

A84
V. 54
#1

ISSN 0016-5301

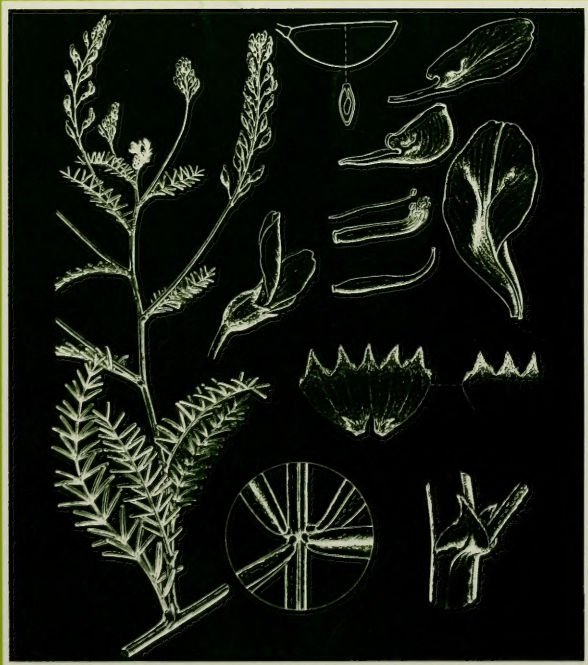
GAYANA BOTANICA

VOLUMEN 54

NUMERO 1

1997

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y OCEANOGRÁFICAS
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 GAYANA BOTANICA
Roberto Rodríguez Ríos

COMITE ASESOR TECNICO

MIREN ALBERDI
Universidad Austral de Chile

KRISLER ALVEAL
Universidad de Concepción, Chile

GREGORY ANDERSON
University of Connecticut

SERGIO AVARIA
Universidad de Valparaíso

CARLOS BICUDO
Instituto de Botánica. Sao Paulo

ANGEL L. CABRERA
Instituto de Botánica Darwinion

MARIELA GONZALEZ
Universidad de Concepción

JÜRKE GRAU
Ludwig-Maximilians Universität München

GINES LOPEZ
Real Jardín Botánico de Madrid

CLODOMIRO MARTICORENA
Universidad de Concepción

DAVID M. MOORE
University of Reading

JUAN C. ORTIZ
Universidad de Concepción, Chile

EDMUNDO PISANO
Universidad de Magallanes

CARLOS RAMIREZ
Universidad Austral de Chile

PATRICIO RIVERA R.
Universidad de Concepción

CLAUDE SASTRE
Museum National d'Histoire Naturelle. Paris

TOD F. STUESSY
Institut für Botanik der Universität, Wien

CHARLOTTE TAYLOR
Missouri Botanical Garden

GUILLERMO TELL
Universidad de Buenos Aires

EDUARDO UGARTE M.
Universidad de Concepción

CAROLINA VILLAGRAN
Universidad de Chile

Indexada en: Kew Records (Kew Garden, London); Bulletin of the Torrey Botanical Club (USA); Biological Abstracts (BIOSIS); Ulrik's International Periodicals Directory; Botanico-Periodicum-Huntianum.

GAYANA BOTANICA

VOLUMEN 54

NUMERO 1

1997

CONTENTS

- SALA, S.E. Diatom Flora of Paso de las Piedras Impounding, Buenos Aires Province IV: Order Centrales.....1
- TEILLIER, S. & CH. TAYLOR. *Maireana* Moq., A new genus for the flora of Chile (Desventuradas Islands).....15
- RAMIREZ, C., C. SAN MARTIN & M.L. KEIM. Ruderal flora of the old Ovejuna dump (Osorno, Chile).....19
- GOMEZ-SOSA, E. *Astragalus johnstonii* sp. nov. (Fabaceae) and the relationship with *A. verticillatus* (Phil.) Reiche complex.....31
- STECIOW, M.M. Abundance and relative frequency of the Oomycetes in Santiago river and affluents (Buenos Aires, Argentina).....39
- ROMERO, M.C. & V.H. CONZONNO. Light attenuation in the water column in Chascomus pond (Argentina).....53
- BAEZA P., C.M. Leaf anatomy and abaxial epidermis from the american species of *Danthonia* DC. and *Rytidosperma* Steud. (Poaceae).....61
- MATTHEI, O. & N. ESPINOZA. *Valerianella rimosa* Bastard (Valerianaceae), weed from the south of Chile.....89

LIBRARY

JUN - 8 1999

NEW YORK
BOTANICAL GARDEN

GAYANA BOTANICA

VOLUMEN 54

NUMERO 1

1997

CONTENIDO

- SALA, S.E.** Flora Diamatológica del Embalse Paso de las Piedras, Provincia de Buenos Aires IV: Orden Centrales..... 1
- TEILLIER, S. & CH. TAYLOR.** *Maireana* Moq., un nuevo género para Chile (Islas Desventuradas)..... 15
- RAMIREZ, C., C. SAN MARTIN & M.L. KEIM.** Flora ruderal del antiguo basural de Ovejería (Osorno, Chile)..... 19
- GOMEZ-SOSA, E.** *Astragalus johnstonii* sp. nov. (Fabaceae) y relaciones con el complejo *A. verticillatus* (Phil.) Reiche..... 31
- STECIOW, M.M.** Abundancia y frecuencia relativa de los Oomycetes en río Santiago y afluentes (Buenos Aires, Argentina)..... 39
- ROMERO, M.C. & V.H. CONZONNO.** Atenuación de la luz en la columna de agua en la laguna de Chascomus (Argentina)..... 53
- BAEZA P., C.M.** Anatomía foliar y epidermis abaxial de las especies americanas de *Danthonia* DC. y *Rytidosperma* Steud. (Poaceae)..... 61
- MATTHEI, O. & N. ESPINOZA.** *Valerianella rimosa* Bastard (Valerianaceae), maleza del sur de Chile..... 89

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

CLAUDIO GAY, Hist. de Chile (1847)

PORTADA:

Astragalus johnstonii Gómez-Sosa,
ver fig. 4, pág. 36.

ESTA REVISTA SE TERMINO DE IMPRIMIR
EN JUNIO DE 1997
EN LOS TALLERES DE
IMPRESOS ANDALIEN,
ROZAS 1591, CONCEPCION, CHILE.
LA QUE SOLO ACTUA COMO IMPRESORA
PARA EDICIONES UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

FLORA DIATOMOLOGICA DEL EMBALSE PASO DE LAS PIEDRAS, PROVINCIA DE BUENOS AIRES IV: ORDEN CENTRALES*

DIATOM FLORA OF PASO DE LAS PIEDRAS IMPOUNDING, BUENOS AIRES PROVINCE IV: ORDER CENTRALES

Silvia E. Sala**

RESUMEN

El presente trabajo trata sobre las especies y variedades del Orden Centrales, halladas en el embalse Paso de las Piedras y afluentes, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Cada taxón, analizado con microscopio óptico y/o microscopio electrónico de barrido, es descrito e ilustrado y la información taxonómica se completa con referencias sobre distribución geográfica y requerimientos ecológicos. Como resultado del análisis realizado se determinaron 12 taxa, de los cuales el género *Thalassioocyclus* Håkansson & Mahood y las especies *Thalassioocyclus lucens* (Hustedt) Håkansson & Mahood, *Thalassiosira incerta* Makarova y *Stephanodiscus invisitatus* Hohn & Helleman son nuevas citas para Argentina; *Actinocyclus normanii* f. *subsalsus* (Juhlin-Dannfelt) Hustedt para la Provincia de Buenos Aires y *Thalassiosira weissfloggi* (Grunow) Fryxell & Hasle, *Stephanodiscus hantzschii* Grunow, *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* (O. Müller) Simonsen y *Pleurosira laevis* (Ehrenberg) Compère para el área de estudio.

PALABRAS CLAVES: Diatomeas, Centrales, sistemática, embalse, Argentina.

INTRODUCCION

El presente trabajo forma parte de un estudio realizado a fin de relevar la flora diatomológica del embalse Paso de las Piedras y afluentes

*Este trabajo forma parte de la Tesis Doctoral titulada "Flora diatomológica del Embalse Paso de las Piedras, Provincia de Buenos Aires", realizada bajo la dirección de la Dra. Martha E. Ferrario, Facultad de Ciencias Naturales y Museo.

**Departamento Científico Ficología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo Paseo del Bosque s/n, 1900, La Plata, Argentina.

ABSTRACT

The diatom flora of Paso de las Piedras impounding and affluents, Argentina, was studied. In this paper we present those species and varieties that belong to the order Centrales. Each taxon, studied with light and/or scanning electron microscope, is described and illustrated. Besides the taxonomic information references about geographic distribution and ecological requirements are given. 12 taxa were identified, the genus *Thalassioocyclus* Håkansson & Mahood and the species *Thalassioocyclus lucens* (Hustedt) Håkansson & Mahood, *Thalassiosira incerta* Makarova and *Stephanodiscus invisitatus* Hohn & Helleman are new records for Argentina; *Actinocyclus normanii* f. *subsalsus* (Juhlin-Dannfelt) Hustedt for Buenos Aires Province and *Thalassiosira weissfloggi* (Grunow) Fryxell & Hasle, *Stephanodiscus hantzschii* Grunow, *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* (O. Müller) Simonsen and *Pleurosira laevis* (Ehrenberg) Compère for the study area.

KEYWORDS: Diatoms, Centrales, systematics, impounding, Argentina.

(38° 20' y 38° 24' S y 61° 40' y 61° 45' O), considerando aspectos morfológicos, sistemáticos y autoecológicos. Como resultado de ese análisis fueron determinadas y descritas 121 especies y variedades, dándose a conocer en esta publicación los taxa pertenecientes al Orden Centrales.

MATERIALES Y METODOS

La caracterización del área de estudio y la metodología empleada en el muestreo y análisis del material han sido detalladas en el trabajo "Flora diatomológica del Embalse Paso de las Piedras I" (Sala, en prensa).

El material sobre el cual se basa el presente trabajo fue colectado entre mayo de 1988 y abril de 1989. Mensualmente se tomaron muestras en 4 estaciones ubicadas en el lago y 2 en los afluentes, incrementándose el número de ellas en las colas del embalse, en los meses de julio, noviembre y enero.

Además de las muestras de fitoplancton y perfiton, en todas las estaciones se estimaron parámetros físicos (temperatura y penetración de la luz) y químicos (pH, conductividad, nitratos, fósforo total y sílice).

Las muestras se encuentran depositadas en el Herbario del Departamento Científico Ficológica del Museo de Ciencias Naturales de La Plata bajo los números:

- PP3390 (LPC): Arroyo El Divisorio, 4-4-88, Guerrero
- PP3392 (LPC): Arroyo El Divisorio, 10-2-89, Guerrero
- PP3393 (LPC): Embalse Paso de las Piedras, 5-1-89, Sala
- PP3394 (LPC): Embalse Paso de las Piedras, 13-7-88, Sala
- PP3396 (LPC): Embalse Paso de las Piedras, 12-7-88, Sala
- PP3399 (LPC): Arroyo El Divisorio, 16-5-88, S. Sala
- 3400 (LPC): Embalse Paso de las Piedras, 4-4-88, Sala
- 3401 (LPC): Río Sauce Grande, 4-4-88, Guerrero
- 3410 (LPC): Embalse Paso de las Piedras, 13-7-88, Sala
- 3412 (LPC): Embalse Paso de las Piedras, 13-7-88, Sala
- 3422 (LPC): Embalse Paso de las Piedras, 5-9-88, Sala
- 3457 (LPC): Río Sauce Grande, 5-1-89, Sala

El esquema clasificatorio adoptado es el de Simonsen (1979).

La terminología empleada es la propuesta en Anonymous (1975) y Ross *et al.* (1979).

En base a una tabla de presencia-ausencia (Sala, inédito) se estableció la distribución espacio-temporal en el embalse y afluentes de cada uno de los taxa tratados y las condiciones ambientales en las que fueron colectados. Esta información, junto con la distribución geográfica, complementa las descripciones.

OBSERVACIONES

ORDEN *CENTRALES* SUBORDEN *COSCINODISCINEAE* FAMILIA *THALASSIOSIRACEAE*

Thalassiosira Cleve

Thalassiosira weissflogii (Grunow) Fryxell & Hasle
Lám. 2, Figs. 1-2

Fryxell & Hasle 1977: 68, Figs. 1-15; Cassie & Dempsey 1980: 286-289, Fig. 2; Rivera 1985: 51-54, Figs. 1-9.

BASIONIMO: *Micropodiscus weissflogii* Grunow
in Van Heurck 1880-1885: 492, Fig. 231.

Células solitarias o inmersas en una matriz gelatinosa. Superficie valvar suavemente cóncava-convexa. Procesos reforzados, con cuatro poros satélites, formando un anillo marginal y otro irregular sobre la superficie valvar. Proceso labiado con tubo externo prolongado, intercalado en el anillo de procesos reforzados marginales. Areolas indistinguibles al M.O.

DIMENSIONES: diámetro valvar: 16 μm ; procesos reforzados centrales: 6 y marginales: 16 en 10 μm ; areolas en 10 μm : 30.

MATERIAL ESTUDIADO: LPC 3390 y 3392.

CARACTERIZACION ECOLOGICA: especie de agua dulce y salobre (Ferrario *et al.* 1989). En el área de estudio colectada en muestras de plancton del arroyo El Divisorio en otoño: 12 °C, conductividad 1140-1232 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH 8.6-9.4, 0.022-0.55 mg/l de nitratos, 66.7 $\mu\text{g}/\text{l}$ de fósforo total y 44.2 mg/l de sílice.

DISTRIBUCION: Cosmopolita. En Argentina citada sólo para la Provincia de Buenos Aires (Ferrario *et al.* 1989).

Thalassiosira incerta Makarova
Lám. 1, Fig. 1

Makarova 1961: 50, Fig. 2, Lám. 1, Figs. 9-16; Hasle 1978: 269-274, Figs. 12- 17.

Células solitarias. Superficie valvar plana con areolas, dispuestas en hileras radiales, de mayor tamaño que las del manto. Cinco procesos reforzados ubicados alrededor de la areola central y otros formando un anillo sobre el manto valvar. Proceso labiado con tubo externo (visible al M.O.) intercalado en un anillo de espinas marginales, ubicadas en la unión de la superficie valvar y manto.

DIMENSIONES: diámetro valvar: 25-37.5 µm; areolas en 10 µm: 10-12; espinas en 10 µm: 3; procesos reforzados marginales en 10 µm: 3.

MATERIAL ESTUDIADO: LPC 3399

CARACTERIZACION ECOLOGICA: especie oligomesohalobia (Hasle 1978). En el área de estudio colectada en muestras de plancton del arroyo El Divisorio en otoño: 12 °C, conductividad 1140 µS/cm, pH 9.4, 0.55 mg/l de nitratos, 66.7 mg/l de fósforo total y 44.2 mg/l de sílice.

DISTRIBUCION: Esta especie, citada para el Mar Caspio, Mar de Aral, ríos de Rusia y Lago Eire (Hasle 1978), se menciona por primera vez para Argentina.

Stephanodiscus Ehrenberg

Stephanodiscus tholiformis

(Stoermer *et al.* emend. Håkansson & Kling) Sala & Sar

Lám. 3, Figs. 5-10

Sala & Sar 1995: 27

BASIONIMO: *Cyclostephanos tholiformis* Håkansson & Kling 1990: 282, Figs. 22-28.

Células solitarias. Superficie valvar ondulada concéntricamente. Areolas formando fascículos uniseriados en el centro y bi o triseriados (excepcionalmente cuadriseriados) hacia el margen valvar; interfascículos ligeramente elevados, ramificados en el manto, indistinguibles en los ejemplares con el manto reducido. Areolas con criba domada en la superficie valvar y plana en el manto. Espinas ubicadas sobre los interfascículos, en la unión de la superficie valvar y manto. Procesos reforzados (con 2 poros satélites) ubicados 1 excéntricamente en la superficie

valvar y los restantes cada 2 a 5 interfascículos, en el manto. Un proceso labiado con tubo externo pequeño, domado, ubicado a la altura de los procesos reforzados marginales, debajo de una espina.

DIMENSIONES: diámetro valvar: 5-10 µm; fascículos en 10 µm: 12-14.

MATERIAL ESTUDIADO: LPC 3393, 3394, 3396 y 3412.

CARACTERIZACION ECOLOGICA: Especie encontrada en un ambiente hipereutrófico de aguas duras (Stoermer *et al.* 1987). En el área de estudio colectada en muestras de plancton del lago y río Sauce Grande durante todo el año: 4-23 °C, conductividad 366-454 µS/cm, pH 8.2-9.4, 0.011-0.55 mg/l de nitratos, 33-550 µg/l de fósforo total y 0.9-21.5 mg/l de sílice.

DISTRIBUCION: Estados Unidos. En Argentina Buenos Aires (Sala, 1990= *Stephanodiscus minutulus* (Kützing) Cleve & Möller) y Chaco (Maidana & Herbst, 1994 = *Cyclostephanos cf. tholiformis*).

Stephanodiscus invisitatus Hohn & Hellerman

Lám. 3, Figs. 1-4

Hohn & Hellerman 1963: 325, Lám. 1, Fig. 7; Theriot *et al.* 1987: 256, Figs. 18-24.

Células solitarias. Superficie valvar plana, ornamentada con areolas formando fascículos biseriados (excepcionalmente triseriados) en el margen y uniseriados hacia el centro. Interfascículos elevados externamente con una espina en la unión del manto y la superficie valvar. Areolas de la región central con criba domada. Procesos reforzados (con 2 poros satélites) ubicados uno excéntricamente en la superficie valvar y los restantes cada 3-6 costillas, en el manto. Un proceso labiado con tubo externo pequeño, domado, ubicado a la altura de los procesos reforzados marginales, debajo de una espina.

DIMENSIONES: diámetro valvar: 5-10 µm; fascículos en 10 µm: 9-16.

MATERIAL ESTUDIADO: LPC 3393, 3412 y 3457.

CARACTERIZACION ECOLOGICA: Sin información. En el área de estudio colectada en muestras de plancton del lago y río Sauce Grande desde el invierno hasta el verano: 4-27 °C, conductividad 415-552 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH 8.2-8.8, 0.002-0.47 mg/l de nitratos, 10-550 $\mu\text{g}/\text{l}$ de fósforo total y 3-27 mg/l de sílice.

DISTRIBUCION: Estados Unidos, Rusia y Japón (Theriot *et al.* 1987). Se cita por primera vez para Argentina.

OBSERVACIONES: Las cribas de las areolas ubicadas en el margen de la superficie valvar y del manto no se alcanzan a visualizar claramente pero parecen ser domadas.

Stephanodiscus hantzschii Grunow

Lám. 2, Fig. 7

Grunow in Cleve & Grunow 1879 (1880): 115, Fig. 131; Håkansson & Stoermer 1984: 485-487, Lám. 1 Figs. 1-3, 8, Lám. 2, Figs. 9-11.

Células solitarias. Superficie valvar plana. Areolas formando fascículos biseriados en el margen y uniseriados hacia el centro; las del manto más pequeñas e irregularmente dispuestas. Interfascículos con una espina en la unión del manto y superficie valvar. Procesos reforzados ubicados por debajo y cada 1 ó 2 de las espinas marginales.

DIMENSIONES: diámetro valvar: 9 μm ; fascículos en 10 μm : 10; procesos reforzados en 10 μm : 2.

MATERIAL ESTUDIADO: LPC 3422

CARACTERIZACION ECOLOGICA: Común en lagos eutróficos y ríos (Håkansson & Stoermer, 1984). En el área de estudio colectada en una muestra de plancton del lago en primavera: conductividad 416 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH 8, 0.013 mg/l de nitratos, 60 $\mu\text{g}/\text{l}$ de fósforo total y 2.15 mg/l de sílice.

DISTRIBUCION: En Argentina citada sólo para la Laguna de Chascomús (Tell 1973).

OBSERVACIONES: El único ejemplar analizado al M.E.B. presentó características teratológicas que concuerdan con las descriptas para esta especie por Håkansson & Stoermer (1984).

Thalassioicyclus Håkansson & Mahood

Thalassioicyclus lucens (Hustedt) Håkansson & Mahood

Lám. 2, Fig. 8

Håkansson & Mahood 1993: 197, Figs. 1-9; Krammer & Lange-Bertalot 1991: 75, Fig. 78: 4-7.

BASIONIMO: *Stephanodiscus lucens* Hustedt 1939: 572-677.

Células solitarias, superficie valvar ondulada transapical y radialmente. Areolas dispuestas en fascículos uni, bi o triseriados en el centro y en hasta 12 hileras en el margen. Procesos reforzados ubicados 1 excéntricamente sobre la superficie valvar y los restantes en un anillo marginal debajo de una espina. Proceso labiado ubicado en un fascículo, a la altura de los procesos reforzados, ocupando el lugar de una espina.

DIMENSIONES: diámetro valvar: 7 μm ; procesos reforzados marginales: 6 en 10 μm .

MATERIAL ESTUDIADO: LPC 3410

CARACTERIZACION ECOLOGICA: especie de aguas dulces, eutróficas con alto contenido electrolítico (Krammer & Lange-Bertalot 1991). pH 7.5-8 y alta conductividad (Håkansson & Mahood, *op. cit.*) En el área de estudio colectada ocasionalmente en una muestra de plancton del lago en invierno: conductividad 372 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH 8.35, 0.130 mg/l de nitratos, 33 $\mu\text{g}/\text{l}$ de fósforo total y 0.90 mg/l de sílice.

DISTRIBUCION: Europa y América del Norte (Krammer & Lange-Bertalot 1991). Se cita por primera vez en Argentina.

OBSERVACIONES: Nuestros materiales difieren de los descriptos por Krammer & Lange-Bertalot (1991) y Simonsen (1987) por la presencia de espinas sobre los procesos reforzados marginales.

Cyclotella Kützing

Cyclotella meneghiniana Kützing

Lám. 1, Fig. 2, Lám. 2, Figs. 3-6.

Kützing 1844: 50, Lám. 30, Fig. 68; Lowe 1975: 416, Figs. 3-6.

Células solitarias. Superficie valvar ondulada diferenciada en dos áreas, una central ornamentada externamente con areolas de disposición irregular e internamente lisa y una marginal con alveolos. Procesos reforzados (con 3 poros satélites) distribuidos 1 excéntricamente en la superficie valvar y los restantes formando un anillo marginal, sobre el manto. Un proceso labiado, pedicelado, ubicado en el lugar de un proceso reforzado marginal. Manto valvar corto, ornamentado con espinas grandes ubicadas sobre la abertura de los procesos reforzados debajo de los cuales se encuentran espinas pequeñas de disposición variable.

DIMENSIONES: diámetro valvar: 11.5-26 μm ; interfascículos en 10 μm : 6-8.

MATERIAL ESTUDIADO: LPC 3400

CARACTERIZACION ECOLOGICA: especie de agua dulce y levemente salobre; litoral y planctónica; halófila; eurioxibionte; alcalófila (Luchini & Verona, 1972). En el área de estudio colectada en muestras de plancton y perifiton del lago, río Sauce Grande y arroyo El Divisorio durante todo el año: 4-26 °C, conductividad 366-1140 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH 8.2-9.4, 0.022-0.55 mg/l de nitratos, 10-315 $\mu\text{g}/\text{l}$ de fósforo total y 0.9-47.4 mg/l de sílice.

DISTRIBUCION: Cosmopolita. En Argentina amplia distribución (Luchini & Verona 1972).

Aulacoseira Thwaites

Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen
Lám. 1, Fig. 3; Lám. 4, Figs. 1-6.

Simonsen 1979: 58; Florin 1970: 51-64, Lám. 1, Figs. 1-8; Lám. 2, Figs. 9-20 y Lám. 3, Figs. 21-29.

BASIONIMO: *Gallionella granulata* Ehrenberg 1841: 127.

Frústulos, rectangulares en vista conectival, reunidos por su cara valvar formando colonias rectas. Células intermedias y terminales (de separación) morfológicamente diferentes, las primeras

con espinas cortas de morfología variable, en igual número que las areolas y las segundas con un anillo de espinas cortas, una a cuatro espinas largas y hendiduras longitudinales (donde se ubican las espinas de la células adyacentes). Superficie valvar de las células intermedias lisa y de las terminales con pequeñas areolas en el borde o en toda la superficie valvar. Manto valvar profundo, con areolas subcuadrangulares dispuestas en hileras rectas en las células terminales y ligeramente helicoidales en las intermedias. 2 a 6 procesos labiados pedunculados, ubicados en el manto.

DIMENSIONES: eje pervalvar: 25-44 μm ; altura del manto: 12-19 μm ; diámetro valvar: 6-17.5 μm ; relación altura del manto/diámetro: 0.3-2.7; estrías en 10 μm : 7-10; areolas en 10 μm : 6-16.

MATERIAL ESTUDIADO: LPC 3400

CARACTERIZACION ECOLOGICA: Limnobionte, eu-planctónica, alcalófila, pH 6.2-9, mesosapróbica (Lowe 1974 según Gómez, inédito). En aguas moderadamente eutróficas, alcalinidad menor de 8 mg/l, pH menor de 9, conductividad menor de 600 $\mu\text{mhos}/\text{cm}$ y contenido de sílice de 5-10 mg/l; preferentemente en cuerpos de agua bien mezclados (Kilhan & Kilhan 1975). En el área de estudio colectada en muestras de plancton del lago, río Sauce Grande y arroyo El Divisorio durante todo el año: 4-27 °C, conductividad 366-1466 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH 8.2-9.4, 0.022-0.72 mg/l de nitratos, 10-315 $\mu\text{g}/\text{l}$ de fósforo total y 0.5 -47.3 mg/l de sílice.

OBSERVACIONES: En las poblaciones del lago se hallaron algunos materiales con una relación altura del manto/diámetro valvar igual a 0.3-0.4, 8 estrías en 10 μm , 14 a 16 areolas en 10 μm , algunas estrías con areolas dobles y colonias formadas sólo por células de separación. Estos materiales podrían corresponder a *A. muzzanensis*, sin embargo los mismos difieren de esta especie en el número de estrías en 10 μm (11-15 según Kramer, 1991). Considerando la variabilidad de las dimensiones de *A. granulata*, la gran similitud entre ambas especies, su coexistencia en el área de estudio y la aparente variación continua entre ambas formas, pensamos que son necesarios estudios a nivel poblacional que permitan establecer si realmente se trata de especies diferentes. Aquí al hablar de *A. granulata* incluimos también la forma arriba descrita.

DISTRIBUCION: Cosmopolita. En Argentina ampliamente distribuida (Luchini & Verona 1972).

Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen var. *angustissima* (O. Müller) Simonsen
Lám. 1, Fig. 4; Lám. 4, Fig. 7.

Simonsen 1979: 58; Hustedt 1930: 88, Fig. 45.

BASIONIMO: *Melosira granulata* var. *angustissima* Müller 1899: 315, Lám. 12, Fig. 28.

Esta variedad difiere de la variedad tipo por su menor tamaño y la relación largo: ancho.

DIMENSIONES: eje perivalvar: 20-35 μm ; diámetro valvar: 2.5-4 μm ; relación largo/ancho: 5.5-10; areolas en 10 μm : 15.

MATERIAL ESTUDIADO: LPC 3400

CARACTERIZACION ECOLOGICA: En cuerpos de agua lénticos; euplanctónica; oligohalobia; alcalófila, pH 6.2-9; mesosapróbica (Gómez, inédito). En el área de estudio colectada en muestras de plancton del lago, río Sauce Grande y arroyo El Divisorio durante todo el año: 4-27 °C, conductividad 366-1466 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH 8.2-9.4, 0.022-0.72 mg/l de nitratos, 10-167 $\mu\text{g}/\text{l}$ de fósforo total y 0.5-47.3 mg/l de sílice.

DISTRIBUCION: Cosmopolita. En Argentina señalada para Buenos Aires, Corrientes, Santa Fe (Luchini & Verona, 1972); Chaco (Herbst & Maidana, 1989) y Córdoba (Gómez, 1991).

FAMILIA *MELOSIRACEAE*
Melosira C.A. Agardh s. str.

Melosira varians Agardh
Lám. 1, Fig. 5; Lám. 4, Figs. 8-9; Lám. 5, Fig. 1.

Agardh 1827: 625-646; Crawford 1978: 237-250, Fig. 33-38.

Células cilíndricas reunidas formando colonias rectas, cortas. Superficie valvar plana con areolas apenas distinguibles al M.O. Al M.E.B. se observa que la superficie y manto valvar están

ornamentados con pequeñas espinas y gránulos. Procesos labiados distribuidos irregularmente en toda la valva.

DIMENSIONES: eje perivalvar: 16-25 μm ; diámetro valvar: 10-20 μm .

MATERIAL ESTUDIADO: LPC 3390 y 3401.

CARACTERIZACION ECOLOGICA: Perifítica, tico-planctónica; limnobionte; alcalófila; pH 6.4-9 (óptimo 8.5); eutrófica; beta- mesosapróbica (Lowe 1974 según Gómez, inédito). Eurioxibionte (Luchini & Verona, 1972). En el área de estudio colectada en muestras de plancton y perifiton del lago, río Sauce Grande y arroyo El Divisorio durante todo el año: 4-26 °C, conductividad 366-1466 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH 8.2-9.4, 0.022-0.61 mg/l de nitratos, 10-550 $\mu\text{g}/\text{l}$ de fósforo total y 0.9-47.3 mg/l de sílice.

DISTRIBUCION: Cosmopolita. En Argentina con amplia distribución (Luchini & Verona 1972).

FAMILIA *HEMIDISCACEAE*
Actinocyclus Ehrenberg

Actinocyclus normanii f. *subsalsa* (Juhlin-Dannfelt) Hustedt
Lám. 5, Fig. 6.

Hustedt 1957: 219; Hasle 1977: 321-328, Figs. 1, 3-10, 15, 18-19, 22-23.

BASIONIMO: *Coscinodiscus subsalsus* Juhlim-Dannfelt 1882: 1-52.

Células solitarias. Areolas de la superficie valvar más grandes que las del manto, dispuestas en fascículos de lados más o menos rectos. Procesos labiados pedicelados, conspicuos, ubicados en la terminación de las hileras de areolas que delimitan los fascículos, entre la superficie y el manto valvar.

DIMENSIONES: diámetro valvar: 33 μm ; estrías en 10 μm : 12 en la superficie valvar y 22 en el manto; procesos labiados en 10 μm : 2.

MATERIAL ESTUDIADO: LPC 3399

CARACTERIZACION ECOLOGICA: Agua dulce y salobre. Eutrófica (Hasle, 1977). Reófila, en aguas con alto contenido en calcio y magnesio (Belche & Swale, 1979 según Gómez, 1988). En el área de estudio observada en una muestra de plancton del arroyo El Divisorio en otoño: 12 °C, conductividad 1140 µS/cm, pH 9.4, 0.55 mg/l de nitratos, 66.7 µg/l de fósforo total y 44.2 mg/l de sílice.

DISTRIBUCION: en Argentina mencionada para Córdoba (Gómez 1984)

OBSERVACIONES: Por la posición en que se halló el ejemplar estudiado al M.E.B., no se observó el pseudonódulo areolado-operculado que posee la especie, pero en base a los caracteres restantes pudimos determinar estos materiales.

SUBORDEN *BIDDULPHINEAE*
FAMILIA *EUPODISACEAE*
Pleurosira (Meneghini) Trevisan

Pleurosira laevis (Ehrenberg) Compère
Lám. 1, Figs. 6-9; Lám. 5, Figs. 2-5.

Compère, 1982: 177, Figs. 1-17, 20, 39.

BASIONIMO: *Bidulphia laevis* Ehrenberg 1843: 335, 339, 368, 410.

Células cilíndricas o subcilíndricas formando colonias en zig-zag. Valvas circulares a ligeramente elípticas. Superficie valvar plana con areolas dispuestas radialmente y manto valvar profundo, vertical. Ocelos elípticos, ubicados en la unión de la superficie valvar y manto. 2 (raramente 3) procesos labiados, con tubo interno corto y sin tubo externo, ubicados en posición opuesta al eje delimitado por los ocelos. Espínulas diseminadas irregularmente sobre la superficie valvar y manto. Cintura formada por numerosas bandas incompletas.

DIMENSIONES: eje pervalvar: 60-70 µm; diámetro valvar: 51.5-75 µm; estrías en 10 µm: 14-18.

MATERIAL ESTUDIADO: LPC 3390

CARACTERIZACION ECOLOGICA: Mesohalobia a oligohalobia; alcalófila o alcalinobionte, pH óptimo alrededor de 8.5 (Lowe 1974 según Gómez,

inérito). En el área de estudio colectada en muestras de plancton y perifiton del lago y arroyo El Divisorio durante todo el año: 4-26 °C, conductividad 408-1466 µS/cm, pH 8.3-9.4, 0.005-0.61 mg/l de nitratos, 50-315 µg/l de fósforo total y 1.06-47.43 mg/l de sílice.

DISTRIBUCION: Cosmopolita. En Argentina ampliamente distribuida (Luchini & Verona 1972).

COMENTARIOS Y DISCUSION

En el embalse Paso de las Piedras y afluentes se hallaron 8 géneros y 12 taxa infragenéricos del Orden Centrales.

El género *Thalassiocyclus* y las especies *Thalassiocyclus lucens*, *Thalassiosira incerta* y *Stephanodiscus invisitatus* constituyen nuevas citas para la Argentina, *Actinocyclus normanii* f. *subsalsa* para la Provincia de Buenos Aires y *Thalassiosira weisflogii*, *Stephanodiscus tholiiformis*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* y *Pleurosira laevis* para el área de estudio.

A partir de la comparación de la información bibliográfica sobre los requerimientos ecológicos de los taxones tratados y los rangos de temperatura, pH, conductividad, concentración de nitrógeno, fósforo y sílice en que fueron hallados en el área de estudio se completa su caracterización ecológica.

De acuerdo con las temperaturas registradas durante el muestreo (4-27 °C) y siguiendo la clasificación propuesta por Patrick (1977), el 63 % de las especies son meso o eu-euritermales, es decir indiferentes a los cambios de temperatura. El 27% restante son especies colectadas en forma esporádica, por lo que no consideramos conveniente especular sobre su tolerancia a los cambios de temperatura.

En base a los valores de pH registrados (8.2-9.4), las especies estudiadas pueden ser caracterizadas como alcalófilas, alcalinobiontes o indiferentes. En la bibliografía hallamos información sobre los requerimientos de pH de 5 de los taxa estudiados, todos clasificados en estas categorías, aunque *Aulacoseira granulata*, *A. granulata* var. *angustissima* y *Melosira varians* fueron colectadas en aguas con un pH ligeramente superior al mencionado por otros autores.

Considerando los valores de conductividad registrados en el área de estudio y de acuerdo con

las clasificaciones citadas por Luchini & Verona (1972) y Patrick (1977) que comprenden especies de agua dulce y marinas, todas las especies son de agua dulce y oligohalobias. De acuerdo a la clasificación propuesta por Krammer & Lange-Bertalot (1986) aquéllas colectadas en el lago y río Sauce Grande son características de aguas con contenido electrolítico medio y las colectadas en el arroyo El Divisorio, características de ambientes con alto contenido electrolítico. Existe información previa sobre el 70 % de los taxa analizados, coincidiendo en la mayoría de los casos nuestros datos con la bibliografía, sólo *A. granulata* fue colectada en aguas con valores de conductividad de hasta 3 veces el valor señalado por otros autores y *Thalassioicyclus lucens* mencionada en ambientes con contenido electrolítico alto y colectada en aguas con contenido electrolítico medio.

En lo que concierne a los requerimientos de nutrientes, el análisis bibliográfico aportó información sólo sobre *Stephanodiscus hantzschii*, *Thalassioicyclus lucens*, *Aulacoseira granulata*, *Melosira varians* y *Actinocyclus normanii* f. *subsalsa*, coincidiendo con nuestras observaciones en todos los casos. De acuerdo a las características del área de estudio, el resto de las especies descritas pueden caracterizarse como eutróficas.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Dra. Martha E. Ferrario por la lectura crítica del trabajo. A la Srta. Nilda Malacalza por el entintado de las Figuras y armado de las láminas.

BIBLIOGRAFIA

AGARDH, C.A. 1827. Auf Zählung einiger in den österreichischen Säudern gefundenen neuen Gattungen und Arten von Algen nebst ihrer Diagnostik und beigefügten Bemerkungen. Flora oder Botanische Zeitung, zehnter Jahrgang, S. 625-646. Regensburg.

ANONYMOUS. 1975. Proposals for a standarization of diatom terminology and diagnosis. Nova Hedwigia, Beih. 53: 323-354.

CASSIE, V. & G. P. DEMPSEY. 1980. A new freshwater species of *Thalassiosira* from some small oxidation ponds in New Zealand, and its ultrastructure. Bacillaria 3: 273-292.

CLEVE, P.T. & A. GRUNOW. 1880. Beiträge zur Kennt-

niss der arctischen Diatomeen. Kongl. Svensk. Vetens. Akad. Handl. 17 (2) 121 pp., 7 Tafeln.

COMPERE, P. 1982. Taxonomic revision of the Diatom genus *Pleuroisira* (Eupodiscaceae). Bacillaria 5: 165-190.

CRAWFORD, R.M. 1978. The taxonomy and classification of the diatom genus *Melosira* C.A. Agardh III. *Melosira lineata* (Dill.) C.A. Ag. and *Melosira varians* C.A. Ag. Phycol. 17(3): 236-249.

EHRENBERG, C.G. 1841 (1943). Verbreitung und Einflusses mikroskopischen Lebens in Süd und Nord Amerika. Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften Zu Berlin, Theil 1, S. 291-445, 4 Taf. (S. 1-154, Sonderabdruck).

FERRARIO, M. E. & N. M. GALVAN. 1989. Catálogo de las Diatomeas Marinas citadas entre los 36° y los 60° S con especial referencia al Mar Argentino. Dirección Nacional del Antártico. Instituto Antártico Argentino, Buenos Aires, 327 pp.

-----, R. G. CODINA & M.C. DAMBORENEA. 1989. Sobre algunos taxa de Diatomeas Centrales continentales nuevos para Argentina. Iheringia Ser. Bot. 39: 55-67.

FLORIN, M.B. 1970. The fine structure of some pelagic freshwater Diatom species under scanning electron microscope I. Sv. Bot. Tidskr. 64(1): 51-68.

FRYXELL, C.A. & G. R. HASLE. 1977. The genus *Thalassiosira*: some species with a modified ring of central strutted processes. Nova Hedwigia, Weinheim 54: 67-98.

GOMEZ, N. Diatomeas del Embalse Río III. Tesis Doctoral N° 508, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, 209 pp., 24 Lám.

-----, 1984. Presencia de *Actinocyclus normanii* fa. *subsalsa* (Juhl- Dannf) Hustedt (Bacillariophyceae) en aguas mediterráneas argentinas. Limnobiós 2(8): 579-580.

-----, 1991. Poblaciones de diatomeas planctónicas en una represa subtropical: Embalse Río III, Argentina. Annals. Limnol. 27(1): 3-14.

HÄKANSSON, H. & H. KLING. 1990. The current status of some very small freshwater Diatoms of the genera *Stephanodiscus* and *Cyclostephanos*. Diatom Research 5 (2): 273-287.

----- & A. MAHOOD. 1993. *Thalassioicyclus* gen nov.: A new genus in the Bacillariophyceae with comparison to closely related genera. Nova Hedwigia, Beiheft 106: 197-202.

----- & E.F. STOERMER. 1984. Observations on the Type Material of *Stephanodiscus hantzschii* Grunow in Cleve & Grunow. Nova Hedwigia Band 39: 477-495.

HASLE, G.R. 1977. Morphology and taxonomy of *Actinocyclus normanii* f. *subsalsa* (Bacillariophyceae). Phycologia 16(3): 321-328.

-----, 1978. Some freshwater and brackish water species of the diatom genus *Thalassiosira* Cleve. Phycologia 17(3): 263-292.

HERBST, N. & N. I. MAIDANA. 1989. Diatoms of Chaco (República Argentina): 1. Nova Hedwigia 49 (1-2): 207-232.

HOHN, M.H. & J. HELLERMAN. 1963. The taxonomy and

- structure of diatom populations from three eastern North American rivers using three sampling methods. *Trans. Am. Microsc. Soc.* 87: 250-329.
- HUSTEDT, F. 1930. Bacillariophyta (Diatomeae) in A. Pascher (ed.). Die Süßwasser Flora Mitteleuropas, Heft. 10, 466 S., 875 Fig. Zweite Auflage. Gustav Fisher, Jena.
- , 1939. Die Diatomeenflora des Küstengebietes der Nordseen von Dollart bis zur Elbemündung. I. Abhandlungen, naturwissenschaftl. Verein zu Bremen, Bd. 3, Heft. 3, S. 571-677, 123 Textfig.
- , 1957. Die Diatomeenflora des Flusssystemes der Weser im Gebiet der Hansestadt Bremen. Abhandlungen herausgegeben von naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen, Bd. 34, Heft 3, S. 181-440, 1 Taf.
- JUHLIN-DANNFELT, H. 1882. On the diatoms of the Baltic Sea. Bihang till Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Bd. 6, N° 21: 1-52
- KILHAM, S.S. & P. KILHAM. 1975. *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs: Morphology and ecology of a cosmopolitan freshwater diatom. *Verh. Internat. Limnol.* (19): 2716-2721.
- KRAMMER, K. 1991. Morphology and taxonomy in some taxa of the genus *Aulacoseira Thwaites* (Bacillariophyceae) II. Taxa in the *A. granulata, italica* and *lirata* groups. *Nova Hedwigia* 53 (3-4): 477-496.
- & H. LANGE-BERTALOT. 1986. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, Teil 1: Naviculaceae. Gustav Fisher Verlag, Jena. 876 pp, 206 Lám.
- , 1991. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, Teil 3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Gustav Fisher Verlag, Jena. 576 pp, 166 Lám.
- KÜTZING, F.T. 1844. Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. Nordhausen, 152 s., 30 Taf. Auflage 2, 1865.
- LOWE, R. 1975. Comparative ultrastructure of the valves of some *Cyclotella* species (Bacillariophyceae). *J. Phycol.* 11(4): 415-424.
- LUCHINI, L. & C. A. VERONA. 1972. Catálogo de Diatomeas argentinas I: Diatomeas de aguas continentales. Monogr. 2. C.I.C. Prov. de Bs. As. 197: 304 pp.
- MAIDANA, N. I. & N. HERBST. 1994. Diatomeas del Chaco (Argentina): II. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 30(1-2): 25-42.
- MAKAROVA, I.V. 1961. Diatomaceae novae familiae Coscinodiscaceae e Mari Caspico Borealis. *Notul. Syst. Inst. Cryptog. Acad. Sci. U.R.S.S.* 14: 49-52.
- MÜLLER, O. 1899. Bacillarien aus den Natronhälem von El Kab (Ober Aegypten). *Hedwigia*, Bd. 38, S. 274-321, 3 Taf.
- PATRICK, R. 1977. Ecology of freshwater Diatoms. Diatom communities. In Werner D. (ed.). The biology of Diatoms. Botanical Monographs vol. 3. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 498 pp.
- RIVERA, P. 1985. Nuevo registro de *Thalassiosira weissflogii* (Grunow) Fryxell & Hasle (Bacillariophyceae) para Chile. *Gayana Botánica* 42(3-4): 51-57.
- ROSS, R., E.J. COX, N.I. KARAYEVA, D. G. MANN, T.B.B. PADDOCK, R. SIMONSEN & P.A. SIMS 1979. An emended terminology for the siliceous components of the diatom cell. *Nova Hedwigia*, Suppl. 64: 513-533.
- SALA, S.E. (inedito). Flora Diatomológica del Embalse Paso de las Piedras. Provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral N° 614. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata 182 pp., 36 Lám.
- , 1990. Ultraestructura de algunas Bacillariophyceae de agua dulce citadas por primera vez en Argentina. *Darwiniana* 30 (1-4): 219-221.
- (en prensa). Flora diatomológica del Embalse Paso de las Piedras I: Fam. Diatomaceae, Fam. Achnantheaceae y Fam. Eunotiaceae (O. Pennales). *Darwiniana*.
- & C. INTARTAGLIA. 1985. Estudio taxonómico del fitoplancton del Embalse Paso de las Piedras (Buenos Aires, Argentina) I. *Lilloa* 36(2): 249-263.
- & S.A. SAR. 1995. *Cyclostephanos* taxonomic synonym of *Stephanodiscus*. *Gayana* 52 (2): 53-59.
- SIMONSEN, R. 1979. The Diatom System: Ideas on Phylogeny. *Bacillaria* 2:9-71.
- , 1987. Atlas and Catalogue of the Diatoms Types of Friederich Hustedt. Vol. 1: Catalogue, 525 pp. Vol.2: Atlas, Plates 1-395. J. Cramer, Berlin, Stuttgart.
- STOERMER, E.F., H. HÅKANSSON & E.C. THERIOT. 1987. *Cyclostephanos* species newly reported from North America: *C. tholiformis* sp. nov. and *C. costatilibus* comb. nov. *Br. Phycol. J.* 22, 349-358.
- TELL, G. 1973. Sobre algunas diatomeas de la laguna de Chascomús (Prov. de Bs. As., Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 15(1): 51-71.
- , 1985. Catálogo de las algas de agua dulce de la República Argentina. Biblioteca Phycologica. Band. 70, J. Cramer, Vaduz, 283 pp.
- THERIOT, E., E. STOERMER & H. HÅKANSSON. 1987. Taxonomic interpretation of the rimoportula of freshwater genera in the centric diatom family Thalassiosiraceae. *Diatom Research* 2(2):251-265.
- VAN HEURCK, H. 1880-85. Synopsis des Diatomées de Belgique. Atlas, pl. 1-30 (1880); pl. 31-77 (1881); pl. 78-103 (1882); pl.104-132 (1883); pl. A,B,C (1885). Ducaju et Cie. Anvers. Table Alphabetique, J.F. Dieltjens, Anvers, 120 p. (1884). Texte, Mtin. Brouwers & Co., Anvers 235 p. (1885) Types du Synopsis des Diatomées de Belgique, Serie I-XXII, 1880-1887.

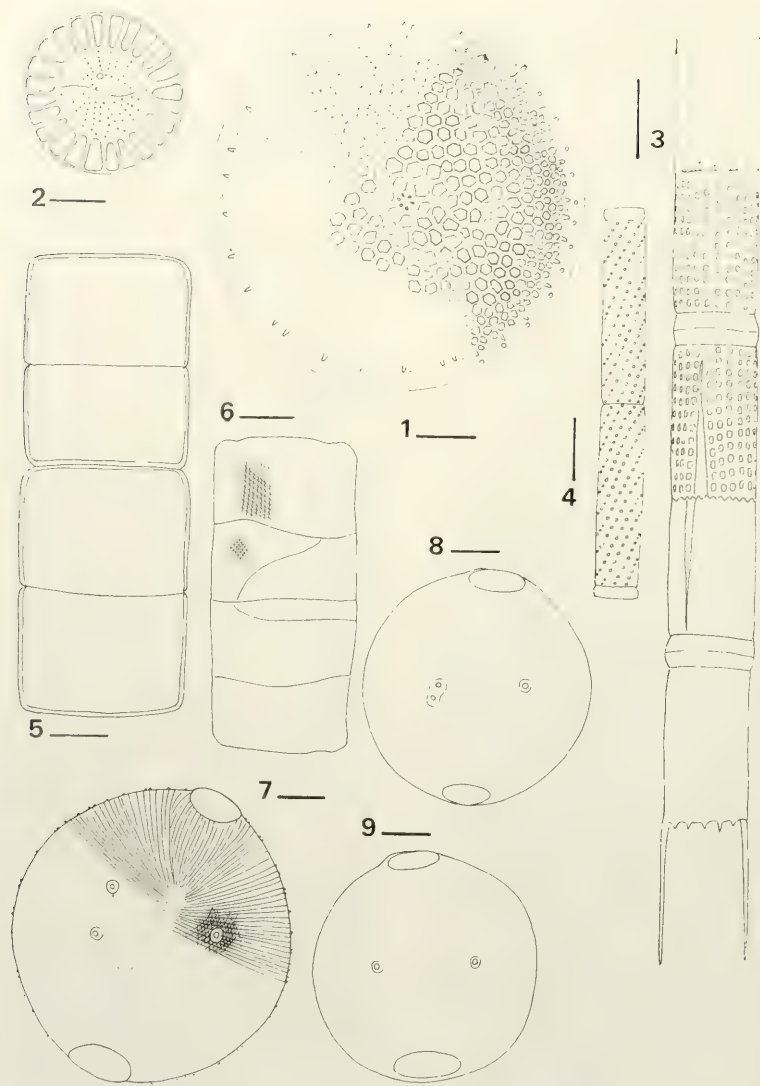
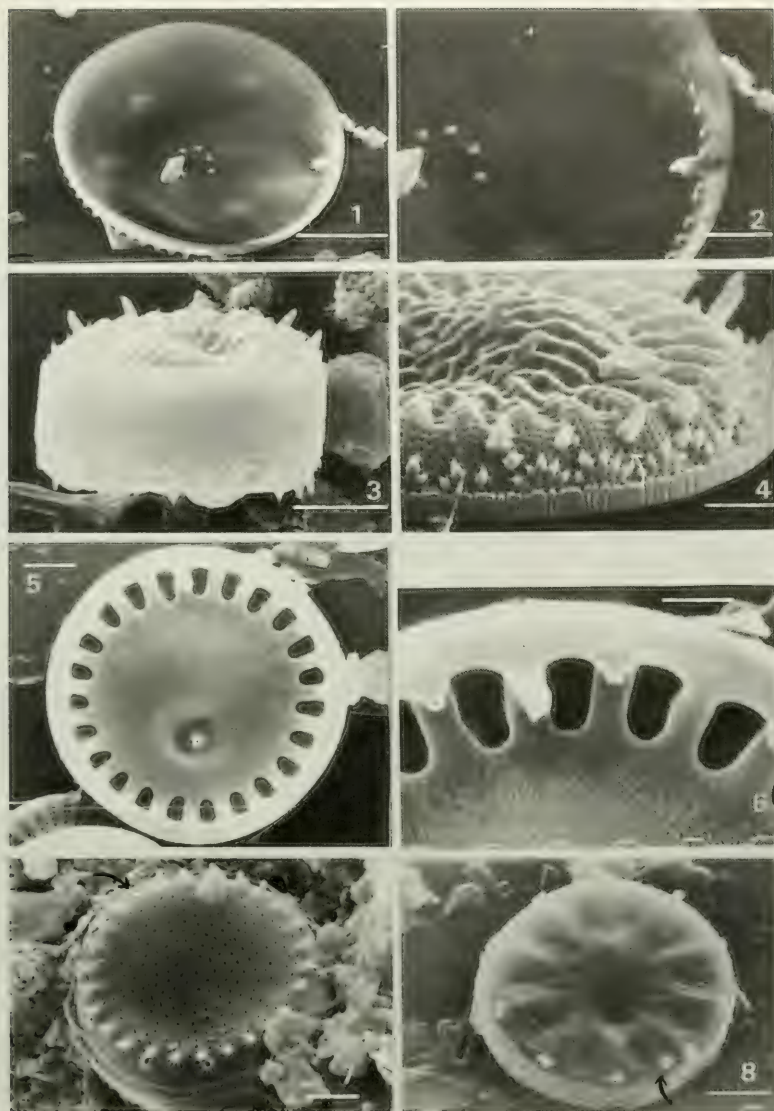


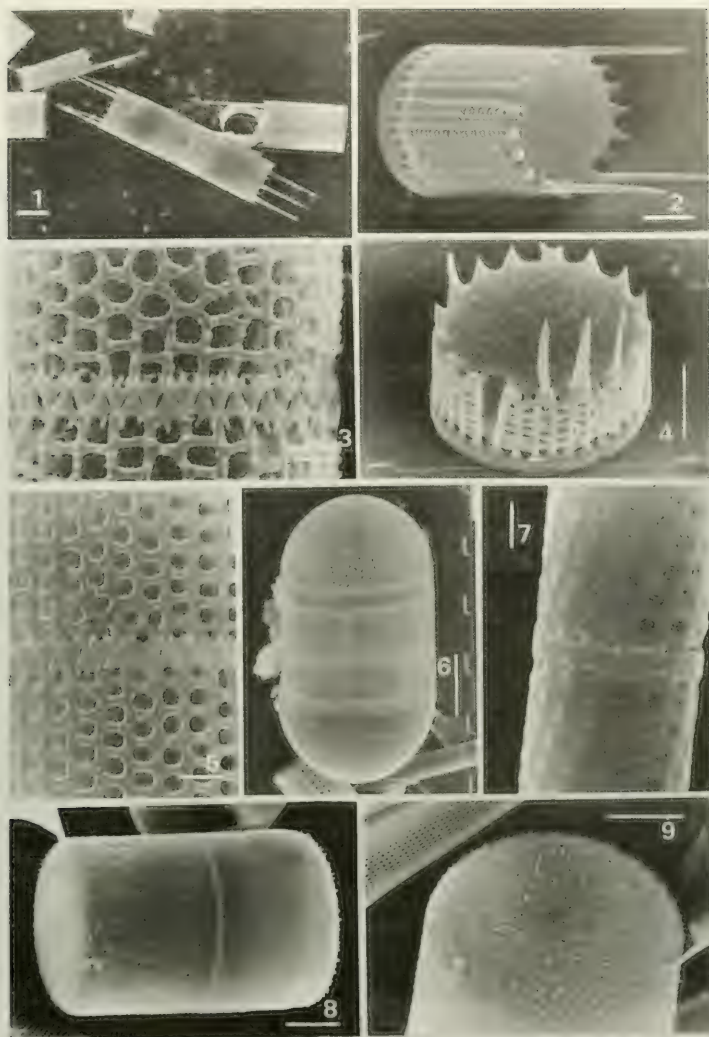
FIG. 1. *Thalassiosira incerta*: frústulo en vista valvar. FIG. 2. *Cyclotella meneghiniana*: frústulo en vista valvar. FIG. 3. *Aulacoseira granulata*: colonia en vista conectival. FIG. 4. *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*: valvas en vista conectival. FIG. 5. *Melosira varians*: colonia en vista conectival. FIGS. 6-9. *Pleurosigma laevis*: FIG. 6. frústulo en vista conectival; FIG. 7. superficie valvar, detalle de la disposición de las areolas; FIGS. 8-9. superficie valvar, esquema de la disposición de los procesos labiados. LAM. 1. Escala: 5 μ m; FIGS. 1-2, 4-5; 10 μ m; FIGS. 3, 6-9.



FIGS. 1-2. *Thalassiosira weissflogii*: FIG. 1, vista general interna; FIG. 2, vista interna, detalle de procesos reforzados y labiados. FIGS. 3-6. *Cyclotella meneghiniana*: FIG. 3, frústulo en vista conectival; FIG. 4, vista externa, detalle del manto, salida de los procesos reforzados (flecha); FIG. 5, vista general interna; FIG. 6, vista interna, detalle de los procesos labiado y reforzados. FIG. 7. *Stephanodiscus hantzschii*: vista valvar externa, detalle de procesos reforzados y labiado (flecha). FIG. 8. *Thalassiosira velox lucens*: vista valvar externa, salida de procesos reforzados y proceso labiado (flecha). LAM. 2. Escala: 1 μ m: FIGS. 4, 6; 2 μ m: FIGS. 2, 5, 7-8; 5 μ m: FIGS. 1, 3.



FIGS. 1-4. *Stephanodiscus invisitatus*: FIG. 1. vista general externa; FIG. 2. vista externa, detalle de la salida de los procesos reforzados y labiado (flecha); FIG. 3. vista general interna; FIG. 4. vista interna, detalle de procesos reforzados y labiado. FIGS. 5-10. *Stephanodiscus tholiformis*: FIG. 5. vista general externa; FIG. 6. vista externa, detalle de la salida de los procesos reforzados marginales y central (flecha); FIG. 7. vista general interna; FIG. 8. detalle de procesos reforzados y salida del proceso labiado (flecha); FIG. 9. vista interna, detalle de interfascículos ramificados en el manto, procesos labiado y reforzados; FIG. 10. vista interna, detalle de los fascículos y proceso reforzado central. LAM. 3. Escala: 1 μ m; FIGS. 2, 4, 6, 8-10; 2 μ m; FIGS. 1, 3, 5, 7.



FIGS. 1-6. *Aulacoseira granulata*: FIG. 1. vista general de una colonia; FIG. 2. vista externa de una valva terminal, detalle de la superficie valvar y manto; FIG. 3. vista externa de una valva intermedia, detalle de areolas y espinas; FIG. 4. valva terminal de la forma similar a *A. muzzanensis*, en la que se observan areolas dobles; FIG. 5. vista externa, detalle de areolas y espinas de una valva intermedia; FIG. 6. auxospora. FIG. 7. *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*: vista externa de valvas intermedias, detalle de areolas del manto y espinas. FIGS. 8-9. *Melosira varians*: FIG. 8. vista general externa de un frústulo; FIG. 9. vista externa, detalle de espinas y salida de procesos labiados. LAM. 4. Escala: 1 μ m; FIG. 7: 2 μ m; FIGS. 3, 5: 5 μ m; FIGS. 2, 4, 8-9: 10 μ m; FIGS. 1, 6.

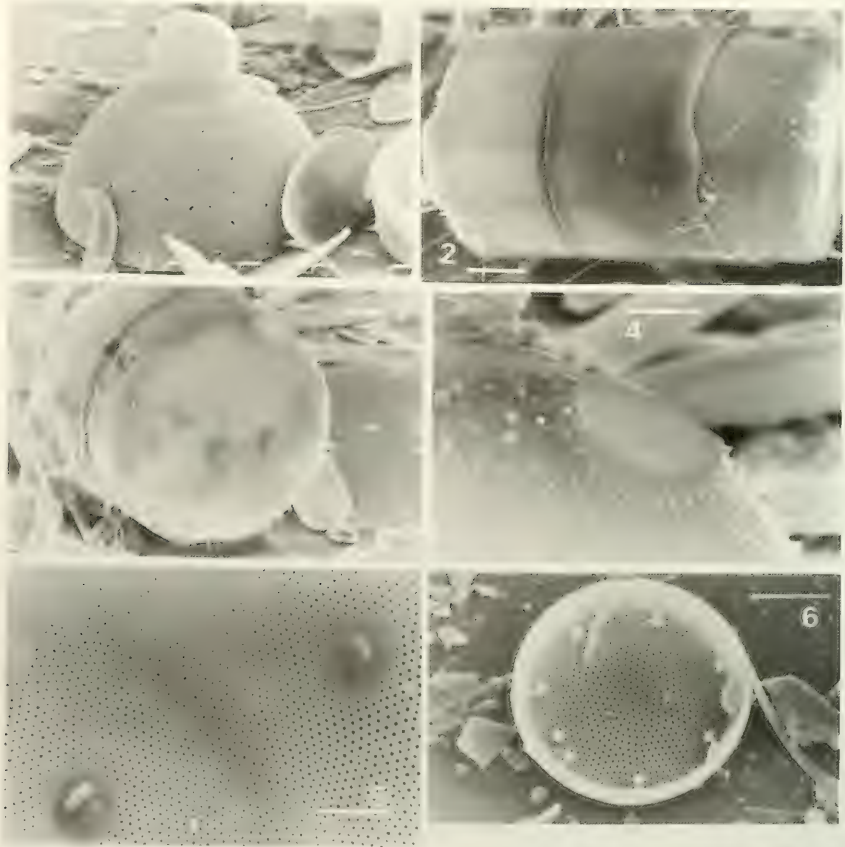


FIG. 1. *Melosira varians*: auxospora. FIGS. 2-5. *Pleurosira laevis*: FIG. 2. frústulo en vista conectival; FIG. 3. vista valvar externa; FIG. 4. vista externa, detalle del pseudocelo; FIG. 5. vista interna, detalle de los procesos labiados. FIG. 6. *Actinocyclus normanii* f. *subsalsa*: vista general interna de una valva. LAM. 5. Escala: 10 μ m: FIGS. 1-2, 4-5, 6; 100 μ m: FIG. 3.

MAIREANA MOQ. (CHENOPODIACEAE), UN NUEVO GENERO PARA CHILE (ISLAS DESVENTURADAS)

MAIREANA MOQ. A NEW GENUS FOR THE FLORA OF CHILE (DESVENTURADAS ISLANDS)

Sebastián Teillier* & Charlotte Taylor**

RESUMEN

Maireana Moq.(Chenopodiaceae) es un género australiano. Su presencia en Chile Insular (Islas Desventuradas-Isla San Félix), donde está representado por *M. brevifolia* (R.Br.) P.G.Wilson, se cita por primera vez.

PALABRAS CLAVES: Chenopodiaceae, *Maireana*, Islas Desventuradas, Chile.

ABSTRACT

Maireana Moq.(Chenopodiaceae) is an Australian genus; it's presence in insular Chile (Desventuradas Islands-San Félix Island), where it is represented by *M. brevifolia* (R.Br.) P.G.Wilson is for the first time reported.

KEYWORDS: Chenopodiaceae, *Maireana*, Desventuradas Islands, Chile.

INTRODUCCION

La Isla San Félix, junto a la de San Ambrosio y otros islotes más pequeños, conforman el archipiélago de las Islas Desventuradas. La ubicación geográfica de la Isla San Félix es 26°17'S-80°58'W y se encuentra a unos 970 km al oeste de la costa de Chile, país al que políticamente pertenece (Instituto Geográfico Militar 1985).

El clima es de tipo Mediterráneo Cálido con una amplitud térmica moderada. Las precipitaciones alcanzan a unos 95 mm anuales (Hoffmann y Teillier 1991).

La flora de la Isla San Félix está conformada por 17 especies de plantas vasculares, 10 nativas y 7 advenas. Esta ha sido estudiada por autores como Johnston (1935), Skottsberg (1937, 1947) y Hoffmann y Teillier (1991).

La cobertura vegetal es escasa, ya que prácticamente no sobrepasa el 25% de la superficie de la isla (Hoffmann y Teillier 1991).

Este trabajo se realizó en el marco del Proyecto Flora de Chile y tiene como fin principal

dar a conocer un nuevo registro generico para la flora de Chile Insular.

RESULTADOS

Maireana Moq.

Moquin-Tandon, Chenop. Enum. 95 (1840) et in Ann. Sci. Nat. Sér. 2.15:97. T13 (1841). Tipo: *M. tomentosa* Moq.

Plantas leñosas en forma de arbustos pequeños, o herbáceas perennes. Hojas alternas u opuestas, globulares, teretes o estrechamente oblongas, frecuentemente succulentas. Especies dioicas o poligamodioicas. Flores axilares, solitarias o en pares, sésiles, raras veces con 2 pequeñas bracteolas, bisexuales o unisexuales. Perigonio sepaloide, con cinco tépalos, estambres 5, ovario con 2-3 estigmas, óvulos solitarios. Perigonio fructífero cartáceo, coriáceo o leñoso provisto de un tubo pateliforme a globular, frecuentemente alado. Fruto, un utrículo. Semillas horizontales, embrión en forma de herradura.

Género endémico de Australia, donde es característico de sitios áridos, con algunas especies halófilas que crecen en sitios perturbados. Está conformado por 58 especies (Wilson 1975). Para Chile se cita por primera vez.

*Geotécnica Consultores (Medio Ambiente). Darío Urzúa 1944. Providencia. Santiago de Chile.

**Missouri Botanical Garden. P.O. Box 299, Saint Louis, MO 63166-0299.

CLAVE PARA LOS GENEROS DE CHENOPODIACEAE PRESENTES EN LAS ISLAS SAN FELIX Y SAN AMBROSIO

1. Embrión en forma de espiral. Fruto sin alas.....*Suaeda*
1. Embrión en forma de anillo o herradura, conduplicado o doblado en semicírculo. Fruto con o sin alas.....2
 2. Planta con hojas crasas, suculentas y teretes. Perigonio acrescente. Fruto con cinco alas en su madurez.....*Maireana*
 2. Plantas con hojas no suculentas, crasas ni teretes. Perigonio no acrescente. Fruto no alado.....3
 3. Flores bisexuales; utrículo rodeado por el perigonio 3-5 lobado.....*Chenopodium*
 3. Flores unisexuales, plantas monoicas o dioicas; utrículo encerrado en dos brácteas, generalmente concrescentes, al menos en la base.....*Atriplex*

Maireana brevifolia (R. Br.) P.G. Wilson, Nuytsia 2: 22. 1975

Kochia brevifolia R.Br., Prodrum 409. 1810.
Suaeda tamariscina Lindl. in Mitchell, Journ. Trop. Austral. 239 1848.
Kochia thymifolia Lindl. in Mitchell, Journ. Trop. Austral. 56 1848.
Suaeda feliciana Hoffm. A. et Teill., Gayana Bot. 48 (1-4): 96; Fig 3 (1991). Typus: Isla San Félix. 28 de diciembre. 1989. A.J. Hoffmann 14 (SGO).

Arbusto de 40-50 cm de altura. Ramas erguidas, laxas. Tallos leñosos cicatricosos, cubiertos de tricomas simples. Hojas suculentas, glabras, alternas, enteras, obovadas a fusiformes, cortamente espatuladas, 2-3 x 1 mm. Flores bisexuales, axilares, solitarias, ebracteoladas; perigonio verde, tépalos crasos, cuculados; estambres, 5, con filamentos muy cortos. Gineceo monocarpelar con 2 estigmas sésiles. Perigonio fructífero con 5 alas horizontales cartáceas, flabeliformes de 2-3 mm con venas de color café. Fruto, un utrículo en forma de cono invertido. Semilla horizontal.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: *Maireana brevifolia* es una especie nativa de Australia. Wilson (1975) la cita para el interior del continente, al sur del paralelo 26 y la señala, además, como especie colonizadora en suelos levemente salinos.

En nuestro país se la encontró en las Islas Desventuradas, específicamente en la Isla San Félix,

donde crece en sitios con cenizas volcánicas y abundante guano de aves (Hoffmann y Teillier 1991).

Es probable que *Maireana brevifolia* haya sido introducida desde Australia. El mecanismo de introducción puede haber sido la dispersión a larga distancia ya que las Islas Desventuradas se encuentran en la ruta de algunas aves que migran a través del Océano Pacífico. En relación a ello, Del Hoyo *et al.* (1992) se refieren a varias especies de aves marinas de las familias Diomedidae, Procellariidae y Oceanitidae, que recorren el Océano Pacífico entre Sudamérica y Australia, las que se acercan a tierra firme para nidificar. Mención especial les merece la fardela negra de Juan Fernández (*Puffinus griseus*), que nidifica en las islas San Félix y San Ambrosio y se distribuye en el Pacífico tropical y subtropical, alcanzando la costa este de Australia.

OBSERVACIONES: La presencia de esta especie en la Isla San Félix no había sido advertida hasta ahora, sin embargo, Johow en Skottsberg (1937) en la descripción de *Suaeda nesophila*, mezcla caracteres de esa especie con algunos de *Maireana brevifolia* (especialmente aquéllos referidos a: "hojas verdes glaucas" y "flores solitarias"). Esto resulta de interés pues sugiere que la llegada de la especie a la isla data, por lo menos, desde 1896, fecha del viaje de F. Johow.

Finalmente, Hoffmann y Teillier (1991), basados en una planta colectada por uno de los autores en la Isla San Félix, propusieron una nueva especie de *Suaeda* (*Suaeda feliciana*), material que

corresponde en realidad a *Maireana brevifolia*.

MATERIAL ESTUDIADO: Chile Insular: Isla San Félix, 28-XII-1989, A.J. Hoffmann 14 (CONC, SGO)(Typus de *Suaeda feliciana*); Isla San Félix, 28-XII-1989, A.J. Hoffmann 15 (CONC, SGO).

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración del Prof. C. Marticorena. Los autores quieren, además, reparar un olvido inadvertido, agradeciendo a Clara Yáñez por el dibujo de la figura de "*Suaeda feliciana*", que aparece en el artículo de Hoffmann y Teillier, fig. 3 (1991). A Juan Carlos Torres-Muñoz agradecemos su referencia sobre aves marinas.

BIBLIOGRAFIA

- DEL HOYO, J., A. ELLIOT & J. SARGATAL. 1992. Handbook of the World. Vol. 1 Ostrich to Ducks. Lyx Edicions, Barcelona. España. 696 pp.
- HOFFMANN, A.J. & S. TEILLIER. 1991. La flora de la Isla de San Félix (Archipiélago de las Desventuradas, Chile). Gayana, Bot. 48 (1-4):89-99.
- INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR. 1984. Listado de nombres geográficos. Desde Visviri (17°35'S) hasta Chaitén (42°55'S). 158 pp.
- JOHNSTON, I.M. 1935. The flora of San Felix Island. J. Arnold Arbor. 16:440-447.
- SKOTTSBERG, C. 1937. Die Flora der Desventuradas-Inseln (San Felix und San Ambrosio) nach Sammlungen F. Johows und mit Einfügung seiner hinterlassenen Schriften herausgegeben und ergänzt von C. Skottsberg. Göteborgs Kungl. Vetensk.-Vitterh.-Samh. Handl., ser.B, 5(6):1-88.
- WILSON, P. G. 1975. A taxonomic revision of the genus *Maireana* (Chenopodiaceae). Nuytsia 2:2-80.

FLORA RUDERAL DEL ANTIGUO BASURAL DE OVEJERÍA (OSORNO, CHILE)

RUDERAL FLORA OF THE OLD OVEJERÍA DUMP (OSORNO, CHILE)

Carlos Ramírez, Cristina San Martín y María Luisa Keim*

RESUMEN

Se estudió la flora ruderal del antiguo basural de Ovejería, situado en las riberas del río Rahue, en la ciudad de Osorno, Chile. El catálogo florístico se obtuvo de 40 censos de vegetación y de colectas realizadas fuera de las parcelas de muestreo. La flora está formada por 108 especies, lo que se corresponde con la alta diversidad de microhabitats existentes. El 83% de la flora es alóctona, señalando un alto grado de hemerobia. En el espectro biológico dominan hemicriptófitos y terófitos con igual número de especies, los primeros acompañan al hombre en la transformación de los ecosistemas, y los segundos son típicos de climas más cálidos que el húmedo templado de la región de Osorno. Las especies más importantes de la flora del basural son *Lolium multiflorum*, *Carduus pycnocephalus*, *Conium maculatum* y *Poa pratensis*. El mayor número de especies se presentó en el relleno central del basural. Las plantas presentaron un desarrollo exuberante indicando un buen estado nutricional. Sin embargo, malformaciones observadas en ellas acusan la presencia de tóxicos, como metales pesados. La muerte de poblaciones de *Parentucellia viscosa* y de *Lotus subpinnatus* indican emanaciones de gas metano que, desplazando el oxígeno del suelo, causan la muerte de las raíces.

PALABRAS CLAVES: Basural, Ruderal, flora, formas de vida, Chile.

INTRODUCCION

Uno de los grandes problemas que enfrentan los ecosistemas urbanos sobrepoblados, es lograr una disposición final inocua, es decir, sin consecuencias posteriores para las personas, de la basura sólida producida en grandes cantidades por la for-

ABSTRACT

The ruderal flora of the old Ovejería dump located in the banks of the Rahue river in the city of Osorno, Chile, was studied. A floristic list was first obtained from 40 vegetation samples and then from herbarium collections from outside the sample plots. The flora found is formed by 108 species, that correspond with the high microhabitat diversity of the dunghill. Eighty three percent of the species are foreign plants, which indicated a high degree of hemeroby. In the biological spectrum hemicryptophytes and therophytes dominated with the same species number, the former following the human degradation of the ecosystem and the second, are typical of warmer climates than that of the Osorno region. The most important species of the studied dunghill are: *Lolium multiflorum*, *Carduus pycnocephalus*, *Conium maculatum* and *Poa pratensis*. The greatest number of species are found in the central full of the dump. The great growth of plants indicated a good soil nutrient level. However, anomalies observed in these plants indicated the presence of poisons, perhaps heavy metals. The death of *Parentucellia viscosa* and *Lotus subpinnatus* populations indicated the production of methane, which removes oxygen from the soil, causing root death.

KEYWORDS: Dump, Ruderal, flora, life forms, Chile.

ma de vida impuesta por los países desarrollados, con su progreso consumista y la cultura de lo desechable (Von Bockelmann 1975; Müller 1981). La importancia de este problema se refleja en la percepción de la población, que lo ubica en un lugar prioritario dentro de las preocupaciones ambientales (Hajek *et al.* 1990). Durante la vida útil de un vertedero o depósito de basuras, el principal problema se refiere a la conservación de la salud pública, pero cuando se ha colapsado y es cerrado, postclausura, la problemática cambia a una de tipo ecológico y de largo alcance, que por lo general se manifiesta en la contaminación de las aguas super-

*Instituto de Botánica y Química, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia.

ficiales o subterráneas con residuos tóxicos (Von Plessing 1982). La solución de este problema de ecología urbana pasa por un necesario estudio previo de impacto ambiental y de las nuevas condiciones creadas en dichos biótotos artificiales y del impacto o efecto deletéreo que puede tener sobre la vida (Zunino y Riveros 1992). Dichos estudios de tipo interdisciplinario deben analizar críticamente las condiciones abióticas del lugar y usar como indicadores biológicos a los organismos que son capaces de prosperar en ellos (Finot 1993).

El presente trabajo corresponde a un estudio florístico del ex basural de Ovejería, en la ciudad de Osorno, que forma parte de un proyecto integrado interdisciplinario financiado por la Ilustre Municipalidad de Osorno, y realizado por el Grupo de Estudios Ambientales Acuáticos (GEAA) perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Universidad Austral de Chile.

AREA DE ESTUDIO

El ex basural de Ovejería se ubica en el barrio homónimo de la ciudad de Osorno, en la Décima Región de Chile. El sitio municipal tiene una forma triangular, con una superficie total de 14 hectáreas (43% relleno), correspondiendo sus lados al río Rahue, al estero Ovejería y a la avenida Inés de Suárez (Fig. 1). Este basural fue manejado como botadero a cielo abierto por más de 30 años y en 1987 fue cerrado, compactado y cubierto con una capa de tierra de aproximadamente 50 cm de

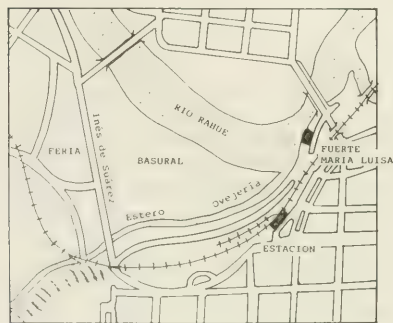


FIGURA 1. Ubicación del ex basural de Ovejería en la ciudad de Osorno, Chile.

espesor. Hoy en día presenta una exuberante vegetación pratense y arbustiva, muy interesante por su condición ruderal, y porque en Chile es prácticamente desconocida.

El clima de la ciudad de Osorno es del tipo húmedo templado (Cfb) en la clasificación de Köppen (Sherhag 1969). Con cierta tendencia mediterránea, concentra las precipitaciones en la estación invernal (Di Castri y Hajek 1976). El promedio anual de ésta supera los 1200 mm. La temperatura promedio anual es de 12,5°C. Sin embargo, la curva de la temperatura media mensual nunca sobrepasa la de la precipitación, por lo que no existen meses secos en ninguna época del año (Fig. 2). Esta alta precipitación, que percola a través de los estratos del basural, representa un problema de alto riesgo ambiental para el estero Ovejería y el río Rahue, este último el receptor final.

METODOS DE TRABAJO

El catálogo florístico se confeccionó a partir de 40 censos de vegetación levantados en toda el área del basural, con la metodología fitosociológica de la Escuela Zürich-Montpellier (Braun-Blanquet 1979), y se complementó con colectas intensivas realizadas por toda la superficie del ex basural, fuera de los cuadrados muestreados fitosociológicamente. Las especies fueron determinadas usando la literatura pertinente (Schauer y Caspari 1989; Blamey y Grey-Wilson 1989; Matthei 1995) y comparándolas con ejemplares botánicos del herbario

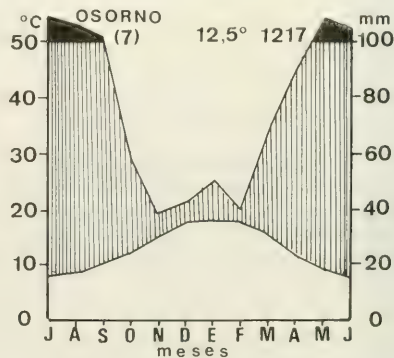


FIGURA 2. Diagrama climático ombrotérmico de la ciudad de Osorno, según Hajek & Di Castri (1976).

VALD. La nomenclatura científica y el origen especies se tomaron de Marticorena y Quezada (1985) y su posición sistemática sigue a Heywood (1985).

La frecuencia y la abundancia (cobertura total) de cada especie se calcularon en la tabla de vegetación construida con los censos. La primera corresponde al porcentaje de los censos en que la especie estaba presente y la segunda, a la suma de las coberturas que presentó en cada uno (Kreeb 1983). La importancia relativa de las especies se obtuvo sumando la frecuencia y la cobertura relativas, de acuerdo a Wikum y Shanholtzer (1978). Por lo anterior, este valor de importancia puede sólo llegar hasta 200. El espectro biológico se confeccionó usando las formas de vida de Raunkaier (1934), determinándolas con la clave de Ellenberg y Mueller-Dombois (1966).

En toda la extensión del sitio fue posible distinguir microhabitats con diferentes condiciones de sitio y por ello, con diferente flora. Estos se clasificaron en: relleno, borde del relleno, pantanos, arroyos, senderos y charcos. El relleno ubicado en el centro del sitio municipal y que ocupa una superficie aproximada de 6 hectáreas, presentó diferentes condiciones, las que permiten la instalación de praderas alta y baja. De la misma manera, la

parte más alta del pantano otorga lugar de vida a una pradera húmeda.

RESULTADOS

La flora del ex basural estudiado es muy rica, ya que en un área muy reducida (14 ha) se encontraron 108 especies vegetales, 96 de ellas en los 40 cuadrados de muestreo y las restantes 12, fuera de ellos. El catálogo completo de la flora espontánea del ex basural de Ovejería en Osorno se presenta en un Anexo al final de este informe.

SISTEMATICA: En esta flora sólo están representadas las Clases *Magnoliopsida* (Magnoliatae o Dicotiledóneas) con 76 especies, 61 géneros y 24 familias y *Liliaopsida* (Liliatae o Monocotiledóneas) con 32 especies, 23 géneros y 7 familias.

El grupo más abundante dentro de las Dicotiledóneas corresponde a las Compuestas, que incluye las familias *Asteraceae* con 14 especies y *Cichoriaceae*, con 4 especies. Siguen con menor abundancia las familias *Fabaceae* (Papilionáceas) con 9, *Brassicaceae* con 7, y *Polygonaceae* con 6 especies, respectivamente (Tabla I).

TABLA I. Especies por familia de las Dicotiledóneas.

Familia	Especies
Asteraceae	14
Fabaceae	9
Brassicaceae	7
Polygonaceae	6
Scrophulariaceae	4
Cichoriaceae	4
Apiaceae	3
Caryophyllaceae	3
Convolvulaceae	2
Rubiaceae	2
Lythraceae	2
Callitricaceae	2
Malvaceae	2
Geraniaceae	2
Rosaceae	2
Plantaginaceae	2
Lamiaceae	2
Ranunculaceae	2
Boraginaceae	1
Oxalidaceae	1
Urticaceae	1
Linaceae	1
Salicaceae	1
Crassulaceae	1
Total (24)	76

En las Monocotiledóneas domina ampliamente la familia *Poaceae* con 20 especies. También son importantes las familias *Juncaceae* y *Cyperaceae*, con 4 y 3 especies, respectivamente (Tabla II).

Esta composición florística corresponde a una típica formación pratense, con pastos, leguminosas y malezas de hoja ancha. Además, la presencia de Juncáceas y Ciperáceas señala condiciones húmedas y de pantano.

Tabla II. Especies por familia de las Monocotiledóneas.

Familia	Especies
Poaceae	20
Juncaceae	4
Cyperaceae	3
Alismataceae	2
Araceae	1
Typhaceae	1
Iridaceae	1
Total (7)	32

ORIGEN FITOGEOGRAFICO: La flora estudiada está dominada ampliamente por especies autóctonas, es decir, plantas introducidas al país en forma involuntaria y que actualmente se han transformado en malezas. Del total de especies colectadas sólo 18 (16,67%) son nativas y las 90 restantes que consti-

tuyen el 83,33%, introducidas. El mayor porcentaje de especies nativas (31,25%) se presentó en Monocotiledóneas; mientras que en las Dicotiledóneas este porcentaje se reduce considerablemente (10,53%) (Tabla III).

Entre las Dicotiledóneas nativas destacan 5 es-

TABLA III. Origen fitogeográfico de la flora.

Clase	Nativas	Introducidas	Total
Magnoliopsida	8 (10,53%)	68 (89,47%)	76
Liliaopsida	10 (31,25%)	22 (68,75%)	32
Total	18 (16,67%)	90 (83,33%)	108

pecies palustres que crecen en charcos estacionales: *Callitriche terrestris*, *Cardamine valdiviana*, *Crasula peduncularis*, *Mimulus bridgesii* y *Ranunculus monanthos*. Las 3 especies nativas restantes (*Lotus subpinnatus*, *Oxalis perdicaria* y *Soliva valdiviana*) son hierbas anuales y geófitas propias de lugares secos y compactados, como senderos.

Las Monocotiledóneas nativas *Cyperus eragrostis*, *Eleocharis pachycarpa*, *Glyceria multiflora*, *Juncus imbricatus*, *Juncus microcephalus*, *Juncus procerus* y *Typha angustifolia* son plantas palustres, propias de praderas húmedas y de pantanos permanentes. Sólo 3 Monocotiledóneas nati-

vas (*Bromus catharticus*, *Carex fuscula* y *Nassella poeppigiana*) son capaces de crecer en las formaciones pratenses y arbustivas más xéricas.

Las especies introducidas corresponden a malezas de origen europeo, que crecen de preferencia en Chile Central, con un clima mediterráneo más cálido. Entre ellas destacan: *Carduus pycnocephalus*, *Sisymbrium officinale*, *Briza media*, *Bromus sterilis*, *Cynosurus echinatus*, *Modiola caroliniana*, *Arctium minus*, *Aira caryophylla*, *Silene gallica* y *Daucus carota*. La presencia de estas especies en el basural de Ovejería permite inferir que se trata de un lugar con una temperatura más alta que lo

normal en la región de Osorno, donde no son frecuentes.

ESPECTRO BIOLÓGICO: En el espectro biológico de la flora estudiada dominan las formas herbáceas perennes (hemcriptófitos) y anuales (terófitos), con 48 especies cada una, completando entre ambas el 88,88% del total. Las otras formas de vida (fanerófitos, caméfitos y criptófitos) están escasamente representadas con un mínimo de 3 y un máximo de 5 especies (Tabla IV). Este espectro biológico corresponde a un fitoclima terófito, propio de regiones

con clima mediterráneo, es decir, de un clima muy lluvioso en invierno, pero con prolongados períodos de sequía estival. Como éste no corresponde al macroclima de la región de Osorno, que más bien es templado lluvioso, la flora del basural es de tipo azonal, es decir, no corresponde al macroclima imperante en el lugar, sino que está condicionada por características edáficas. De acuerdo a esto, el biotopo del basural debe ser más cálido que los circundantes. Seguramente, la temperatura edáfica se ve aumentada por procesos de fermentación biológica del sustrato (Konold y Zeltner 1981).

TABLA IV. Espectro biológico de la flora.

Forma de vida	Especies	Porcentaje
Fanerófitos	3	2,78
Caméfitos	5	4,63
Hemcriptófitos	48	44,44
Criptófitos	4	3,70
Terófitos	48	44,44
Total	108	99,99

La abundancia de hemcriptófitos está de acuerdo con la naturaleza ruderal del biotopo, ya que dicha forma de vida vegetal es indicadora de intervención humana y caracteriza ecosistemas artificiales o muy alterados por el hombre. Sin embargo, el mayor porcentaje de especies nativas corresponde a esta forma de vida, aunque como ya se dijo, se trata de especies palustres propias de charcos efímeros y de pantanos. En el basural se encontraron sólo 3 especies de fanerófitos leñosos. Se trata de los arbustos aloctonos *Salix viminalis* y *Rosa canina*, el primero de lugares anegados y el otro de biotopos más secos, y de la planta semitrepadora *Rubus constrictus*, que forma matorrales por los bordes del basural.

Los caméfitos también son escasos, ya que sólo se contabilizaron 5 especies de ellos: *Polygonum aviculare* y *Spergularia rubra*, plantas semileñosas de lugares compactados y *Trifolium pratense*, *Mentha rotundifolia* y *Mentha pulegium*, hierbas erguidas, la primera de praderas poco intervenidas y las dos últimas, de habitats hidrófilos. Como esta forma de vida indica condiciones desfavorables para el desarrollo vegetativo, su escasez en el basural señala más bien condiciones muy fa-

vorables del biotopo, lo que concuerda con la gran diversidad florística del lugar.

Los criptófitos, hierbas perennes con órganos subterráneos de reserva (bulbos, tubérculos o rizomas) también están escasamente representados, con sólo 4 especies: *Iris pseudacorus*, *Zantedeschia aethiopica*, *Typha angustifolia* y *Calystegia sepium*. Las dos primeras son plantas de jardín cuyos rizomas deben haber sido arrojados recientemente en el basural. La tercera fue encontrada a orillas del estero Ovejería en un pantano, y la última es una hierba trepadora que crece en matorrales de zarzamora y en comunidades de cicuta.

Los hemcriptófitos corresponden a hierbas perennes que acompañan al hombre en la antropización de los ecosistemas. La forma cespitosa de ellos, es decir, los pastos perennes que forman césped, fue la más abundantemente representada, con 18 especies y un 37,5% del total. Esta forma de vida resiste muy bien el corte, por lo que segando la vegetación se puede favorecer su desarrollo, permitiendo la formación de un prado. También son útiles como plantas forrajeras, uso que actualmente se les da en el basural (Tabla V).

La forma en roseta de los hemcriptófitos, pre-

TABLA V. Formas de Hemicriptófitos en la flora.

Hemicriptófitos	Especies	Porcentaje
Cespitosos	18	37,50
Enroseta	16	33,33
Erguidos	8	16,66
Estoloníferos	6	12,50
Total (4)	48	99,99

sentó 16 especies, lo que corresponde a un 33,33% del total. Esta forma se caracteriza por presentar una roseta de hojas basales de cuyo centro emerge un escapo floral en la época primaveral. Ella resiste muy bien el pisoteo, por lo que es buena indicadora de intervención antrópica, siendo favorecida con el tránsito de personas y animales domésticos.

Hemicriptófitos herbáceos erguidos y estoloníferos son más escasos en la flora del basural, presentando 8 y 6 especies, respectivamente. Estas dos formas de hemicriptófitos se ven menos cabadas con la intervención humana.

Los terófitos son hierbas anuales y bianuales, con un ciclo de vida muy corto y una alta producción de semillas, gracias a la cual pueden actuar como plantas pioneras colonizadoras de lugares desnudos o denudados. Por ello también corresponden a malezas que invaden los cultivos. Así, el ex basural de Ovejería puede incluso actuar como un efectivo reservorio de ellas. Como ya se dijera, la abundancia de los terófitos indica condiciones de

sequía edáfica o de altas temperaturas, dada la alta tasa de infiltración del suelo y calidad del sustrato.

ABUNDANCIA: La especie más importante del basural es *Lolium multiflorum*, que se presentó en 27 de los 40 censos realizados y en todos ellos con alta cobertura (613% en total), obteniendo un valor de importancia de 20,09. Le sigue *Carduus pycnocephalus*, con un valor de importancia de 16,96, presente en 21 censos y con una cobertura total de 535%. Continúan en orden descendente *Conium maculatum* (frecuencia: 9; cobertura total: 432% y 11,91 de valor de importancia) y *Poa pratensis* (frecuencia: 11; cobertura total: 227% y 10,06 de valor de importancia), la primera crece en comunidades de hierbas altas en el borde inclinado de los pantanos y la segunda, praderas húmedas perennes en depresiones, las que son pastoreadas en forma intensiva. Especies con menores valores, pero siempre importantes, se presentan en la Tabla VI.

TABLA VI. Especies más importantes de la flora.

Especie	Frecuencia	Cobertura	V.I.
<i>Lolium multiflorum</i>	27	613	20,09
<i>Carduus pycnocephalus</i>	21	535	16,96
<i>Conium maculatum</i>	9	432	11,91
<i>Poa pratensis</i>	14	302	10,06
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	11	227	7,67
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	3	270	6,85
<i>Bromus catharticus</i>	10	177	6,29
<i>Rubus constrictus</i>	6	197	5,86
<i>Rumex sanguineus</i>	8	166	5,59
<i>Trifolium repens</i>	17	67	5,34
<i>Plantago lanceolata</i>	18	48	5,13
<i>Vulpia bromoides</i>	7	152	5,05
<i>Dactylis glomerata</i>	14	64	4,61
<i>Rumex conglomeratus</i>	13	74	4,60
<i>Hypochaeris radicata</i>	15	42	4,32
<i>Parentucellia viscosa</i>	14	41	4,08
<i>Trifolium dubium</i>	10	41	3,18

V.I.=Valor de importancia

DISTRIBUCION: La mayor riqueza florística se presentó en el relleno central del ex basural. Esta flora se distribuye en dos formaciones pratenses: pradera alta y pradera baja. La primera alcanza más de 1 m de altura y se forma en los bordes y lugares más altos del relleno. En ella se encontraron 11 especies, con la dominancia de *Carduus pycnocephalus* y *Lolium multiflorum*. Esta pradera alta ocupa los biotopos con condiciones méxicas. La pradera baja ocupa los lugares más xéricos del relleno, correspondiendo a las zonas más altas y a aquéllas donde el sustrato está formado por escombros rocosos. Esta pradera baja es la más rica en especies, ya que presentó 40 de ellas, dominando *Anthoxanthum odoratum*, *Bromus catharticus*, *Vulpia bromoides*, *Leucanthemum vulgare* y *Parentucellia viscosa*, entre otras.

Los senderos cruzan el relleno del basural en distintas direcciones. Por el frecuente tránsito de personas, el suelo de éstos habitats se presenta muy compactado y con baja cubierta vegetal. En estos microhabitats se encontraron 10 especies, entre las que abundan indicadores de pisoteo, como por ejemplo: *Polygonum aviculare*, *Poa annua* y *Soliva valdiviana* (Wiskemann 1990).

Los charcos son pequeñas lagunas estacionales, que se forman en zonas muy compactadas y deprimidas del relleno, con drenaje insuficiente. Estos charcos se forman en invierno y su vegetación se desarrolla en primavera, pero se secan completamente en verano. Lo anterior le da el carácter de biotopos extremos. En ellos se encontraron unas 10 especies, entre las que destacan: *Crassula peduncularis*, *Lythrum hyssopifolia*, *Callitriche terrestris* y *Juncus bufonius*.

El borde del relleno, que presenta un desnivel de 1 a 2 m y una inclinación de 30%, está colonizado por matorrales de *Rubus constrictus* y comunidades semiarborescentes de *Conium maculatum*. En estos bordes prosperan unas 13 especies vegetales, agregándose a las ya nombradas, *Galium aparine* y *Calystegia sepium*.

El relleno del basural está bordeado al este y al oeste por zonas deprimidas donde se acumula agua del estero Ovejería en el primer caso, y lixiviados del basural mismo, en el segundo. En las aguas estancadas de este pantano prosperan 5 especies de helófitos o plantas palustres, entre los que destacan Juncáceas y Ciperáceas.

Cruzando el pantano aparecen arroyos, que al parecer son canales de drenaje. En esta categoría de hábitat se incluye también al estero Ovejería.

Se trata, entonces, de cuerpos dulciacuáticos con agua corriente, pero de poca profundidad y ancho. En los arroyos del basural se encontraron 8 especies, dominando: *Alisma plantagoaquatica*, *Veronica anagallis-aquatica* y *Salix viminalis*.

En la parte más alta del pantano, y por ello, sin anegamiento permanente, se forma una pradera húmeda con una cubierta vegetal continua, aunque pobre en especies. En el basural, este hábitat está expuesto a un constante pastoreo de animales domésticos. En esta pradera se contabilizaron 10 especies vegetales, entre las que dominan *Poa pratensis*, *Rumex sanguineus* y *Ranunculus repens*.

DISCUSION

La alta diversidad florística encontrada en el ex basural, que contrasta con la pobreza propia de las praderas antropogénicas de la Décima Región de Chile (Ramírez *et al.* 1989), indica una gran variación de condiciones de habitats, determinadas seguramente por la variabilidad del relieve y la heterogeneidad del sustrato, como lo demuestran los estudios edáficos realizados por Jaramillo *et al.* (1995).

El gran número de especies alóctonas que conforman la flora del basural indica una típica condición de euhemerobia en el sentido de Sukopp (1969), propia de lugares completamente alterados y transformados por la acción humana (Seibert 1978). Lo anterior se ve también confirmado por la gran cantidad de hemicriptófitos, forma de vida que acompaña al hombre en el proceso de antropización de los ecosistemas (Ramírez *et al.* 1992). Este lugar colonizado prácticamente por malezas, constituye un reservorio de malas hierbas que pueden invadir cultivos y huertos.

Las especies nativas sólo están restringidas a biotopos con exceso de humedad, como los pantanos permanentes y los charcos estacionales que se forman en lugares que por estar muy compactados, impiden localmente la percolación (Jaramillo *et al.* 1995). Sin embargo, en los biotopos más xéricos dominan ampliamente las plantas introducidas.

La presencia de malezas y de terófitos, propios de Chile Central, puede atribuirse a un aumento local de la temperatura, como producto de la descomposición de la materia orgánica acumulada en el basural. Sin embargo, ellas también podrían reflejar la alta alcalinidad edáfica, ya que en toda la superficie del vertedero el pH siempre

superó el valor 7.0 (Jaramillo *et al.* 1995).

Además de la gran riqueza florística, llama la atención el exuberante desarrollo alcanzado por las plantas en el basural, especialmente pastos y hierbas, lo que indica un excelente estado nutricional. Hay que destacar el gran tamaño que alcanzan las hojas de *Lolium multiflorum* y de *Alisma plantago-aquatica*, indicando condiciones de eutrofia (San Martín 1992; Ramírez *et al.* 1991).

No obstante lo anterior, en varias especies vegetales se observaron malformaciones teratológicas, que podrían atribuirse a la presencia de tóxicos en el sustrato, tales como metales pesados ((Konold y Zeltner 1981; Steubing 1987). Especialmente afectadas en este sentido son *Plantago lanceolata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius* y *Leucanthemum vulgare*.

Por último, es importante destacar que se observó, en varios lugares, la muerte de poblaciones de *Lotus subpinnatus* y de *Parentucellia viscosa*. Los individuos de estas especies, que tenían un desarrollo también exuberante, se encontraban secos, sin daño aparente. La muerte de estas plantas puede deberse a la presencia de gas metano, producto de una descomposición anaeróbica, que al desplazar el aire del espacio poroso del suelo puede provocar la muerte de las plantas por asfixia de las raíces (Steubing e Hildebrand 1980). Es importante destacar que este fenómeno sólo se presentó en plantas Dicotiledóneas, que presentan una raíz pivotante que penetra más profundamente en el sustrato, lo que les da ventaja para resistir una probable sequía edáfica.

CONCLUSIONES

Del estudio florístico y vegetacional realizado en el basural de Ovejería en la ciudad de Osorno, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

La gran riqueza florística y de especies nitrófilas indica una alta eutroficación, así como también la presencia de una variedad de ambientes.

El desarrollo exuberante alcanzado por la mayoría de las especies indica condiciones muy favorables para el desarrollo vegetativo.

La abundancia de terófitos y de especies y asociaciones vegetales de Chile Central señalan condiciones térmicas más altas que lo normal en la ciudad de Osorno.

Malformaciones observadas en la flora indican la existencia de sustancias tóxicas, posiblemente metales pesados.

La muerte de poblaciones de Dicotiledóneas indica una probable producción de gas metano, que podría ser peligrosa para la vida humana.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada por la Ilustre Municipalidad de la comuna de Osorno (Chile). Los autores agradecen el apoyo prestado por dicha institución.

BIBLIOGRAFIA

- BLAMEY, M. & GREY-WILSON, C. 1989. The illustrated flora of Britain and northern Europe. Hoddes & Stoughton, Londres. 544 pp.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología: Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume Ediciones, Madrid. 820 pp.
- DI CASTRI, F. & HAJEK, E. 1976. Bioclimatología de Chile. Universidad Católica de Chile, Santiago. 128 pp.
- ELLENBERG, H. & MUELLER-DOMBOIS, D. 1966. A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions. Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 37: 56-73.
- FINOT, V. 1993. Flora y fitosociología de las comunidades ruderales urbanas de la ciudad de Valdivia (X Región, Chile). Tesis M. Sc., Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia. 236 pp.
- HAJEK, E. & DI CASTRI, F. 1975. Bioclimatografía de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago. 205 pp.
- HAJEK, E., GROSS, P. & ESPINOZA, A. 1990. Problemas ambientales de Chile. Agencia Internacional para el Desarrollo (AID), Universidad Católica de Chile, Santiago. 205 pp.
- HEYWOOD, V.H. 1985. Las plantas con flores. Editorial Reverté S.A., Barcelona, 332 pp.
- JARAMILLO, E., KEIM, M.L., HUBER, A., PINO, M. & RAMIREZ, C. 1995. Estudio hidrológico y geomorfológico ex basural, futuro Parque Hott. Informe a la Ilustre Municipalidad de Osorno, Universidad Austral de Chile, Valdivia. 69 pp.
- KONOLD, W. & ZELTNER, G-H. 1981. Untersuchungen zur Vegetation abgedeckter Mülldeponien. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Würt. 24: 1-83.
- KREEB, K.H. 1983. Vegetationskunde. E. Ulmer, Stuttgart. 331 pp.
- MARTICORENA, C. & QUEZADA, M. 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica 42 (1-2): 1-157.
- MATTHEI, O. 1995. Manual de las malezas que crecen en Chile. Alfabetá Impresores, Santiago. 545 pp.
- MÜLLER, P. 1981. Arealssysteme und Biogeographie.

- E. Ulmer, Stuttgart. 703 pp.
- RAMIREZ, C., SAN MARTIN, C. & SEMPE, J. 1989. Cambios estacionales de tamaño de plantas, biomasa y fenología en una pradera antropogénica del Centro-Sur de Chile. *Agro Sur* 17(1): 19-28.
- RAMIREZ, C., FINOT, V., SAN MARTIN, C. & ELLIES, A. 1991. El Valor indicador ecológico de las malezas y algunas especies nativas del Centro-Sur de Chile. *Agro Sur* 19(2): 94-116.
- RAMIREZ, C., SAN MARTIN, C., FINOT, V. & RIOS, D. 1992. Evaluación de praderas usando indicadores ecológicos. *Agro Sur* 20(2): 85-100.
- RAUNKAIER, C. 1934. Life-forms of plant and terrestrial plant geography. Clarendon Press, Oxford. 632 pp.
- SAN MARTIN, C. Flora, vegetación y dinámica vegetal de la laguna Santo Domingo (Valdivia, Chile). Tesis M. Sc., Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia. 192 pp.
- SCHAUER, T. & CASPARI, C. 1989. Der Grosse BLV Pflanzenführer. BLV Verlagsgesellschaft mbH, Munich. 463 pp.
- SEIBERT, P. 1978. Vegetation. En: Buchwald y Engelhardt (Ed.) *Handbuch für Planung, Gestaltung und Schutz der Umwelt*. 2. Die Belastung der Umwelt. BLV Verlagsgesellschaft, Munich. 301-344.
- SHERHAG, R. 1969. *Klimatologie*. Georg Westermann Verlag, Braunschweig. 166 pp.
- STEUBING, L. 1987. Tiere und Pflanzen signalisieren schwermetalbelastungen. *Umwelt* 4: 166-169.
- STEUBING, L. & HILDEBRAND, R. 1980. Pflanzengesellschaften geschlossener Mülldeponien verschieden Alters. *Phytocoenologia* 7: 208-217.
- SUKOPP, H. 1969. Der Einfluss des Menschen auf die Vegetation. *Vegetatio* 17 (1/6): 360-371.
- VON BOCKELMANN, H. 1975. Menschheits-Erbe: Umwelt. En: *Ges. zur Förderung öffentlicher Verantwortung e. V., Arbeitskreis Umweltschutz* (Ed.). *Umwelt in Gefahr?* Colonia. 7-12.
- VON PLESSING, T. 1982. Conservación del agua. En: José A. Martínez (Ed.) *Educación Ambiental*. Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación y CONAF, Santiago. 201-217.
- WIKUM, D. & SHANHOLTZER, G.F. 1978. Application of the Braun-Blanquet cover abundance scale for vegetation analysis in land development studies. *Environmental Management* 2: 323-329.
- WISKEMANN, C. 1990. Vegetation auf verdichteten Böden in der Stadt Zürich. *Ber. Geobot. Institut ETH Stiftung Rübel, Zürich* 56: 118-141.
- ZUNINO, S. & RIVEROS, G. 1992. Medio Ambiente: Problemas y desafíos. Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación, Valparaíso. 301 pp.

ANEXO: CATALOGO FLORISTICO

ANEXO I. Nombres científicos, familias, nombres comunes, Formas de vida (Fv), Origen fitogeográfico (O), Habitats (H) y Valor de Importancia (V.I.) de las especies que conforman la flora del basural de Ovejería, Osorno, Chile

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA	Fv	O	H	V.I.
MAGNOLIATAE						
<i>Achillea millefolium</i> L.	Mil en rama	Asteraceae	H	i	Pb	0,74
<i>Althaea rosea</i> (L.) Cav.	Malva real	Malvaceae	T	i	M	col
<i>Anthemis arvensis</i> L.	Manzanilla	Asteraceae	T	i	Pb	col
<i>Anthemis cotula</i> L.	Manzanillón	Asteraceae	T	i	S	0,50
<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	Bardana	Asteraceae	T	i	M	0,50
<i>Bellis perennis</i> L.	Bellorita	Asteraceae	H	i	Pb	0,74
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	Suspiro	Convolvulaceae	Cr	i	M	0,74
<i>Callitriche terrestris</i> Raf.	Huenchecó	Callitrichaceae	H	i	Ch	0,50
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.	Estrella de agua	Callitrichaceae	H	i	Ch	0,50
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Bolsita del pastor	Brassicaceae	T	i	S	0,24
<i>Cardamine valdiviana</i> Phil.	Berro	Brassicaceae	H	n	Ch	0,50
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	Cardo	Asteraceae	T	i	Pb	16,96
<i>Cerastium arvense</i> L.	Cerastio	Caryophyllaceae	T	i	Pa	0,24
<i>Cichorium intybus</i> L.	Achicoria silvestre	Cichoriaceae	H	i	Pa	2,16
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Cardo negro	Asteraceae	T	i	Pa	1,97
<i>Conium maculatum</i> L.	Cicuta	Apiaceae	T	i	M	11,91
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Correhuela	Convolvulaceae	H	i	Pb	col
<i>Crassula peduncularis</i> Reiche	Flor de lapiedra	Crassulaceae	H	n	Ch	2,97
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Crepis	Asteraceae	T	i	Pb	0,24
<i>Daucus carota</i> L.	Zanahoria silvestre	Apiaceae	T	i	Pb	col
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. ex Aiton	Alfilerillo	Geraniaceae	T	i	Pb	0,83
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Hinojo	Apiaceae	H	i	M	2,89
<i>Galium aparine</i> L.	Lengua de gato	Rubiaceae,	T	i	M	2,56
<i>Geranium pusillum</i> L.	Geranio chico	Geraniaceae	T	i	Pb	0,24
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Hierba del chanco	Cichoriaceae	H	i	Pb	4,32
<i>Leontodon saxatilis</i> (Vill.) Lam.	Chinilla	Cichoriaceae	H	i	Pb	0,24
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Margarita	Asteraceae	H	i	Pb	2,18
<i>Linum usitatissimum</i> L.	Linaza	Linaceae	T	i	Pb	0,99
<i>Lotus subpinnatus</i> Lag.	Porotillo	Fabaceae	T	n	Pb	2,55
<i>Lotus uliginosus</i> Schkuhr	Alfalfa chilota	Fabaceae	H	i	Ph	0,74
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	Romerillo	Lythraceae	T	i	Ch	0,24
<i>Medicago lupulina</i> L.	Hualputra	Fabaceae	T	i	Pb	1,04
<i>Medicago polymorpha</i> L.	Hualputra	Fabaceae	H	i	Pb	1,76
<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	Trebillo	Fabaceae	T	i	Pb	col
<i>Mentha pulegium</i> L.	Poleo	Lamiaceae	C	i	Ph	0,50
<i>Mentha rotundifolia</i> (L.) Huds.	Menta alemana	Lamiaceae	C	i	Ph	0,33
<i>Mimulus bridgesii</i> (Benth.) Clos	Placa	Scrophulariaceae	C	n	Ch	0,24
<i>Modiola caroliniana</i> (L.) G. Don	Pila-Pila	Malvaceae	T	i	S	0,50
<i>Myosotis scorpioides</i> L.	No me olvides	Caryophyllaceae	H	i	Ph	0,50
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (L.) Hayek	Berro	Brassicaceae	H	i	A	0,24
<i>Oxalis perdicaria</i> (Mol.) Bertero	Flor de la perdiz	Oxalidaceae	T	n	Pb	0,24
<i>Parentucellia viscosa</i> (L.) Caruel	Pegajosa	Scrophulariaceae	T	i	Pb	4,08
<i>Lythrum portula</i> (L.) D. Webb	Romerillo rojo	Lythraceae	T	i	C	1,39
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Siete venas	Plantaginaceae	H	i	Pb	5,13
<i>Plantago major</i> L.	Llantén	Plantaginaceae	H	i	S	0,50
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Pasto del pollo	Polygonaceae	C	i	S	1,29
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	Duraznillo de agua	Polygonaceae	H	i	A	0,24
<i>Polygonum persicaria</i> L.	Duraznillo	Polygonaceae	T	i	Ch	0,24
<i>Ranunculus monanthos</i> Phil.	Botón de oro chico	Ranunculaceae	H	n	Ch	0,50

<i>Ranunculus repens</i> L.	Botón de oro	Ranunculaceae	H	i	Ph	2,94
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	Mostacilla	Brassicaceae	T	i	M	col
<i>Raphanus sativus</i> L.	Rabanito silvestre	Brassicaceae	T	i	M	1,42
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	Berro amarillo	Brassicaceae	T	i	A	0,24
<i>Rosa canina</i> L.	Mosqueta	Rosaceae	F	i	M	0,24
<i>Rubus constrictus</i> P. J. Müll. et Lefevre.	Zarzamora	Rosaceae	F	i	M	5,86
<i>Rumex acetosella</i> L.	Romacilla	Polygonaceae	H	i	Pb	0,24
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray.	Romaza	Polygonaceae	H	i	Pb	4,60
<i>Rumex sanguineus</i> L.	Romaza roja	Polygonaceae	H	i	Ph	5,59
<i>Salix viminalis</i> L.	Mimbre	Salicaceae	F	i	A	1,88
<i>Senecio aquaticus</i> Hill.	Senecio	Asteraceae	H	i	Ph	0,24
<i>Sherardia arvensis</i> L.	Azulillo	Rubiaceae	T	i	Pb	0,24
<i>Silene gallica</i> L.	Calabacillo	Caryophyllaceae	T	i	Pb	0,24
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Cardo mariano	Asteraceae	T	i	Pa	2,06
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Mostacilla	Brassicaceae	T	i	Pa	2,77
<i>Soliva valdiviana</i> Phil.	Dicha	Asteraceae	T	n	S	1,25
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Ñihue	Asteraceae	T	i	Pb	col
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Ñihue	Asteraceae	T	i	Pb	0,24
<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. et C. Presl	Taisana	Caryophyllaceae	C	i	Ch	0,24
<i>Taraxacum officinale</i> G. Weber ex Wigg	Diente de león	Cichoriaceae	H	i	S	0,74
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	Trébol enano	Fabaceae	T	i	Pb	3,18
<i>Trifolium pratense</i> L.	Trébol rosado	Fabaceae	C	i	Pb	2,59
<i>Trifolium repens</i> L.	Trébol blanco	Fabaceae	H	i	Pb	5,34
<i>Urtica dioica</i> L.	Ortiga	Urticaceae	T	i	M	0,24
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	No me olvides del campo	Scrophulariaceae	H	i	A	1,08
<i>Veronica officinalis</i> L.	Verónica	Scrophulariaceae	T	i	Pb	col
<i>Vicia sativa</i> L.	Arvejilla	Fabaceae	T	i	Pb	0,24

LILIATAE

<i>Agrostis capillaris</i> L.	Chépica	Poaceae	H	i	Pb	0,94
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Chépica	Poaceae	H	i	Ph	1,61
<i>Aira caryophyllea</i> L.	Aira	Poaceae	T	i	Pb	0,24
<i>Alisma lanceolatum</i> With.	Llantén de agua rosado	Alismataceae	H	i	A	0,24
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Llantén de agua	Alismataceae	H	i	A	6,85
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Gramma de olor	Poaceae	H	i	Pb	7,67
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. ex J. et K. Presl.	Pasto cebolla	Poaceae	H	i	Pa	0,50
<i>Briza media</i> L.	Tembleque	Poaceae	T	i	Pb	2,06
<i>Bromus catharticus</i> Vahl	Pasto lanco	Poaceae	H	n	Pb	6,29
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	No conocido	Poaceae	T	i	Pb	col
<i>Bromus sterilis</i> L.	Cebadilla	Poaceae	T	i	Pb	1,82
<i>Carex fuscula</i> D'Urv.	Cortadera	Cyperaceae	H	n	Pa	0,24
<i>Hordeum murinum</i> L.	Cebadilla	Poaceae	T	i	S	0,74
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	Cola de zorro	Poaceae	T	i	Pb	0,99
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Cortadera	Cyperaceae	H	n	P	0,74
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Pasto ovillo	Poaceae	H	i	Pa	4,61
<i>Eleocharis pachycarpa</i> E. Desv.	Rime	Cyperaceae	H	n	P	0,24
<i>Glyceria multiflora</i> Steud.	Gliceria	Poaceae	H	n	P	0,50
<i>Holcus lanatus</i> L.	Pasto dulce	Poaceae	H	i	Ph	0,74
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Lirio amarillo	Iridaceae	Cr	i	M	col
<i>Juncus bufonius</i> L.	Junquillo	Juncaceae	T	i	Ch	1,70
<i>Juncus imbricatus</i> Laharpe	Junquillo chico	Juncaceae	H	n	S	0,68
<i>Juncus microcephalus</i> Kunth	Junquillo rojo	Juncaceae	H	n	P	col
<i>Juncus procerus</i> E. Mey.	Junquillo	Juncaceae	H	n	P	0,50
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Ballica italiana	Poaceae	H	i	Pa	20,09
<i>Lolium perenne</i> L.	Ballica inglesa	Poaceae	H	i	Pa	2,29
<i>Nassella poeppigiana</i> (Trin. et Rupr.) Barkworth	Quilmén	Poaceae	H	n	Pa	0,24
<i>Poa annua</i> L.	Pasto piojillo	Poaceae	T	i	S	0,24

<i>Poa pratensis</i> L.	Pasto azul	Poaceae	H	i	Ph	10,06
<i>Typha angustifolia</i> L.	Vatro	Typhaceae	Cr	n	A	col
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray	Pasto sedilla	Poaceae	T	i	Pb	5,05
<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.	Cala	Araceae	Cr	i	M	0,24

Formas de vida: F = Fanerófitos, C = Caméfitos, H = Hemicriptófitos, Cr = Criptófitos, T = Terófitos; Origen fito-geográfico: i = introducido, n = nativo; Hábitat: A = Arroyos, Ch = Charcos, M = Matorrales, P = Pantano, Pa = Pradera alta, Pb = Pradera baja, Ph = Pradera húmeda, S = Senderos.

ASTRAGALUS JOHNSTONII SP. NOV. (FABACEAE) Y
RELACIONES CON EL COMPLEJO *A. VERTICILLATUS* (PHIL.) REICHE

ASTRAGALUS JOHNSTONII SP. NOV. (FABACEAE) AND THE
RELATIONSHIP WITH *A. VERTICILLATUS* (PHIL.) REICHE COMPLEX

Edith Gómez-Sosa*

RESUMEN

Astragalus johnstonii Gómez-Sosa, que crece ca. de los 1350 m en la Cuesta La Dormida de la Cordillera de la Costa chilena, se describe e ilustra como especie nueva. Se establece su relación con un complejo de especies endémicas, conocido hasta el momento como *A. verticillatus* (Phil.) Reiche, en el que la designación de un lectotipo y delimitación taxonómica tiene como consecuencia la reivindicación de *A. maulensis* Speg.

PALABRAS CLAVES: Taxonomía, Fabaceae, *Astragalus johnstonii* nueva especie, endémica, Chile.

ABSTRACT

Astragalus johnstonii Gómez-Sosa, is a new species described and illustrated from material of Cuesta La Dormida, at an elevation of 1350 m, in the Chilean Cost Mountain. This taxon is related to a group of endemic species belonging to the *A. verticillatus* complex. The designation of a lectotype and taxonomic delimitation of *A. verticillatus* led to the conclusion that *A. maulensis* Speg. is a valid species.

KEYWORDS: Taxonomy, Fabaceae, *Astragalus johnstonii* new species, endemic, Chile.

INTRODUCCION

La última colección de ejemplares de *Astragalus* realizada en Chile hizo necesaria la consideración de la especie *A. verticillatus* (Phil.) Reiche y sus especies sinónimas, para este efecto se analizaron los datos de la documentación aportada por los autores que la estudiaron: Philippi (1893), Reiche (1897) y Johnston (1947) y que se dan a conocer en esta oportunidad. Esto ha permitido establecer los ejemplares tipos, delimitar las especies, considerar la validez de *A. maulensis* Speg. y la descripción de una nueva especie *A. johnstonii* Gómez-Sosa. Esta última se dedica a la memoria del Dr. Iván Murray Johnston (1898-1960), que realizó largos viajes por Chile entre 1-X-1925 y 31-V-1926, y que dieron como resultado importantes aportes taxonómicos. Su nombre para esta especie chilena recuerda su va-

liosa contribución para el conocimiento del género *Astragalus* L. en Sudamérica (Johnston 1938 y 1947).

MATERIALES Y METODOS

Se estudiaron las especies en hábitat natural. Se revisó y estudió la colección de ejemplares tipo de Rudolph y Federico Philippi en el Herbario del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile (SGO), la colección del Herbario de la Universidad de Concepción (CONC) y se analizó el isolectotipo de *A. verticillatus* del Gray Herbarium (GH), complementándose con los datos de las descripciones originales de cada una de las especies.

RESULTADOS

1. *A. verticillatus* (Phil.) Reiche, Anales Univ. Chile 97: 543. 1897.

Phaca verticillata Phil., Anales Univ. Chile 84: 15. 1893.

*Instituto de Botánica Darwinion, Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), CC 22, 1642 San Isidro, Buenos Aires, Argentina.

Planta de ca. 40 cm de alto con tallos de 1,5-2,5 mm de diámetro, pubescentes a glabrescentes, con entrenudos de 2-3 cm de largo. Hojas de 3-6 cm de largo, sésiles; estípulas libres triangulares, pubescentes y ciliadas; ca. 50 folíolos, 2-4 de ellos predominantemente verticilados, distanciados 2-3 mm, lineares de 2,5-4 mm x 0,5-1 mm, conduplicados, superficie adaxial glabrescente a glabra, abaxial pubescente. Inflorescencia de 11-14 cm de largo, mayores que las hojas, con flores separadas 3-5 mm, brácteas de 1,5 mm, glabrescentes a glabras, 2 bractéolas. Flores de 8-12 mm de largo, patentes a erguidas, pedicelos de 2,5-3 mm; cáliz pubescente con tubo de 2,5-3 mm de largo y dientes aleznados de 1,5-2 cm de largo, estandarte de 7-11 mm x 3-4 mm, elíptico, con ápice enangostado, alas falcadas con ápice subagudo de borde entero, quilla de ca. 6 mm de largo. Ovario pubescente con brevísimo estípite, óvulos 4-6 (Fig. 1).

MATERIAL ESTUDIADO: TIPO. CHILE. VIII Región. "Araucanía, 1887, Philippi" (SGO ! 50497) Lectotipo, aquí designado, Isolectotipo GH! Prov. Concepción. Camino viejo de Florida a Penco, 7-XI-1957, Ricardi, Marticorena y Torres s/n (CONC 25870).

OBSERVACION 1: Philippi describe *Ph. verticillata* con folíolos verticilados y "*alis brevibus, dimidium carinae æquantibus; legumine glabro, falcato, tetraspermo. Anno 1887 in Araucanía legi postea orn. Carlos Reiche etiam prope Constitution invenit*". Seguidamente en la descripción en castellano reitera las características florales y dice: "No había todavía frutos en la planta".

Se ha designado como lectotipo el ejemplar de Philippi (SGO 50497) a pesar de que sus flores no presentan alas más cortas que la quilla, presenta hojas verticiladas y corresponde a la localidad registrada por el autor. Coincide así con la descripción de Reiche y con la opinión de Johnston que considera un error en la descripción de la flor.

El otro ejemplar citado de Carlos Reiche (SGO 50654), proveniente de Constitución, es el sintipo que en la actualidad consta sólo de un pedúnculo con cinco frutos maduros muy diferentes a los frutos falcados descritos originalmente, y que por sus características pertenecen a *A. maulensis* Speg. (Fig. 3). Hasta el momento no se ha visto material de *A. verticillatus* con fruto.

OBSERVACION 2: Johnston (*op.cit.*) agrupa dos especies diferentes *A. verticillatus* y *A. maulensis* Spegazzini que tienen en común la presencia de folíolos verticilados. No cita el ejemplar tipo SGO 50497 de *Phaca verticillata*, el ejemplar de Reiche SGO 50654 ni el tipo SGO 40154 de *A. maulensis*. Se basó en el isolectotipo (GH) y en ejemplares topotipo de dichas especies, todos con folíolos geminados y generalmente en verticilo, con flores con alas más largas que la quilla y sin frutos. Menciona el ejemplar de Talca (B) Fotot. Field 2091 ex Philippi, sin comentario sobre los frutos globosos que presenta, no teniendo en cuenta que este carácter de valor diagnóstico no coincide con la descripción de Philippi y de Reiche antes mencionada. No describe el fruto y en la clave lo caracteriza sólo como fruto pequeño de 8-15 mm. long. usualmente recto o ascendente.

2. *Astragalus maulensis* Speg., Anales Mus. Nac. Buenos Aires 7: 264. 1902.

Phaca brachytropis Phil., Anales Univ. Chile 84: 15. 1893. *Non Stevens* 1812.

Astragalus brachytropis (Phil.) Reiche, Anales Univ. Chile 97: 544. 1897. *Non Meyer* 1831.

Tallo de 32 cm de largo y 2 mm diámetro, finamente estriado, espaciadamente pubescente a glabrescente, con entrenudos de 2-4 cm de largo. Hojas de 4-6 cm de largo, brevemente pecioluladas; estípulas libres, triangulares, glabrescentes, borde pauciciliado; ca. 19 folíolos, generalmente opuestos de a pares, excepcionalmente 2 pares en verticilo, distanciados ca. 6 mm, lineares de 1,8 cm x 2 mm lat., brevemente peciolulados, superficie adaxial glabra y abaxial glabrescente. Inflorescencia de 20 cm de largo, mayores que las hojas, con flores distanciadas ca. 1 cm, brácteas de 1-2,5 mm, glabrescentes a glabras y 2 bractéolas. Flores 10-12 mm, erguidas, pedicelos de ca. 0,5 cm; cáliz 4,5-5 mm, circunciso alrededor del receptáculo, con tubo de 2,5 mm y dientes de 2 mm, cortamente pubescentes; quilla de la mitad de la longitud del ala. Ovario con brevísimo estípite. Legumbre de 1 x 0,8 cm, unilocular, subglobosa, coriácea con nervios finos paralelos en resalto, estrigosa, suturas delgadas ligeramente hundidas, valvas muy convexas, base obtusa. Dehiscencia apical (Figs. 2 y 3).

MATERIAL ESTUDIADO: HOLOTIPO. CHILE. VII Región. Prov. Talca, San Javier de Loncomi-

lla. "aest 1886". P. ORTEGA s/n (SGO 40154); Talca, Philippi s/n (destruido en B, Fotot. Serie Field Mus. 2091, SI); Constitución, C. Reiche s/n (SGO 50654).

OBSERVACIONES: Se restablece el nombre *A. maulensis* que Spegazzini adopta al notar que *Phaca brachytrypis* Stev. había sido publicada en Mém. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 4: 93. 1812 para una especie del Cáucaso, que luego pasó al género *Astragalus* en 1831 (Komarov 1946, Spegazzini 1902).

Este nombre fue considerado por I.M. Johnston (1947: 349) como sinónimo de *A. verticillatus* (loc. cit.). Al realizar el estudio del ejemplar tipo en SGO, se pudo reivindicar su posición taxonómica, principalmente por las características carpológicas muy diferentes en relación a las descritas por Philippi y por Reiche para *A. verticillatus*: "legumbre pelada aplastada, en forma de hoz". En las hojas los folíolos ternados o cuaternados no son predominantes.

3. *Astragalus johnstonii* Gómez-Sosa nov. sp.

Herba ca. 0,80 m alta et ca. 50 cm diam. e base ramosa, caulibus 2,5 mm diam., fistulosis, glabris, viridibus cum striis rufescentibus. Folia 4-14 cm longa, petiolo 0-7 mm inclusio; stipulis liberis, membranaceis, glabris, ciliatis, 2-2,5 mm longis; foliolis (2-) 4 in rachidi distantibus, verticillatis, 7-17 mm longis, 1-2 mm latis, linearis, apice emarginatis, supra glabris, subtus puberulis vel glabris, breviter petiolulatis. Pedunculi 5-9 cm longi cum racemis laxis (18-) 21-24-flori, quam folia majores. Flores albi, erecti, pedicellis 0,5 cm longis; calyce infra-circumscisso, 4,5 mm longo, strigoso-pubescenti; vexillo albo, ad apicem et nervo roseolis, ovato, subretuso, 1,15 cm longo, 6 mm lato, alis 1 cm longis, 3mm latis, ellipticis, ad apicem leniter emarginatis, carina 7 mm longa. Ovarium stipitatum, stipite o 5 mm longo, glabrum: ovulis 7. Legumen erectum, uniloculare 11mm longum, 6 mm latum, papyraceum, glabrum, ellipsoideum leviter fusiforme, apiculatum, lateraliter compressum et linearis in transverse transectio, sutura superiore subrecta, sutura inferiore concava. Semina reniformia, ca. 6.

HOLOTIPO: CHILE. V Región. Prov. Valparaíso, entre Til-Til y Limache, Cuesta La Dormida, en Cordillera de la Costa, 1350 m s.m., 12-XI-1995.

E. Gómez-Sosa 571 (SI). Isotipos (CONC. MERL, MO, NY).

Hierba ca. 0,80 m alt. y ca. 0,50 m diám.; ramosa desde la base, tallos de 2-5 mm diám., fistulosos, glabros, verdes con estrías rojizas. Hojas de 4-14 cm de largo, sésiles o con peciolos de hasta 7 mm; estípulas libres de 2-2,5 mm de largo, membráceas, triangulares, glabras, ciliadas; folíolos (2-) 4 verticilados, brevemente peciolulados, lineares, de 7-17 mm de largo por 1-2 mm de ancho, ápice emarginado, superficie adaxial glabra, abaxial pubérrula a glabra. Inflorescencia de (8-)12-20-(24) cm, mayores que las hojas, racimo laxo (18-) 21-24-floros; brácteas de 2 mm y 2 bractéolas de 1 mm. Flores blancas, erguidas, pedicelos de 0,5 cm; cáliz campanulado, estrigoso, tubo calicinal de ca. 3 mm de largo, circunciso alrededor del receptáculo, dientes triangulares de 1,5 mm de largo, con bordes involutos y superficie interna también pubescente, estandarte blanco con ápice y venación rosados, ovado, ápice subretuso, de ca. 1 cm de largo por 0,6 cm de ancho, incluida la uña de 3 mm de largo, alas elípticas ligeramente emarginadas hacia el ápice, de 1 cm de largo por 3 mm de ancho, quilla de 7 mm de largo por 3 mm de ancho; ovario glabro con estípite de 0,5 mm, 6 óvulos. Legumbre erecta, unilocular, glabra, papyrácea, de 11 mm de largo por 6 mm de ancho, elipsoide a ligeramente fusiforme, lateralmente comprimida en corte transversal linear, de ápice apiculado por resto del estilo, con sutura placentar subrecta y sutura dorsal marcadamente cóncava. Semillas ca. 6 (Figs. 4 y 5)

HABITAT: Se encuentra en la Región Central, entre las provincias subtropicales de Valparaíso y Santiago, en la Cordillera de la Costa entre los 1000 - 1350 m, con vegetación xerofítica de arbustos espinosos (Looser 1934), donde forma parte de las matas herbáceas de lugares abiertos, en arena al costado del camino.

OBSERVACIONES: Las estrías rojizas del tallo sólo se observan en el material vivo. La legumbre puede considerarse oscuramente estipitada (Fig. 5) porque el estípite es menor a 2,5 mm long. (Barneby 1964). Las flores de *A. verticillatus* se diferencian de esta nueva especie principalmente por: dientes del cáliz aleznados, alas falcadas con borde entero con ovario pubescente, además de la diferenciación por el fruto falcado descrito. *A. maulensis* se distingue primordialmente de

esta especie por la legumbre coriácea, subglobosa con valvas muy combadas (Fig. 3).

CONCLUSIONES

La presencia de 2-4 folíolos lineares en verticilo, excepcionales en el género, las inflorescencias largas y laxas, flores y frutos erectos con pedicelos de ca. 0,5 cm reúne a *A. johnstonii* con *A. verticillatus* y *A. maulensis* en un grupo muy afín, hasta ahora endémico de la zona central de Chile. En el estudio del género *Astragalus* en Sudamérica se vio la importancia decisiva de los ca-

racteres carpológicos en grupos de especies con caracteres vegetativos y florales muy similares; de ahí la importancia de caracterizar las especies lo más completa posible, para lo que es imprescindible contar con ejemplares floríferos y fructíferos. De *A. verticillatus* y *A. maulensis* se dan descripciones con criterio actualizado después de las de Philippi y Reiche de 1893 y 1897 respectivamente, de lo que se concluye que la última palabra de las relaciones entre estas dos especies sólo se podrá tener después que se logre una buena colección de ejemplares completos de las zonas para las que fueron citados estos materiales. Los caracteres diferenciales de las tres especies presentadas en este trabajo se resumen en la Tabla I.

TABLA I.

	<i>A. verticillatus</i>	<i>A. maulensis</i>	<i>A. johnstonii</i>
Estípulas	pubescentes	pubescentes	glabras
Nº Folíolos	50	19	28-53
Verticilos	2-4	2(-3-4)	(2-) 4
Folíolos	2,5-4 x 0,5-1*	18 x 2	7-17 x 1-2
Pedicelo floral	2,5-3	4	5
Alas	falcadas ápice entero	falcadas ápice entero	derechas ápice emarginado
Ovario	pubescente	pubescente	glabro
Legumbre	? falcada**	coriácea recta subglobosa	papirácea recta comprimida lateralmente

*Todas las medidas están dadas en milímetros.

**Según descripción original.

AGRADECIMIENTOS

El estudio de la colección de ejemplares tipo de Philippi en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile se realizó con parte del subsidio N° 486 del PID-BID CONICET-Argentina. Asimismo mi gratitud por la importante colaboración del Ing. DUBY Benyamini y Lea Ben-

yamini, quienes hicieron posible el trabajo de campo y colección de material en Chile; a la Ing. Mélica Muñoz Schick y al Prof. Clodomiro Marticorena por el envío de información y su atención durante mi visita al Herbario SGO y CONC, respectivamente, como así también la de sus colaboradores, destacando la profesionalidad del Sr. Oscar Villavicencio al tomar fotos de detalles de

algunos ejemplares tipo de la colección del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago.

Mi especial reconocimiento a los Curadores de los Herbarios de la Universidad de Harvard y de la Universidad de Concepción por el préstamo de ejemplares críticos. Al Dr. Angel L. Cabrera por la corrección de la diagnosis latina y a colegas del Instituto Darwinion por las valiosas sugerencias recibidas.

BIBLIOGRAFIA

BARNEBY, R. 1964. Atlas of North American *Astragalus*. Mem. New York Bot. Gard. 13(I-II), 1188 pp.

JOHNSTON, I.M. 1938. Notes on some *Astragalus* species of Ecuador and Peru. J. Arnold Arbor. 19: 88-96.

JOHNSTON, I.M. 1947. *Astragalus* in Argentina, Bolivia and Chile. J. Arnold Arbor. 28: 336-409.

KOMAROV, V.L. (ed.). 1946. *Astragalus* en Flora of the U.S.S.R. 12: 38.

REICHE, C. 1934. Geografía Botánica de Chile, Vol.I. Traducción del alemán por G. Looser, Pfl.-Verbr. Chile. 1907.

MUÑOZ, C. 1960. Las Especies de Plantas descritas por R.A. Philippi en el Siglo XIX, Edic.de la Univ.de Chile.

SPEGAZZINI, C. 1902. Nova Addenda ad Fl. Patagonicam (Part III), Anales Mus. Nac. Buenos Aires 7: 264.

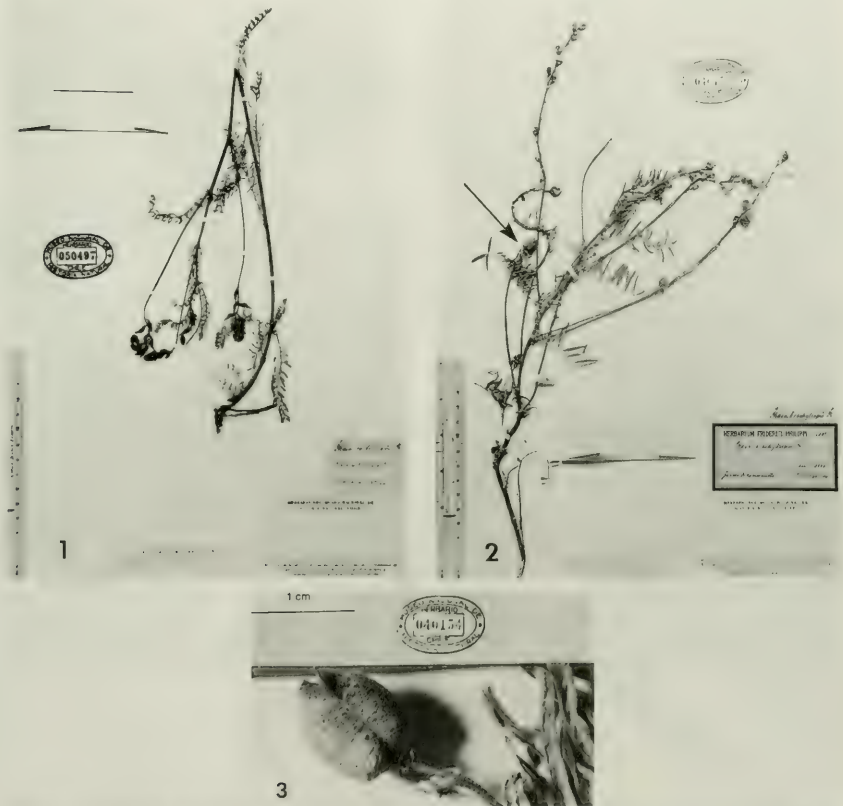


FIGURA 1. Lectotipo de *Astragalus verticillatus* (Phil.) Reiche (*Phaca verticillata* Phil.) SGO 50497. FIGURA 2. Holotipo de *Astragalus maulensis* Speg. (*Phaca brachytropis* Phil.) SGO 40154. FIGURA 3. Fruto de *A. maulensis* Speg. SGO 40154.



FIGURA 4. *Astragalus johnstonii* Gómez-Sosa; A: rama florífera y fructífera; B: estipula; C: detalle de inserción de folíolos verticilados; D: flor; E: Cáliz con detalle de superficie interna de dientes; F: estandarte; G: ala; H: quilla; I: androceo; J: gineceo; K: fruto, esquema en vista lateral y corte transversal. Del ejemplar E. Gómez-Sosa 571 (SI).

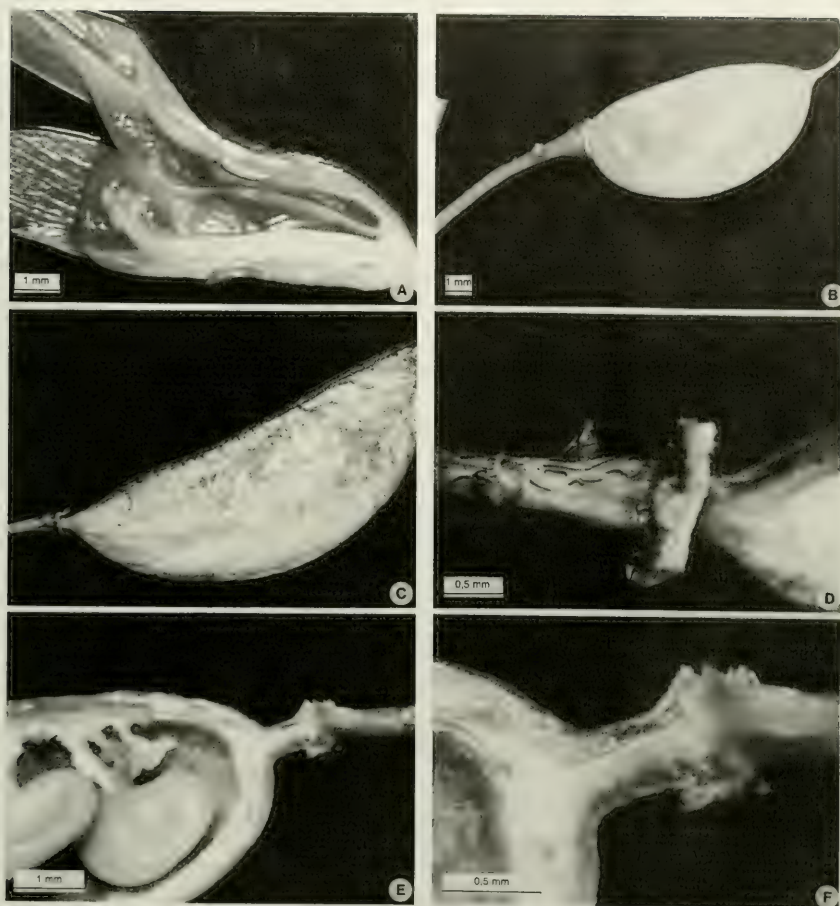


FIGURA 5. *Astragalus johnstonii* Gómez-Sosa. A: flor en corte longitudinal; B: fruto con pedicelo y bractéolas; C: fruto; D: base del fruto con restos del cáliz circunciso alrededor del receptáculo; E: valva abierta longitudinalmente, con semillas, porción apical del pedicelo y estípite; F: detalle de la unión del pedicelo con el estípite. A-B, E-F: material conservado en FAA; C-D: material de herbario. Del ejemplar E. Gómez-Sosa 571 (SI).

ABUNDANCIA Y FRECUENCIA RELATIVA DE LOS OOMYCETES EN RIO SANTIAGO Y AFLUENTES (BUENOS AIRES, ARGENTINA)

ABUNDANCE AND RELATIVE FREQUENCY OF THE OOMYCETES IN SANTIAGO RIVER AND AFFLUENTS (BUENOS AIRES, ARGENTINA)

Mónica M. Steciow*

RESUMEN

Este trabajo trata sobre la flora de Oomycetes del Río Santiago y arroyos asociados a su cuenca (Pcia. de Buenos Aires, Argentina). Este río, que atraviesa una densa zona industrial y petroquímica, presenta un alto grado de contaminación. Se hace referencia a la abundancia y frecuencia relativa de las especies pertenecientes a la Cl. Oomycetes (S.D. Mastigomycotina). No hubo marcadas diferencias en la composición de las comunidades en los sitios estudiados, la cual decreció en número desde Isla Borsani a Canal Oeste. Las comunidades mostraron similares patrones de aparición estacional en cada uno de los sitios. La flora de Oomycetes estuvo principalmente compuesta por especies de tres géneros: *Achlya*, *Brevilegnia* y *Dictyuchus*, con especies de *Saprolegnia* y *Pythium*, presentes en menor proporción.

PALABRAS CLAVES: Oomycetes, abundancia, frecuencia relativa, contaminación, Río Santiago, Argentina.

INTRODUCCION

Los "hongos acuáticos" conforman una colección heterogénea que incluye un completo espectro de organismos ubicados entre los dos extremos, los propiamente acuáticos y los extraacuáticos, para los cuales será necesario definir y establecer su relación con el hábitat.

Los organismos observados o aislados de un ambiente acuático pueden o no haberse originado allí. De acuerdo con ello Park (1972) establece una clasificación de organismos acuáticos divi-

ABSTRACT

This paper deals with the Oomycetes flora of the Santiago River and some associated shallow streams (Buenos Aires, Argentina). This is a highly polluted river that flows across a dense industrial and petrochemical area. Information is provided concerning the abundance and relative frequency of the species belonging to Cl. Oomycetes (S.D. Mastigomycotina). There were no obvious differences in the composition of the communities at the studied sites, which decreased in number from Isla Borsani to Canal Oeste. The communities exhibited similar patterns of seasonal occurrence at each site. The Oomycetes flora was mainly composed of species of three genera: *Achlya*, *Brevilegnia* and *Dictyuchus*, with species of *Saprolegnia* and *Pythium* present to a lesser extent.

KEYWORDS: Oomycetes, abundance, relative frequency, pollution, Santiago River, Argentina.

diéndolos en dos grandes grupos: a) residentes, habitantes o indígenas y b) inmigrantes (migrantes y versátiles), en relación al agua.

La forma en la cual un organismo ingresa a un ambiente acuático puede ser significativa para la función del mismo en el ecosistema. Algunos pueden ser transferidos como propágulos inactivos producidos en otra parte e interceptados por el agua durante su dispersión, llevados inicialmente por el aire, agua o contenidos en el suelo. Estos organismos tienen una menor oportunidad de tener un papel ecológicamente activo, en relación con aquellos que ingresan al agua adheridos o incluidos dentro del sustrato donde ya son activos (sobre o dentro de restos animales y/o vegetales, y suelo). Estos pueden tener o no la capacidad de invadir otros tipos de sustratos.

*Instituto de Botánica Spegazzini, 53 N° 477. 1900. La Plata. Buenos Aires, Argentina.

De modo que las características propias del sustrato afectan la actividad o la persistencia de los organismos involucrados en su degradación. Park (*op. cit.*) sugiere de esta relación especie-sustrato, 3 categorías de hongos acuáticos: a) especies constantes, b) especies periódicas y c) especies esporádicas.

Definimos a los hongos acuáticos, en el sentido estricto de organismos "residentes o habitantes", que de acuerdo con Weston (1941), los caracterizamos como organismos ubicuos, abundantes y eficientes, que desempeñan una función significativa en la complejidad de las interacciones biológicas en las aguas terrestres. Están presentes principalmente en ambientes de agua dulce, y en menor número, en ambientes salobres y marinos.

El término de "hongos acuáticos" se aplica a todos aquellos hongos que normalmente completan su ciclo de vida, o desarrollan parte de él en el agua, siendo el medio en el que liberan y propagan las zoosporas y/o gametas (Cooke 1961; Hudson 1986).

Los hongos acuáticos zoosporicos son vulgarmente conocidos como "mohos acuáticos". Están principalmente representados por los organismos cuya posición sistemática corresponde al Orden Saprolegniales (Clase Oomycetes).

Según Duniway (1979), en un sentido más amplio (haciendo hincapié en las especies de importancia fitopatológicas), establece que el concepto de moho acuático necesariamente incluye a los hongos zoosporicos que comprenden

todas las formas desde las propiamente acuáticas, holocárpicas o eucárpicas, a formas terrestres con micelio bien definido. En otras palabras, además de confinar los mohos acuáticos a las Clases Chytridiomycetes, Hyphochytridiomycetes y Oomycetes que están presentes en aguas continentales, incluye las especies terrestres y marinas de la S.D Mastigomycotina a la que pertenecen.

Estos hongos están estrictamente vinculados al agua, ya que su patrón de nutrición y su modo de dispersión se hallan ajustados a este medio.

Es escasa la información que se tiene respecto a la presencia, periodicidad, y a los factores ambientales relacionados con el crecimiento de los hongos acuáticos (Coker 1923; Cooke 1954; Dick & Newby 1961; Hughes 1962; Roberts 1963; Dick & Hallett 1981), no habiendo antecedentes previos para la Argentina en cuanto a su distribución.

El objetivo del presente trabajo es conocer la abundancia y frecuencia relativa de los Oomycetes en los distintos sitios elegidos en Río Santiago y afluentes.

MATERIALES Y METODOS

El área de muestreo elegida es la que corresponde al sistema Río Santiago y afluentes (partido de Ensenada, provincia de Buenos Aires, Argentina) en el que se eligieron distintos puntos de colección, indicados en la Fig. 1.



FIGURA 1. Sitios de muestreo en Río Santiago y afluentes. 1. Isla Borsani. 2. Destacamento. 3. Canal Oeste. 4. A. El Zanjón. 5. Boya 2740. 6. Cuatro Bocas.

1. Isla Borsani: En esta zona, el agua contiene material particulado en suspensión y no aparece cubierta por un manto superficial de petróleo. Por lo general la cantidad de sustrato orgánico flotante (restos vegetales, como ser: ramas, hojas, etc.) resulta ser abundante y constante en las distintas estaciones del año.

2. Destacamento de Prefectura Naval, en la mitad del canal de acceso al Puerto de La Plata, zona más cercana al estuario del Río de la Plata, el movimiento de las aguas es intenso y continuo, siendo constante y obligado el tránsito de las embarcaciones por el lugar. El contenido de materia orgánica flotante fue por estas razones variable, resultando escaso o a veces nulo.

3. Canal Oeste, zona con alto contenido de petróleo y contaminantes (efluentes líquidos de la industria del petróleo y petroquímicas de la zona).

4. Arroyo El Zanjón, frente a Propulsora Siderúrgica, en el que confluye el Arroyo del Gato, que atraviesa la ciudad de La Plata, con mayor contenido de contaminantes en sus aguas y de materia orgánica flotante.

5. Boya 2740: La zona circundante a esta boya también resulta ser muy transitada por embarcaciones. A pesar de ello, se encuentra materia orgánica flotante proveniente de la vegetación costera del lugar (plantas palustres, y hojas o tallos de la vegetación terrestre aledeaña).

6. Cuatro Bocas: Situada frente a Astilleros Río Santiago; las aguas son de intensa turbidez, y están cubiertas por una película de petróleo superficial, con muy escasa cantidad de materia orgánica flotante. El movimiento de las aguas es intenso debido al tránsito obligado de las embarcaciones, remolcadores y buques cargueros, mostrando un depósito de petróleo y derivados hidrocarbonados en toda la zona costera y en los sedimentos bentónicos, lo que señala las condiciones limitantes para el desarrollo de los organismos.

Este ambiente recibe los efluentes industriales de canales convergentes, desagües y desechos cloacales clandestinos. Un persistente manto superficial de petróleo, combustibles e hidrocarburos afecta la biota de este ecosistema, cubriendo y depositándose en el lecho y márgenes ribereños. Los principales parámetros físico-químicos figuran en las Tablas I y II, correspondientes a las zonas de Destacamento y Canal Oeste, y pueden consultarse en otra contribución (Steciow 1996).

Las especies se obtuvieron por extracción mensual de muestras de agua, suelo y de materia

orgánica flotante (trozos de hojas, ramas, etc.), las que fueron cebadas con semillas de cáñamo (*Cannabis sativa*) y de nabo (*Brassica napus*), de acuerdo a las técnicas convencionales (Johnson 1956; Sparrow 1960; Seymour 1970).

Para la estimación de la frecuencia relativa se analizaron estacionalmente un total de 60 cajas de Petri con un total de 300 semillas de *Brassica* sp. en cada zona de muestreo.

Las semillas se dejaron por el término de 24 horas en contacto con el agua, para luego ser analizadas por separado en cajas de Petri con agua destilada estéril, observándose la aparición del micelio y la subsecuente liberación de las zoosporas.

La frecuencia relativa para cada especie está dada por:

$$Fr. = \frac{N^{\circ} \text{ de apariciones de una especie sobre las semillas}}{N^{\circ} \text{ de apariciones de todas las especies}} \times 100$$

Para cada especie la abundancia es expresada en base al número de cajas en las que aparece una especie determinada del total de 60 cajas analizadas para cada estación del año.

Estos parámetros fueron calculados durante los 4 años de muestreo realizados en esta área (1985-1988), volcándose los valores promedios.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En las Figuras 2-6 se graficaron la abundancia y las frecuencias relativas de las distintas especies numeradas a continuación, encontradas en cada zona y en las diferentes estaciones del año:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 1. <i>Achlya americana</i> | 12. <i>Aphanomyces helicoides</i> |
| 2. <i>Achlya apiculata</i> | 13. <i>Brevilegnia longicaulis</i> |
| 3. <i>Achlya cambrica</i> | 14. <i>Calyptralegnia achlyoides</i> |
| 4. <i>Achlya oblongata</i> | 15. <i>Dictyuchus monosporus</i> |
| var. <i>oblongata</i> | 16. <i>Pythium marsipium</i> |
| 5. <i>Achlya oligacantha</i> | 17. <i>Pythium pulchrum</i> |
| 6. <i>Achlya polyandra</i> | 18. <i>Pythium</i> sp1 |
| 7. <i>Achlya prolifera</i> | 19. <i>Pythium</i> sp2 |
| 8. <i>Achlya proliferoides</i> | 20. <i>Saprolegnia australis</i> |
| 9. <i>Achlya radiosa</i> | 21. <i>Saprolegnia dictina</i> |
| 10. <i>Achlya</i> sp1 | 22. <i>Saprolegnia parasitica</i> |
| 11. <i>Achlya</i> sp2 | 23. <i>Saprolegnia</i> sp1 |

No se encontraron diferencias muy marcadas en la composición florística de las distintas zonas muestreadas; la zona de Isla Borsani presentó la mayor diversidad específica, principalmente en

primavera y otoño, con 14 y 11 especies respectivamente. Las especies citadas por primera vez para la Argentina han sido descritas e ilustradas en contribuciones anteriores (Steciow 1988, 1993 a, 1993 b).

La riqueza específica disminuyó en los meses de invierno, mostrando las especies presentes altas frecuencias, principalmente en aquellas zonas con escasa cantidad de materia orgánica y/o el mayor aporte de contaminantes tales como en Destacamento, arroyo El Zanjón, Boya 2740, Cuatro Bocas y Canal Oeste (Steciow 1996). Mientras que en primavera y otoño hay un incremento en el número de especies con frecuencias relativas más bajas (Fig. 2-6).

Las zonas de Canal Oeste y Cuatro Bocas son las que por una fuerte y constante alteración antrópica que se manifiesta por la persistencia de una capa superficial de hidrocarburos, tienen valores de abundancia muy reducidos. Esto es notorio en Canal Oeste, correspondientes sólo a esporádicos hallazgos de especies del género *Pythium*, en verano y en otoño, no habiendo en esta zona cambios estacionales. No se registró la presencia de Saprolegniales en esta área de estudio (Steciow *op. cit.*).

Como se observa, la mayor riqueza específica corresponde al género *Achlya*, de las cuales las especies con oosporas excéntricas han sido halladas durante todo el año, pero principalmente en los meses de primavera, otoño y verano (Fig. 2-6).

Achlya americana fue encontrada en todas las estaciones del año, con una amplia distribución y abundancia principalmente en primavera (Isla Borsani, El Zanjón, Boya 2740 y Destacamento) y verano (Isla Borsani, El Zanjón, y Boya 2740), con frecuencias comprendidas entre 8,9-25,5 % y 19-33 % para estas estaciones del año respectivamente. En otoño e invierno sólo fue registrada su presencia en Isla Borsani. Esta especie alcanzó la mayor abundancia en la zona de Isla Borsani en los meses de verano (26) y otoño (24).

De acuerdo con Park (1972), puede ser considerada en este ambiente como una especie "habitante", y con una distribución constante a lo largo del año.

Achlya prolifera alcanzó una amplia distribución en primavera, ya que fue encontrada en las 5 zonas de muestreo. También en otoño su presencia fue registrada en las zonas con restos orgánicos vegetales (Isla Borsani, El Zanjón y Boya 2740), alcanzando en ambas estaciones del

año la mayor abundancia (50) en el arroyo El Zanjón. Esta especie alcanzó la mayor frecuencia relativa (50 %) en otoño, en Boya 2740. Es considerada como una especie "habitante", abundante, con distribución periódica.

Con escasa abundancia y reducida distribución, *Achlya cambrica* estuvo presente en otoño (Isla Borsani y Boya 2740) y verano (Boya 2740), por lo que se trata de una especie "habitante", con distribución periódica, con una frecuencia relativa máxima (39 %) en verano, en Boya 2740 y una escasa abundancia en ambas estaciones; mientras que *Achlya proliferoides* sólo fue encontrada en otoño (El Zanjón) con bajas frecuencias y abundancia. Esta especie puede ser considerada como "migrante" (o "exótica", según Dick, 1971), con aparición esporádica, ligada probablemente a un sustrato particular que ingresa a Río Santiago a través de este afluente.

En cambio, las especies de *Achlya* con oosporas subcéntricas (*A. apiculata*, *A. oblongata* var. *oblongata*, *A. oligacantha*, *A. polyandra*, *A. radiosa*), sólo se encontraron en los meses de primavera e invierno, en general con menores frecuencias y una distribución más restringida (a veces en un área en particular), en relación a las especies con oosporas excéntricas.

Así por ejemplo, *Achlya polyandra* fue la que presentó una mayor distribución; esta especie fue hallada en ambas estaciones del año en Isla Borsani y El Zanjón, mientras que en las inmediaciones de la Boya 2740 sólo estuvo presente en primavera.

La mayor abundancia para esta especie fue encontrada en primavera en la zona de Isla Borsani (41), aunque también resultó abundante en invierno en el arroyo El Zanjón (32), donde registró los mayores valores de frecuencia relativa (46,3 %).

De las especies de *Achlya*, ésta es la que alcanzó la mayor abundancia a pesar de tratarse de una especie con oosporas subcéntricas, alcanzando un desarrollo considerable, del mismo modo, sobre restos orgánicos encontrados en Río Santiago. Por estas razones se comporta en el ambiente como especie "habitante", con distribución periódica. *Achlya radiosa* y *A. apiculata* fueron halladas sólo en Isla Borsani; la primera, únicamente en primavera y la última, sólo en invierno, con escasa abundancia y frecuencias relativas bajas. Ambas especies pueden considerarse como "habitantes" con aparición esporádica, o como especies "exóticas o migrantes", introducidas al ecosistema

por el agua y/o un sustrato orgánico particular.

Achlya oligacantha y *A. oblongata* var. *oblongata* estuvieron presentes en Boya 2740, en los meses de otoño e invierno respectivamente, con escasa abundancia y frecuencias relativas de 22,7 % y 28,3 %. Se comportan como especies "habitantes", esporádicas o posibles "exóticas", que ingresan al ecosistema con algún sustrato en particular o que están asociadas con el aumento en el caudal de agua.

Por otro lado, las 3 especies de *Saprolegnia* encontradas mostraron una menor distribución, frecuencia relativa y abundancia en el área estudiada. Todas ellas poseen oosporas subcéntricas o subcéntricas-céntricas. En general estuvieron ausentes en los meses de verano, salvo *S. australis* que fue hallada en Isla Borsani, además de haber sido encontrada en la misma zona en otoño e invierno. Esta especie alcanzó la mayor abundancia en otoño (21) y la mayor frecuencia relativa, en verano (14,4 %).

S. diclina fue hallada en primavera, en Isla Borsani y Cuatro Bocas, mientras que en otoño sólo se encontró en Cuatro Bocas. En Isla Borsani esta especie registró la mayor abundancia (14), siendo muy escasa su presencia en Cuatro Bocas (2), donde alcanzó la mayor frecuencia relativa (21,4 %).

S. parasitica también fue muestreada en otoño, sólo en la zona de Destacamento, con una frecuencia relativa= 19,4 % y una abundancia= 8.

Si bien las especies de *Saprolegnia* tuvieron una distribución y abundancia más restringidas en el ambiente que las especies de *Achlya*, *S. australis* puede considerarse como "habitante" constante que alcanza un rápido y abundante crecimiento en la materia orgánica, estando restringida su distribución a una zona con menor presencia de contaminantes hidrocarbonados.

S. diclina aparece como una especie "habitante" con una distribución periódica, mientras que *S. parasitica* puede ser considerada como "habitante" esporádico o especie "exótica", introducida a través del agua que ingresa desde el Río de la Plata por el canal de acceso, que es la vía de ingreso y egreso al Río Santiago.

Dictyuchus monosporus tuvo una amplia distribución y abundancia en el área estudiada y una permanencia en las cuatro estaciones del año, en la Isla Borsani, El Zanjón y Destacamento. En primavera fue encontrada en las 5 zonas estudiadas, registrándose en todas ellas la mayor abundancia para esta estación del año; esta especie alcanzó la

mayor abundancia estacional en Isla Borsani (49). La mayor frecuencia relativa fue hallada para esta especie en invierno, en Cuatro Bocas (57 %) con muy escasa abundancia (3). Por estas razones se la considera una especie "habitante", con distribución constante en el ambiente estudiado.

Brevilegnia longicaulis no se halló en meses con bajas temperaturas. La mayor abundancia fue registrada en Isla Borsani para otoño (26), encontrándose en menor proporción en verano y primavera. También estuvo presente en Destacamento, en otoño y verano, y en Cuatro Bocas, sólo en verano, con muy escasa abundancia (1) y moderada frecuencia relativa (27,2 %). Esta especie se comporta como "habitante", con distribución constante en el ecosistema ya que probablemente en los meses con bajas temperaturas su presencia está limitada sólo a estructuras de resistencia presentes en la materia orgánica o en los sedimentos.

Aphanomyces helicoides sólo fue hallada en primavera en Isla Borsani con frecuencia y abundancia bajas. Probablemente se trate de una especie "habitante", con aparición esporádica o más bien, de una especie "exótica o migrante" ligada a la aparición de un tipo de sustrato determinado introducido en el ecosistema o por la acción de lavado de sus propágulos desde la costa.

Calyptralegnia achlyoides sólo fue hallada en invierno en el arroyo El Zanjón, registrando una escasa frecuencia (12,2 %) y abundancia (3). Del mismo modo que la especie anterior, puede ser considerada especie "migrante", esporádica, que ingresa al Río Santiago a través de un afluente, el arroyo El Zanjón.

Las especies de *Pythium* se encontraron con una amplia distribución anual y espacial en el área estudiada, con la dificultad que en el agua difícilmente llegan a formar estructuras reproductivas sexuales.

No resultaron ser muy abundantes en las distintas zonas de muestreo, salvo en otoño, en el arroyo El Zanjón (55). Los porcentajes de frecuencias relativas fueron bajos en Isla Borsani y El Zanjón durante todo el año; en Destacamento fueron elevados en los meses de verano (53 %) e invierno (46,2 %).

En Boya 2740 la mayor frecuencia relativa correspondió a los meses de invierno (34,4 %), mientras que en Cuatro Bocas, a los meses de otoño (52 %).

En Canal Oeste, las especies de *Pythium* tuvieron muy escasa abundancia, mientras que los

porcentajes de frecuencia relativa fueron elevados llegando a 66,7 % y 60,0 % para verano y otoño, respectivamente. Estas especies pueden ser consideradas como "habitantes" (constantes, periódicas o esporádicas) o bien como "migrantes" (periódicas o esporádicas) ya que algunas alternan su presencia en ambientes terrestres, como estructuras de resistencia o bien parasitando facultativamente raíces de plantas.

En otra contribución anterior (Steciow 1996) se analizó la variación estacional de las Saprolegniales en Río Santiago y afluentes, encontrándose un predominio de las mismas en los meses de primavera y otoño.

La estacionalidad de algunas especies de Saprolegniales primero observada por Coker (1923), quien estableció que la estación más favorable para el crecimiento de los hongos zoosporicos en Carolina del Norte era la primavera. Del mismo modo Cooke (1954), Dick & Newby (1961) y Roberts (1963), trabajando en zonas templadas, encontraron la mayor diversidad específica y frecuencia de aparición en primavera y otoño. Dick & Hallet (1981) registraron 3 momentos a lo largo del año: primavera, comienzo de verano y otoño, con un receso invernal en la actividad fúngica al igual que en nuestro estudio, a pesar de tratarse de un ambiente léntico.

Al parecer el tipo de oospora es el carácter morfológico principal, correlacionado con la periodicidad estacional de muchas especies de esta familia. Las especies que registraron una estacionalidad marcada fueron aquellas con oosporas céntricas y subcéntricas, tales como *A. apiculata*, *A. oblongata* var. *oblongata*, *A. oligantha*, *A. polyandra*, *A. radiosa*, *S. australis*, *S. declina*, *S. parasitica*. Estas especies estuvieron presentes desde fines de invierno-primavera y otoño (*S. australis* fue encontrada a fines de verano), declinando o desapareciendo en los meses de verano. Por lo que estas especies resultan ser más dependientes de los cambios en la temperatura. De esta forma Hughes (1962) encontró para especies que crecían en el SE de Estados Unidos, con oosporas céntricas y subcéntricas, exhibían una periodicidad estacional, pero que por el contrario, fueron aisladas en mayor número durante el verano.

Sin embargo posteriores trabajos señalan la disminución en la frecuencia de estos hongos durante el verano (Fox & Wolf 1977; Klich & Tiffany 1985), reconociendo que las especies con este tipo de oospora fueron las más abundantes

en muestras de 17-20 °C de promedio (temperatura que coincidía para aquellos aislamientos realizados en verano con temperaturas máximas registradas de 19 °C), por lo que el último autor concluye que este grupo de hongos es aparentemente dependiente de la temperatura y no se corresponden directamente con las estaciones per se.

Por esta razón Hughes (1962) concluyó que las especies con oosporas céntricas y subcéntricas son las predominantes en las regiones templadas y que las especies con oosporas excéntricas son las más abundantes en regiones tropicales.

Por el contrario aquellas especies con oosporas excéntricas, tales como *A. americana*, *A. cambrica*, *A. prolifera*, *A. proliferoides*, *B. longiculis*, *D. monosporus*, no mostraron un patrón de periodicidad en relación con la temperatura, por lo que se estima que no sería un factor decisivo en la aparición de las mismas. Esta falta de estacionalidad fue también observada por Hughes (1962), Dick & Newby (1961), Fox & Wolf (1977), Klich & Tiffany (1985), sin embargo encontraron una ligera tendencia hacia mayores frecuencias durante los meses de verano, decreciendo levemente hacia la primavera y el otoño. Las bajas frecuencias fueron obtenidas para temperaturas de 8-12 °C. Smith *et al.* (1984) encontraron bajo condiciones de laboratorio, que para *S. declina* la mayor producción de quistes era estimulada a 20 °C, y la temperatura influía en el patrón de distribución de las zoosporas; a 25 °C los quistes se encontraron principalmente en la proximidad de la colonia y temperaturas inferiores permitían una mayor movilidad, lo que podría explicar la presencia y una mayor distribución de estos propágulos en forma de zoospora (forma móvil) en los meses de primavera y otoño.

En nuestro estudio encontramos desde especies con una amplia distribución espacial y estacional como *Dictyuchus monosporus*, distribuida a lo largo del año y en la 5 zonas estudiadas, hasta especies halladas en una única estación del año y en un área de muestreo determinada (*A. proliferoides*). Por lo general las especies de *Achlya* con oosporas excéntricas se hallaron mayormente representadas en primavera-verano-otoño, y sólo *A. americana* estuvo presente en los meses de invierno. Del mismo modo *Brevilegnia longicaulis* no fue hallada en los meses de invierno en Río Santiago. En relación con *A. cambrica* y *A. prolifera*, la aparición periódica parece estar ligada al sustrato u otro requerimiento físico-químico.

Por el contrario, y como lo establecieron desde un comienzo Maurizio (1899) y Lund (1934), las Pythiáceas no se mostraron dependientes de la temperatura como las Saprolegniáceas, ya que las especies fueron encontradas en varias estaciones del año y raramente formaron oogonios.

La periodicidad de los miembros de la Saprolegniales en esta investigación está señalando una variación en la producción de zoosporas, ya que los cebos usados fueron colonizados por estas esporas móviles. Según se estima las especies de "invierno" y de "verano" tienen requerimientos de temperatura para la producción de zoosporas. El trabajo de Salvin (1941) mostró que la germinación de la espora está también influenciada por la cantidad de oxígeno y nutrientes presentes. Perrot (1960) concluyó que las apariciones estacionales de muchos *Phycomycetes* acuáticos resultaron de dos períodos de germinación y crecimiento durante el año (uno en primavera y el otro en otoño) y que durante el verano y el invierno los hongos están inactivos o latentes, según las especies. Según la autora, los factores importantes que determinan estos períodos de germinación y crecimiento en las Saprolegniales, y por esto la periodicidad, son la temperatura y el grado de maduración de las oosporas.

Sparrow (1968) también hizo hincapié en la temperatura como uno de los principales factores que podrían actuar indirectamente para restringir la competencia por el sustrato, por otros hongos o aun por las algas. Esto ha sido probado cuando cierto grupo de hongos llamados "raros" o "escasos" han sido inducidos para aparecer bajo condiciones de laboratorio sobre sustratos a bajas temperaturas (3-5 °C), donde la competencia con otros organismos fue eliminada.

En síntesis, en nuestro estudio llevado a cabo en Río Santiago y afluentes, *Achlya americana* y *Dictyuchus monosporus* pueden ser consideradas como especies constantes, si tenemos en cuenta el criterio tomado por Park (1972), de la relación de especies-sustrato. Esta característica también fue señalada por Roberts (1963), Fox & Wolf (1977) y Klich & Tiffany (1985). Del mismo modo se considera a *Saprolegnia australis* y *Brevilegnia longicaulis*.

A. cambrica, *A. polyandra* y *A. prolifera* mostraron una aparición periódica. Mientras que *A. apiculata*, *A. radiosa*, *A. helicoides*, *C. achlyoides*, *O. saprolegniae* y *S. parasitica* aparecieron como especies esporádicas.

CONCLUSIONES

Se encontraron en Río Santiago y afluentes 16 especies citadas por primera vez para la Argentina, principalmente saprobias (*A. apiculata*, *A. cambrica*, *A. oblongata* var. *oblongata*, *A. oligacantha*, *A. polyandra*, *A. prolifera*, *A. proliferoides*, *A. radiosa*, *Brevilegnia longicaulis*, *Calyptralegnia achlyoides*, *Dictyuchus monosporus*, *Pythium marsipium*, *Saprolegnia australis*, *S. dielina*) y algunas parásitas de insectos o peces (*Aphanomyces helicoides*, *Saprolegnia parasitica*).

En las zonas estudiadas son predominantes las especies de los géneros *Achlya*, *Brevilegnia*, *Dictyuchus*, y en menor proporción las de *Pythium* y *Saprolegnia*. La mayor abundancia de estas especies, que muestran reducción en los períodos de movilidad de sus zoosporas primarias, probablemente tenga relación con las condiciones del ambiente.

Aunque la riqueza de especies fúngicas del sistema de Río Santiago y afluentes no difiere mayormente en las distintas zonas, puede decirse que existe un gradiente que finaliza en el Canal Oeste, con muy bajos registros dados sólo para especies de *Pythium*.

Las especies con oosporas subcéntricas fueron sensibles a los cambios de temperatura, mientras que las especies con oosporas excéntricas no mostraron dependencias con los cambios estacionales.

Estos microorganismos que cumplen su ciclo de vida en cuerpos de agua como organismos "habitantes" o "residentes", llevan a cabo procesos de reciclaje de materia y energía, por lo cual deben ser tenidos en cuenta en los modelos de los ecosistemas acuáticos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Dra. Angélica M. Arambarri y a la Dra. Marta N. Cabello por los valiosos consejos y la lectura crítica del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- COKER, W.C., 1923. The Saprolegniaceae with notes on other water molds. Univ. of North Carolina Press; Chapel Hill, pp 201.
- COOKE, W.B., 1954. Fungi in polluted water and sewage. III. Fungi in a small polluted stream. Sewage Ind. Wastes 26: 790-794.

- COOKE, W.B., 1961. Pollutions effects on the fungus population of a stream. *Ecology* 42: 1-18.
- DICK, M.W. & H.V. NEWBY, 1961. The occurrence and distribution of Saprolegniaceae in certain soils of south-east England. I. Occurrence. *J. Ecol.* 49: 403-419.
- DICK, M.W., 1971. The ecology of the Saprolegniaceae in lentic and littoral muds with a general theory of Radnor Lake in the lake ecosystem. *J. Gen. Microbiol.* 65: 325-37.
- DUNIWAY, J.M., 1979. Water relations of water molds. *An. Rev. Phytopathol.* 7: 431-460.
- FOX, N.C. & F.T. WOLF, 1977. Aquatic *Phycomycetes* of Radnor Lake, Nashville, Tennessee. *J. Tennessee Acad. Sci.* 52: 100-104.
- HALLETT, I.C. & M.W. DICK, 1981. Seasonal and diurnal fluctuations of *Oomycete* propagule numbers in the free water of a freshwater lake. *J. Ecol.* 69: 671-692.
- HUGHES, G.C., 1962. Seasonal periodicity of the Saprolegniaceae in the South-Eastern United States. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 45(4): 519-531.
- HUDSON, H.J., 1986. *Fungal Biology*. Contemporary Biology. Edward Arnold Ltd., London. pp 298.
- JOHNSON, T.W., JR, 1956. The genus *Achlya*: Morphology and Taxonomy. Univ. Michigan Press., Ann. Arbor, Michigan. pp XV + 180.
- KLICH, M.A. & L.H. TIFFANY, 1985. Distribution and seasonal occurrence of aquatic Saprolegniaceae in northwest Iowa. *Mycologia* 77(3): 373-380.
- LUND, A., 1934. Studies on Danish freshwater *Phycomycetes* and notes on their occurrence particularly relative to the hydrogen ion concentration of the water. *Mem. Acad. Roy. Sci. Danemark, Sect. Sci* (9)6: 1-97.
- MAURIZIO, A., 1899. Beiträge zur Biologie der Saprolegniaceen. *Mitt. Deut. Fischerei-Verein* 7: 1-66.
- PARK, D., 1972. On the ecology of heterotrophic micro-organisms in fresh water. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 58(2): 291-299.
- ROBERTS, R.E., 1963. A study of the distribution of certain members of the Saprolegniales. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 46(2): 213-224.
- SALVIN, S.B., 1941. Comparative studies on the primary and secondary zoospores of the Saprolegniaceae, I. Influence of temperature. *Mycologia* 33: 592-600.
- SEYMOUR, R.L., 1970. The genus *Saprolegnia*. *Nova Hedwigia* 19: 1-124.
- SMITH, S.N.; R.A. ARMSTRONG & J.J. RIMMER, 1984. Influence of environmental factors on zoospores of *Saprolegnia dielina*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 82: 413-421.
- SPARROW, F.K., JR., 1960. *Aquatic Phycomycetes*. 2nd ed. Ann. Arbor, Univ. Michigan Press. Michigan. pp 1187.
- SPARROW, F.K., JR., 1968. Ecology of freshwater fungi. In: AINSWORTH, G.C. & A.S. SUSSMAN (eds.). *The fungi*. vol. III. Academic Press. New York. pp. 41-93.
- STECIOW, M.M., 1988. Algunos Oomycetes de ambientes acuáticos de la provincia de Buenos Aires (Mastigomycotina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 25 (3-4): 333-346.
- STECIOW, M.M., 1993a. Presencia de Saprolegniales (Mastigomycotina) en Río Santiago y afluentes (Prov. Bs. As., Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 29 (3-4): 211-217.
- STECIOW, M.M., 1993b. Presencia de hongos zoospóricos en Río Santiago y afluentes (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Mastigomycotina, Darwiniana* 32 (1-4): 265-270.
- STECIOW, M.M., 1996. Variación estacional de los Oomycetes en un ambiente contaminado: Río Santiago y afluentes (Buenos Aires, Argentina). *Rev. Iberoam. Micol (en revisión)*.
- WESTON, W.H. JR., 1941. The role of aquatic fungi in hydrobiology. In: *A symposium on Hydrobiology*. pp 129-151. Univ. of Wisconsin Press, Madison. Wisconsin.
- WILLOUGHBY, L.G. & V.G. COLLINS, 1966. A study of the distribution of fungal spores and bacteria in Blenheim Tarn and its associated streams. *Nova Hedwigia* 12: 150-171.

TABLA I. Datos físico-químicos del agua.

DESTACAMENTO:

Fecha	Temperatura	Oxígeno disuelto (mg/l)	pH	Concentración sulfatos (mg/l)	Concentración nitratos (mg/l)	Concentración fosfatos (mg/l)
11/86	23,0	4,8	7,2	31	2,5	0,08
12/86	24,0	5,3	7,2	34	2,4	0,06
2/87	24,0	4,7	7,1	30	2,5	0,05
3/87	21,0	5,0	7,1	50	2,3	0,04
4/87	20,0	2,9	7,1	55	2,4	0,04
5/87	15,0	9,0	7,1	41	2,1	0,05
6/87	8,5	4,5	7,1	52	2,0	0,05
7/87	8,2	5,5	7,2	50	2,2	0,07
8/87	12,0	6,7	7,2	45	2,3	0,05
9/87	14,9	10,2	7,6	41	2,0	0,06
10/87	16,2	9,5	7,4	38	2,3	0,07
11/87	18,0	7,5	7,3	40	2,5	0,05
12/87	20,0	4,1	7,2	42	2,5	0,05
2/88	23,8	3,9	7,3	56	1,1	7,83
3/88	22,4	3,2	7,2	17,70	2,5	3,32
4/88	19,0	5,0	7,1	20	2,0	2,29
5/88	12,4	7,8	7,4	17	1,1	0,12

Fecha	Fe (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)	Mn (mg/l)	Cd (mg/l)	Co (mg/l)	Pb (mg/l)
3/87	0,22	0,22	0,0048	<0,001	<0,001	<0,005	0,0041
4/87	0,95	0,95	0,029	0,082	0,0027	0,0045	0,0045
5/87	<0,001	<0,001	0,0023	<0,001	<0,001	0,0005	<0,001
8/87	0,057	0,009	0,027	0,041	<0,001	<0,0005	-
2/88	2,67	0,02	0,05	0,1	0,001	-	-

TABLA II. Datos físico-químicos del agua.

CANAL OESTE:

Fecha	Temperatura	Oxígeno disuelto (mg/l)	pH	Concentración sulfatos (mg/l)	Concentración nitratos (mg/l)	Concentración fosfatos (mg/l)
11/86	25,0	0	7,0	50	3,5	0,10
12/86	26,0	0,3	7,0	62	3,1	0,14
2/87	26,0	0	7,2	58	2,0	0,12
3/87	22,0	0	7,1	100	2,5	0,15
4/87	20,0	0	7,1	230	2,5	0,10
5/87	15,0	0,6	7,2	156	2,0	0,12
6/87	8,5	0	7,2	80	2,0	0,15
7/87	10,0	0,2	7,1	91	2,0	0,12
8/87	12,0	0,8	7,2	85	2,1	0,07
9/87	16,0	4,6	7,3	50	2,0	0,20
10/87	18,0	1,8	7,1	93	2,4	0,10
11/87	18,7	0,3	7,2	84	1,6	0,15
12/87	20,0	0	7,3	75	0,8	0,07
2/88	25,1	0	7,5	73	1,0	7,44
3/88	22,3	0,5	7,3	65,44	1,8	3,60
4/88	20,0	0,6	7,4	52	1,0	2,24
5/88	14,0	1,7	7,2	49,5	<1,0	0,15

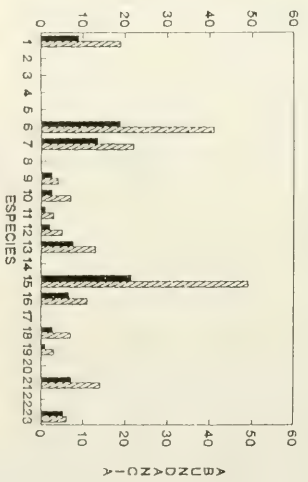
Fecha	Fe (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)	Mn (mg/l)	Cd (mg/l)	Co (mg/l)	Pb (mg/l)
3/87	0,17	0,048	0,012	<0,001	<0,001	<0,005	0,0019
4/87	1,3	0,023	0,076	0,099	0,0047	0,018	0,03
5/87	0,0092	0,0033	0,0027	0,013	0,0013	0,0057	<0,001
8/87	0,14	0,016	0,061	0,08	<0,001	0,0085	-
2/88	2,43	0,02	0,04	0,15	0,001	-	-

ISLA BORSANI

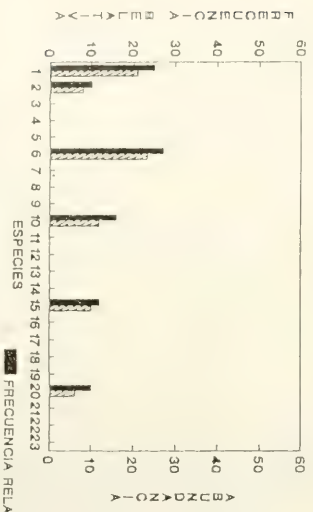
OTOÑO



PRIMAVERA



INVERNO



VERANO

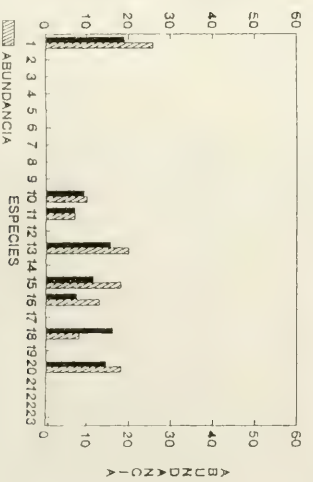
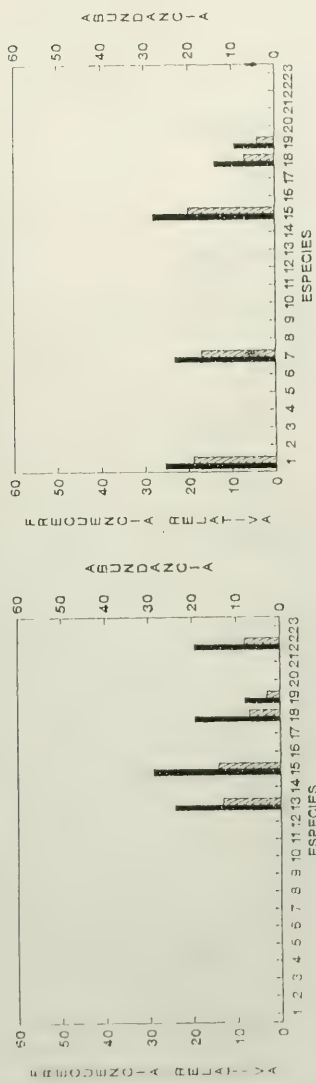


FIGURA 2. Abundancia y frecuencia relativa de las especies de Ommyetes en Isla Borsani.

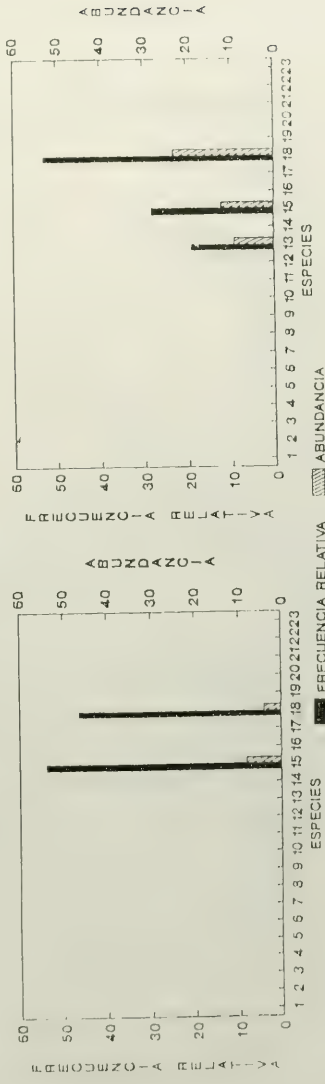
DESTACAMENTO

3-DNC

PRIMAVERA



INVIERNO



VERANO

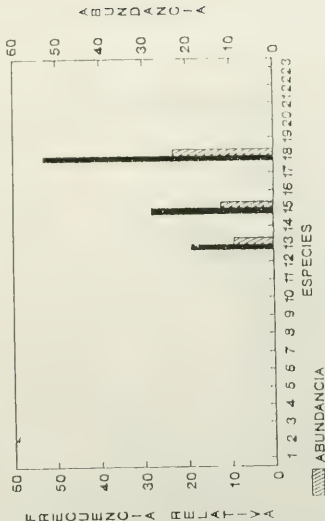
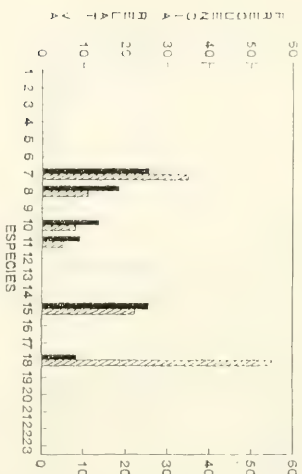


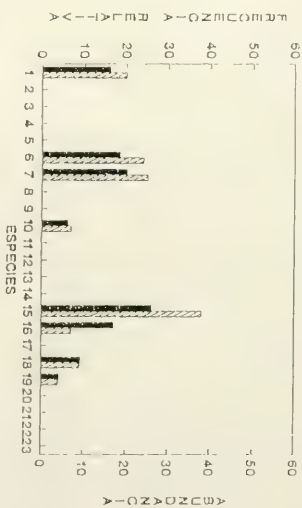
FIGURA 3. Abundancia y frecuencia relativa de las especies de Oomycetes en Destacamento.

A. EL ZANJÓN

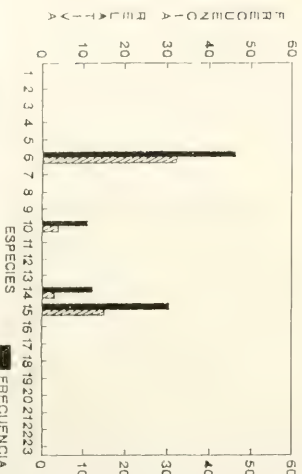
OTOÑO



PRIMAVERA



INVERNO



VERANO

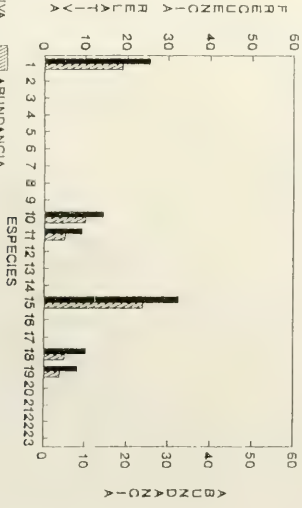


Fig. 8 y 4. Abundancia y frecuencia relativa de las especies de Oomycetes en Ayo, El Zanjón.

BOYA 2740

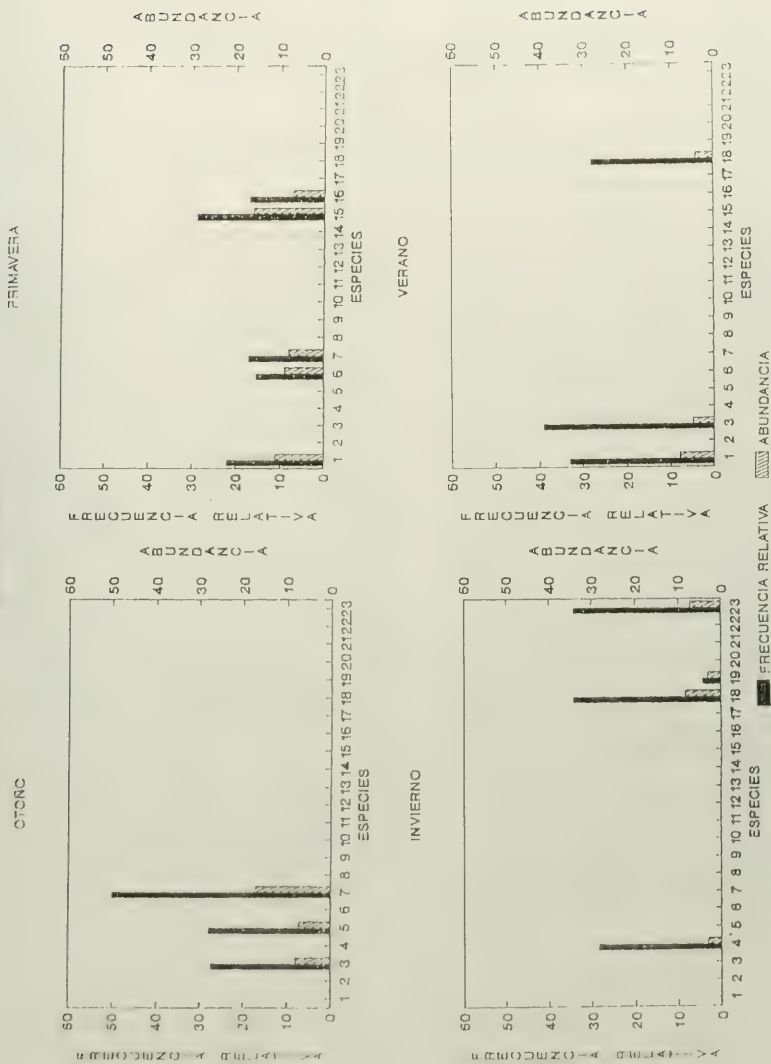


FIGURA 5. Abundancia y frecuencia relativa de las especies de Oomicetes en Boya 2740.

CUATRO BOCAS

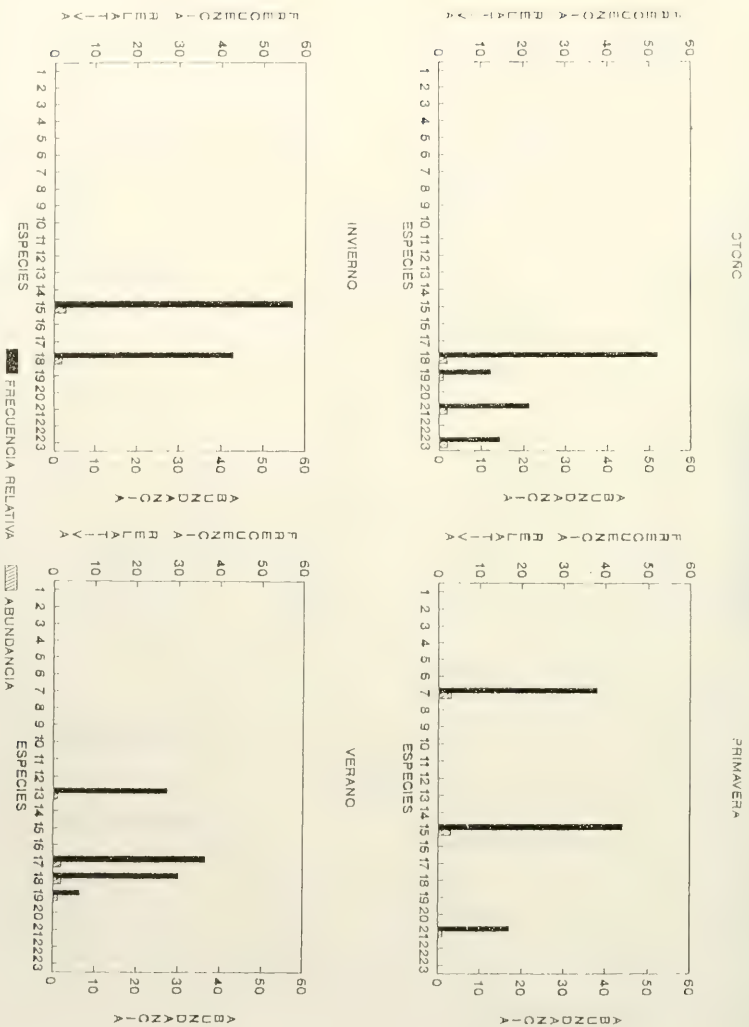


FIGURA 6. Abundancia y frecuencia relativa de las especies de Oomyces en Cuatro Bocas.

LIGHT ATTENUATION IN THE WATER COLUMN IN CHASCOMUS POND (ARGENTINA)

ATENUACION DE LA LUZ EN LA COLUMNA DE AGUA EN LA LAGUNA DE CHASCOMUS (ARGENTINA)

M. Cristina Romero* and Víctor H. Conzonno**

ABSTRACT

The depth of the euphotic zone in Chascomús Pond fluctuated around 54 cm, and the average of the Secchi disk reading was 19 cm, with a relative light intensity at this depth of 15.9 %. The seston and chlorophyll-a concentrations had significant relationship with water transparency ($P < 0.01$). Extinction coefficient showed a range from 1.8 to 11.1 m^{-1} (mean 6.1 m^{-1}), during winter and summer respectively; these values, may be attributable to the absorption due to suspended living and nonliving particles, being the mean annual value of seston 182.3 $mg.l^{-1}$, with an extreme value in October of 1020.1 $mg.l^{-1}$. Transparency (Z_{sd}) and extinction coefficient (K) relationship showed the pattern of $Z_{sd} = n / K$, for which the constant was 2.04 ($P < 0.01$). Primary production rate fluctuated between 28.5 and 517.9 $mg C.m^{-3}.h^{-1}$, and the light utilization efficiency by phytoplankton community was high with a mean value of 32%, due to the absorption of light by the suspended particles that leads to a low photosynthetically available radiation for the primary producers. These light field conditions, transparency, euphotic depth and extinction coefficient, were strongly related to the suspended particulate matter due to the morphometry of this shallow pond and the dominant winds, that prevent sedimentation thus decreasing light penetration in the water column.

KEYWORDS: Light extinction coefficient, primary production, photosynthetic efficiency, suspended particulate matter, vertical mixing, Chascomús, Argentina.

RESUMEN

La profundidad del estrato eufótico, en la Laguna de Chascomús, fluctuó alrededor de los 54 cm, siendo el promedio del disco de Secchi de 19 cm, con una radiación relativa incidente en esa profundidad de 15,9%. Se analizó la correlación entre la transparencia el seston y la concentración de clorofila-a, siendo ambas significativas ($P < 0,01$). El coeficiente de extinción de la luz fluctuó entre 1,8 y 11,1 m^{-1} durante el invierno y verano, atribuyéndose dichos valores a la absorción ocasionada por la cantidad de partículas en suspensión, siendo el valor promedio del seston de 182,3 $mg.l^{-1}$, con un valor extremadamente elevado en primavera de 1020,1 $mg.l^{-1}$. Al resolver la relación entre la transparencia (Z_{sd}) y el coeficiente de extinción (K) bajo la forma $Z_{sd} = n / K$, se halló una constante de 2,04 ($P < 0,01$). La tasa de producción primaria fluctuó entre 28,5 y 517,9 $mg C.m^{-3}.h^{-1}$, con una elevada eficiencia fitoplanctónica en la utilización de la luz ($\bar{\epsilon} = 32\%$), interpretándose a este valor como adaptación de la comunidad algal a la baja intensidad de luz recibida. Las condiciones de luz subacuática, caracterizadas por el disco de Secchi, estrato eufótico y coeficiente de extinción, guardan una buena correlación con el material particulado en suspensión. La morfometría de la laguna y régimen de vientos contribuyen a la resuspensión de sedimentos del fondo, disminuyendo la penetración de la luz en toda la columna de agua y condicionando la intensidad lumínica disponible para el fitoplancton en los diferentes niveles del estrato eufótico.

PALABRAS CLAVES: Coeficiente de extinción de la luz, producción primaria, eficiencia fotosintética, material particulado en suspensión, mezcla vertical, Chascomús, Argentina.

INTRODUCTION

The evaluation of transfer efficiencies of solar energy among and within trophic levels is the interest in limnological studies. The fraction of sunlight stored through photosynthesis is one of

*"Instituto Spegazzini", Fac. de Ciencias Naturales, Univ. Nac. de La Plata. Calle 53 N° 477-1900 La Plata, Argentina.

**Depto. de Química Orgánica, Fac. de Ciencias Exactas y Nat., UBA-Pab. II C.C. 1428, Bs. As., Argentina.

the most relevant process for the maintenance of the structural and functional integrity of individual organisms and aquatic ecosystems. An important aspect for comparing water bodies is the estimation of the ratio of total primary productivity in the water column in relation to the light energy that penetrates the surface, that is to say light utilization efficiency.

The light attenuation in the water column depends on the spectral composition of light (Kirk, 1979; Atlas & Bannister, 1980; Marra & Heinemann, 1982), yellow substances (Kirk, 1976; Bricaud *et al.*, 1981), nonalgal particulate matter (Arai, 1981), in addition to taxonomic composition of the algal community, phytoplankton physiology (Welschmeyer & Lorenzen, 1981; Falkowski, 1984), cell size and geometry (Kirk, 1983).

The objective of this study was to evaluate the influence of the suspended particulate matter and pigment concentrations on the rate and photosynthetic efficiency of the phytoplankton. With this purpose the light attenuation in the water column, the extinction coefficient, the Secchi disk readings, primary production rate and depth of the euphotic zone were measured in Chascomús pond.

MATERIALS AND METHODS

Chascomús pond is located in the Province of Buenos Aires (35° 36'S, 58° W). It belongs to the basin area of the Salado River, which is situated in the geomorphological unit called Pampa deprimida (Frenguelli, 1950). It is a shallow ecosystem, rich in nutrients, alkaline and with high values of suspended particulate matter and soluble humic substances (Conzonno & Fernandez Cirelli, 1988). Geomorphological details can be obtained from Dangavs (1976), chemical and biological features are given in Conzonno & Claverie (1990) and Romero & Arenas (1990).

Samples were collected monthly in a central station. The transparency was determined by the Secchi disk depth (Z_{sd}); the intensity of incident light on the surface ($I_{0,m}$) and at each 10 cm in the water column, were measured with a photometer-radiometer quantum Li-Cor 192 SB.

The primary production rates were measured by the dissolved oxygen technique (clear and dark bottles), in an integrated sample of the euphotic zone, using a 2 litre 0.5 m long Van Dorn bottle. The analyses were performed according to

Winkler method, in duplicate, with a precision of about $\pm 0.05 \text{ mg.l}^{-1}$; then the results were converted to carbon values by means of the photosynthetic quotient 1.2 (Strickland & Parson, 1960). The primary production measurements were carried out in the laboratory at light saturation, for a period of 4 hours.

Chlorophyll-a concentrations were determined spectrophotometrically, using acetone 90% as solvent, following the technique of Golterman (1971). The suspended particulate matter, seston, was obtained by weighting the residue resulting from the filtration of appropriate volumes through Whatman GF/C, previously treated at 500 °C.

Light attenuation in water column was calculated every 10 cm, by the Lambert-Beer formula, and the extinction coefficient was obtained by the following equation $K = -\text{Ln}(I_z / I_0) / z$. The sensor measures the intensity and energy of photosynthetic available radiation (PAR), therefore the extinction coefficient corresponds to this fraction of the solar spectrum (390-710 nm), evaluated according to the following equation (Dubinsky & Berman, 1979):

$$K = \frac{-\ln(\text{PAR}_{z_2} / \text{PAR}_{z_1})}{z_1 - z_2}$$

Light utilization efficiency was calculated taking into account the relation suggested by Dubinsky (1980):

$$E = \frac{\text{PSR}}{\Delta \text{PAR}_z \cdot \Delta z} \cdot 100\%$$

PSR is the photosynthetic stored radiation (Morel, 1978), obtained by means of primary production measurements converted to $\text{cal.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$ using a factor of 12 cal. (mg C)⁻¹ (Margalef, 1983).

ΔPAR_z is the photosynthetic available radiation, between z_1 and z_2 levels (Δz); it is the energy absorbed by the euphotic depth, calculated by difference between PAR_{z_1} (downwelling irradiance on the top) and PAR_{z_2} (irradiance corresponding to the bottom of the photic zone). Finally $\Delta \text{PAR}_z \cdot \Delta z^{-1}$ was converted to $\text{cal.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$ using a factor of and 41.6 cal. (uE)⁻¹ (685 nm; Margalef, 1983).

RESULTS AND DISCUSSION

As the phytoplanktonic photosynthesis depends mainly on the natural light regimen, we analyzed the photosynthetic available radiation profiles (PAR) according to depth (Fig. 1). Schanz (1985) showed five characteristics light-depth curves in relation to vertical mixing of water levels, phytoplanktonic density and amount of suspended particulate matter accumulated at different depth.

According to this classification the months of June, July, January, March and May-1989 fit the type (I), since natural logarithms of light intensity at each depth showed a nearly straight line. This is due to vertical mixing that caused an homogeneous distribution of algal and nonalgal components. During October we observed a similar response to curve type (II), with two layers with different light absorption properties. The months of September, December and February fit the type (IV), since they indicated a low extinction coefficient in the surface region and a higher one in the underlying water mass, linked to the temporary calm and the increase of suspended particulate matter in the lower stratum. The curve of April, May-1988 and November fit the type (V), with two inflection points due to the appearance of three different layers in the water column.

The depth of the euphotic zone, 1% of incident light, fluctuated around 54 cm and it was similar to the one observed in 1984-1985 (Conzonno & Claverie, 1987/1988), except for October 1988 with only 27 cm depth, in accordance with seston (1020.1 mg.l⁻¹) and chlorophyll-a (204.6 µg chlor.l⁻¹). These concentrations were the highest for both variables throughout the year. On the contrary, in March 1989, a 124 cm euphotic zone was observed in accordance with low values of suspended particulate matter (26.8 mg.l⁻¹) and unusual calm weather conditions.

Depth profiles of relative intensity (I/I₀) are given in figure 2. Except for the period February- March, the rest of the year had an almost similar behaviour. Arai (1981) calculated the relative light intensity that penetrates at each layer as a comparative parameter in different water bodies. He obtained for the turbid lake Suwa at about 0.40 m depth for 1% I/I₀. The results of the Chascomus pond were similar to the turbid lake cited above, since 1% I/I₀ was observed at about 50 cm, except on March 1989.

For many authors transparency versus relative light intensity relationship is a straight line, and at the depth of the Secchi disk reading the I/I₀ averages 10%; Birge & Juday (1929) determined a value of 5%; Ichimura (1956) obtained a percentage of 15%; Tsuda (1980) found 15 to 27% (average 22%); Mariazzi *et al* (1991) presented values between 10 and 25%. The average of the Secchi disk reading was 19 cm which corresponds to 15.9% of relative light. It is important to note that for the lowest Secchi disk reading, 10 cm, observed in October, the percentage of relative light received at that depth was 22.8%; and for the highest Secchi reading 35 cm, in March 1989, a similar relative light percentage was observed (28.3%).

The relation between the transparency and the chlorophyll-a content is usually expressed as:

$$Z_{sd} \text{ (chlor.)}^b = a$$

where Z_{sd} Secchi disk readings
(chlor) chlorophyll-a concentrations
a and b constants

Shapiro *et al.* (1975) got values for a and b constants of 7.7 and 0.68 respectively; while Rull *et al.* (1984) found values of 3.5 and 0.17. In Chascomus pond we found the constants a = 7.4 and b = 0.27 (P < 0.01, Fig. 3a). On the other hand, similar relationship was observed between seston and the transparency (P < 0.01, Fig 3 b), $Z_{sd} \cdot (\text{seston})^{0.33} = 4.5$.

The extinction coefficient of the photosynthetically available radiation showed a mean value of 6.1 m⁻¹, with a minimum of 1.8 m⁻¹ during March 1989, and a maximum of 11.1 m⁻¹, in October 1988. These seasonal variations coincided with the one corresponded to the suspended particulate matter, whose values were 26.8 and 1020.1 mg.l⁻¹, respectively. The above mentioned coefficient usually given to other water bodies are lower; 0.25 - 1.31 m⁻¹ for Lake Biwa (Nakanishi, 1976); 0.90- 4.20 m⁻¹ for Rio Tercero Dam (Romero *et al.* 1988); 0.23-0.69 m⁻¹ for Ramos Mexia Dam (Mariazzi *et al.* 1991). In a previous study a mean coefficient of 9.6 m⁻¹ was reported for this pond, by Conzonno & Claverie (1987/1988).

Comparing the extinction coefficient with the photosynthetic pigment concentrations, Bindloss (1976) and Robarts (1979) presented K values between 1 to 3 m⁻¹ for Lake Leven and Lake Mc Il-

waine respectively, with chlorophyll-a concentrations from 100 to 500 ($\mu\text{g chlor. l}^{-1}$; Ganf & Viner (1973) reported from Lake George (Uganda) an extinction coefficient K changed from 2 to 20 m^{-1} , with pigment contents from 200 to 1000 $\mu\text{g chlor. l}^{-1}$. In this study K fluctuated from 1.8 to 11.1 m^{-1} , and chlorophyll-a concentrations from 18.5 to 204.6 ($\mu\text{g chlor. l}^{-1}$; and also higher coefficient were observed simultaneously with lower chlorophyll-a values (Table I). These results suggested that the underwater light attenuation depended mainly on the suspended particulate matter.

The relation between the transparency and the extinction coefficient is shown in the following equation $Z_{sd} = n / K$. The value of the constant n was considered by Rull *et al.* (1984) to be from 0.6 to 2.3 (average 1.75); Romero *et al.* (1988) found 1.28 at the Rio Tercero Dam (Argentina). It is considered that a value near to 1.7 (Planas, 1973) is the most appropriate one. Limnologists usually take the value 2.3. The relationship between the transparency and K for this pond was 2.04 ($P < 0.01$).

Phytoplankton primary production showed a clear seasonal variations, with higher values during February ($517.9 \text{ mg C. m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$) and October ($402.5 \text{ mg C. m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$), and lower ones in winter ($28.5 \text{ mg C. m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$). While the average winter primary production was $181.5 \text{ mg C. m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$, the summer average was $377.5 \text{ mg C. m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$ (Fig. 4).

Light utilization efficiency, E (Dubinsky & Berman, 1981), showed an average value of 32%, and ranged from 4 to 88%. Although in most studies the efficiency reached only 30% (Talling, 1982; Dubinsky & Schanz, 1984), it had been observed that in some occasions this theoretical limit was exceeded (Tilzer *et al.* 1975; Bannister & Weidemann, 1984). Variations in light intensity due to the absorption by seston may influence physiological responses; superimposed on these variations are variations induced by turbulent mixing (Falkowski & Wirick, 1981). It was also noted that an adaptation to fluctuating light regimes resulted in an increased photosynthetic capacity and efficiency (Frechette & Legendre, 1978; Walsh & Legendre, 1982). Therefore our high efficiency values might be due to the response of algae population to the low light intensity in this pond, suggesting that the phytoplankton population was shade-adapted. This increase resulted from a combination of low near-surface light that reduces the

denominator in the efficiency equation.

It was observed that the primary production and the photosynthetic efficiency had similar seasonal variation; high rates of photosynthesis such as the ones observed in October and February fit the higher light utilization efficiency. These results may be connected with low PAR values as a consequence of the high concentration of seston.

CONCLUSIONS

Seston is the prevailing factor that conditioned the attenuation of light in this pond thus accounting for the low values of the Secchi disk readings, as well as for the depth of the euphotic zone and high values of the extinction coefficient.

The suspended particulate matter is related to the regime of predominant winds and morphometry of this shallow pond, so that the constant vertical mixing maintains the particles in suspension in the water column, preventing the sedimentation and reducing the light penetration.

As a consequence the primary production was restricted to the subsurface and the light utilization efficiency was high since an important fraction of the incident radiation was absorbed by the suspended particulate matter.

REFERENCES

- ARAI, T. 1981. Attenuation of incident solar radiation in Lake water. *Jap. T. Limnol.* 42 (2): 92-99.
- ATLAS, D. & T.T. BANNISTER. 1980. Dependence of mean spectral extinction coefficient of phytoplankton on depth, water colour, and species. *Limnol. Oceanogr.* 25: 157-159.
- BANNISTER, T.T. & A.D. WEIDEMANN. 1984. The maximum quantum yield of phytoplankton photosynthesis in situ. *J. Plankton Res.* 6: 275-294.
- BINDLOSS, M.E. 1976. The light-climate of Lake Leven a shallow Scottish lake, in relation to primary production by phytoplankton. *Freshwat. Biol.* 501-518.
- BIRGE, E.A. & C. JUDAY. 1929. Transmission of solar radiation by the waters of inland lakes. *Trans Wisconsin Acad. Sci., Art. and Let.* 24: 509-580.
- BRICAUD, A., A. MOREL & L.PRIEUR. 1981. Absorption by dissolved organic matter of the sea (yellow substances) in the UV and visible domains. *Limnol. Oceanogr.* 26: 43-53.
- CONZONNO, V.H. & E.F. CLAVERIE. 1987/1988. Phytoplankton primary production in Chascomús Pond (Provincia de B.A., Argentina). *Ecosur*

- 14/15 (25/26): 7-16.
- , 1990. Chemical characteristics of the water of Chascomús pond (Prov. de B.A.). *Limnological implications*. Rev. Brasil. Biol. 50 (1): 15-21.
- CONZONNO, V.H. & A.FERNANDEZ CIRELLI. 1988. Soluble humic substances from Chascomús pond (Argentina). *Arch. Hydrobiol.* 109: 305-314.
- DANGAUS, N.V. 1976. Descripción sistemática de los parámetros morfométricos considerados en las Lagunas Pamfásicas. *Limnol. I, fasc. 2*: 35-39.
- DUBINSKY, Z. 1980. Light utilization efficiency in natural phytoplankton communities. In *Primary productivity in the Sea*, Ed. P.G. Falkowski-New York Res: 83-97.
- DUBINSKY, Z. & T. BERMAN. 1979. Seasonal changes in the spectral composition of downwelling irradiance in Lake Kinneret (Israel). *Limnol. Oceanogr.* 24 (4) : 652-663.
- , 1981. Photosynthetic efficiencies in aquatic ecosystems. *Verh. Int. Ver. Limnol.* 21: 237-243.
- DUBINSKY, Z. & F. SCHANZ. 1984. Field experiments for in situ measurements of photosynthetic efficiency and quantum yield. *J. Plankton Res.* 6: 339-349.
- FALKOWSKI, P.G. & C.D. WIRICK. 1981. A simulation model of the effects of vertical mixing on primary productivity. *Mar. Biol.* 65: 69-75.
- FALKOWSKI, P.G. 1984. Physiological response of phytoplankton to natural light regimes. *J. Plankton Res.* 6 (2): 295-307.
- FRENCHETTE, M. & L. LEGENDRE. 1978. Photosynthese phytoplanktonique: réponse a un stimulus simple imitant les variations de la lumière engendrées par les ragues. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 32: 15-25.
- FRENGUELLI, T. 1950. Rasgos generales de la morfología y la geología de la Prov. de B.A. *Publ. LEMIT Sec. 2* (33): 1-18.
- GANF, G.G. & A.B. VINER. 1973. Ecological stability in a shallow equatorial lake (Lake GEORGE (Uganda)). *Proc. R. Soc. B.* 174:321-346.
- GOLTERMAN, H.L. 1971. Methods for chemical analysis of Fresh Water. IBP Handbook N. 8 Blachswell Scientific Publications, Oxford. 172 pp.
- ICHIMURA, S. 1956. On the ecological meaning of transparency for the production of matter in phytoplankton community of Lake. *Bot. Mag., Tokio* 69: 219-220.
- KIRK, J.T.O. 1976. Yellow substance (gelbstoff) and its contribution to the attenuation of photosynthetically active radiation in some island and coastal south-eastern Australian waters. *Aust. J. mar. Freshwat. Res.* 27: 61-71.
- , 1979. Spectral distribution of photosynthetically active radiation in some south-eastern Australian waters. *Aust. J. mar. Freshwat. Res.* 30: 81-91.
- , 1983. Light and photosynthesis in aquatic ecosystems. Cambridge, University Press.
- MARGALEF, R. 1983. *Limnología*. Ed. Omega, Barcelona. 1010 pp.
- MARIAZZI, A.; V.H. CONZONNO; R. ECHENIQUE & H. LABOLLITA. 1991. Physical and chemical characters, phytoplankton and primary production of Ezequiel Ramos Mexia Reservoir (Argentina). *Hydrobiologia* 209: 107-116.
- MARRA, J. & K. HEINEMANN. 1982. Photosynthesis response by phytoplankton to sunlight variability. *Limnol. Oceanogr.* 27 (6): 1141-1153.
- MOREL, A. 1978. Available, usable and stored radiant energy in relation to marine photosynthesis. *Deep. Sea Res.* 25: 673-688.
- NAKANISHI, M. 1976. Seasonal variations of chlorophyll-a amounts, photosynthesis and production rate of macro and micro phytoplankton in Shiozu Bay, Lake Biwa. *Physiol. Ecol. Teapan* 17: 535-549.
- PLANAS, M.D. 1973. Composición, ciclo y productividad del lago de Bañolis. *Oecologia aquatica*: 113-106.
- ROBARTS, R.D. 1979. Underwater light penetration, chlorophyll and primary production in a Tropical African lake (Lebe Mc Ilwaine, Rhodesia). *Arch. Hydrobiol.* 86: 423-444.
- ROMERO, M.C.; A.A. MARIAZZI & P. ARENAS. 1988. Condiciones de luz subacuática como factores determinantes de la eficiencia fotosintética fitoplanctónica. *Embalse del Río Tercero* (Prov. Córdoba, Argentina). *Oecologia aquatica* 9: 1-8.
- ROMERO, M.C. & P. ARENAS. 1990. Aporte relativo de diferentes fracciones fitoplanctónicas a la producción primaria y concentración de clorofila, en la laguna de Chascomús (Prov. B.A., Argentina). *Rev. Brasil. Biol.* 50 (2) : 327-333.
- RULL, V., T. VEGAS & T. NAVARRO. 1984. Extinción de la luz en los embalses españoles. Relaciones con la concentración de clorofila y las partículas en suspensión. *Oecologia aquatica* 7: 25-36.
- SCHANZ, F. 1985. Vertical light attenuation and phytoplankton development in Lake Zurich. *Limnol. Oceanogr.* 30 (2): 299-310.
- SHAPIRO, J.J.; B. LUDQUIST & R.E. CARLSON. 1975. Involving the public in Limnology. An approach to communication. *Verh. Int. Verlin. Limnol.* 19: 866-874.
- STRICKLAND, T.D.H. & T.R. PARSON. 1960. A manual of sea water analysis. Fisheries Res. Board of Canada. Ottawa. 310 pp.
- TALLING, J.F. 1982. Utilization of solar radiation by phytoplankton, in Helene, *et al.* eds. *Trends in Photobiology*, Plenum Press, New York & London: 619-631.
- TILZER, M.M.; C.R. GOLMAN & E.DE AMEZAGA. 1975. The efficiency of light energy utilization by lake phytoplankton. *Verh. int. Verein. Limnol.* 19: 800-807.
- TSUDA, R. 1980. Measurements of underwater spectral irradiance in Lake Biwa. *Jap. J. Limnol.* 41 (2): 57-67.
- WALSH, P. & L. LEGENDRE. 1982. Effects des fluctuations rapides de la lumière sur la photosynthese du phytoplankton. *J. Plankton Res.* 4: 313-327.
- WELSCHEMEYER, N.A. & C.J. LORENZEN. 1981. Chlorophyll-specific photosynthesis and quantum efficiency at subsaturating light intensities. *J. Phycol.* 17: 283-293.

TABLE 1. Seasonal variations of the studied parameters.

	25-IV	23-V	22-VI	27-VIII	6-IX	4-X	10-X	15-XI	26-I	23-II	21-III	6-V
PP mgC.m ⁻³ .h ⁻¹	204.1	182.1	334.9	161.1	178.3	402.5	370.3	276.1	277.9	817.9	340.5	18.8
Chlor. a ug chlor-l	18.6	37.2	34.6	33.7	22.6	204.6	38.6	32.5	25.2	68.7	31.9	15.8
Seston mg.l ⁻¹	62.1	72.3	84.5	117.5	166.5	1020.1	180.5	79.5	39.1	156.1	56.8	
Secchi cm	20	20	15	15	15	10	15	15	28	15	35	27
I ₀ , m	500	500	450	750	900	350	1050	840	1100	750	600	450
aE.m ⁻² .s ⁻¹	43	40	33	90	110	82	115	220	160	150	170	93
aE.m ⁻² .s ⁻¹	8.6	8.1	7.3	12.1	12.2	22.8	10.9	26.2	14.5	20.1	28.3	20.6
I _{sd} /I ₀ , m %	55	44	43	38	49	27	40	60	51	48	124	68
Z 1% cm	4.8	7.2	6.6	7.2	7.5	11.1	7.2	3.6	5.4	7.1	1.8	3.6
K m ⁻¹	31	26	57	16	15	88	20	25	19	53	36	4
E %												

PP: primary production rates; Chlor-a: chlorophyll-a concentrations; I₀, m: sub-surface light intensity; I_{sd}: light intensity at Secchi disk depth; I_{sd}/I₀, m: relative light intensity at Secchi disk depth; Z 1%: euphotic depth; K: extinction coefficient; E: light utilization efficiency.

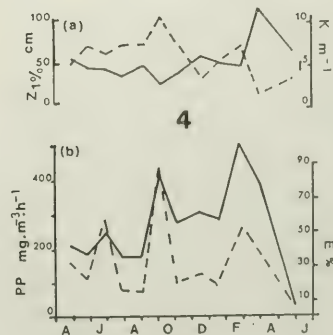
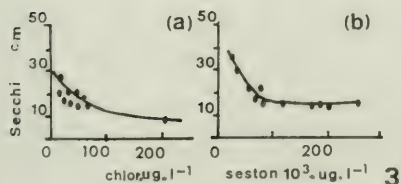
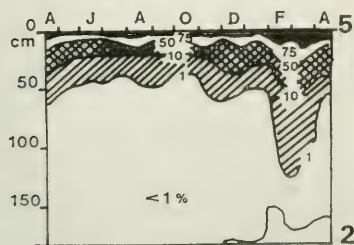
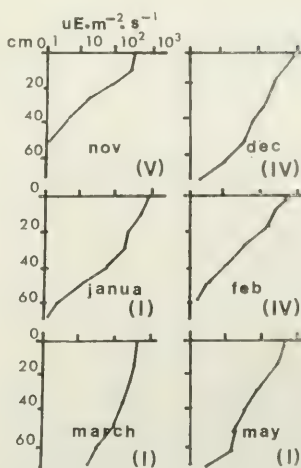
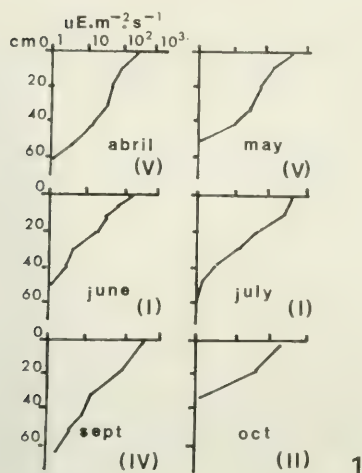


FIGURE 1. Photosynthetic available radiation (PAR) profiles ($\mu E \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$) (Roman numerals refer to types light-depth curves). FIGURE 2. Vertical profile of relative light intensity ($I/I_0, \%$). FIGURE 3. Relationship between Secchi disk readings and (a) Chlorophyll a concentrations; (b) Seston. FIGURE 4. (a) Seasonal variation of the euphotic depth (---, $Z_{1\%}, cm$); and the extinction coefficient (—, K, m^{-1}); (b) light utilization efficiency (-----, $E, \%$) and primary production (—, $PP - mg C \cdot m^{-3} \cdot h^{-1}$).

ANATOMIA FOLIAR Y EPIDERMIS ABAXIAL DE LAS ESPECIES
AMERICANAS DE *DANTHONIA* DC. Y *RYTIDOSPERMA* STEUD.
(POACEAE)

LEAF ANATOMY AND ABAXIAL EPIDERMIS FROM THE AMERICAN
SPECIES OF *DANTHONIA* DC. AND *RYTIDOSPERMA* STEUD.
(POACEAE)

Carlos M. Baeza P.*

RESUMEN

Se analiza la anatomía foliar y la epidermis abaxial de las especies americanas de *Danthonia* DC. y *Rytidosperma* Steud. (Poaceae). La epidermis de las especies de *Danthonia* presentan típicamente células silíceas halteriformes, en cambio, las de *Rytidosperma* son redondeadas a algo halteriformes. La anatomía foliar es muy variable en ambos géneros, y depende de las condiciones del hábitat.

PALABRAS CLAVES: Poaceae, *Danthonia*, *Rytidosperma*, anatomía de hoja, epidermis abaxial.

ABSTRACT

The American species of *Danthonia* DC. and *Rytidosperma* Steud. were examined as to leaf anatomy and structure of abaxial leaf epidermis. For *Danthonia* relatively large dumbbell shaped silica bodies at the abaxial epidermis are typical, whereas in *Rytidosperma* these bodies are smaller and rounded (to less distinctly dumbbell shaped). Leaf anatomy is very variable in both genera, and depends on growing conditions.

KEYWORDS: Poaceae, *Danthonia*, *Rytidosperma*, leaf transection, leaf abaxial epidermis.

INTRODUCCION

Avdulov (1931) distingue 2 tipos de anatomía foliar en las Gramíneas, las cuales difieren fundamentalmente en la distribución de los cloroplastos. De esta forma, segrega a las Poaceae en dos subfamilias, la Panicoideae, con cloroplastos ubicados en algunas capas de células directamente relacionadas con los haces vasculares, y con células silíceas halteriformes y pelos bicelulares en la epidermis abaxial; esto último también fue corroborado por Prat (1936). La otra subfamilia, Poatae, presenta cloroplastos distribuidos uniformemente en el mesófilo, la epidermis no presenta pelos bicelulares, y las células silíceas son de forma elíptica en su mayoría. Brown (1958, 1959)

reúne los diversos resultados de estudios anatómicos obtenidos hasta ese momento y distingue 6 tipos de anatomía foliar, considerando las vainas vasculares y la disposición del clorénquima fundamentalmente. De Wet (1960) realiza un detallado estudio anatómico y morfológico de *Danthonia* en Sudáfrica, señalando que este género presenta una combinación de caracteres primitivos y avanzados. Metcalfe (1960) hace estudios anatómicos en algunas especies de *Danthonia*, usando caracteres de la epidermis abaxial y del corte transversal de la lámina. Tomlinson (1985) realiza un estudio anatómico comparativo en el género *Danthonia* sensu lato, siguiendo los postulados propuestos por Metcalfe (l.c.). Para *Danthonia* reconoce la presencia de células silíceas halteriformes, y para *Rytidosperma* tanto halteriformes como redondeadas. El objetivo del presente trabajo fue comparar la epidermis abaxial y la anatomía de la lámina de las especies americanas de *Danthonia* DC. y *Rytidosperma* Steud. (Poaceae), con el propósito de determinar si estos caracteres tienen o no algún valor taxonómico.

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

MATERIALES Y METODO

EPIDERMIS ABAXIAL: Para realizar el estudio de la epidermis abaxial de la lámina se tomaron muestras representativas de cada una de las especies utilizando, como regla general, la penúltima hoja de la innovación. A partir de esta hoja se tomó un trozo proveniente de la zona media. Posteriormente, se siguió la técnica propuesta por Metcalfe (1960). Todo el procedimiento se realizó bajo lupa estereoscópica. Las muestras fueron analizadas detalladamente, y se realizaron esquemas con cámara clara al microscopio óptico. Las descripciones se realizaron de acuerdo a Metcalfe (*l.c.*) y Ellis (1979). Para cada especie se hizo una tabla resumen de los datos biométricos a partir de la cual se hicieron las descripciones correspondientes.

ANATOMIA DE LA LAMINA: Para el estudio de la anatomía de la lámina se utilizó, al igual que para la epidermis abaxial, la penúltima hoja de la innovación. Para la obtención de los cortes se siguió la técnica propuesta por Johansen (1940). También se realizaron cortes a mano alzada, siguiendo la técnica propuesta por Metcalfe (*l.c.*). Los cortes se recibieron en portaobjetos con una gota de fast green diluido. Finalmente, se observaron al microscopio óptico, dibujándolos con cámara clara. Las descripciones se realizaron siguiendo la nomenclatura propuesta por Ellis (1976).

RESULTADOS

1. *Danthonia* DC., in J.P. Lamarck & A.P. De Candolle, *Fl. Franç.*, ed. 3,3: 32. 1805.

Células síliceas de la epidermis abaxial típicamente halteriformes.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes poco o muy onduladas, estomas presentes o ausentes, redondeados a romboidales, células cortas intercostales presentes o ausentes, pelos bicelulares presentes o ausentes, cuando presentes, la célula apical puede ser menor, mayor, o de más o menos el mismo tamaño que la basal, macropelos presentes o ausentes, células interstomáticas presentes o ausentes. Células costales de paredes con ondulaciones iguales o menos pronunciadas que las intercostales, con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes, de 3-17 x 6-11 μm , las suberosas rectangulares, de 4-11 x 11-19 μm .

riformes o nodulares, las suberosas rectangulares o cuadradas.

ANATOMIA DE LA LAMINA: contorno de la lámina plano, en forma de U o de V, convoluto, redondeado o algo circular. Haces vasculares ubicados más o menos en el centro de la lámina, con una vaina parenquimática bien desarrollada, con cloroplastos ausentes o poco abundantes, la vaina interna o mestomática está menos desarrollada. El mesófilo no deja espacios intercelulares evidentes. Haces vasculares de primer orden 3-9, trabados, semitrabados, o con un casquete de esclerénquima en la epidermis adaxial, no conectado a la vaina parenquimática, los trabados presentan una banda de tejido esclerenquimático conectada con ambas epidermis, los semitrabados conectados solamente con la epidermis abaxial, los de segundo orden 2-14, o ausentes, trabados, semitrabados, o con un casquete de esclerénquima en la epidermis abaxial o adaxial, no conectado con la vaina parenquimática, los trabados conectados a ambas epidermis, los semitrabados conectados con la epidermis abaxial o adaxial, los de tercer orden 2-8, o ausentes, libres, semitrabados, o con un casquete de esclerénquima en la epidermis abaxial o adaxial, no conectado a la vaina parenquimática, los semitrabados conectados sólo con la epidermis abaxial. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente, o sólo presente en la superficie abaxial. Células buliformes en forma de abanico, frecuentemente similares a las células epidérmicas, raro mayores que ellas.

DESCRIPCIONES

1.1. *Danthonia annableae* P.M. Peterson & Rógolo, *Madroño* 40(2): 71. 1993.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 25-111 x 17-38 μm , estomas ausentes, células cortas intercostales ausentes, pelos bicelulares presentes, poco frecuentes, con la célula apical de menor tamaño que la basal. Células costales de paredes con ondulaciones menos pronunciadas que las intercostales, de 19-122 x 10-24 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes, de 3-17 x 6-11 μm , las suberosas rectangulares, de 4-11 x 11-19 μm . (Fig. 1A).

DESCRIPCIÓN ANATOMICA DE LA LÁMINA: contorno de la lámina en forma de U. Haces vasculares de primer orden 3, semitrabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas sólo con la epidermis abaxial, los de segundo orden ausentes, los de tercer orden 6, libres, o con un casquete de tejido esclerenquimático en la epidermis abaxial, no conectado a la vaina parenquimática. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes similares a las epidérmicas (Fig. 1D).

1.2. *Danthonia araucana* Phil., Anal. Univ. Chile 94: 31. 1896.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LÁMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 39-122 x 11-22 μm , estomas redondeados, numerosos, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, poco frecuentes, ambas células del mismo tamaño, macropelos presentes, numerosos, unicelulares, células interestomáticas de 26-70 x 19-24 μm . Células costales de paredes con ondulaciones menos pronunciadas que las intercostales, o de paredes no onduladas, de 61-152 x 5-12 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes, de 9-20 x 2-8 μm , las suberosas rectangulares a algo cuadradas, de 3-13 x 4-11 μm (Fig. 2A).

DESCRIPCIÓN ANATOMICA DE LA LÁMINA: contorno de la lámina en forma de U. Haces vasculares de primer orden 3, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 2, trabados, conectados a ambas epidermis, los de tercer orden 2, libres. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes en forma de abanico, algo similares a las epidérmicas (Fig. 2D).

1.3. *Danthonia breviseta* Hackel, Oesterr. Bot. Z. 52(5): 192. 1902.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LÁMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 25-133 x 14-28 μm , estomas ausentes, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares ausentes. Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 19-119 x 8-15 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes o nodulares, de 4-22 x 3-11

μm , las suberosas rectangulares, de 3-17 x 6-24 μm (Fig. 7B).

DESCRIPCIÓN ANATOMICA DE LA LÁMINA: contorno de la lámina algo circular. Haces vasculares de primer orden 6, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 14, trabados, conectados a ambas epidermis, los de tercer orden ausentes. Banda de tejido esclerenquimático presente sólo en la superficie abaxial, no conectado al haz vascular central. Células buliformes en forma de abanico, 3-4 veces más grandes que las epidérmicas, sobre todo las relacionadas al haz vascular central, disminuyendo en tamaño hacia los lados (Fig. 7D).

1.4. *Danthonia californica* Boland. var. *californica*, Proc. Calif. Acad. Sci. 2: 182. 1863.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LÁMINA: células largas intercostales de paredes poco onduladas, de 106-236 x 10-25 μm , estomas ausentes, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, frecuentes, con la célula apical de menor tamaño que la basal, macropelos ausentes. Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 133-218 x 7-10 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes o nodulares, de 8-29 x 4-11 μm , las suberosas rectangulares, de 3-21 x 6-14 μm (Fig. 8B).

DESCRIPCIÓN ANATOMICA DE LA LÁMINA: contorno de la lámina plano. Haces vasculares de primer orden 6, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 6, trabados, conectados a ambas epidermis, los de tercer orden 2, libres. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes en forma de abanico, algo similares a las epidérmicas (Fig. 8F).

1.5. *Danthonia californica* Boland. var. *americana* (Scribner) Hitchc., Proc. Biol. Soc. Wash. 41: 160. 1928.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LÁMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 50-185 x 15-28 μm , estomas redondeados, numerosos, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares

presentes, poco frecuentes, ambas células más o menos del mismo tamaño, macropelos presentes, abundantes, unicelulares, células interestomáticas de 26-137 x 20-26 μm . Células costales de paredes con ondulaciones iguales que las intercostales, de 70-130 x 10-20 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes, de 13-26 x 4-13 μm , las suberosas rectangulares, de 2-17 x 9-22 μm (Fig. 2B).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U. Haces vasculares de primer orden 3, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 2, trabados, conectados a ambas epidermis, los de tercer orden 4, libres. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes en forma de abanico, algo similares a las epidérmicas (Fig. 2E).

1.6. *Danthonia chaseana* Conert, Senckenberg. Biol. 56(4/6): 308. 1975.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 44-133 x 11-19 μm , estomas ausentes, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares ausentes. Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 22-119 x 6-11 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes, de 3-22 x 3-17 μm , las suberosas cuadradas o rectangulares, de 3-14 x 3-19 μm (Fig. 5B).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U. Haces vasculares de primer orden 3, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 4, semitrabados, conectados solamente con la epidermis abaxial, o con un casquete de esclerénquima no conectado a la vaina parenquimática, los de tercer orden ausentes. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes similares a las epidérmicas (Fig. 5D).

1.7. *Danthonia chiapasensis* Davidse, Novon 2(2): 100. 1992.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes poco onduladas, de

81-151 x 19-28 μm , estomas ausentes, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares ausentes, macropelos ausentes, células interestomáticas ausentes. Células costales de paredes con ondulaciones menores que las intercostales, de 22-141 x 10-15 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes, de 8-13 x 6-12 μm , las suberosas rectangulares, de 5-13 x 9-24 μm (Fig. 10B).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U. Haces vasculares de primer orden 7, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas superficies, los de segundo orden 8, trabados o semitrabados, éstos últimos conectados sólo con la superficie abaxial, y con un casquete de esclerénquima en la superficie adaxial, no conectado a la vaina parenquimática, los de tercer orden ausentes. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes similares a las epidérmicas (Fig. 10E).

1.8. *Danthonia chilensis* E. Desv. var. *chilensis*, in Gay, Fl. Chil. 6: 360, lám. 80. 1854.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 54-139 x 11-21 μm , estomas redondeados, numerosos, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, poco frecuentes, con la célula apical de menor tamaño que la basal, macropelos ausentes, células interestomáticas de 37-89 x 15-22 μm . Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 50-120 x 4-11 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes o nodales, de 10-22 x 2-4 μm , las suberosas rectangulares o cuadradas, de 3-14 x 3-8 μm (Fig. 3A).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U abierta. Haces vasculares de primer orden 3, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 3, trabados, conectados a ambas epidermis, los de tercer orden 3, libres, o con un casquete de esclerénquima en la epidermis abaxial o adaxial, no conectado a la vaina parenquimática. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes en forma de abanico, algo similares a las epidérmicas (Fig. 3D).

1.9. *Danthonia chilensis* E. Desv. var. *aureofulva* (E. Desv.) C.M. Baeza, Sendtnera 3: 32. 1995.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 52-139 x 14-21 μm , estomas redondeados, numerosos, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, con la célula apical de menor tamaño que la basal, macropelos abundantes, unicelulares, células interestomáticas de 10-113 x 15-24 μm . Células costales de paredes con ondulaciones menos pronunciadas que las intercostales, de 70-167 x 10-13 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes, de 9-22 x 2-8 μm , las suberosas rectangulares, de 2-13 x 4-11 μm (Fig. 3B).

DESCRIPCIÓN ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U. Haces vasculares de primer orden 3, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 2, trabados, conectados a ambas epidermis, los de tercer orden 4, libres, o con un casquete de esclerénquima en la epidermis abaxial, no conectado a la vaina parenquimática. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes en forma de abanico, algo similares a las epidérmicas (Fig. 3E).

1.10. *Danthonia chilensis* E. Desv. var. *glabriflora* Nicora, Darwiniana 18: 82. 1973.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 98-244 x 10-21 μm , estomas redondeados, numerosos, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, abundantes, con la célula apical de mayor tamaño que la basal, macropelos ausentes, células interestomáticas de 87-111 x 11-12 μm . Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 50-200 x 5-11 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes, de 9-17 x 2-5 μm , las suberosas rectangulares, de 4-13 x 2-9 μm (Fig. 3C).

DESCRIPCIÓN ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U. Haces vasculares de primer orden 3, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 2, trabados, conectados a ambas epidermis, los de tercer orden 2,

libres. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas epidermis ausente. Células buliformes en forma de abanico, algo similares a las epidérmicas (Fig. 3F).

1.11. *Danthonia cirrata* Hackel & Arechav., Anales Mus. Nac. Montevideo IV: 367. 1896.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 42-206 x 14-28 μm , estomas ausentes, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, frecuentes, con la célula apical de más o menos el mismo tamaño que la basal, macropelos presentes, poco frecuentes, unicelulares. Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 18-128 x 8-22 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes o nodulares, de 3-19 x 4-14 μm , las suberosas rectangulares, de 3-11 x 6-22 μm (Fig. 10C).

DESCRIPCIÓN ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U abierta. Haces vasculares de primer orden 3, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas superficies, los de segundo orden ausentes, los de tercer orden 4, semitrabados, conectados a la epidermis abaxial por una banda de esclerénquima. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente, a excepción de los márgenes, en donde el casquete de esclerénquima de la zona terminal de la lámina está conectado a los haces vasculares de tercer orden. Células buliformes en forma de abanico, algo similares a las epidérmicas (Fig. 10F).

1.12. *Danthonia compressa* C. Austin, State Cab. Nat. Hist. 22(87): 54. 1869.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 75-350 x 11-18 μm , estomas ausentes, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, abundantes, con la célula apical de más o menos el mismo tamaño que la basal. Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 25-203 x 6-14 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes, de 3-24 x 3-11 μm , las suberosas rectangulares, de 3-17 x 6-11 μm (Fig. 9A).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina plano. Haces vasculares de primer orden 5, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 6, trabados, conectados a ambas epidermis, los de tercer orden 4, libres. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes en forma de abanico, de tamaño algo mayor que las epidérmicas (Fig. 9E).

1.13. *Danthonia decumbens* (L.) DC., in Lamarck & De Candolle, Fl. Franç., ed. 3,3: 33. 1805.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 36-192 x 11-28 μm , estomas redondeados, numerosos, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, abundantes, con la célula apical de más o menos el mismo tamaño que la basal, macropelos poco frecuentes, unicelulares, células interestomáticas de 44-142 x 21-25 μm . Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 18-172 x 7-14 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes, de 7-21 x 3-8 μm , las suberosas rectangulares, de 3-13 x 6-21 μm (Fig. 1B).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de V. Haces vasculares de primer orden 7, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas superficies, los de segundo orden 8, trabados o semitrabados, estos últimos conectados sólo con la epidermis adaxial, los de tercer orden 3, libres. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes en forma de abanico, 3-4 veces mayores que las epidérmicas, sobre todo las relacionadas al haz vascular central, disminuyendo en tamaño hacia los lados (Fig. 1E).

1.14. *Danthonia domingensis* Hackel & Pilger subsp. *domingensis*, in I. Urban, Symb. Antill. 6: 1. 1909.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes no onduladas, de 47-189 x 10-14 μm , estomas ausentes, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, abundantes, con la célula apical menor, igual

o mayor que la basal, macropelos poco frecuentes. Células costales de paredes no onduladas, de 72-167 x 6-13 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes o algo elípticas, de 6-21 x 3-8 μm , las suberosas rectangulares, de 3-10 x 7-11 μm (Fig. 4C).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U redondeada. Haces vasculares de primer orden 3, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 2, trabados, conectados a ambas epidermis, los de tercer orden 2, semitrabados, con un casquete de esclerenquima en la epidermis adaxial, no conectado a la vaina parenquimática, la epidermis abaxial sí presenta conexión con la vaina parenquimática. Banda continua de tejido esclerenquimático presente sólo en la superficie abaxial. Células buliformes en forma de abanico, algo similares a las epidérmicas (Fig. 4D).

1.15. *Danthonia domingensis* Hackel & Pilger subsp. *oborta* (Chase ex Hitchc.) Conert, Sengenberg. Biol. 56 (4/6): 301. 1975.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 25-144 x 14-22 μm , estomas ausentes, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares ausentes, macropelos poco frecuentes. Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 19-114 x 13-19 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes, de 7-25 x 7-13 μm , las suberosas rectangulares, de 4-17 x 11-17 μm (Fig. 4B).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U. Haces vasculares de primer orden 3, semitrabados, con un casquete de tejido esclerenquimático en la epidermis adaxial, no conectado a la vaina parenquimática, la epidermis abaxial sí presenta conexión con la vaina parenquimática, los de segundo orden 2, semitrabados, con tejido esclerenquimático conectado de la misma forma que en los haces vasculares de primer orden, los de tercer orden 2, libres o semitrabados, estos últimos conectados sólo con la epidermis abaxial. Banda continua de tejido esclerenquimático presente sólo en la superficie abaxial. Células buliformes en forma de abanico, similares a las epidérmicas (Fig. 4F).

1.16. *Danthonia domingensis* Hackel & Pilger subsp. *shrevei* (Britton) Conert, Senckenberg. Biol. 56 (4/6): 300. 1975.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes casi sin ondulaciones, de 42-314 x 7-14 μm , estomas ausentes, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares ausentes, agujones presentes, muy abundantes, unicelulares. Células costales de paredes casi sin ondulaciones, de 50-167 x 6-10 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes o nodulares, de 8-14 x 4-7 μm , las suberosas cuadradas o rectangulares, de 4-10 x 4-14 μm (Fig. 4A).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U redondeada. Haces vasculares de primer orden 9, trabados o semitrabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, o con un casquete de esclerénquima en la epidermis adaxial, no conectado a la vaina parenquimática, los de segundo orden 6, trabados, conectados a ambas epidermis, los de tercer orden ausentes. Banda continua de tejido esclerenquimático presente sólo en la superficie abaxial. Células buliformes en forma de abanico, similares a las epidérmicas (Fig. 4E).

1.17. *Danthonia intermedia* Vasey, Bull. Torrey Bot. Club 10: 52. 1883.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 47-222 x 13-19 μm , estomas ausentes, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, abundantes, con la célula apical de menor tamaño que la basal, macropelos presentes, frecuentes. Células costales de paredes con ondulaciones iguales que las intercostales, de 21-188 x 8-14 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes o nodulares, de 6-19 x 3-10 μm , las suberosas rectangulares, de 23-15 x 6-19 μm (Fig. 10A).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina plano. Haces vasculares de primer orden 5, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden ausentes, los de tercer orden 6, libres, con un casquete de esclerénqui-

ma en la epidermis adaxial no conectado a la vaina parenquimática. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes en forma de abanico, similares a las epidérmicas (Fig. 10D).

1.18. *Danthonia malacantha* (Steud.) Pilger, Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 10: 759. 1929.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 67-304 x 15-33 μm , estomas redondeados, poco frecuentes, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, frecuentes, con la célula apical de más o menos el mismo tamaño que la basal, macropelos presentes, frecuentes, unicelulares, agujones presentes, escasos, unicelulares, células interestomáticas de 48-157 x 20-25 μm . Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 17-293 x 8-17 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes o nodulares, de 11-29 x 3-10 μm , las suberosas rectangulares, de 3-14 x 8-17 μm (Fig. 2C).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U. Haces vasculares de primer orden 3-5, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 2, trabados, conectados a ambas epidermis, los de tercer orden 2-5, libres, semitrabados, o con un casquete de esclerénquima no conectado a la vaina parenquimática, los semitrabados presentan conexión de tejido esclerenquimático con la epidermis abaxial. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes en forma de abanico, pequeñas, similares a las epidérmicas (Fig. 2F).

1.19. *Danthonia melanathera* (Hackel) Bernardello, Kurtziana 10: 249. 1977.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 28-153 x 22-33 μm , estomas ausentes, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, poco frecuentes, con la célula apical de más o menos el mismo tamaño que la basal, macropelos presentes, escasos. Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 14-78 x 14-25 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes a algo

cuadradas, de 8-19 x 8-19 μm . las suberosas rectangulares, de 3-11 x 11-25 μm (Fig. 5A).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U redondeada. Haces vasculares de primer orden 3, trabados o semitrabados, los trabados conectados con esclerénquima a ambas epidermis, los semitrabados conectados sólo con la epidermis abaxial, los de segundo orden ausentes, los de tercer orden 4, libres, con casquetes de esclerénquima en ambas superficies, no conectados a la vaina parenquimática. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes en forma de abanico, pequeñas, similares a las epidérmicas (Fig. 5C).

1.20. *Danthonia montevidensis* Hackel & Arechav., Anales Mus. Nac. Montevideo IV: 369. 1896.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes poco onduladas, de 128-211 x 13-22 μm , estomas redondeados, numerosos, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, frecuentes, con la célula apical de mayor tamaño que la basal, macropelos ausentes, células interestomáticas de 91-143 x 15-18 μm . Células costales de paredes poco onduladas, de 59-167 x 9-11 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes, de 11-20 x 5-10 μm , las suberosas rectangulares, de 3-13 x 7-14 μm (Fig. 9B).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina plano. Haces vasculares de primer orden 3, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 2, semitrabados, conectados sólo con la epidermis abaxial, los de tercer orden 2, libres. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas epidermis ausente. Células buliformes en forma de abanico, similares a las epidérmicas (Fig. 9D).

1.21. *Danthonia parryi* Scribner, Bot. Gaz. 21: 133. 1896.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 22-217 x 14-28 μm , estomas presentes, redondeados, poco frecuentes, células cortas intercostales presentes, pelos

bicelulares ausentes, macropelos ausentes. Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 19-128 x 10-19 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes o nodulares, de 11-19 x 4-14 μm , las suberosas rectangulares, de 4-11 x 8-19 μm (Fig. 8A).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina plano. Haces vasculares de primer orden 3, trabados, con bandas de esclerénquima conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden ausentes, los de tercer orden 8, libres. Banda continua de esclerénquima en ambas epidermis ausente. Células buliformes en forma de abanico, 2-3 veces mayores que las epidérmicas, sobre todo las relacionadas al haz vascular central, disminuyendo en tamaño hacia los lados (Fig. 8D).

1.22. *Danthonia rhizomata* Swallen, Comun. Bot. Mus. Hist. Nat. Montevideo 39(3): 2. 1961.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes poco onduladas, de 43-167 x 7-13 μm , estomas redondeados, numerosos, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, poco frecuentes, con la célula apical de más o menos el mismo tamaño que la basal, macropelos presentes, frecuentes, unicelulares, células interestomáticas de 24-122 x 11-15 μm . Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 33-209 x 7-9 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes, de 11-21 x 4-8 μm , las suberosas rectangulares, de 4-16 x 7-11 μm (Fig. 1C).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U abierta. Haces vasculares de primer orden 5, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 6, trabados, conectados a ambas epidermis, los de tercer orden ausentes. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas epidermis ausente. Células buliformes en forma de abanico, algo similares a las epidérmicas (Fig. 1F).

1.23. *Danthonia secundiflora* J. Presl subsp. *secundiflora*, Rel. Haenk. 1: 255. 1830.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 46-273 x 11-30 μm , estomas redondeados a romboidales,

numerosos, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, frecuentes, con la célula apical de mayor tamaño que la basal, macropelos presentes, poco frecuentes, unicelulares, células interestomáticas de 57-180 x 24-33 μm . Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 43-159 x 11-22 μm , con células sílico-suberosas alternadas. las síliceas halteriformes o nodulares, de 5-28 x 4-20 μm , las suberosas rectangulares, de 3-22 x 7-24 μm (Fig. 6A).

DESCRIPCIÓN ANATOMICA DE LA LÁMINA: contorno de la lámina en forma de U redondeada. convóluto. Haces vasculares de primer orden 5, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 3, trabados o semitrabados, los trabados conectados con bandas de esclerénquima a ambas epidermis, los semitrabados conectados solamente con la epidermis abaxial, en la epidermis adaxial hay casquetes de esclerénquima no conectados a las vainas parenquimáticas, los de tercer orden 2, semitrabados, el tejido esclerenquimático se dispone de la misma forma que en los haces vasculares de segundo orden. Banda continua de tejido esclerenquimático presente sólo en la superficie abaxial. Células buliformes pequeñas, similares a las epidérmicas (Fig. 6D).

1.24. *Danthonia secundiflora* J. Presl subsp. *charruana* (Swallen) Roseng., Arrill. & Izag., Gramín. uruguayas 55. 1970.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LÁMINA: células largas intercostales de paredes poco onduladas, de 50-172 x 13-25 μm , estomas ausentes, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, poco frecuentes, con la célula apical de más o menos el mismo tamaño que la basal, macropelos ausentes. Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 61-130 x 9-15 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes o nodulares, de 9-20 x 7-11 μm , las suberosas rectangulares, de 3-10 x 10-15 μm (Fig. 6B).

DESCRIPCIÓN ANATOMICA DE LA LÁMINA: contorno de la lámina en forma de U. Haces vasculares de primer orden 4, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 2, trabados, conectados a ambas epidermis, los de tercer orden

semitrabados, conectados solamente con la epidermis abaxial. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes pequeñas, similares a las epidérmicas (Fig. 6F).

1.25. *Danthonia secundiflora* J. Presl subsp. *mattheii* C.M. Baeza, Sendtnera 3: 55. 1995.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LÁMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 53-222 x 19-35 μm , estomas redondeados a romboidales, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, poco frecuentes, con la célula apical de más o menos el mismo tamaño que la basal, macropelos presentes, poco frecuentes, unicelulares, células interestomáticas de 74-163 x 22-41 μm . Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 33-147 x 13-22 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes, de 6-22 x 4-11 μm , las suberosas rectangulares, de 3-8 x 11-25 μm (Fig. 6C).

DESCRIPCIÓN ANATOMICA DE LA LÁMINA: contorno de la lámina en forma de V o de U redondeada. Haces vasculares de primer orden 3-5, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 2, trabados, conectados a ambas epidermis, los de tercer orden 2, libres, o con un casquete de esclerénquima en la epidermis adaxial, no conectado a la vaina parenquimática. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes pequeñas, similares a las epidérmicas (Fig. 6E).

1.26. *Danthonia sericea* Nutt., Gen. N. Amer. Pl. 1: 71. 1818.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LÁMINA: células largas intercostales de paredes poco onduladas, de 72-246 x 13-26 μm , estomas ausentes, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, frecuentes, con la célula apical algo mayor que la basal, macropelos presentes, numerosos. Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 37-165 x 7-12 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes o nodulares, de 8-24 x 5-13 μm , las suberosas rectangulares, de 3-20 x 5-17 μm (Fig. 7A).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U redondeada. Haces vasculares de primer orden 3, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden ausentes, los de tercer orden 6, libres, o con un casquete de esclerenquima en la epidermis adaxial. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes pequeñas, similares a las epidérmicas (Fig. 7C).

1.27. *Danthonia spicata* (L.) P. Beauv. ex Roemer & Schultes, Syst. Veg. 2: 690. 1817.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes onduladas, de 61-206 x 17-28 μm , estomas ausentes, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, frecuentes, con la célula apical de menor tamaño que la basal, macropelos presentes, poco frecuentes, unicelulares. Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 17-131 x 10-18 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes, de 4-20 x 4-17 μm , las suberosas rectangulares, de 3-13 x 6-20 μm (Fig. 9C).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina plano. Haces vasculares de primer orden 5, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 4, semitrabados, conectados solamente con la epidermis abaxial, los de tercer orden 2, libres. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes en forma de abanico, 3-4 veces más grandes que las epidérmicas, sobre todo las relacionadas al haz vascular central, disminuyendo en tamaño hacia los lados (Fig. 9F).

1.28. *Danthonia unispicata* (Thurb.) Munro ex Macoun, Cat. Canad. Pl. 4: 215. 1888.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes muy onduladas, de 28-136 x 11-21 μm , estomas ausentes, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, poco frecuentes, con la célula apical de menor tamaño que la basal, macropelos y agujones presentes, numerosos, unicelulares. Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 36-167 x 7-14 μm ,

con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes, de 8-22 x 4-13 μm , las suberosas rectangulares a algo cuadradas, de 4-14 x 6-17 μm , agujones presentes, numerosos, unicelulares (Fig. 8C).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina plano. Haces vasculares de primer orden 3, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 4, trabados, conectados a ambas epidermis, los de tercer orden 4, libres. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes en forma de abanico, algo similares a las epidérmicas (Fig. 8E).

2. *Rytidosperma* Steud., Syn. Pl. Glumac. 1: 425. 1854.

Células síliceas de la epidermis abaxial redondeadas a algo halteriformes.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes poco onduladas, estomas presentes o ausentes, redondeados a romboidales, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes o ausentes, cuando presentes, la célula apical puede ser menor, mayor, o más o menos del mismo tamaño que la basal, macropelos presentes o ausentes, células interestomáticas presentes o ausentes. Células costales de paredes con ondulaciones iguales o menos pronunciadas que las intercostales, con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas redondeadas a algo halteriformes, las suberosas rectangulares.

ANATOMIA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U o de V, convoluto, redondeado, o algo abierto. Haces vasculares ubicados más o menos en el centro de la lámina, con una vaina parenquimática bien desarrollada, con cloroplastos escasos o ausentes, la vaina mestomática o interna está menos desarrollada. En el clorénquima no hay espacios intercelulares evidentes. Haces vasculares de primer orden 3-7, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 4-6, o ausentes, trabados, semitrabados, o con un casquete de esclerenquima en la epidermis abaxial, no co-

nectado a la vaina parenquimática, los trabados conectados a ambas epidermis, los semitrabados conectados a la epidermis abaxial o adaxial, los de tercer orden 2-7, libres, trabados, semitrabados, o con un casquete de esclerenquima en la epidermis adaxial, no conectado a la vaina parenquimática, los trabados conectados a ambas epidermis, los semitrabados conectados sólo con la epidermis abaxial. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente, o presente solamente en la superficie abaxial. Células buliformes en forma de abanico, frecuentemente similares a las células epidérmicas, raro mayores que ellas.

DESCRIPCIONES

2.1. *Rytidosperma lechleri* Steud., Syn. Pl. Glumac. I: 425. 1854.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LÁMINA: células largas intercostales de paredes poco onduladas, de 17-144 x 8-17 μm , estomas redondeados a algo romboidales, numerosos, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, frecuentes, con la célula apical de más o menos el mismo tamaño que la basal, macropelos ausentes, células interestomáticas de 13-167 x 12-18 μm . Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 13-128 x 6-11 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes a algo redondeadas, de 3-17 x 4-10 μm , las suberosas rectangulares, de 3-14 x 6-13 μm (Fig. 11A).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LÁMINA: contorno de la lámina en forma de U. Haces vasculares de primer orden 5, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectados a ambas epidermis, los de segundo orden 6, trabados o semitrabados, estos últimos conectados sólo con la epidermis adaxial, los de tercer orden 2, libres. Banda continua de tejido esclerenquimático presente sólo en la superficie abaxial, no conectada al haz vascular central. Células buliformes similares a las epidérmicas (Fig. 11G).

2.2. *Rytidosperma paschale* (Pilger) C.M. Baeza, Gayana, Bot. 47(3-4): 84. 1990.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LÁMINA: células largas intercostales de paredes poco onduladas, de

46-128 x 9-20 μm , estomas redondeados, numerosos, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, poco frecuentes, con la célula apical de mayor tamaño que la basal, macropelos presentes, poco frecuentes, unicelulares, células interestomáticas de 22-133 x 12-21 μm . Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 52-126 x 8-12 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes, de 7-15 x 3-9 μm , las suberosas rectangulares, de 3-13 x 4-13 μm (Fig. 12D).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LÁMINA: contorno de la lámina en forma de V, convoluto. Haces vasculares de primer orden 3, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden ausentes, los de tercer orden 4, trabados o semitrabados, estos últimos conectados sólo con la epidermis abaxial. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes 2-3 veces mayores que las epidérmicas, sobre todo las relacionadas al haz vascular central, disminuyendo en tamaño hacia los lados (Fig. 12B).

2.3. *Rytidosperma pictum* (Nees & Meyen) Nicora var. *pictum*, Darwiniana 18: 91. 1973.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LÁMINA: células largas intercostales de paredes poco onduladas, de 64-225 x 10-22 μm , estomas redondeados a algo romboidales, numerosos, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares y macropelos ausentes, células interestomáticas de 28-139 x 14-19 μm . Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 19-208 x 6-13 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes a algo redondeadas, de 6-18 x 3-13 μm , las suberosas rectangulares, de 3-14 x 6-19 μm (Fig. 11C).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LÁMINA: contorno de la lámina en forma de U abierta. Haces vasculares de primer orden 7, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 4, trabados o semitrabados, estos últimos conectados sólo a la epidermis abaxial, y con un casquete de esclerenquima en la epidermis adaxial, no conectado a la vaina parenquimática, los de tercer orden 4, li-

bres, con un casquete de esclerénquima en la epidermis adaxial. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes pequeñas, similares a las epidérmicas (Fig. 11F).

2.4. *Rytidosperma pictum* (Nees & Meyen) Nicora var. *bimucronatum* Nicora, Darwiniana 18: 91, 1973.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes poco onduladas, de 89-236 x 11-22 μm , estomas ausentes, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, macropelos presentes, numerosos, unicelulares. Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 18-183 x 10-17 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas redondeadas a algo halteriformes, de 4-13 x 6-13 μm , las suberosas rectangulares, de 3-11 x 7-19 μm (Fig. 11E).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U redondeada. Haces vasculares de primer orden 3, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden ausentes, los de tercer orden 4, libres. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes pequeñas, similares a las epidérmicas (Fig. 11H).

2.5. *Rytidosperma sorianoi* Nicora, Darwiniana 18: 89, 1973.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes poco onduladas, de 56-181 x 10-15 μm , estomas ausentes, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, frecuentes, con la célula apical de menor tamaño que la basal, macropelos presentes, frecuentes, unicelulares. Células costales de paredes con ondulaciones menos pronunciadas que las intercostales, de 36-172 x 4-11 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas redondeadas a levemente halteriformes, de 4-17 x 4-11 μm , las suberosas rectangulares, de 3-8 x 6-11 μm (Fig. 11B).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de V. Haces vasculares de primer orden 5, trabados, con bandas de tejido

esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden ausentes, los de tercer orden 7, libres, con un casquete de tejido esclerenquimático en la epidermis adaxial, no conectado a la vaina parenquimática. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes en forma de abanico, las relacionadas al haz vascular de mayor tamaño que las de los lados (Fig. 11D).

2.6. *Rytidosperma violaceum* (E. Desv.) Nicora, Darwiniana 18: 91, 1973.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes poco onduladas, de 33-141 x 11-24 μm , estomas redondeados a romboidales, numerosos, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares ausentes, macropelos presentes, muy frecuentes, unicelulares, células interestomáticas de 28-103 x 14-24 μm . Células costales de paredes con ondulaciones menos pronunciadas que las intercostales, de 12-133 x 5-15 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas halteriformes a levemente redondeadas, de 4-17 x 3-14 μm , las suberosas rectangulares, de 3-10 x 5-17 μm (Fig. 12A).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U abierta o convoluto. Haces vasculares de primer orden 7, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 2, libres o semitrabados, estos últimos conectados sólo con la epidermis abaxial. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes en forma de abanico, las ubicadas hacia los lados similares a las epidérmicas (Fig. 12F).

2.7. *Rytidosperma virescens* (E. Desv.) Nicora var. *virescens*, Darwiniana 18: 93, 1973.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes poco onduladas, de 57-135 x 12-17 μm , estomas redondeados a romboidales, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, frecuentes, con la célula apical de menor tamaño que la basal, macropelos presentes, abundantes, unicelulares, células interestomáticas de 37-89 x 15-20 μm . Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 52-141 x 8-12 μm , con célu-

las sílico-suberosas alternadas, las síliceas redondeadas a levemente halteriformes, de 8-16 x 5-11 μm , las suberosas rectangulares, de 4-11 x 7-16 μm (Fig. 12C).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U. Haces vasculares de primer orden 5, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 4, libres, con casquetes de tejido esclerenquimático en la epidermis adaxial, no conectados a la vaina parenquimática, en la adaxial a veces faltan, los de tercer orden 2, libres, o con un casquete de esclerénquima en la epidermis adaxial. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes pequeñas, similares a las epidérmicas (Fig. 12G).

2.8. *Rytidosperma virescens* (E. Desv.) Nicora var. *parvispiculum* Nicora, Darwiniana 18: 95. 1973.

EPIDERMIS ABAXIAL DE LA LAMINA: células largas intercostales de paredes poco onduladas, de 37-76 x 13-17 μm , estomas romboidales, numerosos, células cortas intercostales presentes, pelos bicelulares presentes, frecuentes, con la célula apical de menor tamaño que la basal, macropelos presentes, abundantes, unicelulares, células interestomáticas de 33-70 x 18-24 μm . Células costales de paredes con ondulaciones iguales a las intercostales, de 20-61 x 10-15 μm , con células sílico-suberosas alternadas, las síliceas redondeadas a levemente halteriformes, de 3-13 x 9-15 μm , las suberosas rectangulares, de 3-8 x 11-17 μm (Fig. 12E).

DESCRIPCION ANATOMICA DE LA LAMINA: contorno de la lámina en forma de U. Haces vasculares de primer orden 3, trabados, con bandas de tejido esclerenquimático conectadas a ambas epidermis, los de segundo orden 4, libres, con casquetes de esclerénquima en ambas epidermis, no conectado a la vaina parenquimática, los de tercer orden 3, libres. Banda continua de tejido esclerenquimático en ambas superficies ausente. Células buliformes en forma de abanico, algo mayores que las epidérmicas, disminuyendo en tamaño hacia los lados (Fig. 12H).

DISCUSION

La epidermis abaxial de la lámina agrupa una serie de caracteres que presentan valor diagnóstico para separar los géneros *Danthonia* y *Rytidosperma*. En general, la forma y el tamaño de las células síliceas ubicadas en las zonas costales permiten separar los géneros. En *Danthonia* son típicamente halteriformes, y mayores en promedio que en *Rytidosperma*, donde tienden a ser redondeadas a algo halteriformes. En todas las especies estudiadas de ambos géneros, la epidermis se diferencia en zonas costales e intercostales. En las zonas costales se encuentran células costales y cuerpos sílico-suberosos frecuentemente alternados; también en esta zona pueden encontrarse agujones. En las zonas intercostales hay células largas, células cortas, estomas, células interestomáticas, pelos bicelulares y macropelos. La anatomía de la lámina es un carácter altamente influenciado por las condiciones ambientales. Esta aseveración se ve reflejada sobre todo en la disposición del tejido esclerenquimático, de manera tal que a medida que aumenta el grado de sequedad del medio aumenta muchas veces la cantidad de esclerénquima. La forma de la lámina, el número de haces vasculares primarios, secundarios, terciarios, el grado de conexión del esclerénquima con la vaina parenquimática, la forma y tamaño de las células buliformes, resultan ser caracteres variables en las especies estudiadas de estos géneros, es decir, no permiten solucionar problemas taxonómicos. Sin embargo, en especies como *Danthonia domingensis*, la presencia de una banda continua de tejido esclerenquimático en la superficie abaxial es un carácter bastante estable, situación observada en todos los especímenes estudiados. Las tablas 1 y 2 resumen los datos obtenidos.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis agradecimientos a la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción (Proyecto de Investigación N° 91.32.01-6) por financiar parte de este estudio, al Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) que me permitió permanecer durante 2 años en Munich, Alemania, y al Proyecto Flora de Chile.

BIBLIOGRAFIA

- ARECHAVALETA, J. 1896. Las gramíneas uruguayas. Anales Mus. Nac. Montevideo IV: 367-370.
- AUSTIN, C.F. 1869. Report of the botanist. Species growing spontaneously in the state and not before reported. State Cab. Nat. Hist. 22(87): 25-106.
- AVDULOV, N.P. 1931. Karyosystematische Untersuchung der Familie Gramineae. Trudy Prikl. Bot. Suppl. 44: 1-428.
- BAEZA, C.M. 1990. *Rytidosperma paschalis* (Pilger) Baeza, una nueva combinación para la flora agrostológica de Chile. Gayana, Bot. 47(3-4): 83-84.
- BAEZA, C.M. 1996. Los géneros *Danthonia* DC. y *Rytidosperma* Steud. (Poaceae) en América - Una revisión. Sendtnera 3: 11-93.
- BERNARDELLO, L.M. 1977. Sobre una transferencia en el género *Danthonia* (Gramineae). Kurtziana 10: 249.
- BOLANDER, M. 1863. *Danthonia californica*. Proc. Calif. Acad. Sci. 2: 182.
- BROWN, W. 1958. Leaf anatomy in grass systematics. Bot. Gaz. 119(3): 170-178.
- BROWN, W. 1959. Grass leaf anatomy: its use in systematics. Recent. Ad. Bot. 1: 105-108.
- CONERT, H.J. 1975. Über *Danthonia domingensis* Hackel & Pilger (Poaceae; Arundinoideae; Danthoneae). Senckenberg. Biol. 56(4/6): 293-313.
- DAVIDSE, G. & POHL, R. 1992. New taxa and nomenclatural combinations of Mesoamerican grasses (Poaceae). Novon 2(2): 81-110.
- DESSVAUX, E. 1854. Gramíneas. In Gay, C. Fl. Chil. 6: 233-469.
- DE WET, J.M. 1960. Leaf anatomy and morphology in South African species of *Danthonia*. Bothalia 7: 303-310.
- ELLIS, R.P. 1976. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. I. The leaf blade as viewed in transverse section. Bothalia 12(1): 65-109.
- ELLIS, R.P. 1979. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. II. The epidermis as seen in surface view. Bothalia 12(4): 641-676.
- HACKEL, E. 1902. Neue Gräser (Tribus Aveneae). Oesterr. Bot. Z. 52(5): 187-194.
- HITCHCOCK, A. 1928. New species of grasses from the United States. Proc. Biol. Soc. Wash. 41: 157-164.
- JOHANSEN, D.A. 1940. Plant microtechnique. New York, McGraw-Hill Book Co. xi + 523 pp.
- LAMARCK, J.B.A.P.M. DE & DE CANDOLLE A.P. 1805. Flore française, ou descriptions succinctes de toutes les plantes qui croissent naturellement en France, disposées selon une nouvelle méthode d'analyse, et précédées par un exposé des principes élémentaires de la botanique; troisième édition. Ouvrage accompagné d'une grande carte botanique coloriée, et orné de 11 planches contenant environ 200 figures. Paris. 4 tomos en 5 vols.
- LAMSON-SCRIBNER, F. 1896. New North American grasses. Bot. Gaz. 21: 133-134.
- MACOUN, J. 1888. Catalogue of Canadian plants. Part 4. Endogones. Dawson Brothers, Montreal.
- METCALFE, C.R. 1960. Anatomy of the Monocotyledons I. Gramineae. Oxford, Clarendon Press. 731 pp.
- NICORA, E.G. 1973. Novedades agrostológicas patagónicas. Darwiniana 18: 80-106.
- NUTTALL, T. 1818. The genera of North American plants, and a catalogue of the species, to the year 1817. Philadelphia. 2 vols.
- PALISOT DE BEAUVOIS, A.M.F.J. 1812. Essai d'une nouvelle Agrostographie; ou nouveau genres des Graminées; avec figures représentant les caractères de tous les genres. Paris. (vi). lxxiv, 182, 16 pp., 25 lám.
- PETERSON, P.M. & RUGOLO, Z. 1993. *Danthonia annableae* (Poaceae: Danthoneae), a new species from Bolivia. Madroño 40(2): 69-74.
- PHILIPPI, R.A. 1896. Plantas nuevas chilenas de las familias que corresponden al tomo VI de la obra de Gay. Anales Univ. Chile 94: 5-34.
- PILGER, R. 1929. In Werdermann, E. Vermischte Diagnosen. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 10: 758-768.
- PRAT, H. 1936. La systématique des Graminées. Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 10.18: 165-258.
- PRESL, C.B. 1830. Reliquiae Haenkeanae seu descriptiones et icones plantarum, quas in America meridionali et boreali in insulis Philippinis et Marianis collegit. Gramineae. Praga, J.C. Calve, Vol. I: 1-356.
- ROSENGURTT, B., ARRILLAGA, B. & IZAGUIRRE, P. 1970. Gramíneas uruguayas. Impr. Record. Montevideo, (vii), 491 pp.
- STEUDEL, E.G. 1854. Synopsis plantarum glumacearum. Pars I. Synopsis plantarum graminearum. Stuttgart. ii-vii, 474, (i) pp.
- SWALLEN, J.R. 1961. Two new species of *Danthonia*. Commun. Bot. Mus. Hist. Nat. Montevideo 39(3): 1-3.
- TOMLINSON, K.L. 1985. Comparative anatomical studies in *Danthonia* sensu lato (Danthoneae: Poaceae). Aliso 11(1): 97-114.
- URBAN, I. 1909. Symbolae antiillanae seu fundamenta floriae Indiae occidentalis edidit Ignatius Urban. Berolini. Vol. 6: 1-55.
- VASEY, G. 1883. New species of grasses. Bull. Torrey Bot. Club 10: 52.

TABLA 1. Resumen epidermis abaxial de la lámina.

	a	b	c	d	e	f	g	h
<i>Danthonia annableae</i>	2	2	1	1	2	2	1	1
<i>D. araucana</i>	2	1	1	2	1	2	1	3
<i>D. breviflora</i>	2	2	2	-	2	1	1-2	1
<i>D. californica</i> var. <i>californica</i>	1	2	1	1	2	1	1-2	1
<i>D. californica</i> var. <i>americana</i>	2	1	1	2	1	1	1	1
<i>D. chusca</i>	2	2	2	-	2	1	1	1-2
<i>D. chiapasensis</i>	1	2	2	-	2	2	1	1
<i>D. chilensis</i> var. <i>chilensis</i>	2	1	1	1	2	1	1-2	1-2
<i>D. chilensis</i> var. <i>aureofulva</i>	2	1	1	1	1	2	1	1
<i>D. chilensis</i> var. <i>glabriflora</i>	2	1	1	3	2	1	1	1
<i>D. cirrata</i>	2	2	1	2	1	1	1-2	1
<i>D. compressa</i>	2	2	1	2	2	1	1	1
<i>D. decumbens</i>	2	1	1	2	1	1	1	1
<i>D. domingensis</i> ssp. <i>domingensis</i>	1	2	1	1-2,3	1	1	1	1
<i>D. domingensis</i> ssp. <i>oborta</i>	2	1	2	-	1	1	1	1
<i>D. domingensis</i> ssp. <i>shrevei</i>	1	2	2	-	2	1	1-2	1-2
<i>D. intermedia</i>	2	2	1	1	1	1	1-2	1
<i>D. malacantha</i>	2	1	1	2	1	1	1-2	1
<i>D. melanathera</i>	2	2	1	2	1	1	1	1
<i>D. montevidensis</i>	1	1	1	3	2	1	1	1
<i>D. parryi</i>	2	1	2	-	2	1	1-2	1
<i>D. rhizomata</i>	1	1	1	2	1	1	1	1
<i>D. secundiflora</i> ssp. <i>secundiflora</i>	2	1	1	3	1	1	1-2	1
<i>D. secundiflora</i> ssp. <i>charruana</i>	1	2	1	2	2	1	1-2	1
<i>D. secundiflora</i> ssp. <i>mattheii</i>	2	1	1	2	1	1	1	1
<i>D. sericea</i>	1	2	1	3	1	1	1-2	1
<i>D. spicata</i>	2	2	1	1	1	1	1	1
<i>D. unispicata</i>	3	2	1	1	1	1	1	3
<i>Rytidosperma lechleri</i>	1	1	1	2	1	2	4	1
<i>R. paschale</i>	1	1	1	3	1	1	1	1
<i>R. pictum</i> var. <i>pictum</i>	1	1	2	-	2	1	4	1
<i>R. pictum</i> var. <i>bimucronatum</i>	1	2	1	2	1	1	4	1
<i>R. sorianoi</i>	1	2	1	1	1	2	4	1
<i>R. violaceum</i>	1	1	2	-	1	2	4	1
<i>R. virescens</i> var. <i>virescens</i>	1	1	1	1	1	1	4	1
<i>R. virescens</i> var. <i>parvispiculum</i>	1	1	1	1	1	1	4	1

CARACTERES

a. Células largas intercostales de paredes poco o no onduladas (1), onduladas (2) o muy onduladas (3). b. Estomas presentes (1) o ausentes (2). c. Pelos bicelulares presentes (1) o ausentes (2). d. Célula apical del pelo bicelular menor (1), igual (2) o mayor (3) que la basal. e. Macropelos presentes (1) o ausentes (2). f. Células costales con paredes onduladas igual que las intercostales (1) o menores (2). g. Células silíceas halteriformes (1), nodulares (2), redondeadas (3) o redondeadas a algo halteriformes (4). h. Células suberosas rectangulares (1), cuadradas (2) o rectangulares a algo cuadradas (3).

TABLA 2. Resumen anatomía de la lámina

	a	b	c	d	e	f
<i>D. araucana</i>	4	2	2	1	1	1
<i>D. chilensis</i>	2	1	1	2	2	2
<i>D. californica</i> var. <i>californica</i>	3	1	1	1	1	1
<i>D. californica</i> var. <i>americana</i>	4	1	1	1	1	1
<i>D. chilenseana</i>	4	1	1	2	1	1
<i>D. chiapasensis</i>	4	1	1	2	1	1
<i>D. chilensis</i> var. <i>chilensis</i>	4	1	1	1	1	1
<i>D. chilensis</i> var. <i>aureofulva</i>	4	1	1	1	1	1
<i>D. chilensis</i> var. <i>glabriflora</i>	4	1	1	1	1	1
<i>D. cirrata</i>	4	1	2	1	1	1
<i>D. compressa</i>	3	1	1	1	1	2
<i>D. decumbens</i>	5	1	1	1	1	2
<i>D. domingensis</i> ssp. <i>domingensis</i>	4	1	1	1	2	1
<i>D. domingensis</i> ssp. <i>obtorta</i>	4	2	1	1	2	1
<i>D. domingensis</i> ssp. <i>shrevei</i>	4	1	1	2	2	1
<i>D. intermedia</i>	3	1	2	1	1	1
<i>D. melanantha</i>	4	1	1	1	1	1
<i>D. melanathera</i>	4	1-2	2	1	1	1
<i>D. montevidensis</i>	3	1	1	1	1	1
<i>D. parryi</i>	3	1	2	1	1	2
<i>D. rhicomata</i>	4	1	1	2	1	1
<i>D. secundiflora</i> ssp. <i>secundiflora</i>	4	1	1	1	2	1
<i>D. secundiflora</i> ssp. <i>charruana</i>	4	1	1	1	1	1
<i>D. secundiflora</i> ssp. <i>mattheii</i>	4-5	1	1	1	1	1
<i>D. sericea</i>	4	1	2	1	1	1
<i>D. spicata</i>	3	1	1	1	1	2
<i>D. unispicata</i>	3	1	1	1	1	1
<i>Rytidosperma lechleri</i>	4	1	1	1	2	1
<i>R. paschale</i>	1-5	1	2	1	1	2
<i>R. pictum</i> var. <i>pictum</i>	4	1	1	1	1	1
<i>R. pictum</i> var. <i>bimucronatum</i>	4	1	2	1	1	1
<i>R. sorianoi</i>	5	1	2	1	1	2
<i>R. violaceum</i>	1-4	1	1	1	1	1
<i>R. virescens</i> var. <i>virescens</i>	4	1	1	1	1	1
<i>R. virescens</i> var. <i>parvispiculum</i>	4	1	1	1	1	2

CARACTERES

a. Contorno de la lámina convoluto (1), circular (2) plano (3), en forma de U (4), en forma de V (5). b. Haces vasculares de primer orden trabados (1) o semitrabados (2). c. Haces vasculares de segundo orden presentes (1) o ausentes (2). d. Haces vasculares de tercer orden presentes (1) o ausentes (2). e. Banda de esclerénquima en la epidermis ausente (1) o sólo en la superficie abaxial (2). f. Células buliformes ± iguales que las células epidérmicas (1) o mayores (2).

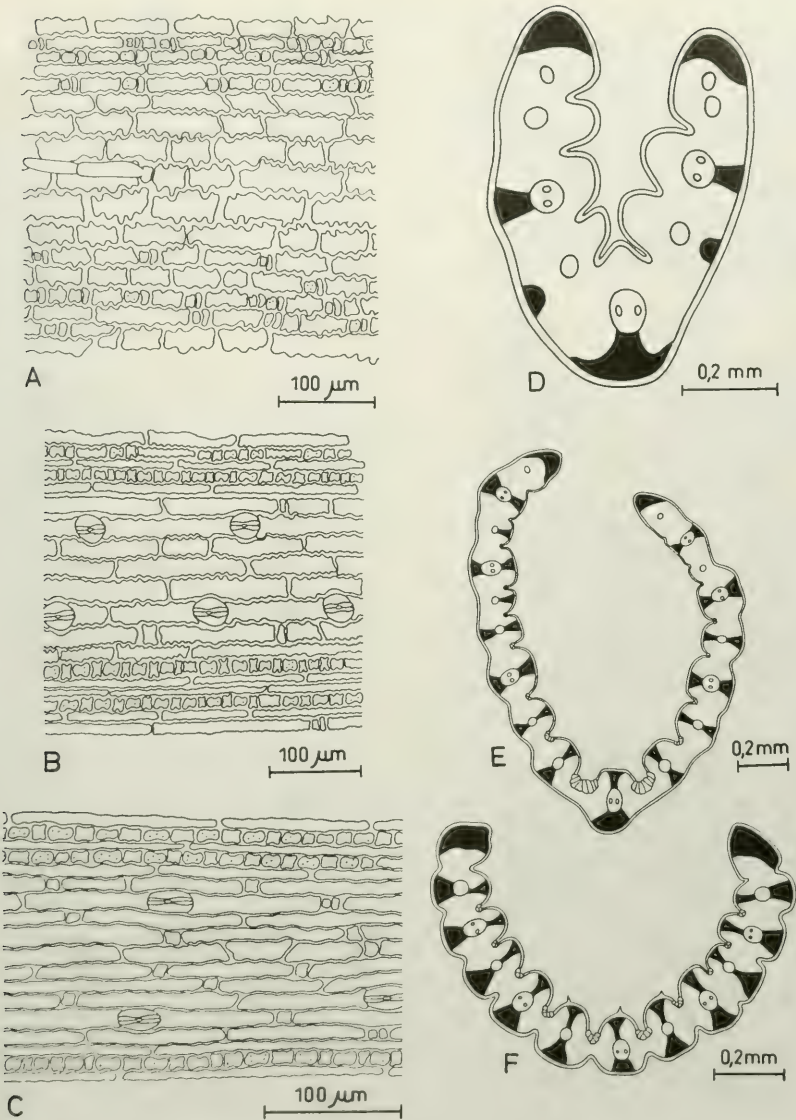
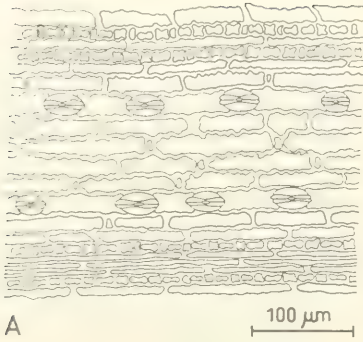
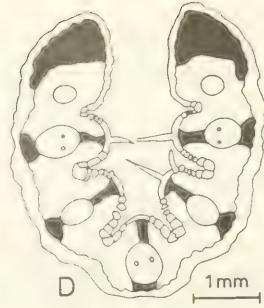


FIGURA 1. A-C: Epidermis abaxial: A: *D. annableae* (Renvoize et al. 5303, K); B: *D. decumbens* (Pohl 14079, K); C: *D. rhizomata* (Rosengurt B-5320, LP). D-F: Corte transversal de la lámina: D: *D. annableae* (Renvoize et al. 5303, K); E: *D. decumbens* (Pohl 14079, K); F: *D. rhizomata* (Rosengurt B-5267, BAA).



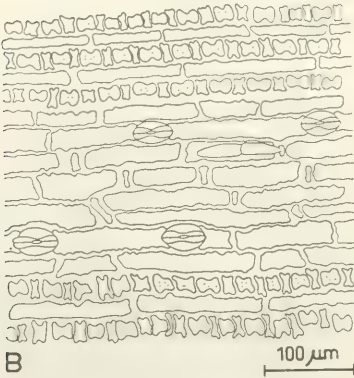
A

100 μ m



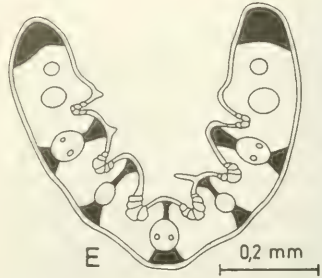
D

1 mm



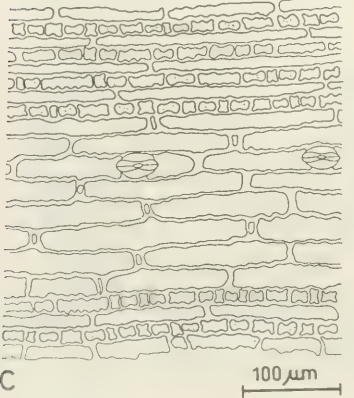
B

100 μ m



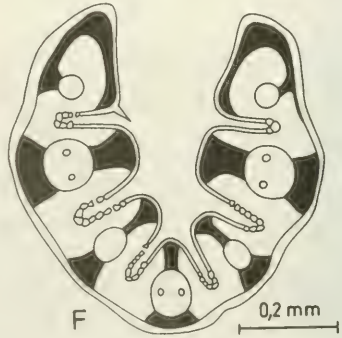
E

0,2 mm



C

100 μ m



F

0,2 mm

FIGURA 2. A-C: Epidermis abaxial: A: *D. araucana* (Baeza 159, CONC); B: *D. californica* var. *americana* (Matthei & Bustos 22, CONC); C: *D. malacantha* (Baeza 163, CONC). D-F: Corte transversal de la lámina: D: *D. araucana* (Baeza 159, CONC); E: *D. californica* var. *americana* (Matthei & Bustos 22, CONC); F: *D. malacantha* (Baeza 163, CONC).

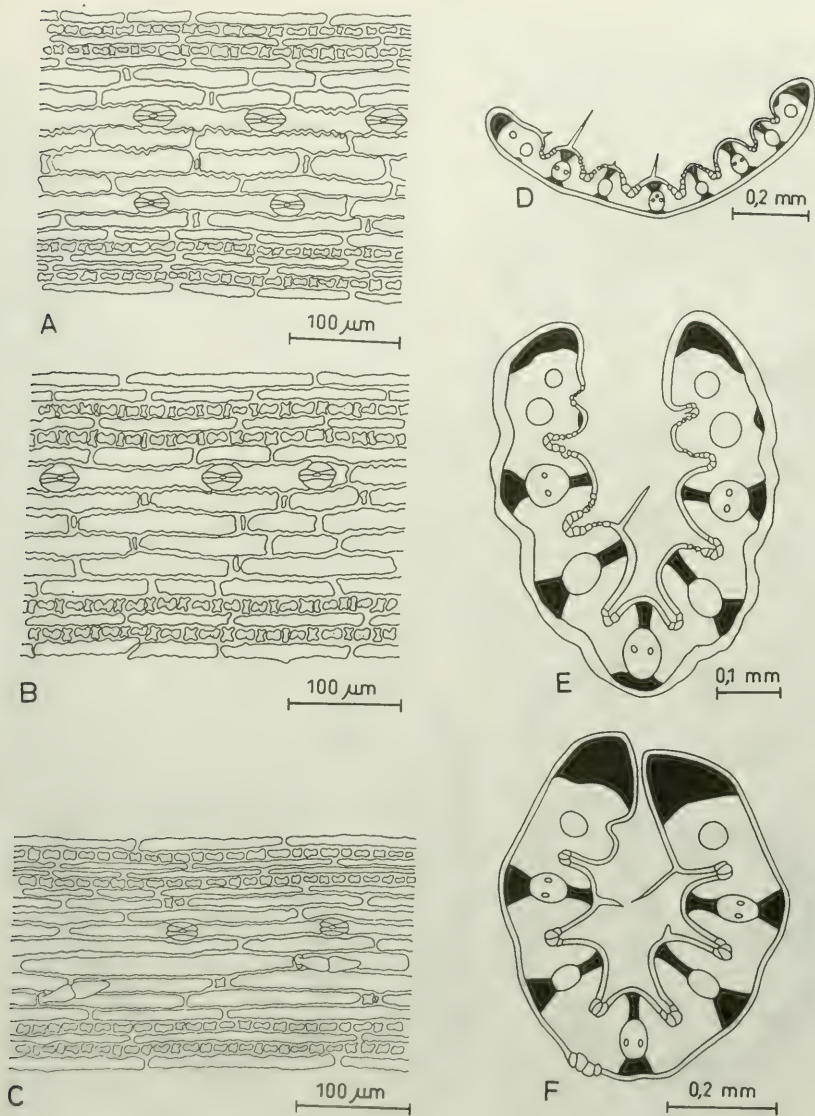


FIGURA 3. A-C: Epidermis abaxial. A: *D. chilensis* var. *chilensis* (Baeza 227, CONC); B: *D. chilensis* var. *aureofulva* (Lammers, Baeza & Penahillo 7932, CONC); C: *D. chilensis* var. *glabriflora* (Pfister 6283, CONC). D-E: Corte transversal de la lámina. D: *D. chilensis* var. *chilensis* (Baeza 227, CONC); E: *D. chilensis* var. *aureofulva* (Lammers, Baeza & Penahillo 7932, CONC); F: *D. chilensis* var. *glabriflora* (Pfister 6283, CONC).

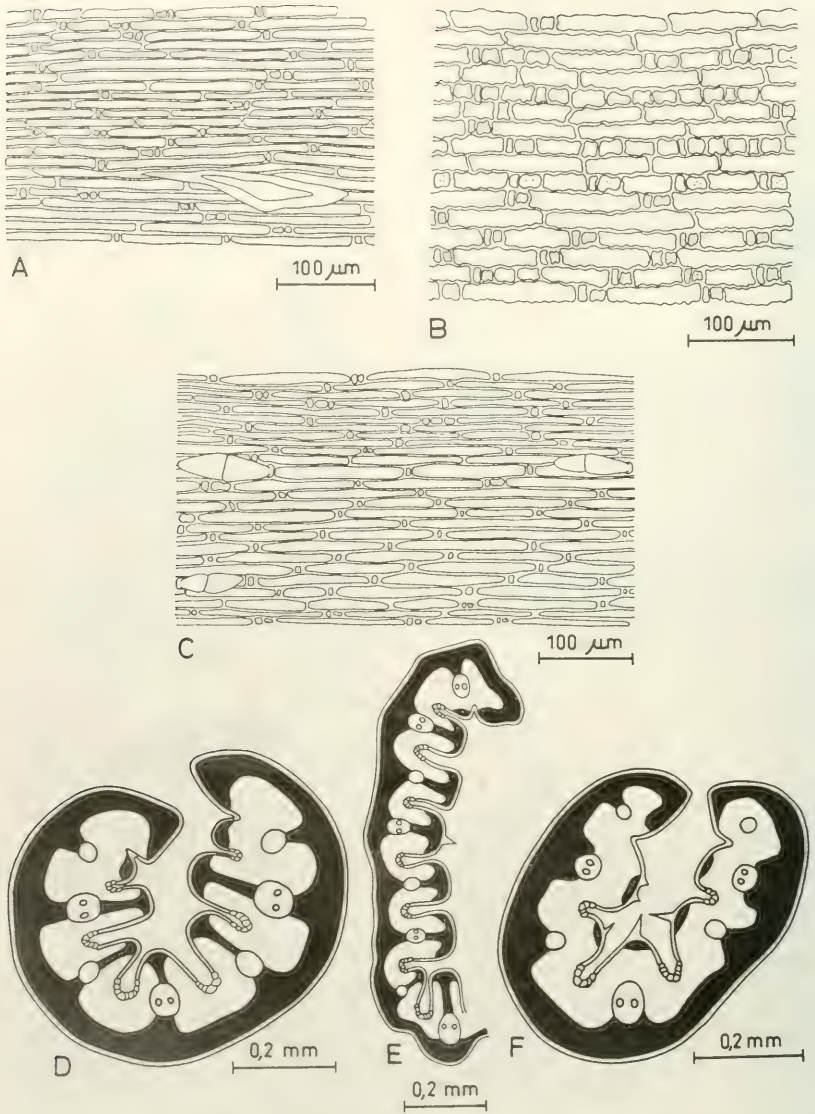


FIGURA 4. A-C: Epidermis abaxial: A: *D. domingensis* subsp. *shrevei* (Harris 11629, S); B: *D. domingensis* subsp. *obtorta* (Ekman 13748, S); C: *D. domingensis* subsp. *domingensis* (Ekman 13659, S). D-F: Corte transversal de la lámina: D: *D. domingensis* subsp. *domingensis* (Ekman 5997, K); E: *D. domingensis* subsp. *shrevei* (Harris 11629, S); F: *D. domingensis* subsp. *obtorta* (Ekman 13748, S).

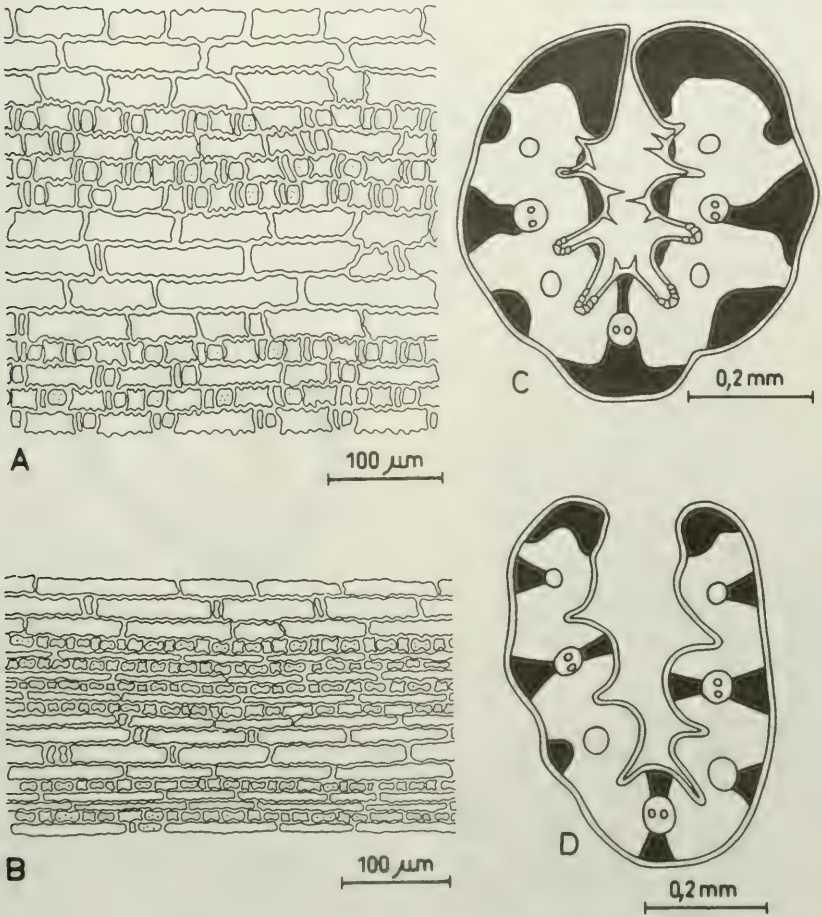


FIGURA 5. A-B: Epidermis abaxial: A: *D. melanathera* (Estrada 16810, W); B: *D. chaseana* (A. Chase 9711, FR). C-D: Corte transversal de la lámina: C: *D. melanathera* (Estrada 16810, W); D: *D. chaseana* (A. Chase 9711, FR).

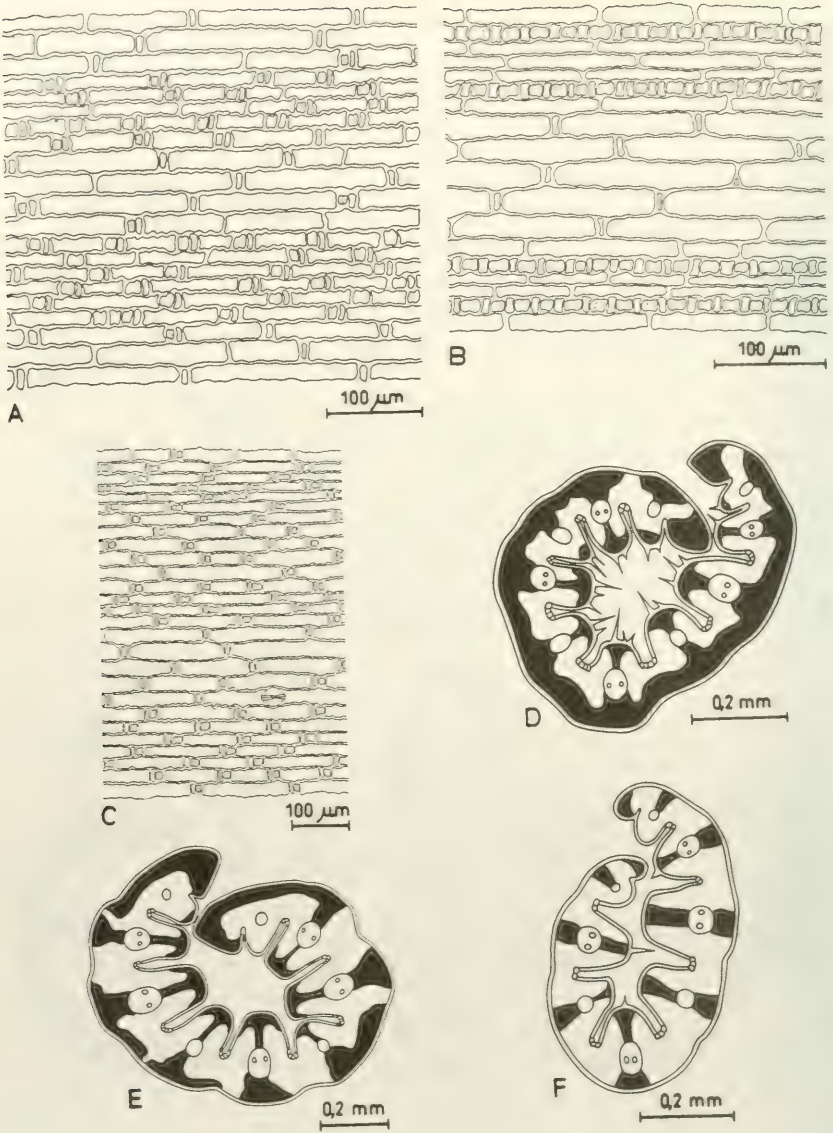


FIGURA 6. A-C: Epidermis abaxial: A: *D. secundiflora* subsp. *secundiflora* (Rosengurt B-6510b, K); B: *D. secundiflora* subsp. *charruana* (Castellanos 22670, COL); C: *D. secundiflora* subsp. *mattheii* (Kummrow 2423, G). D-F: Corte transversal de la lámina: D: *D. secundiflora* subsp. *secundiflora* (Cabrera 12301, LP); E: *D. secundiflora* subsp. *mattheii* (Kummrow 2423, G); F: *D. secundiflora* subsp. *charruana* (Pedersen 3611, C).

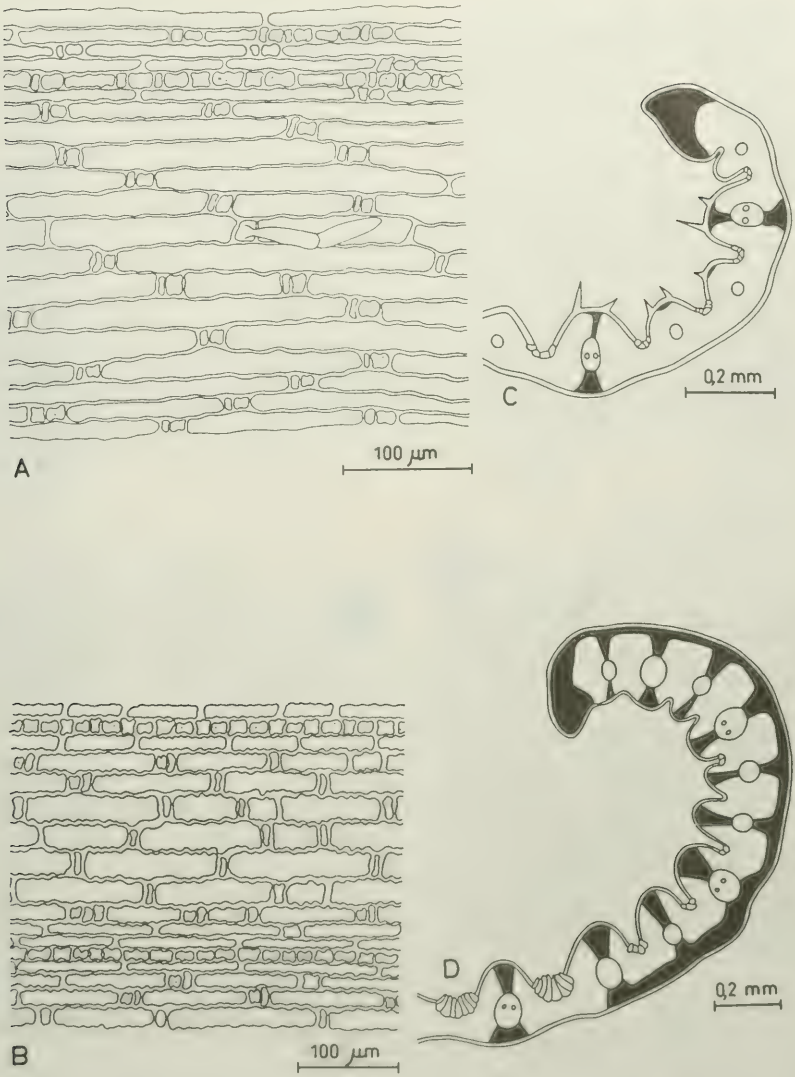


FIGURA 7. A-B: Epidermis abaxial: A: *D. sericea* (A. Chase 1435, SP); B: *D. breviseta* (Glaziou 17361, C). C-D: Corte transversal de la lámina: C: *D. sericea* (Ahles & Ashworth 39669, S); D: *D. breviseta* (Glaziou 17361, C).

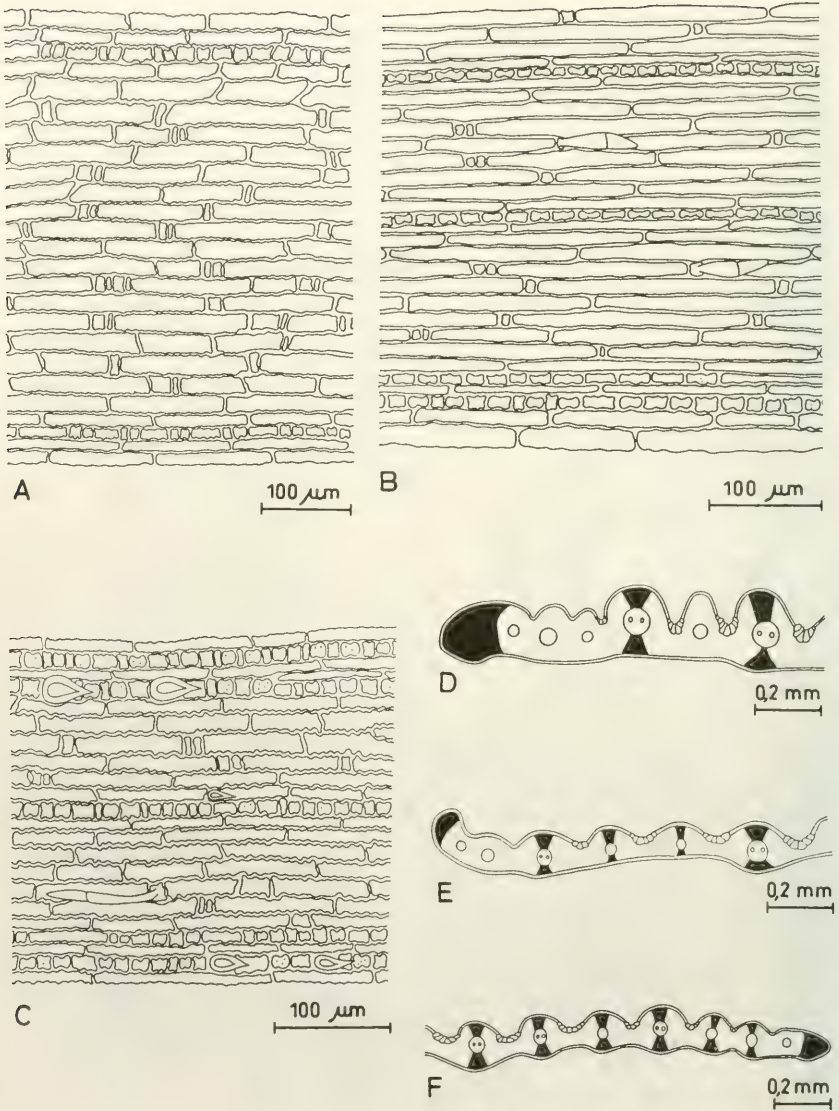
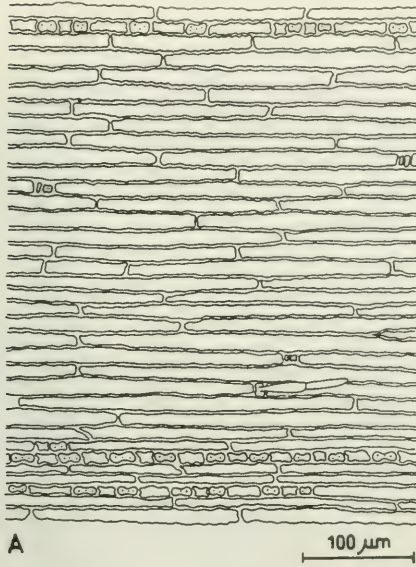
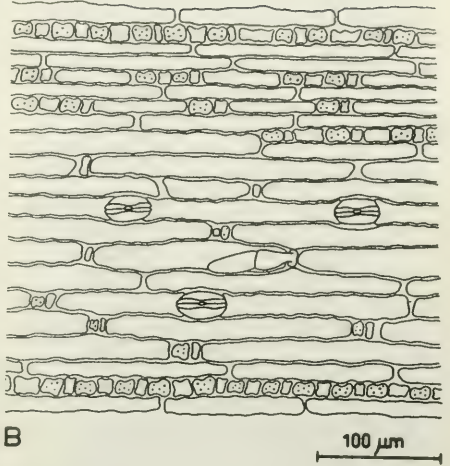


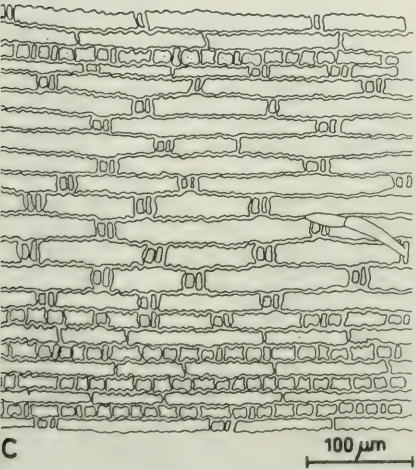
FIGURA 8. A-C: Epidermis abaxial: A: *D. parryi* (Hartman 2568, C); B: *D. californica* var. *californica* (Hoffman 2045, B); C: *D. unispicata* (Hoover 4493, BAA). D-F: Corte transversal de la lámina: D: *D. parryi* (Hartman 2568, C); E: *D. unispicata* (Howell s.n., BM); F: *D. californica* var. *californica* (Hoffman 2045, B).



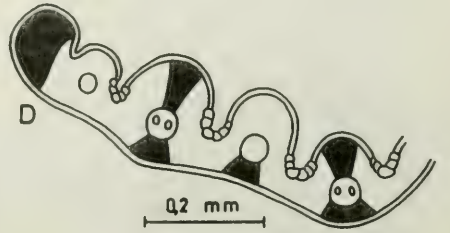
A 100 μ m



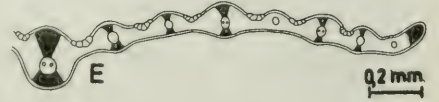
B 100 μ m



C 100 μ m



D 0.2 mm



E 0.2 mm



F 0.2 mm

FIGURA 9. A-C: Epidermis abaxial: A, *D. compressa* (Ahles 85460, SP); B: *D. montevidenis* (Cabrera 481, SP); C: *D. spicata* (Hosie, Harrison & Hughes 1563, S). D-F: Corte transversal de la lámina: D: *D. montevidenis* (Gallinal et al. 2050, BAA), E: *D. compressa* (Fernald s.n., BM), F: *D. spicata* (Taylor, Bannan & Harrison 883, S).

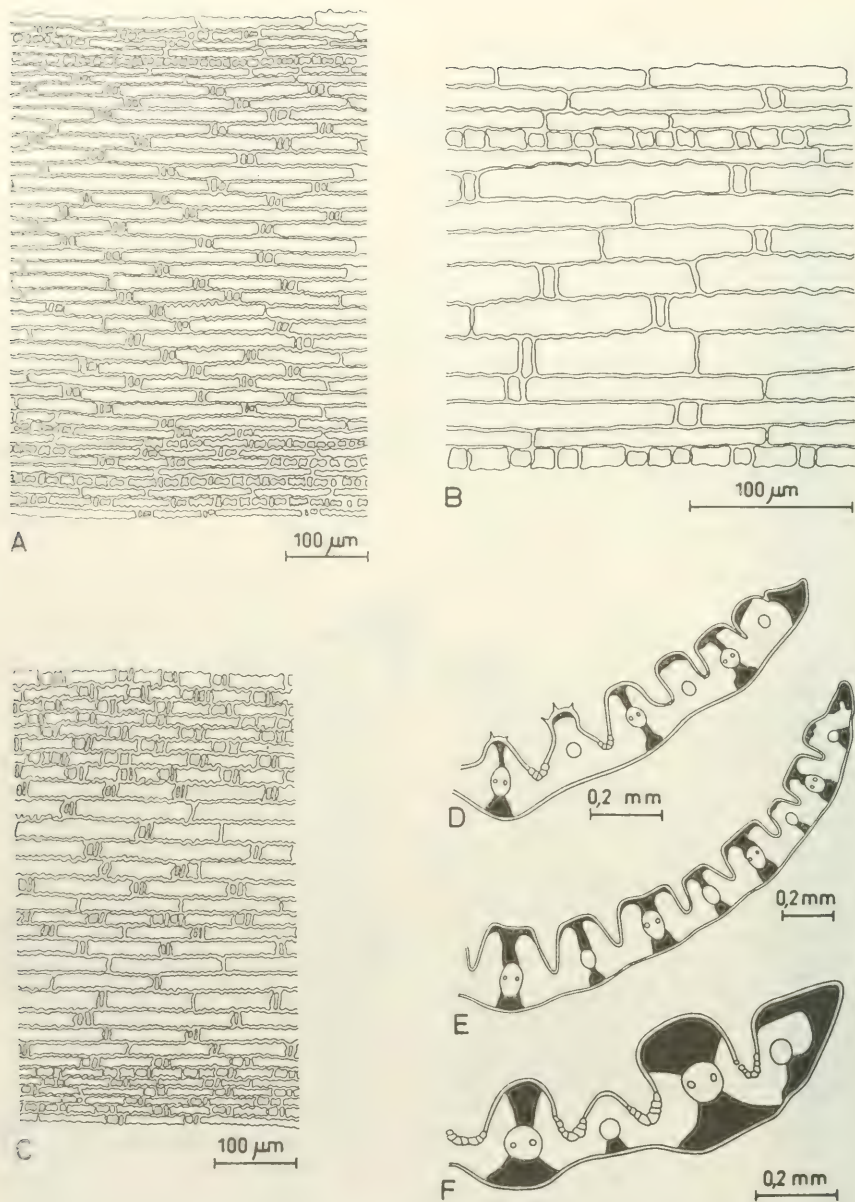


FIGURA 10. A-C: Epidermis abaxial: A: *D. intermedia* (Keck 4599, C); B: *D. chiapasensis* (Breedlove & Thorne 30108, DS); C: *D. cirrata* (Nicora 6948, BAA). D-F: Corte transversal de la lámina: D: *D. intermedia* (Keck 4599, C); E: *D. chiapasensis* (Breedlove & Thorne 30108, DS); F: *D. cirrata* (Nicora 6948, BAA).

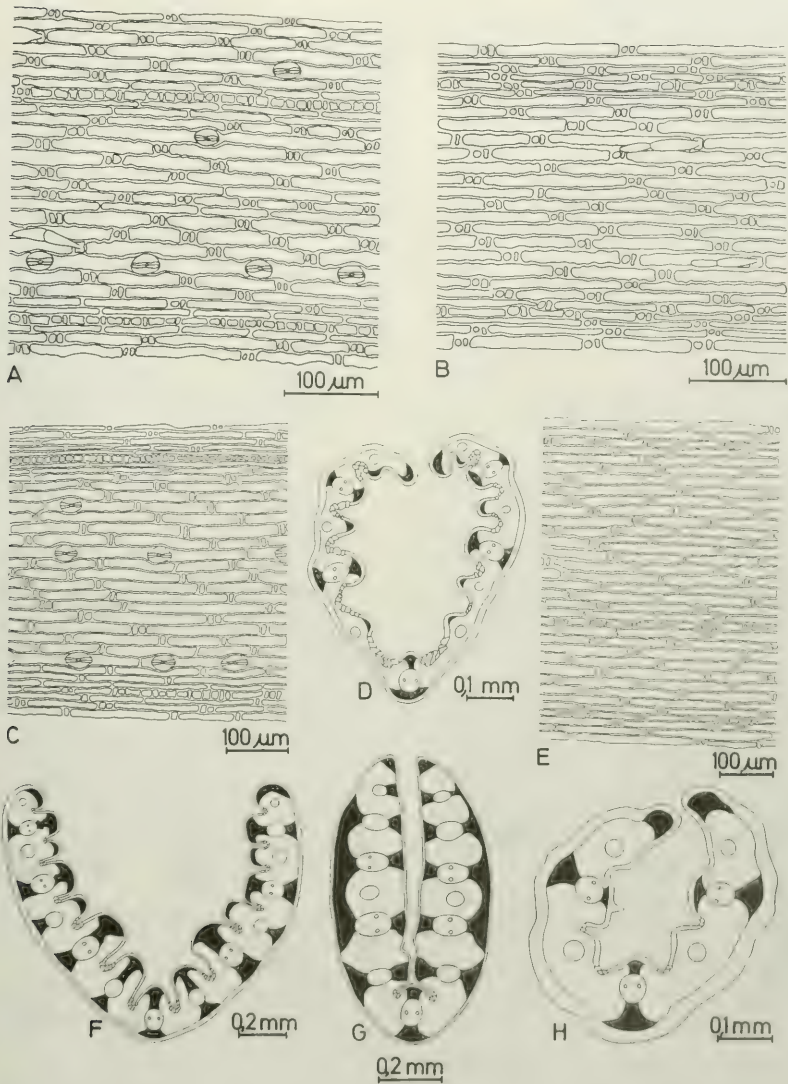


FIGURA 11. A-C, E: Epidermis abaxial: A: *R. lechleri* (Lechler 782, G); B: *R. sorianoi* (Soriano 2419, S1); C: *R. pictum* var. *pictum* (Meyen s.n., B); E: *R. pictum* var. *bimucronatum* (León & Calderón 876, BAA). D, F-H: Corte transversal de la lámina: D: *R. sorianoi* (Vallerini 477, BAA); F: *R. pictum* var. *pictum* (Baeza 223, CONC); G: *R. lechleri* (Baeza 218, CONC); H: *R. pictum* var. *bimucronatum* (Cusato 2634, BAA).

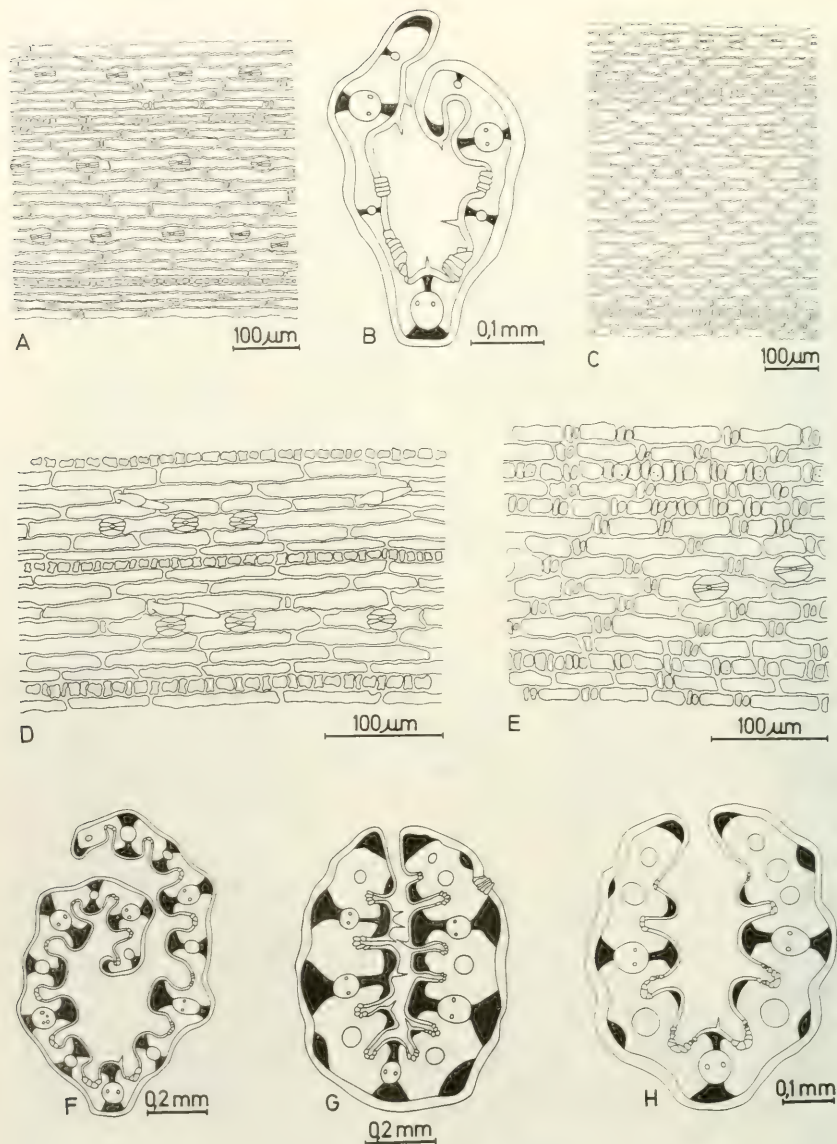


FIGURA 12. A, C-E: Epidermis abaxial: A: *R. violaceum* (Dessauer 7092, M); C: *R. virescens* var. *virescens* (Boelcke et al. 12890, BAA); D: *R. paschale* (Zizka 1382, CONC); E: *R. virescens* var. *parvispiculum* (Boelcke et al. 12632, SI). B, F-H: Corte transversal de la lámina: B: *R. paschale* (Zizka 1382, CONC); F: *R. violaceum* (Marticorena & Matthei 959, CONC); G: *R. virescens* var. *virescens* (Baeza 219a, CONC); H: *R. virescens* var. *parvispiculum* (Vallerini & Anderson 29, BAA).

VALERIANELLA RIMOSA BASTARD (VALERIANACEAE), MALEZA DEL SUR DE CHILE

VALERIANELLA RIMOSA BASTARD (VALERIANACEAE), WEED FROM THE SOUTH OF CHILE

Oscar Matthei* y Nelson Espinoza**

RESUMEN

Basado en material de herbario se confirma la presencia en Chile de *Valerianella rimosa* Bastard (Valerianaceae).

PALABRAS CLAVES: *Valerianella rimosa* Bastard, Chile.

ABSTRACT

Based on herbarium material, the presence of *Valerianella rimosa* Bastard (Valerianaceae) in Chile is confirmed.

KEYWORDS: *Valerianella rimosa* Bastard, Chile.

INTRODUCCION

En una reciente recolección de malezas efectuadas en la IX Región de Chile, por uno de los autores, se recolectó una especie cuya presencia era dudosa para el país. Se trata de *Valerianella rimosa* Bastard de la familia Valerianáceas.

Se entrega a continuación su descripción con la finalidad de permitir a futuros colectores su identificación.

DESCRIPCION

Valerianella rimosa Bastard, J. Bot. Agric. 3: 20. 1814.

NOMBRE INGLES: Broad-fruited cornsalad.

Anual. Tallos de 30-45 cm de alto, estriados. Ramificaciones dicótomas. Hojas basales en rose-

ta, de 5 a 8 cm de largo, trinervadas, espatuladas, enangostándose paulatinamente en un pecíolo. Hojas superiores sésiles, opuestas, obovado-lanceoladas a lineal-lanceoladas, a menudo en la base con 1 a 2 dientes. Inflorescencia cimosa, provista de numerosas ramificaciones dicasiales. Flores rodeadas por brácteas lineal-lanceoladas, de márgenes pestañosos, hermafroditas. Cáliz poco desarrollado. Corola infundibuliforme 1,5 mm de largo, con 5 lóbulos desiguales, celestes. Estambres 3. Ovario tricarpelar, de los cuales uno sólo es fértil.

Fruto de 3-5 mm de largo, aovodo-redondeado, liso, lateralmente algo aplanado, tri-lobulado, separado cada uno de ellos por surcos. Cada lóbulo recorrido por una costilla. Cáliz representado por dientes de los cuales el correspondiente al lóbulo fértil está más desarrollado.

Especie mediterránea; de acuerdo a Weberling (1970: 127) está presente en el norte de África, Asia Menor hasta el Cáucaso y en Europa alcanza hasta los países nórdicos. Como maleza se presenta en cultivo de cereales.

*Departamento Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción.

**CRI INIA, Estación Experimental Carillanca, Casilla 58 D, Temuco.

OBSERVACIONES: La primera cita que señala a esta especie para el país es la de Ramírez (1968: 14); aquí sólo se indica su nombre. Con posterioridad y probablemente basado en este trabajo, Holm *et al.* (1979: 376) repite esta información

indicando su presencia como maleza para el país. Previo a estas obras, Borsini (1966: 378-379), en su revisión de las Valerianáceas de Chile, cita para *Valerianella* sólo dos especies: *Valerianella olitoria* (L.) Poll. y *Valerianella truncata* Beteke. En una obra muy posterior, Marticorena y Quezada (1985: 76), dan los respectivos nombres válidos para las especies antes señaladas:

V. locusta (L.) Laterr. (*V. olitoria*) y *V. muricata* (Steven ex Roem. et Schult.) W. H. Baxter (*V. truncata*).

Del mismo modo, esta planta tampoco se señala como maleza en Matthei (1995). Debido a que en estos recientes trabajos no figura esta especie, su presencia para el país era dudosa. La colecta de material de herbario nos permite confirmarla definitivamente como parte de nuestra flora y señalarla como una nueva maleza.

Hasta el presente sólo se le ha encontrado en

la IX Región, provincia de Cautín, en la localidad de Púa, creciendo en cultivo de trigo.

MATERIAL ESTUDIADO: IX Región. Provincia Cautín. Púa. Cultivo de trigo. 12-1995. N. ESPINOZA 46.(CONC).

El género *Valerianella* estaría representado en Chile por las siguientes especies:

1. *Valerianella locusta* (L.) Laterr. Sinónimo: *Valerianella olitoria* (L.) Poll.; 2. *Valerianella eriocarpa* Desv. Sinónimos: *V. muricata* (Steven ex Roem. et Schult.); W.H.Baxter, *Valerianella truncata* (Reichenb.) Beteke.; 3. *Valerianella rimosa* Bast.

Los caracteres que, de acuerdo a Ernet y Richardson (1976: 48), permiten su separación son los siguientes:

- 1. Lóculo fértil con pared gruesa y esponjosa, tan gruesa como la cavidad del lóculo.....*V. locusta*.
- 1. Lóculo fértil sin una pared gruesa y esponjosa.
- 2. Lóculo estéril reducido a una delgada costilla.....*V. eriocarpa*.
- 2. Lóculo estéril bien desarrollado, frecuentemente tan grande como el fértil.....*V. rimosa*.

BIBLIOGRAFIA

- BORSINI, O.E. 1967. Valerianáceas de Chile. Lilloa 32: 375-476.
- ERNET, D. & I.B.K. RICHARDSON. 1976. *Valerianella* Miller. Fl. Europaea 4: 48-52.
- HOLM, L.G., J.V. PANCHO, J.P. HERBERGER & D.L. PLUCKNETT. 1979. A geographical atlas of world weeds. New York. 391 pp.
- MARTICORENA, C & M. QUEZADA. 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana, Bot. 42 (1-2): 1-157.
- MATTHEI, O. 1995. Manual de las Malezas que crecen en Chile. Santiago. 545 pp.
- RAMIREZ, A. 1989. Malezas de Chile. Bol. Técnico. INIA 15: 1-80.
- WEBERLING, F. 1970. Familie Valerianaceae. In Hegi Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Zweite, völlig neu bearbeitete Auflage von Prof.Dr. Gerhard Wagenitz 6, 2, 2: 97-176.

REGLAMENTO DE PUBLICACION DE LA REVISTA GAYANA BOTANICA

La revista Gayana Botánica, dedicada al 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 las áreas de la botánica. Su aparición es periódica, de un volumen anual compuesto por dos números.

La revista recibe trabajos realizados por investigadores nacionales y extranjeros, elaborados según las normas del presente Reglamento; la recepción es permanente. Acepta trabajos escritos en español e inglés. La publicación en otros idiomas deberá ser consultada previamente al editor.

No se aceptarán trabajos (fitoquímicos, ecológicos, citológicos, etc.) que no estén respaldados por materiales depositados en herbarios estatales o institucionales de fácil acceso a la comunidad científica.

Gayana Botánica recibe además libros para ser comentados, comunicaciones de eventos científicos y obituarios, publicados sin costo, luego de ser aceptados por el Comité Editor.

Los trabajos deberán ser entregados en un original y dos copias, con las páginas numeradas, incluyendo lecturas de figuras, tablas, fotos y otros textos adicionales. También deberá entregarse un disco de computador con el texto completo, formateado para computadores convencionales. Los manuscritos se enviarán a pares para su evaluación; el editor de la revista, asesorado por el Comité Asesor Técnico, se reserva el derecho de rechazar un trabajo.

Títulos y autores

El título principal debe ir todo escrito en mayúsculas en castellano y en inglés, sin subrayar, y debe expresar el contenido real del trabajo. Los nombres de los autores deben escribirse en mayúsculas y minúsculas. A continuación se colocará el lugar de trabajo y dirección del o los autores.

Texto

En la presentación del texto se aconseja seguir el siguiente orden: RESUMEN, ABSTRACT, PALABRAS CLAVES, KEYWORDS, INTRODUCCION, MATERIALES Y METODOS, RESULTADOS, DISCUSION Y CONCLUSIONES, AGRADECIMIENTOS Y BIBLIOGRAFIA. Si por alguna circunstancia especial el trabajo debe ser publicado en forma diferente al orden anterior, el autor deberá exponer su petición al Director.

Los nombres científicos y las locuciones latinas serán las únicas que irán en *cursiva* en el texto. La primera vez que se cita un taxón de nivel específico o inferior, deberá hacerse con su nombre científico completo, incluyendo autor; las abreviaturas de los nombres de los autores se harán de acuerdo a las propuestas por R.K. Brummitt y C.E. Powell (eds.), *Authors of plants names*. Kew. 1992.

Los párrafos se escribirán sin sangría y un espacio entre un párrafo y otro. En lo posible evitar las palabras subrayadas, si es necesario destacar algo utilizar **negrita**. Los nombres científicos cuando encabezan un párrafo irán en **negrita cursiva**. Las medidas se expresarán en unidades del sistema métrico, separando los decimales con coma (0,5) o con punto (0.5) si el texto es en inglés.

Las citas en el texto deben incluir nombre del autor y año (ejemplo: Smith 1952). Si hay dos autores se citarán separados por & (ejemplo: Gómez & Sandoval 1945). Si hay más de dos autores, sólo se citará el primero seguido de la expresión *et al.* (ejemplo: Stuessy *et al.* 1991). Si hay varios trabajos de un autor(es) en un mismo año, se citará con una letra en secuencia adosada al año (ejemplo: 1952a, 1952b, etc.).

La BIBLIOGRAFIA incluirá sólo las referencias citadas en el texto, ordenadas alfabéticamente por el apellido del primer autor, sin número que lo anteceda y sin sangría. Los nombres de los autores se escribirán en mayúsculas, colocando un punto antes y después del año de publicación (ejemplo: SMITH, J.G. & A.K. COLLINS, 1983.). Las abreviaturas de títulos de revistas se escribirán de acuerdo al B-P-H y Suplemento (Botanico-Periodicum-Huntianum). Para las referencias que son volúmenes siga los sí-

guientes ejemplos: Revista Biol. Mar. 4(1): 284-295; Taxón 23:148-170. Para las abreviaturas de títulos de libros se deberá usar lo propuesto en Taxonomic literature (Stafleu & Cowan 1976-1988).

Estudios taxonómicos

La nomenclatura se regirá por el Código Internacional de Nomenclatura Botánica. La cita bibliográfica de los taxa y su sinonimia deberá escribirse así: *Lapageria rosea* Ruiz et Pavón, Fl. Peruv. Chil 3: 65. 1802. *Lobelia bridgesii* Hook. et Arn., J. Bot. (Hooker) 1: 278. 1834. Las claves se confeccionarán siguiendo el tipo indentado.

En el MATERIAL ESTUDIADO de los taxa se sugiere el orden siguiente en la mención de los datos: País (en mayúscula); Región; Provincia (Prov.); localidad; fecha; apellido del colector y número; sigla del herbario donde está depositado el material (en mayúscula y entre paréntesis). Ejemplo: CHILE, III Región, Prov. Huasco, camino de Vallenar a San Félix, km 45, 1280 m. 24-VII-1984, PEREZ & ROJAS 693 (CONC);... Si la cantidad de especies tratadas es considerable, al final del texto deberá incluirse un índice de nombres científicos y un índice de colectores.

Figuras

Los dibujos y fotografías se numerarán en orden correlativo con números árabes. Los dibujos deben ser de alto contraste, con líneas de grosor apropiado para las reducciones y llevar una escala de comparación para la determinación del aumento. Las fotografías serán en blanco y negro o en color, brillantes, de grano fino y buen contraste y deben ser acompañadas de una escala de comparación para la determinación del aumento. La inclusión de fotografías y dibujos en color se consultará previamente al editor de la Revista.

No se aceptarán fotografías y dibujos agrupados en la misma lámina. Las fotografías deben ser recortadas tratando de eliminar espacios superfluos y montadas en cartulina blanca, separadas por 2-3 mm cuando se disponen en grupos.

Las láminas originales no deberán tener más del doble del tamaño de impresión incluido el texto explicativo y deben ser proporcionales al espacio de la página (145 x 210 mm). Se recomienda considerar las reducciones para los efectos de obtener los números de figuras de similar tamaño dentro del trabajo. En el reverso de las láminas originales anote el nombre del autor, título del trabajo y número de figuras. En la copia impresa el autor indicará en forma clara y manuscrita la ubicación aproximada de las figuras. Al término del trabajo se agregarán en forma secuencial las explicaciones de cada una de las figuras.

Tablas

Las tablas se numerarán en orden correlativo con números romanos y llevarán un título descriptivo en la parte superior. Reducir al mínimo el uso de tablas o cuadros complicados y difíciles de componer.

Nota

Los manuscritos que no cumplan con esta reglamentación serán devueltos a los autores antes de incorporarlos al proceso de revisión.

El valor de la publicación es de US\$ 20.00 por página con láminas en blanco y negro y de US\$ 35.00 por página con láminas en color, y el autor recibirá 50 separatas de su trabajo. El Director de la Revista considerará la exención total o parcial del valor de publicación para trabajos no originados en proyectos de investigación.

New York Botanical Garden Library



3 5185 00275 7977

GAYANA BOTANICA

VOLUMEN 54

NUMERO 1

1997

CONTENIDO/CONTENTS

- SALA, S.E. Flora Diatomológica del Embalse Paso de las Piedras, Provincia de Buenos Aires IV: Orden Centrales.....1 -a
Diatom Flora of Paso de las Piedras Impounding, Buenos Aires Province IV: Order Centrales
- TEILLIER, S. & CH. TAYLOR. *Maireana* Moq., un nuevo género para Chile (Islas Desventuradas).....15 -s
Maireana Moq., A new genus for the flora of Chile (Desventuradas Islands)
- RAMIREZ, C., C. SAN MARTIN & M.L. KEIM. Flora ruderal del antiguo basural de Ovejería (Osorno, Chile).....19 -s
Ruderal flora of the old Ovejería dump (Osorno, Chile)
- GOMEZ-SOSA, E. *Astragalus johnstonii* sp. nov. (Fabaceae) y relaciones con el complejo *A. verticillatus* (Phil.) Reiche.....31 -s
Astragalus johnstonii sp. nov. (Fabaceae) and the relationship with *A. verticillatus* (Phil.) Reiche complex
- STECIOW, M.M. Abundancia y frecuencia relativa de los Oomycetes en río Santiago y afluentes (Buenos Aires, Argentina).....39 -f
Abundance and relative frequency of the Oomycetes in Santiago river and affluents (Buenos Aires, Argentina)
- ROMERO, M.C. & V.H. CONZONNO. Atenuación de la luz en la columna de agua en la laguna de Chascomus (Argentina).....53
Light attenuation in the water column in Chascomus pond (Argentina)
- BAEZA P., C.M. Anatomía foliar y epidermis abaxial de las especies americanas de *Danthonia* DC. y *Rytidosperma* Steud. (Poaceae).....61 -m
Leaf anatomy and abaxial epidermis from the american species of *Danthonia* DC. and *Rytidosperma* Steud. (Poaceae)
- MATTHEI, O. & N. ESPINOZA. *Valerianella rimosa* Bastard (Valerianaceae), maleza del sur de Chile.....89 -s
Valerianella rimosa Bastard (Valerianaceae), weed from the south of Chile



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

COMITE DE PUBLICACION
CASILLA 2407, CONCEPCION
CHILE

EDICIONES UNIVERSIDAD DE CONCEPCION