de Paine).

45. *Senecio argyreus* Phil., Anales Univ. Chile 88: 261. 1894.

Suffruticose; florets yellow. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Locally common in the low alpine on the drier mountains. Lit.: Pisano (1974). Exs.: Sierra del Toro 92002 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92326 (CONC, SGO).

46. *Senecio darwinii* Hook. et Arn., J. Bot. (Hooker) 3: 333. 1841.

Low suffrutice with large yellow heads and cobwebby pubescence on the backs of the leaves. Sporadically distributed in the park. Lit.: Cabrera (1949) (Cordillera de Paine, Ventisquero Dickson). Exs.: Senos de Catherine 92423 (CONC, SGO).

47. *Senecio laseguei* Hombrón et Jacquinot in D'Urv., Voy. Pôle Sud, Atlas, tab. 13 d. 1846.

Perennial herb with decumbent stems; heads yellow. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). A low alpine species, found more commonly on the drier mountains in the park. **Endemic** to the region of southern Patagonia and Tierra del Fuego. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo). Exs.: Sierra del Toro 92042 (CONC), 92130 (CONC, SGO), 92135 (CONC), 92154 (CONC, SGO).

48. *Senecio magellanicus* Hook. et Arn., J. Bot. (Hooker) 3: 343. 1841.

Rhizomatous perennial with oblique rhizomes; heads dirty yellow. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Fairly common throughout in the low alpine, extending into high alpine. **Endemic** to the region of southern Patagonia and Tierra del Fuego. Lit.: Cabrera (1949) (Cordillera de Paine); Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo). Exs.: Sierra del Toro 92136 (CONC), 92145 (CONC, SGO).

49. *Senecio miser* Hook. f., Fl. Antarct. 314. 1846. Erect subshrub; heads yellow. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Abundant in the subalpine on the Sierra del Toro, not seen elsewhere to date. Exs.: Sierra del Toro 92056 (CONC, SGO), 92158 (SGO), 92185 (CONC).

50. *Senecio skottsbergii* Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 2: 271. 1948.

Low suffrutice. The only record for the park is in Pisano (1974).

51. *Senecio subpubescens* Cabr., Lilloa 15: 194. 1949.

Low subshrub, branched at base; heads yellow. Occasional at treeline. Seen only once on Cerro Diente. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente).

52. *Senecio tricuspidatus* Hook. et Arn., J. Bot. (Hooker) 3: 346. 1841.

Small shrub; heads yellow. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Locally common species above treeline on the Sierra del Toro. Lit.: Pisano (1974). Exs.: Sierra del Toro 92295 (CONC).

53. *Senecio vaginaefolius* Schultz-Bip., Flora 38: 117. 1855.

Stout, rhizomatous perennial herb, seen only to date on the Sierra del Toro. Lit.: Pisano (1974). Exs.: Sierra del Toro 92123 (CONC), 92142 (CONC, SGO), 92174 (CONC, SGO).

54. *Taraxacum gilliesii* Hook. et Arn., Companion Bot. Mag. 1: 31. 1835.

Rhizomatous perennial; florets yellow. Locally common in the alpine. Lit.: Pisano (1974). Exs.: Sierra del Toro 92122 (CONC, SGO).

CRUCIFERAE

55. *Cardamine glacialis* (G. Forster) DC., Syst. Nat. 2: 264. 1821.

Rhizomatous perennial herb; flowers white. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). In alpine bogs on the drier eastern mountains and on wet rock faces

on the wetter western mountains. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92047 (CONC, SGO), 92149 (CONC, SGO); Senos de Catherine 92412 (CONC).

56. *Draba funiculosa* Hook. f., Fl. Antarct. 238, tab. 89. 1845.

Caespitose perennial herb; flowers white to tinged lilac. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Local species on wet slopes. **Endemic** to the region of southern Patagonia, Tierra del Fuego and the Falkland Islands (Islas Malvinas). Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo). Exs.: Sierra del Toro 92294 (CONC); Cerro Diente 92550 (CONC).

57. *Draba magellanica* Lam., Encycl. 2: 328. 1786.

Caespitose perennial herb; flowers white. Self-compatible to partially agamosperous (Arroyo & Squeo, 1990a). Widespread throughout, but never very common. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92140a (CONC), 92171 (CONC); Cordillera de Paine 92328 (CONC), 92336 (CONC, SGO); Senos de Catherine 92417 (CONC).

58. *Eudema hauthalii* Gilg et Muschler, Bot. Jahrb. Syst. 42: 471. 1909.

Perennial herb forming extensive loose cushions; flowers white to cream. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Common in bogs in the low and high alpine. **Endemic** to southern Patagonia. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92115 (CONC, SGO), 92191a (CONC), 92293 (CONC, SGO).

59. *Grammosperma dusenii* O.E. Schulz, Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 10: 562. 1929.

Perennial herb; flowers white, with a purple hue. Mostly in areas of sand accumulation. A rare species, seen by us only on Cerro Diente. **Species and genus endemic** to southern Patagonia, known from very few localities. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). The species was collected by Ansoorge (Nº 3, 1899) (Boelcke y Romanczuk, 1984) above tree-line on the Sierra del Toro, however we do not know whether the collection was made within the park boundary.

60. *Menonvillea nordenskjöldii* (Dusén) Rollins, Contr. Gray Herb. 177. 21. 1955.

Perennial herb with stout underground stems; flowers white. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Locally common in the high alpine on rock crevices and steep tallus slopes. **Endemic** to the region of southern Patagonia. Lit.: Boelcke y Romanczuk (1984) (Cordillera, Estancia Cerro Paine, 1.000 m); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Senos de Catherine 92418 (CONC).

61. *Onuris spegazziniana* Gilg et Muschler, Bot. Jahrb. Syst. 42: 468. 1909.

Perennial herb forming loose aggregations. A rare species in the park, seen only on Cerro Diente at around 1100 m in the high alpine on a horizontal terrace with heavy snow accumulation. Exs.: Cerro Diente 92553 (CONC).

62. *Thlaspi magellanicum* Comm. ex Poir et in Lam., Encycl. 7: 541. 1806.

Caespitose perennial herb; flowers white. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Locally common in the low alpine on wet slopes and in bogs. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo). Exs.: Sierra del Toro 92046 (CONC), 92140 (CONC, SGO), 92219 (CONC); Cordillera de Paine 92330 (CONC).

63. *Weberbaueria colchaguensis* (Barnéoud) Al-Shehbaz, J. Arnold Arbor. 71: 241. 1990.

Perennial herb forming small cushions. A rare species seen in moist sites on the wetter western mountains. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo, Cerro Daudet under *Stenodraba pusilla* (Gillies ex Hook. et Arn.) Boelcke var. *patagonica* (Phil.) Boelcke, now considered a synonym of *W. colchaguensis* (Al-Shehbaz, 1990)). Exs.: Senos de Catherine 92368 (CONC). The park localities constitute the extreme southern record for the species.

EMPETRACEAE

64. *Empetrum rubrum* M. Vahl ex Willd., Sp. Pl. 4(2): 713. 1806.

Shrub forming extensive low open mats; flowers brownish-red. Dioecious to polygamous (Arroyo & Squeo, 1990a). Dominant species throughout in the alpine. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92097 (CONC); Cordillera de Paine 92353 (CONC); Senos de Catherine 92408 (CONC).

ERICACEAE

65. *Pernettya mucronata* (L. f.) Gaudich. ex Spreng., Syst. Veg. 4(2), Cur. Post. 158. 1827.

Shrub forming extensive low thickets; flowers white. Dioecious (Arroyo & Squeo, 1990a). A mostly subalpine species, collected on Cerro Diente and Cerro Agudo below treeline, where it also extends into the alpine.

66. *Pernettya pumila* (L. f.) Hook. var. *pumila*, Icon. Pl. 1: tab. 9. 1837.

Prostrate shrub, forming extensive mats in bogs and on wetter alpine slopes. Very common. Dioecious (Arroyo & Squeo, 1990a). Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92119 (CONC, SGO) 92153 (CONC); Senos de Catherine 92374 (CONC).

FAGACEAE

67. *Nothofagus antarctica* (G. Forster) Oersted, Bidrag. Egefam. 24. 1871.

Small monoecious deciduous tree. Collected at treeline on Cerro Daudet by Arroyo *et al.* (1989) but also occurring occasionally as krummholz above treeline.

68. *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser, Ann. K.K. Naturhist. Hofmus. 11: 163. 1896.

Deciduous, monoecious tree. Throughout the park in the forest belt and also forming forest islands in the alpine. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Collected at treeline on Cerros Agudo and Daudet where it also occurs above treeline as krummholz. Seen as krummholz on Cordillera de Paine. Exs.: Sierra del Toro 92205 (CONC, SGO).

GENTIANACEAE

69. *Gentianella magellanica* (Gaudich.) Fabris ex D.M. Moore, Brit. Antarct. Surv. Sci. Rep. 60: 103. 1968.

Facultative annual; flowers deep blue to white. Self-compatible to perhaps agamospermous (Arroyo & Squeo, 1990a). Occasional at the level of the alpine. Seen above treeline only on the Sierra del Toro in bogs. Exs.: Sierra del Toro 92085 (CONC), 92208 (CONC, SGO).

GERANIACEAE

70. *Geranium sessiliflorum* Cav., Diss. 198, tab. 77, Fig. 2. 1787.

Perennial herb with stout stock; flowers pale pink to white. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Scattered in alpine bogs and in moister sites outside bogs. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro 92082 (CONC, SGO), 92151 (CONC).

GUNNERACEAE

71. *Gunnera magellanica* Lam., Encycl. 3: 61. 1789.

Succulent perennial forming extensive mats. Dioecious (Arroyo & Squeo, 1990a). Widespread in the park in low alpine bogs. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92108 (CONC, SGO); Senos de Catherine 92371 (CONC).

HYDROPHYLLACEAE

72. *Phacelia secunda* J. Gmelin, Syst. Nat. 2: 330. 1791.

Perennial herb with strong stock, tending to form small mats; flowers white. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo 1990a). In the low alpine on the drier mountains. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro 92087 (CONC); Cordillera de Paine 92321 (CONC, SGO).

LABIATAE

73. *Satureja darwinii* (Benth.) Briq. in Engler et

Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 4 (3a): 300. 1896.

Procumbent shrub with bluish flowers, forming loose mats. Uncommon, found mostly in the low alpine, on the drier eastern mountains. Exs.: Sierra del Toro, 92128 (CONC), Pisano 4109 (CONC); Cordillera de Paine 92304 (CONC, SGO).

ONAGRACEAE

74. *Epilobium australe* Poepp. et Hausskn. ex Hausskn., Monogr. *Epilobium* 269. 1884.

Rhizomatous perennial with pink flowers. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a.). Grows in bogs and on wet alpine slopes. Lit.: Solomon (1982) (Sierra del Toro); Arroyo et al. (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92152 (CONC, SGO); Senos de Catherine, 92407 (CONC).

75. *Epilobium conjungens* Skottsbl., Wiss. Ergebn. Schwed. Südpolar Exped. 4(4): 24, tab. 1, Fig. 3a-d. 1906.

Creeping perennial herb. A very rare species in the park, seen thus far only in one very wet locality. Self-compatible (Solomon, 1982). Exs.: Senos de Catherine 92383 (CONC).

76. *Epilobium nivale* Meyen, Reise 1: 315. 1834.

Low caespitose perennial herb with reddish-purple flowers, occurring in alpine bogs. Self-compatible (Solomon, 1982). Reported for the park by Solomon (1982) (Sierra del Toro).

OXALIDACEAE

77a. *Oxalis enneaphylla* Cav. ssp. *enneaphylla*. Icon. 5: 7, tab. 411. 1799.

Perennial herb, with stout rhizomes, forming small cushions; flowers pink. Tristylous and self-incompatible (Moore, 1983). Reported for the park by Pisano (1974).

77b. *Oxalis enneaphylla* Cav. ssp. *ibari* (Phil.) Lourt. in Correa, Fl. Patag. 5: 9, Fig. 7. 1988.

Perennial herb with stout rhizomes and pink flowers,

forming small cushions. Tristylous and self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Common high alpine species. **Endemic** to southern Patagonia. Lit.: Arroyo et al. (1989), as *O. patagonica* Speg. (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Cordillera de Paine 92329 (CONC, SGO).

78. *Oxalis loricata* Dusén, Öfvers. Förh. Kongl. Svenska Vetensk. Akad. 58: 247. 1901.

Strongly rhizomatous perennial herb; flowers pink. On tallus slopes. Tristylous and self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Abundant in the upper alpine on some mountains. Lit.: Arroyo et al. (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro 92102 (CONC, SGO). 92299 (CONC, SGO). The type specimen (Dusén s.n. - Knuth, 1930) was collected on the Sierra del Toro, however it is unknown whether within the park boundary.

79. *Oxalis magellanica* G. Forster, Commentat. Soc. Regiae Sci. Gott. 9: 33. 1787.

Slender perennial, strongly rhizomatous; flowers white. Rare at the level of the alpine, and only on the wettest mountains. Lit.: Arroyo et al. (1989) (Cerro Daudet).

PAPILIONACEAE

80. *Adesmia corymbosa* Clos in C. Gay, Fl. Chil. 2: 165. 1846.

Prostrate perennial with deep root and yellow flowers. Rare in the park at the level of alpine. Lit.: Pisano (1974). Exs.: Cordillera de Paine 92342 (CONC, SGO).

81. *Adesmia lotoides* Hook. f., Fl. Antarct. 255. 1845.

Rhizomatous perennial herb with yellow flowers. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Common in the lower alpine on most of the drier mountains. Lit. Arroyo et al. (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro 92048 (CONC), 92245 (CONC).

82. *Adesmia parvifolia* Phil., Linnæa 28: 683. 1858.

Caespitose perennial herb with lilac flowers. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Common in

the low to high alpine on the drier mountains. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro 92187 (CONC, SGO).

83. *Adesmia pumila* Hook. f., Fl. Antarct. 255. 1845.

Rhizomatous perennial herb with yellow flowers. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Locally common species in moist habitats and bogs in the low alpine, where it forms extensive mats. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro 92075 (CONC, SGO), 92196 (CONC, SGO).

84. *Adesmia salicornioides* Speg., Anales Soc. Ci. Argent. 47: 274. 1899.

Suffruticose cushion species with yellow flowers growing in very exposed habitats. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Seen only on Cerro Diente, where it is very abundant. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente).

85. *Adesmia villosa* Hook. f. Fl. Antarct. 256. 1845.

Rhizomatous perennial herb with dark yellow flowers. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Locally common on alpine slopes on some mountains. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Cordillera de Paine 92340 (CONC, SGO).

86. *Anarthrophyllum desideratum* (DC.) Benth., Gen Pl. 1(2): 478. 1865.

Shrub forming hard, elevated cushions. Just reaching the alpine and seen there only at one locality in the east of the park. Exs.: Sierra del Toro 92255 (CONC, SGO).

87. *Astragalus nivicola* Gómez-Sosa, Hickenia 1(7): 93, Fig. 1. 1977.

Caespitose perennial herb; flowers bluish-purple. Common on the drier mountains in the park. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Lit.: Gómez-Sosa (1984) (Cerro Diente); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro 92168 (CONC), 92291 (CONC); Cordillera de Paine 92335 (CONC, SGO).

88. *Vicia bijuga* Gillies ex Hook. et Arn., Bot. Misc. 3: 197. 1833.

Prostrate, rhizomatous perennial herb with bluish-purple flowers, common in the low to high alpine on the drier mountains. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro 92055 (CONC, SGO), 92111 (CONC), 92177 (CONC, SGO), 92189 (CONC); Cordillera de Paine 92300 (CONC, SGO).

89. *Vicia magellanica* Hook. f., Fl. Antarct. 257. 1846.

Scandent, rhizomatous perennial herb with pink to light blue flowers. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Only occasional at the level of the alpine. Exs.: Sierra del Toro 92066 (SGO), 92092 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92301 (CONC). Collected on Cerro Diente in the subalpine (Arroyo *et al.*, 1989), where it also occurs above treeline.

PLANTAGINACEAE

90. *Plantago barbata* G. Forster ssp. *austroandina* Rahn, Nord J. Bot. 4(5): 615, 1984.

Perennial herb forming dense cushions; flowers inconspicuously coloured. Common in alpine bogs in the park. Species is cited as self-compatible (Moore, 1983). Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Cerro del Toro, 92155 (CONC, SGO), 92197, (CONC, SGO); Senos de Catherine 92400 (CONC).

91. *Plantago uniglumis* Wallr. ex Walp., Nov. Actorum Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. 19, Suppl. 1: 402. 1843.

Perennial herb forming hard cushions. On dry slopes in alpine; locally common. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente).

PLUMBAGINACEAE

92. *Armeria maritima* (Miller) Willd. ssp. *andina* (Poepp. ex Boiss.) D.M. Moore et B. Yates, Bot. Not. 127: 191. 1974.

Perennial herb, woody at base, forming small, compact cushions. Flowers pale pink. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). On moist slopes and

occasionally in bogs. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92074 (CONC). Collected in a cushion bog at treeline on Cerro Agudo (Arroyo *et al.* 1989), where it also extends into the alpine.

POLYGONACEAE

93. *Rumex acetosella* L., Sp. Pl. 338. 1753.

Dioecious perennial herb. An **introduced** species found sometimes in abundance in the low alpine on the drier mountains. Exs.: Sierra del Toro 92244 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92354 (CONC).

PRIMULACEAE

94. *Primula magellanica* Lehm., Monogr. Primul. 62, tab. 6. 1817.

Stoloniferous perennial herb; flowers white to pink. In bogs in the lower alpine. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Seen only above treeline at one locality. Exs.: Senos de Catherine 92397 (CONC).

95. *Samolus repens* (J.R. et G. Forster) Pers., Syn. Pl. 1: 171. 1805.

Perennial herb with white to cream flowers. Seen only once along streamside on Cerro Daudet. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Daudet).

RANUNCULACEAE

96. *Anemone multifida* Poiret, Encycl., Suppl. 1: 364. 1810

Rhizomatous perennial herb; flowers pale cream. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Locally common in the alpine where it occurs in bogs and on slopes with heavy snow accumulation. Collected on Cerro Diente in the subalpine (Arroyo *et al.*, 1989), where it also occurs above treeline to around 900 m. Exs.: Sierra del Toro 92070 (CONC, SGO).

97. *Caltha appendiculata* Pers., Syn. 2: 107. 1807.

A rhizomatous perennial herb. Self-compatible (Moore, 1983). Rare above treeline in the park and restricted to bogs in very wet localities. Exs.: Senos de Catherine 92405a (CONC).

98. *Caltha dioneifolia* Hook. f., London J. Bot. 2: 307. 1843.

A cushion-forming species. Rare in alpine bogs, and apparently restricted to the wettest mountains. Exs.: Senos de Catherine 92404 (CONC).

99. *Caltha sagittata* Cav., Icon. 5: 8, tab. 414. 1799.

Perennial herb forming large extensive interconnected mats; flowers pale-greenish cream. Self-compatible (Moore, 1983). Found exclusively in bogs. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo). Exs.: Sierra del Toro 92141 (CONC, SGO), 92161 (CONC).

100. *Hamadryas delfinii* Phil. ex Reiche, Anales Univ. Chile 88: 77. 1894.

Rhizomatous perennial; flowers brownish-red. Only on the easternmost summits, where it is common in the low alpine. Dioecious (Arroyo & Squeo, 1990a). Lit.: Lourteig (1951) (Cerro Diente); Pisano (1974); Exs.: Sierra del Toro 92050 (CONC, SGO), 92062 (CONC), 92081 (CONC); Cordillera de Paine 92347 (CONC).

101. *Hamadryas kingii* Hook. f., Fl. Antarct. 228. 1845.

Rhizomatous perennial, with scattered connected rosettes; flowers dark blue with yellow. Dioecious (Arroyo & Squeo, 1990a). Common species in the alpine reaching the upper vegetation limit and extending into the lower alpine on the westernmost summits. Lit.: Lourteig (1951) (Cerro Diente); Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92060 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92308 (CONC).

102. *Hamadryas sempervivoides* Sprague, Hooker's Icon. Pl. 28: tab. 2748. 1905.

Perennial herb forming extensive hard cushions; flowers bright yellow. Dioecious (Arroyo & Squeo, 1990a). Restricted to bogs. Seen in the park only on the northern mountains. **Endemic** to southern Patagonia. *Hamadryas sempervivoides* is highly variable morphologically on Cerro Agudo and Cerro Daudet, possibly due to hybridization with other species. Lit.: Lourteig (1951) (Cerro Diente), Arro-

yo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet).

103. *Hamadryas* sp.

Perennial herb with connecting rhizomes between rosettes; flowers similar to those of *H. kingii*. Dioecious (Arroyo & Squeo, 1990a). Plants found on several mountains in the park, possibly representing F₁ hybrids between *H. kingii* and *H. sempervivoides*, or alternatively an undescribed species are placed here until further study. If new, **endemic** to southern Patagonia. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet).

104. *Ranunculus maclovianus* D'Urv, Fl., Iles Malouin. 48. 1825.

Slender perennial herb with small yellow flowers. Self-compatible (Moore, 1983). Restricted to very wet sites in the park. Senos de Catherine 92414, (CONC, SGO).

105. *Ranunculus peduncularis* J.E. Smith. var. *peduncularis*, in Rees, Cycl. 29(2): Ranunculus 49. 1815.

Perennial herb, rooting at nodes; flowers yellow. Just reaching the alpine on Sierra del Toro. Self-compatible with some agamospermy (Arroyo & Squeo, 1990a). Locally common in bogs with late snow melt. Exs.: Sierra del Toro 92071 (CONC).

106. *Ranunculus sericocephalus* Hook. f., Fl. Antarct. 225, tab 83. 1845.

Perennial herb rooting at nodes; flowers yellow. Restricted to bog habitats. Self-compatible (Moore, 1983). Seen above treeline only on the Sierra del Toro. Exs.: Sierra del Toro 92144 (CONC).

RHAMNACEAE

107. *Discaria chacaye* (Don) Tort., Parodiana 2(1): 80. 1983.

Spiny, low growing shrub; flowers white. Just reaching the alpine on some of the drier mountains. Exs.: Cordillera de Paine 92362 (CONC).

ROSACEAE

108. *Acaena antarctica* Hook. f., Fl. Antarct. 269. 1846.

Prostrate subshrub forming large mats; flowers inconspicuously coloured. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Common in alpine bogs. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92104 (CONC), 92146 (CONC, SGO), 92165 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92352 (CONC, SGO).

109. *Acaena lucida* (Lam.) M. Vahl, Enum. Pl. 1: 296. 1804.

Low subshrub, flowers reddish. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Locally common in the lower alpine. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro 92120 (CONC, SGO); Senos de Catherine 92393 (CONC).

110. *Acaena magellanica* (Lam.) M. Vahl, Enum. Pl. 1: 297. 1804.

Rhizomatous suffrutice; flowers with conspicuous red stigmas. Gynodioecious (Arroyo & Squeo, 1990a). Fairly common throughout in damp situations, and especially towards the edges of bogs. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92556 (CONC); Cordillera de Paine 92338 (CONC, SGO); Senos de Catherine 92389 (CONC).

111. *Acaena pinnatifida* Ruiz et Pavón, Fl. Peruv. Chil. 1: 68, tab. 104, Fig. b. 1798.

Perennial herb with elongate inflorescences and greenish flowers. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Seen only in the alpine zone on Cordillera de Paine. Exs.: Cordillera de Paine 92337 (CONC, SGO).

112. *Acaena platyacantha* Speg., Rev. Fac. Agron. Veterin. La Plata 3(30-31): 515. 1897.

Perennial herb; heads globose with greenish flowers. A common species in the mid alpine on Cerro Diente, but not seen elsewhere. Self-compatible

(Arroyo & Squeo, 1990a). Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente).

113. *Acaena tenera* Alboff, Rev. Mus. La Plata 7: 367. 1896.

Delicate perennial herb with bright green foliage, the leaflets with purplish marginal teeth. Seen only in bogs on the wetter western mountains. **Endemic** to the region of southern Patagonia and Tierra del Fuego. Our material constitutes very northerly records for the species. Exs.: Senos de Catherine 92420 (CON, SGO); Cerro Agudo 92555 (CONC).

114. *Geum magellanicum* Pers., Syn. Pl. 2: 57. 1806.

Stout perennial herb with large rootstock and conspicuous yellow flowers. Self-compatible with perhaps some agamospermy (Arroyo & Squeo, 1990a). Just reaching alpine in humid situations. Exs.: Sierra del Toro 92114 (CONC, SGO).

RUBIACEAE

115. *Oreopolis glacialis* (Poepp.) Ricardi var. *glacialis*, Gayana, Bot. 6: 7. 1963.

Perennial herb forming consistent cushions; flowers bright yellow. Distylous and self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Dominant in lower and middle alpine on the drier mountains. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro 92040 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92351 (CONC).

SANTALACEAE

116. *Arjona patagonica* Hombrón et Jacquinet in D'Urv., Voy. Pôle Sud, Atlas, tab. 15, Fig. a. 1845.

Stoloniferous perennial herb; flowers pale to dark pink with age. Distylous and self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Common species in lower alpine on drier mountains. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro 92089 (CONC, SGO).

117. *Nanodea muscosa* Banks ex C.F. Gaertner, Suppl. Carp. 251, tab. 225, Fig. 9. 1807.

Creeping perennial herb with red herbage and dark red flowers. Very rare in the alpine where it is restricted to bogs in the lower alpine. Exs.: Senos de Catherine 92385 (CONC).

SAXIFRAGACEAE

118. *Escallonia alpina* Poepp. ex DC., Prodr. 4: 665. 1830.

Erect to spreading shrub with white to dark pink flowers. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Just extending into the alpine where it forms low, windswept mats. Exs.: Sierra del Toro 92094 (CONC); Senos de Catherine 92401 (CONC). Collected on Cerro Diente (Arroyo *et al.* 1989), where it also occurs sporadically to around 850 m above treeline.

119. *Escallonia rubra* (Ruiz et Pavón) Pers., Syn. Pl. 1: 235. 1805.

Cited for the alpine zone by Pisano (1974).

120. *Ribes cucullatum* Hook. et Arn., Bot. Misc. 3: 340. 1833.

Forming low thickets above treeline; flowers wine red. Dioecious (Arroyo & Squeo, 1990a). Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Cordillera de Paine 92334 (CONC, SGO). Collected at treeline on Cerro Agudo (Arroyo, 1989), where it also penetrates into the alpine.

121. *Saxifraga magellanica* Poirét, Encycl. 6: 686. 1805.

Caespitose perennial herb; flowers white. Self-compatible to possibly agamospermous (Arroyo & Squeo, 1990a). Common on moist sites in lower to upper alpine throughout. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92026 (CONC, SGO), 92109 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92305 (CONC); Senos de Catherine 92382 (CONC).

122. *Saxifragella bicuspidata* (Hook. f.) Engler in Engler et Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 3(2a): 61. 1891.

Perennial herb forming small, compact cushions; flowers greenish. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). A rare species found only to date in the park on Cerro Agudo and Cerro Daudet. **Genus and species endemic** to region of southern Patagonia and Tierra del Fuego. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo, Cerro Daudet). The park populations constitute very northerly records for this species.

SCROPHULARIACEAE

123. *Calceolaria biflora* Lam., Encycl., 1: 556. 1785.

Perennial herb with short rhizomes and pale yellow flowers, just reaching alpine on the drier mountains. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Exs.: Sierra del Toro 92061; (CONC, SGO). Collected in the subalpine on Cerro Diente (Arroyo *et al.*, 1989) where it also occurs in the alpine.

124. *Calceolaria tenella* Poepp., Nov. Gen. Sp. Pl. 3: 76, tab. 287. 1845.

Shortly rhizomatous perennial herb forming small mats; flowers pale yellow. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Seen only in the high alpine at 1100 m at the shaded base of a rock crevice. Exs.: Cordillera de Paine 92318 (CONC, SGO).

125. *Calceolaria uniflora* Lam., Encycl. 1: 556. 1785.

Perennial herb forming individual rosettes to extensive loose cushions; flowers orange-yellow, the lower lip with a large wine-red spot with white border. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). A very beautiful plant, common on many mountains in the park. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo). Exs.: Sierra del Toro 92131 (CONC), 92176 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92356 (CONC).

126. *Ourisia breviflora* Benth. in DC. Prodr. 10: 493. 1846.

Delicate species growing occasionally in bogs or on rock crevices in the low alpine on the wetter mountains. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Daudet). Exs. Senos de Catherine 92386 (CONC). Collected on Cerro Agudo just below treeline (Arroyo *et al.*, 1989), where it also occurs higher into the alpine.

127. *Ourisia poeppigii* Benth. in DC. Prodr. 10: 492. 1846.

Erect perennial herb with stout rhizomes and scarlet-red flowers. Self-compatible (Arroyo & Peñaloza, 1990). Reaching the high alpine in abundance along vertical stream banks on Cerro Diente. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente).

SOLANACEAE

128. *Benthamiella nordenskjoeldii* Dusén ex N.E. Br., Hooker's Icon. Pl. 27, tab. 2636a. 1900.

Perennial herb with some woodiness forming large soft cushions; flowers white. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990b). Rare in the park, seen to date only on the Sierra del Toro in the high alpine. Our material constitutes a very westerly record for the species. **Endemic** to the region of southern Patagonia and Tierra del Fuego. Exs.: Sierra del Toro 92193 (CONC, SGO).

TETRACHONDRAEAE

129. *Tetrachondra patagonica* Skottsbo. ssp. *fuegiana* D.M. Moore, Bol. Soc. Argent. Bot. 13: 6. 1970.

Rare, diminutive, creeping herb rooting at the nodes, found in damp rock crevices in lower alpine. Seen only on Senos de Catherine to date. The populations in the park apparently belong to ssp. *fuegiana*, which is distinguished from ssp. *patagonica* by its entire to essentially glabrous leaves. Our material constitutes an extreme northerly record for the subspecies, previously only known from mountains of Tierra del Fuego. **Endemic** to the region of southern Patagonia and Tierra del Fuego. Exs.: Senos de Catherine 92419 (CONC).

THYMELAEACEAE

130. *Drapetes muscosus* Banks ex Lam., J. Hist. Nat. 1: 189, tab. 10, fig. 1. 1792.

Perennial herb forming lax cushions. Rare in cushions bogs above treeline. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Senos de Catherine 92409 (CONC).

UMBELLIFERAE

131. *Azorella filamentosa* Lam., Encycl. 1: 344. 1783.

Perennial herb forming extensive soft mats in lower alpine in humid areas, only rarely reaching the alpine. According to Martínez (1989), basically gynodioecious but with infrequent male plants. **Endemic** to the region of southern Patagonia, Tierra del Fuego and the Falkland Islands (Islas Malvinas). Exs.: Sierra del Toro 92049 (CONC, SGO). Collected at 650 m on Cerro Diente (Arroyo *et al.*, 1989) where it also occurs above treeline.

132. *Azorella fuegiana* Speg., Anales Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires 5: 58. 1896.

Rhizomatous perennial herb; flowers pale yellow-green. Possibly agamospermous (Arroyo & Squeo, 1990a). According to Martínez (1989), female, male and hermaphrodite plants can be found in this species. Fairly common on most mountains in the park, predominantly in the lower alpine. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo). Exs.: Sierra del Toro 92078 (CONC, SGO); 92221 (CONC, SGO); Senos de Catherine 92421 (CONC).

133. *Azorella lycopodioides* Gaudich., Ann. Sci. Nat. (Paris) 5: 105. 1825.

Perennial herb, stems woody at base, forming large, dense cushions; flowers green. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Common throughout and occurring principally in the lower alpine. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92127 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92323 (CONC, SGO); Senos de Catherine 92395 (CONC).

134. *Azorella monantha* Clos in C. Gay, Fl. Chil. 3: 79. 1848

Perennial herb, stems woody at base, forming hard, often elevated cushions; flowers pale yellow. A locally common species in the park found in the lower to the upper alpine on the drier mountains. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro 92041 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92344 (CONC, SGO).

135. *Azorella selago* Hook. f., Fl. Antarct. 284, tab. 99. 1846.

Perennial herb, stems woody at base, forming cushions; flowers greenish. A circumantarctic species now known from three mountains in the wetter areas of the park. **Endemic** to the region of southern Patagonia, Tierra del Fuego, Falkland Islands (Islas Malvinas) and the subantarctic islands. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Senos de Catherine 92370 (CONC).

136. *Bolax gummifera* (Lam.) Sprengel, Syst. Veg. 1: 879. 1824.

Perennial herb, stems woody at base, forming compact elevated cushions; flowers green. Dioecious (Arroyo & Squeo, 1990a). Dominant species in the lower alpine throughout, extending into the upper alpine. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92024 (CONC, SGO); Cordillera de Paine (92345); Senos de Catherine 92373 (CONC).

137. *Osmorhiza depauperata* Phil., Anales Univ. Chile 85: 726. 1894.

Delicate perennial herb with small white flowers, occasionally extending into the alpine in damp situations. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a.) Exs.: Sierra del Toro 92086 (CONC), 92125 (CONC, SGO). Reported below treeline on Cerro Diente (Arroyo *et al.* 1989) where it was also seen to occur rarely in the lower alpine.

138. *Schizeilema ranuncululus* (D'Urv.) Domin, Bot. Jahrb. Syst. 40: 576. 1908.

Delicate perennial herb with greenish flowers, found very occasionally in the alpine. Seen only in one bog on Sierra del Toro. Exs.: Sierra del Toro 92096 (CONC).

139. *Valeriana carnosus* J. E. Smith, Pl. Icon. Ined. 3: 52, tab. 52. 1791.

Erect perennial herb with thick glaucous leaves and white flowers, found to date in the alpine only on Sierra del Toro. Gynodioecious (Arroyo & Squeo, 1990a). Exs.: Sierra del Toro 92044 (CONC), 92069 (CONC, SGO), 92090 (CONC).

VIOLACEAE

140. *Viola commersonii* DC. ex Gingins in DC., Prodr. 1: 297. 1824.

Slender perennial herb, of rare occurrence in lower alpine bogs. Seen only to date on Senos de Catherine where it was found sterile. Exs.: Senos de Catherine 92411a (CONC).

141. *Viola maculata* Cav., Icon. 6: 20, tab. 530. 1800.

Perennial herb with short rhizomes, the flowers yellow. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Extending into the lower alpine on the drier mountains. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro 92058 (CONC, SGO), 92290 (CONC, SGO), 92292 (CONC); Cordillera de Paine 92333 (CONC, SGO).

142. *Viola tridentata* Menzies ex Gingins in DC., Prodr. 1: 300. 1824.

Rhizomatous perennial herb forming extensive bright green mats; flowers pale purplish-blue. Partially self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Found in alpine bogs or growing on cushion-plants. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo). Exs.: Sierra del Toro 92147 (CONC, SGO), 92297 (CONC); Senos de Catherine 92377 (CONC).

ANGIOSPERMAE: MONOCOTYLEDONEAE

CYPERACEAE

143. *Carex caduca* Boott, Ill. Carex 4: 157, tab. 508, Fig. 1. 1867.

Rhizomatous perennial. In low alpine bogs. Exs.: Sierra del Toro 92052 (CONC, SGO), 92077 (CONC, SGO); Senos de Catherine 92416 (CONC).

144. *Carex kingii* (Boott ex Hook. f.) Reznicek, Canad. J. Bot. 68(7): 1419. 1990.

Rhizomatous and stoloniferous perennial herb, found in bogs only on the water mountains. **Endemic** to the region of southern Patagonia and Tierra del Fuego, reaching its northern limit in the area of the park. Exs.: Senos de Catherine 92390 (CONC).

145. *Carex vallis-pulchrae* Phil., Anales Univ. Chile 93: 487. 1896.

Perennial with slender rhizomes forming tufts in bogs and on the larger cushion species outside bogs. Exs.: Sierra del Toro 92559 (CONC); Cerro Agudo 92552 (CONC); Senos de Catherine 92558 (CONC).

146. *Oreobolus obtusangulus* Gaudich., Ann. Sc. Nat. 1: 99, tab. 2, Fig. 1. 1825.

Cushion-forming species in alpine bogs. Rare in the park. Seen only to date at one locality. Exs.: Senos de Catherine 92392 (CONC).

147. *Schoenus andinus* (Phil.) H. Pfeiffer, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 23: 348. 1927.

Rhizomatous perennial. In alpine cushion bogs. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente).

GRAMINEAE

148. *Agrostis flavidula* Steud., Syn. Pl. Glumac. 1: 421. 1854.

Cited for the park by Pisano (1974).

149. *Agrostis inconspicua* Kunze ex E. Desv. in C. Gay, Fl. Chil. 6: 315. 1854.

Caespitose perennial grass. Occasional in alpine bogs and on moist slopes. Exs.: Cordillera de Paine 92302 (CONC, SGO); Cerro Diente 92551 (CONC).

150. *Agrostis meyenii* Trin., Mem. Acad. Imp. Sci. Saint-Petersbourg, Ser. 6, Sci. Math., Seconde Pt. Sci. Nat. 4: 312. 1841.

Caespitose perennial herb. Common in cushion bogs and on moist slopes in alpine. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo). Exs.: Sierra del Toro 92124 (CONC).

151. *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin., Bull. Sci. Acad. Imp. Sci. Saint-Petersbourg 1: 66. 1836.

Caespitose perennial. On dry slopes in low alpine. Occasional in park. Exs.: Cordillera de Paine 92316 (CONC, SGO).

152. *Deschampsia parvula* (Hook. f.) E. Desv. in C. Gay, Fl. Chil. 6: 339. 1854.

Perennial forming small cushions. In bogs and in wet alpine slopes on the more westerly mountains.

Endemic to the region of southern Patagonia, Tierra del Fuego and the Falkland Islands (Islas Malvinas). Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Senos de Catherine 92413 (CONC, SGO).

153. *Deschampsia patula* (Phil.) Pilger ex Skottsbl., Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. n.s. 56(5): 175. 1916.

Erect perennial. Occasional in the alpine. Seen only at one locality. **Endemic** to the region of southern Patagonia and Tierra del Fuego. Exs.: Senos de Catherine 92378 (CONC).

154. *Deyeuxia erythrostachya* E. Desv. in C. Gay, Fl. Chil. 6: 324, tab. 78, fig. 1. 1854.

Caespitose perennial. In high alpine bogs, or on very moist slopes. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92138 (CONC, SGO).

155. *Elymus* aff. *agropyroides* J. Presl, Rel. Haenk. 1: 265. 1830.

Laxly caespitose perennial grass. Exs.: Sierra del Toro 92107 (CONC, SGO), 92188 (CONC).

156. *Elymus glaucescens* Seberg, Pl. Syst. Evol. 166(1-2): 99. 1989.

Prostrate to erect, caespitose perennial grass. Common in the high alpine, reaching the upper limits of the vegetation. Lit.: Arroyo *et al.* (1989), as *E. patagonicus* Speg. (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92183 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92331 (CONC, SGO).

157. *Festuca gracillima* Hook. f., Fl. Antarct. 383. 1847.

Caespitose perennial grass. Above treeline, mostly on the drier eastern mountains. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo). Exs.: Sierra del Toro 92101

(CONC, SGO); Cordillera de Paine 92319 (CONC, SGO).

158. *Festuca magellanica* Lam., Encycl. 2: 461. 1788.

Caespitose perennial. Common species throughout in low and high andean belts. Frequently grows on *Bolax gummifera* and other cushion species. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92106 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92314 (CONC, SGO); Senos de Catherine 92396 (CONC).

159. *Festuca pyrogea* Speg., Anales Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires 5: 97. 1896.

Caespitose perennial herb. Common in bogs, extending into areas of heavy snow accumulation outside bogs. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92121 (CONC), 92134 (CONC, SGO), 92160 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92350 (CONC).

160. *Phleum alpinum* L., Sp. Pl. 59. 1753.

Caespitose perennial. Common grass on drier alpine slopes and in grassy bogs. Moore (1983) considers the Fuegian material to belong to the cosmopolitan ssp. *alpinum*. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro 92126 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92324 (CONC).

161a. *Poa alopecurus* (Gaudich.) Kunth ssp. *alopecurus*, Revis. Gramin. 1: 116. 1829.

Densely caespitose perennial. Often the dominant grass species in the lower and high alpine, reaching the upper vegetation limit. Dioecious (Arroyo & Squeo, 1990a). **Endemic** to the region of southern Patagonia, Tierra del Fuego and the Falkland Islands (Islas Malvinas). Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92117 (CONC, SGO), 92163 (CONC, SGO); Cordillera del Paine 92311 (CONC, SGO), 92315 (CONC, SGO).

161b. *Poa alopecurus* (Gaudich.) Kunth ssp. *fuegiana* (Hook. f.) D.M. Moore et Dogg., Brit. Antarct. Surv. Bull. 43: 105. 1976.

Caespitose perennial herb. On wet alpine slopes. Pseudoviviparous (Moore & Doggett, 1976). Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92164 (CONC), 92184 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92313 (CONC), 92327 (CONC); Senos de Catherine 92384 (CONC, SGO), 92396a (CONC).

162. *Poa pratensis* L., Sp. Pl. 67. 1753.

Stoloniferous perennial. Locally common on moist slopes in the alpine. **Introduced**. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente).

163. *Rytidosperma glabra* (Phil.) Nicora, Darwiniana 18(1-2): 87. 1973.

Caespitose perennial grass. Rare in the alpine, growing on dry slopes. Exs.: Cordillera de Paine 92303 (CONC).

164. *Trisetum* aff. *lasiolepis* E. Desv. in C. Gay, Fl. Chil. 6: 346. 1854.

Caespitose perennial grass growing in bogs. Exs.: Sierra del Toro 92076 (CONC, SGO).

165. *Trisetum cumingii* (Nees) Nicora var. *cumingii*, in Correa, Fl. Patag. 3: 250. 1978.

Caespitose perennial grass. Grows on the drier alpine slopes. Exs.: Sierra del Toro 92112 (CONC, SGO), 92137 (CONC), 92169 (CONC), 92173 (SGO), 92192 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92312 (CONC, SGO).

166. *Trisetum phleoides* (D'Urv.) Kunth, Revis. Gramin. 1: 101. 1829.

Caespitose perennial. In exposed slopes in lower and upper alpine. **Endemic** to the region of southern Patagonia, Tierra del Fuego and the Falkland Islands (Islas Malvinas). Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Cerro Agudo 92554 (CONC).

IRIDACEAE

167a. *Phaiophleps biflora* (Thunb.) R.C. Foster ssp. *biflora*, Contr. Gray Herb. 127: 43. 1939.

Perennial herb with oblique rhizomes and showy

cream-white flowers. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Locally abundant in lower alpine on the drier mountains. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro 92088 (CONC, SGO), 92116 (CONC, SGO), 92223 (CONC).

167b. *Phaiophleps biflora* (Thunb.) R.C. Foster ssp. *lyckholmii* (Dusén) D.M. Moore, Bot. J. Linn. Soc. 84: 112. 1982.

Perennial herb with oblique rhizomes; flowers brick-red. Self-incompatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Seen in abundance on Cerro Diente at around 900 m. **Endemic** to the region of southern Patagonia and Tierra del Fuego. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente).

168. *Sisyrinchium patagonicum* Phil. ex Baker, Handb. Iridaceae 126. 1892.

Perennial herb with a short, oblique rhizome and yellow flowers. Self-compatible (Moore, 1983). Seen in the alpine only on Sierra del Toro, where it occurs just above treeline in snow hollows. Exs.: Sierra del Toro 92068 (CONC, SGO).

169. *Sisyrinchium pearcei* Phil., Linnaea 33: 251. 1864.

Perennial herb with oblique rhizome and pale yellow flowers. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Only seen above treeline on the Sierra del Toro. Exs.: Sierra del Toro 92051 (CONC, SGO).

JUNCACEAE

170. *Juncus scheuchzerioides* Gaudich., Ann. Sci. Nat. Bot. 5: 100. 1825.

Rhizomatous perennial. Self-compatible (Moore, 1983). Common in alpine bogs and also frequently growing on cushion plants outside bogs. Exs.: Sierra del Toro 92157 (CONC); Senos de Catherine 92381 (SGO). Collected below treeline on Cerros Diente and Agudo (Arroyo *et al.* 1989), where it also occurs in the alpine.

171. *Luzula alopecurus* Desv., J. Bot. (Desvaux) 1: 159. 1808.

Caespitose perennial. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Common in lower alpine on the drier slopes. **Endemic** to the region of southern Patagonia, Tierra del Fuego and the Falkland Islands (Islas Malvinas). Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo). Exs.: Sierra del Toro 92083 (CONC, SGO), 92100 (CONC, SGO), 92105 (CONC), 92166 (CONC), 92296 (SGO); Cordillera de Paine 92355 (CONC); Senos de Catherine 92387 (CONC), 92391 (CONC, SGO).

172. *Luzula chilensis* Nees et Meyen ex Kunth, Enum. Pl. 3: 312. 1841.

Caespitose perennial. Rare in lower alpine. Lit.: Pisano (1974); Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente).

173. *Luzula correae* Barros in Correa, Fl. Patag. 2: 118. 1969.

Caespitose perennial forming small cushions. Typically grows in alpine bogs. **Endemic** to southern Patagonia. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro 92150 (CONC), 92159 (SGO).

174. *Luzula* sp.

Perennial herb forming small cushions, the flowers with three stamens. Self-compatible (Arroyo & Squeo, 1990a). Possibly a new species. Grows on large cushions or freely in alpine bogs. If new, probably **endemic** to southern Patagonia. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo).

175. *Marsippospermum grandiflorum* (L. f.) Hook., Icon. Pl. 6: tab. 533. 1843.

Rhizomatous perennial, locally common in lower alpine bogs. Exs.: Sierra del Toro 92065 (CONC, SGO); Cordillera de Paine, Tsujii 798 (CONC).

176. *Marsippospermum reichei* Buch., Ber. Deutsch. Bot. Ges. 19: 160. 1901.

Caespitose perennial. A bog species, commonly growing also on *Bolax gummifera* cushions in the lower to upper alpine. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente, Cerro Agudo, Cerro Daudet). Exs.: Sierra del Toro 92182 (CONC); Senos de Catherine 92380 (CONC).

LILIACEAE

177. *Tristagma nivale* Poepp. fma. *australe* (Neger ex Dusén) Ravenna, Bol. Soc. Argent. Bot. 11(2-3): 151. 1967.

Geophyte with prostrate leaves and brownish-green flowers. Occasional in lower alpine on the drier mountains. Lit.: Arroyo *et al.* (1989) (Cerro Diente). Exs.: Sierra del Toro 92180 (CONC, SGO); Cordillera de Paine 92358 (CONC).

ACKNOWLEDGMENTS

The field work reported in this paper was supported by MacArthur Foundation Grant N° 90-9929 and Latin American Plant Sciences Network Grant N° BINAC-89-4. Earlier work alluded to was financed by FONDECYT Grant N°. 1389 and National Geographic Grant N° 3198-85. We are extremely grateful to Sr. G. Santana and Sr. J. Alarcón, Torres del Paine National Park for logistic arrangements. Jose García, Alejandro Peñaloza, Jorge Gigoux and Manuel Arroyo Kalin are thanked for help in the field.

LITERATURE CITED

- AL-SHEHBAZ I.A. 1990. A revision of *Weberbaueria* (Brassicaceae). J. Arnold Arbor. 71(2): 221-250.
- ARROYO, M.T.K., MARTICORENA, C., MIRANDA, P., MATTHEI, O., LANDERO, A. & SQUEO, F. 1989. Contribution to the high elevation flora of the Chilean Patagonia: A checklist of species on mountains on an east-west transect in the Sierra de Los Baguales, latitude 50° S. Gayana, Bot. 46(1-2): 121-151.
- ARROYO, M.T.K. & PEÑALOZA, A. 1990. Genetic self-compatibility in a South American species of *Ourisia* (Scrophulariaceae). New Zealand J. Bot. 28: 467-470.
- ARROYO, M.T.K. & SQUEO, F. 1990a. Relationships between plant breeding systems and pollination. In S. Kawano (ed.), Biological Approaches and Evolutionary Trends in Plants. Academic Press, London, pp. 205-227.
- ARROYO, M.T.K. & SQUEO, F. 1990b. Genetic self-compatibility in the endemic Patagonian genus *Benthamiella* (Solanaceae). Gayana, Bot. 47(1-2): 51-55.
- BOELCKE, O. & ROMANCZUK, M.C. 1984. Cruciferae.

- In M. N. Correa (ed.), Flora Patagónica 4a: 373-544. INTA, Bs. Aires.
- CABRERA, A.L. 1949. El género *Senecio* en Chile. Lilloa 15: 27-501.
- GÓMEZ-SOSA, E. 1984. *Astragalus*. In M.N. Correa (ed.), Flora Patagónica 4b: 175-206. INTA, Bs. Aires.
- KNUTH, R. 1930. Oxalidaceae. In A. Engler (ed.), Das Pflanzenreich 4(130)Heft 95: 1-481. H.R. Engelmann, Wien.
- LOURTEIG, A. 1951. Ranunculáceas de Sudamérica templada. Darwiniana 9(3-4): 397-608.
- MARTÍNEZ, S. 1989. El género *Azorella* (Apiaceae-Hydrocotyloideae) en la Argentina. Darwiniana 29(1-4): 139-178.
- MOORE, D.M. 1983. Flora of Tierra del Fuego. Anthony Nelson, Oswestry.
- MOORE, D.M. & DOGGETT, M.C. 1976. Pseudo-vivipary in Fuegian and Falkland Islands grasses. Brit. Antarct. Surv. Bull. 43: 103-110.
- MUNOZ SCHICK, M. 1980. Flora del Parque Nacional Puyehue. Editorial Universitaria, Santiago.
- PISANO, E. 1974. Estudio ecológico de la región continental sur del área andino-patagónica. II. Contribución a la fitogeografía de la zona del "Parque Nacional Torres del Paine". Anales Inst. Patagonia. 5(1-2): 59-104.
- SKOTTSBERG, C. 1921a. The Phanerogams of Easter Island. In C. Skottsberg (ed.), The Natural History of Juan Fernandez and Easter Island 2: 61-84. Almqvist & Wiksells Boktryckeri A.B., Uppsala.
- SKOTTSBERG, C. 1921b. The Phanerogams of the Juan Fernandez Islands. In C. Skottsberg (ed.) The Natural History of Juan Fernandez and Easter Island 2: 95-240. Almqvist & Wiksells Boktryckeri A.B., Uppsala.
- SKOTTSBERG, C. 1951. A supplement of the Pteridophytes and Phanerogams of Juan Fernandez and Easter Island. In C. Skottsberg (ed.), The Natural History of Juan Fernandez and Easter Island 2: 763-792. Almqvist & Wiksells Boktryckeri A.B., Uppsala.
- SOLOMON, J.C. 1982. The systematics and evolution of *Epilobium* (Onagraceae) in South America. Ann. Missouri Bot. Gard. 69: 239-335.
- VUILLEUMIER, B.S. 1970. The systematics and evolution of *Perezia* sect. *Perezia* (Compositae). Contr. Gray Herb. 199: 1-163.
- ZIZKA, G. 1991. Flowering plants of Easter Island. Palmarum Hortus Francofurt. 3: 1-108.
- RAMÍREZ, A. 1989. Malezas de Chile. Instituto de Investigación Experimental La Platina. Boletín Técnico N° 15. Santiago. 80 pp.
- ROSSOW, R.P. 1987. Revisión del género *Mecardonia* (Scrophulariaceae) Candollea 42 (2): 431-474.
- SUBILS, R. 1977. Las especies de *Euphorbia* de la República Argentina. Kurtziana 10: 83-248

Fecha de Publicación: 30 de Diciembre de 1992.

REGLAMENTO DE PUBLICACION DE GAYANA

1. La revista Gayana, dedicada al distinguido naturalista francés Claudio Gay, es el órgano oficial de Ediciones de la Universidad de Concepción, Chile, para la publicación de resultados de investigaciones originales en el área de las Ciencias Naturales. Está compuesta de las series Botánica, Oceanología y Zoología. Estas series son periódicas, de un volumen anual compuesto por dos números.
2. Gayana recibe trabajos realizados por investigadores nacionales y extranjeros, elaborados según las normas del presente reglamento; la recepción es permanente. El valor de la publicación es de US\$ 20.00 por página (con láminas en blanco y negro) y de US\$ 30.00 por página (con láminas en color).
3. Gayana acepta trabajos escritos en idioma español o inglés. La publicación en otros idiomas deberá ser consultada previamente al Director.
4. El manuscrito debe ser entregado en triplicado; una de las copias llevará las figuras originales.
5. El Director de la revista, asesorado por el Comité de Publicación, se reserva el derecho de aceptar o rechazar el manuscrito.
6. El manuscrito será enviado a pares para su revisión técnica.
7. La primera prueba de imprenta será enviada al autor principal para su corrección antes de la impresión definitiva. Si ello fuere imposible o dificultoso, la corrección será realizada por el Comité de Publicación.
8. Los nombres científicos y las locuciones latinas serán las únicas que irán subrayadas en el texto. La primera vez que se cite un organismo, deberá hacerse con su nombre científico completo (género, especie y autor).
9. Las medidas deberán ser expresadas en unidades del sistema métrico; si fuera necesario agregar medidas en otros sistemas, las abreviaturas correspondientes deben ser definidas en el texto. Decimales con coma, no punto (Ejemplo: 0,5).
10. Las citas en el texto deben incluir nombre del autor y año [Ejemplo: Smith, J.G. (1952)]. Si hay varios trabajos de un autor en un mismo año, se citará con una letra en secuencia adosada al año (1952a). Cuando hay más de dos autores todos los nombres serán citados en la primera mención [Ejemplo: Smith, J.G., P.J. Jones and W.E. Williams (1981); las referencias posteriores serán: Smith *et al.* (1981)].
11. La bibliografía incluirá todas y sólo las referencias citadas en el texto, dispuestas por orden alfabético del apellido del primer autor, sin número que la anteceda. La literatura botánica será citada según el B-P-H (Botánico-Periodicum-Huntianum) y la zoológica según el Style Manual of Biological Journals.
12. La nomenclatura de los trabajos botánicos y zoológicos se regirá por sus respectivos códigos.
13. Las ilustraciones y tablas deben ser adecuadas para, una vez reducidas, ocupar un ancho de 70 mm (una columna) o 150 mm (dos columnas) y una longitud no superior a 220 mm, incluido el espacio del texto explicativo.
14. Los dibujos deben ser de alto contraste y deben llevar una escala para facilitar la determinación del aumento.
15. Las figuras se numerarán en orden correlativo con números arábigos. Las tablas de igual modo con números romanos. Cada tabla debe llevar un título descriptivo en la parte superior.
16. Las fotografías se considerarán figuras para su numeración. Serán en blanco y negro o en color brillantes, de grano fino y buen contraste y deben ser acompañadas de una escala para la determinación del aumento.
17. En el reverso de las láminas originales se deberá indicar el nombre del autor, título del trabajo y número de las láminas.
18. Adjunto al manuscrito se entregarán en forma secuencial las explicaciones de cada una de las figuras.
19. El texto deberá contener: Título, título en inglés, nombre de los autores, dirección de los autores, Resumen, Abstract, Keywords, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, Agradecimientos y Bibliografía.
20. El título debe ir todo escrito en letra mayúscula y expresar el contenido real del trabajo. Si incluye un nombre genérico o específico se indicará el rango sistemático inmediatamente superior.
21. Si por alguna circunstancia especial el trabajo debe ser publicado en forma diferente a las disposiciones anteriores, el autor deberá exponer su petición al Director antes de enviarlo.

GAYANA

BOTANICA VOLUMEN 49 NUMEROS 1-4 1992

CONTENIDO / CONTENTS

- PATRICIO RIVERA. El género *Pleurosira* (Menegh.) Trevisan, Bacillariophyceae, en Chile..... 003
The genus *Pleurosira* (Menegh.) Trevisan, Bacillariophyceae, in Chile.
- CHARLOTTE TAYLOR. *Sesuvium portulacastrum* y *Mesembryanthemum nodiflorum* registros nuevos para la flora de Chile..... 011
Sesuvium portulacastrum and *Mesembryanthemum nodiflorum* new records for the flora of Chile.
- RICARDO SCROSATI. Estudios anatómicos de un morfotipo ligulado de *Desmarestia* (Phaeophyceae, Desmarestiales) de Chile central..... 017
Anatomical study of a ligulate morphotype of *Desmarestia* (Phaeophyceae, Desmarestiales) from central Chile
- SILVIA BASUALTO. Cryptophyceae de Chile I. Microscopía electrónica de barrido de algunas Cryptophyceae de Laguna Grande San Pedro..... 025
Cryptophyceae of Chile I. Scanning electron microscopy of some Cryptophyceae of Laguna Grande San Pedro.
- IRIS E. PERALTA. *Calandrinia minuscula* Añón (Portulacaceae), una nueva especie para la flora chilena..... 031
Calandrinia minuscula Añón (Portulacaceae), a new species for the Chilean flora
- OSCAR MATTHEI Y MAX QUEZADA. Nuevas especies para la flora adventiva de Chile..... 035
New species for the adventitious flora of Chile
- ROBERTO RODRÍGUEZ Y CLODOMIRO MARTICORENA. Notas taxonómicas sobre Iridaceae de Chile.. 043
Taxonomic notes on Iridaceae of Chile
- MARY T. KALIN ARROYO, CHRISTIAN VON BOHLEN, LOHENGRIN CAVIERES Y CLODOMIRO MARTICORENA. Survey of the Alpine flora of Torres del Paine National Park, Chile..... 047
Catastro de la flora alpina del Parque Nacional Torres del Paine, Chile.

Deseamos establecer canje con revistas similares
Correspondencia, Biblioteca y Canje:



COMITE DE PUBLICACION
CASILLA 2407, APARTADO 10
CONCEPCION, CHILE

EDICIONES UNIVERSIDAD DE CONCEPCION