

Naturalia

ISSN 0327-8050

patagónica

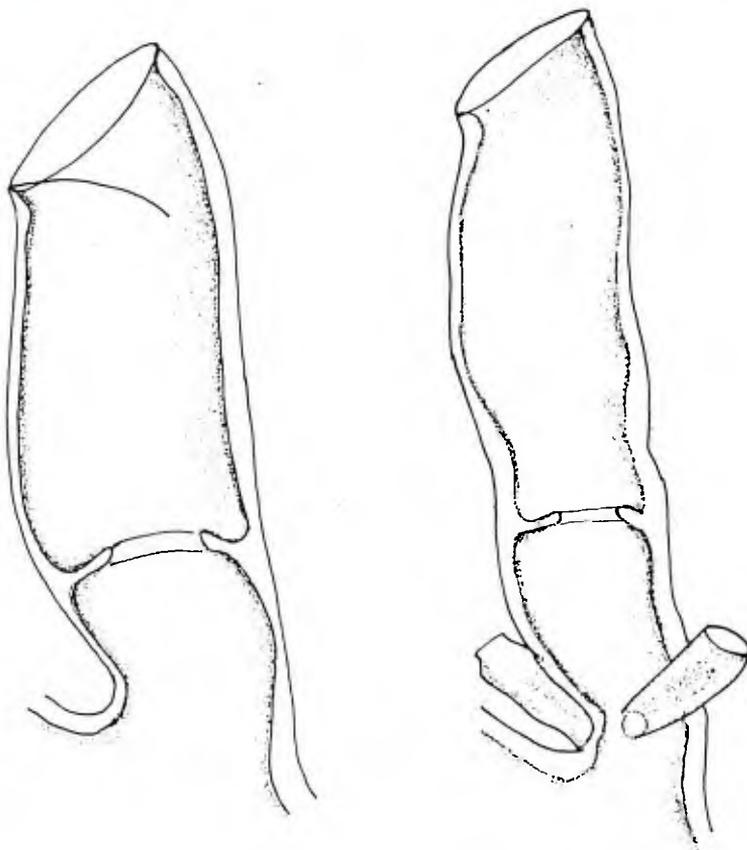
CIENCIAS BIOLÓGICAS

VOLUMEN 2

NUMEROS 1-2

1994

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA S. J. BOSCO



NATURALIA PATAGONICA

Serie: Ciencias Biológicas, Volumen 2 (1-2) (1994).

Facultad de Ciencias Naturales

Universidad Nacional de la Patagonia S. J. Bosco

EDITOR

HECTOR E. ZAIXSO

DIRECTOR

ALICIA L. BORASO

COMITE EDITOR

Néstor R. Hirtz
Enrique Estrada
Alicia L. Boraso
Mónica Stronati
María A. Fajardo
Susana Risso
Mónica Casarosa
Rita Kurdelas
María Rosa Carstens
Isella Gutierrez
María Carballo

Departamento de Geología
Departamento de Geología
Departamento de Biología General
Departamento de Biología General
Departamento de Bioquímica
Departamento de Bioquímica
Departamento de Farmacia
Departamento de Farmacia
Departamento de Química
Departamento de Química
Departamento de Enfermería

CONTENIDO

ARTICULO DE REVISION

BLANCO, O., ZAMPONI, M. O. y GENZANO, G. N. Lafoeidae de la Argentina (Coelentarata, Hydrozoa, Hydroida)..... 1 - 31

ARTICULOS CIENTIFICOS

EYRAS, M. C. y BORASO de ZAIXSO, A. L. Aspectos de la estrategia reproductiva de *Macrocystis pyrifera* (Phaeophyta, Laminariales) en poblaciones de la costa argentina..... 33 - 47

STRONATI, M., ARCE, M., FEIJOO, M. y GONZALEZ, S. Presencia y morfología de los nódulos radicales de cuatro leguminosas herbáceas patagónicas..... 49 - 58

SASTRE, V., OTAÑO, S., SANTINELLI, N., PANGARO, M., AYESTARAN, G. e IVANISSEVICH, M. Fitoplancton, nutrientes, manejo del embalse Florentino Ameghino y su influencia en el río Chubut (Chubut, Argentina) 59 - 69

ZAIXSO, H. E., VIDAL, A. y LIZARRALDE, Z. I. Recolonización en un poblamiento de mitilidos del mesolitoral inferior del golfo San José (Chubut, Argentina) 71 - 81

FERRIZ, R. A. Alimentación de *Oliveichthys viedmensis* (Mac Donagh, 1931) y *Hatcheria macraei* (Girard, 1855) (Teleostei, Siluriformes) en el río Limay, Argentina 83 - 88

NOTAS

CAILLE, G. y COLOMBO, M. Peces hallados en las praderas de macroalgas de la bahía Bustamante, Chubut, Argentina 89 - 91

ABRIL, M. Nidificación de cormoranes sobre plataformas artificiales en Comodoro Rivadavia (Chubut, Argentina) 93 - 94

CONTENTS

REVISION ARTICLE

BLANCO, O., ZAMPONI, M. O. and GENZANO, G. N. Argentine Lafoeidae (Coelenterata, Hydrozoa, Hydroida) 1 - 31

RESEARCH ARTICLES

EYRAS, M. C. and BORASO de ZAIXSO, A. L. Aspects of the reproductive strategy of *Macrocystis pyrifera* (Phaeophyta, Laminariales) from populations at the argentine coast 33 - 47

STRONATI, M., ARCE, M., FEIJOO, M. and GONZALEZ, S. Root nodules occurrence and morphology in four herbaceous legumes of Patagonia..... 49 - 58

SASTRE, V., OTAÑO, S., SANTINELLI, N., PANGARO, M., AYESTARAN, G. and IVANISSEVICH, M. Phytoplankton, nutrients, operation of Florentino Ameghino Reservoir and their influence in the Chubut River (Chubut, Argentina) 59 - 69

ZAIXSO, H. E., VIDAL, A. and LIZARRALDE, Z. I. Intertidal recolonization with mytilids in the San José Gulf (Chubut, Argentina).....71 - 81

FERRIZ, R. A. Diet of *Olivaichthys viedmensis* (Mac Donagh, 1931) and *Hatcheria macraei* (Girard, 1855) (Teleostei, Siluriformes) in the Limay River, Argentina 83 - 88

NOTES

CAILLE, G. and COLOMBO, M. Fish founded in the macroalgae prairies of Bustamante Bay, Chubut, Argentina 89 - 91

ABRIL, M. Cormorant species nesting on artificial platforms in Comodoro Rivadavia (Chubut, Argentina) 93 - 94

**LAFOEIDAE DE LA ARGENTINA (COELENTERATA,
HYDROZOA, HYDROIDA)**

Argentine Lafoeidae (Coelenterata, Hydrozoa, Hydroida)

O. M. Blanco (*), M. O. Zamponi (***) y G. N. Genzano (***)

(*) Universidad de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Paseo del Bosque. 1900 La Plata. Buenos Aires.

(***) Universidad de Mar del Plata. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Ciencias Marinas. Laboratorio de Biología de Cnidarios. Funes 3250. 7600 Mar del Plata. Buenos Aires.

RESUMEN

En el presente trabajo se describen e ilustran los Lafoeidae conocidos para la Argentina (costa atlántica y Antártida). Los datos disponibles han sido obtenidos de colecciones privadas, de colecciones de Instituciones, de expediciones llevadas a cabo en los últimos años y también de la literatura concerniente. Se proporciona información sobre las estructuras reproductivas para permitir una identificación más precisa de las especies. Las estructuras reproductivas son difíciles de hallar en los Lafoeidae, especialmente las coppinia. Sólo el género *Hebella* produce medusas, las cuales no son bien conocidas y nunca alcanzan la madurez.

Palabras clave: Coelenterata, Hydrozoa, Lafoeidae, Argentina.

ABSTRACT

In this paper the Lafoeidae known from Argentina (Atlantic coast and

Antarctica) are described and illustrated. Available data have been obtained from private collections, or from collections of institutions, or from expeditions carried out during the last years and also from the literature. Information on reproductive structures, allowing for a more precise identification of the species, is also given. The reproductive structures are difficult to find in the entire group, specially the coppinia. Only the genus *Hebella* produces medusae, which are incompletely known and never attain maturity.

Key words: Coelenterata, Hydrozoa, Lafoeidae, Argentina.

INTRODUCCION

Continuando con la revisión de los hidroides tecados argentinos, iniciado por Blanco (1968; 1976; 1982; 1984 a y 1984 b), en el presente trabajo se describen los Lafoeidos citados hasta la fecha para el país, la mayoría son conocidos a través de las colecciones efectuadas sobre el litoral atlántico por diversas instituciones y varios colaboradores, especialmente en el transcurso de los últimos años. Otros son solo conocidos a través de la literatura donde se exponen los resultados de las numerosas expediciones extranjeras que recorrieron las costas argentinas durante el siglo pasado y en el actual.

Los géneros más primitivos de Lafoeidos son probablemente los de colonias estoloniales como *Hebella*; también *Filellum* presenta colonias del mismo tipo, pero en este caso, la hidroteca se encuentra unida a la hidrorriza por

su parte proximal, quedando la región distal erguida perpendicularmente con respecto a la anterior. En las restantes formas la colonia madura consiste en un tallo erguido de variada complejidad que lleva hidrotecas; las hidrotecas en general, aparecen sostenidas por un delgado pedicelo sin que externamente ambas estructuras se hallen demarcadas, pudiendo o no separarlas internamente un espesamiento angular de perisarco o un diafragma. La regeneración es bastante frecuente, produciendo normalmente nuevas hidrotecas dentro de las anteriores que proporcionan al conjunto el aspecto de un margen reduplicado, con frecuencia varias veces. Nematóforos y nematotecas se encuentran en el género *Abietinella*, usualmente como pequeños cuerpos tubulares que no alcanzan la complejidad que se observa en los Plumuláridos.

La coppinia es la estructura reproductiva característica de los Lafoeidae: gonotecas densamente apretadas rodeando parte del tallo, protegidas usualmente por hidrotecas o nematotecas modificadas que se proyectan hacia afuera confiriendo al conjunto un aspecto de ensanchamiento erizado. *Hebella* es el único género conocido que produce medusas; la medusa adulta es imperfectamente conocida y en ninguna especie ha alcanzado la madurez. Las estructuras reproductivas son difíciles de hallar en el grupo y como la identificación final a menudo depende de ellas, el nombre específico queda frecuentemente sujeto a confirmación.

LAFOEIDAE Hincks, 1868

Diagnosis: Hidroides tecados estolonales o simpodiales con hidrotecas campanuladas a tubulares, con frecuencia simétricas bilateralmente, dentro de las cuales puede retraerse completamente el hidrante. Hidrotecas pediceladas o adherentes, en general sin opérculo; margen liso, con o sin diafragma. Hidrante con hipostoma cónico y un solo círculo de tentáculos filiformes. Nematóforos presentes o ausentes. Gonóforos incluidos en gonotecas a menudo agrupadas en coppinia; zooides reproductores produciendo esporosacos fijos o más raramente medusas libres.

Clave para el reconocimiento de los géneros de Lafoeidae argentinos.

1. Hidrotecas pediceladas 2
- Hidrotecas adherentes 5
2. Colonia normalmente erguida con tallo ramificado llevando hidrotecas irregularmente dispuestas. Hidrotecas no demarcadas claramente del pedúnculo tecal, sin diafragma o espesamiento periscaral anular *Lafoea*.
- Colonia erguida o estolonial; tallo erguido llevando hidrotecas en 2 hileras longitudinales. Hidrotecas usualmente demarcadas del pedúnculo tecal, por lo común con diafragma o espesamiento anular 3
3. Colonia madura erguida. Hidrotecas asimétricas, con diafragma y opérculo; nematotecas presentes. Gonotecas en coppinia
..... *Abietinella*.
- Colonia estolonial. Hidrotecas simétricas, por lo común con un espesamiento anular cerca de la base. Sin opérculo. Sin nematotecas. Gonotecas, cuando se hallan presentes, no agrupadas 4
4. Hidrotecas cilíndricas, débilmente ensanchadas hacia la desembocadura y claramente demarcadas del pedúnculo hidrotecal. Con o sin verdadero diafragma *Hebella*.
- Hidrotecas cónicas, visiblemente ensanchadas hacia la desemboca-

dura y prolongadas gradualmente en un pedúnculo hidrotecal. Sin diafragma o espesamiento anular tecal (en la especie citada para el país) *Halisiphonia*.

5. Colonia estolonial. Hidroteca adherente con la hidrorriza
..... *Filellum*.

- Colonia madura con tallo erguido ramificado. Hidrotecas adherentes con tallo o ramas 6

6. Hidrotecas alternas dispuestas en 2 filas longitudinales
..... *Acryptolaria*.

- Hidrotecas dispuestas en filas longitudinales múltiples
..... *Grammaria*.

***Abietinella* Levinsen, 1913**

Diagnosis: Colonia normalmente erguida, raramente estolonial. Tallo erguido fasciculado o no, ramificado o sin ramificación; cuando fasciculado, las ramas nacen del tubo axial y son usualmente subalternas. Tallo y ramas llevando hidrocladia. Hidrotecas originadas desde el tallo, ramas e hidrocladia alternadamente en dos hileras y desde el tubo axial cuando hay fasciculación. Hidrotecas libres del tallo o hidrocladio, pediceladas, no demarcadas externamente del pedúnculo pero formando con éste una figura bilateralmente simétrica cuya forma es característica para la

especie, internamente demarcadas del pedicelo por un diafragma; con opérculo. Nematotecas presentes. Gonotecas por lo común reunidas formando coppinia, generalmente con hidrotecas o nematotecas protectoras modificadas. Gonóforos en forma de esporosacos fijos.

Especie tipo: *Zygophylax operculata* Jäderholm, 1903

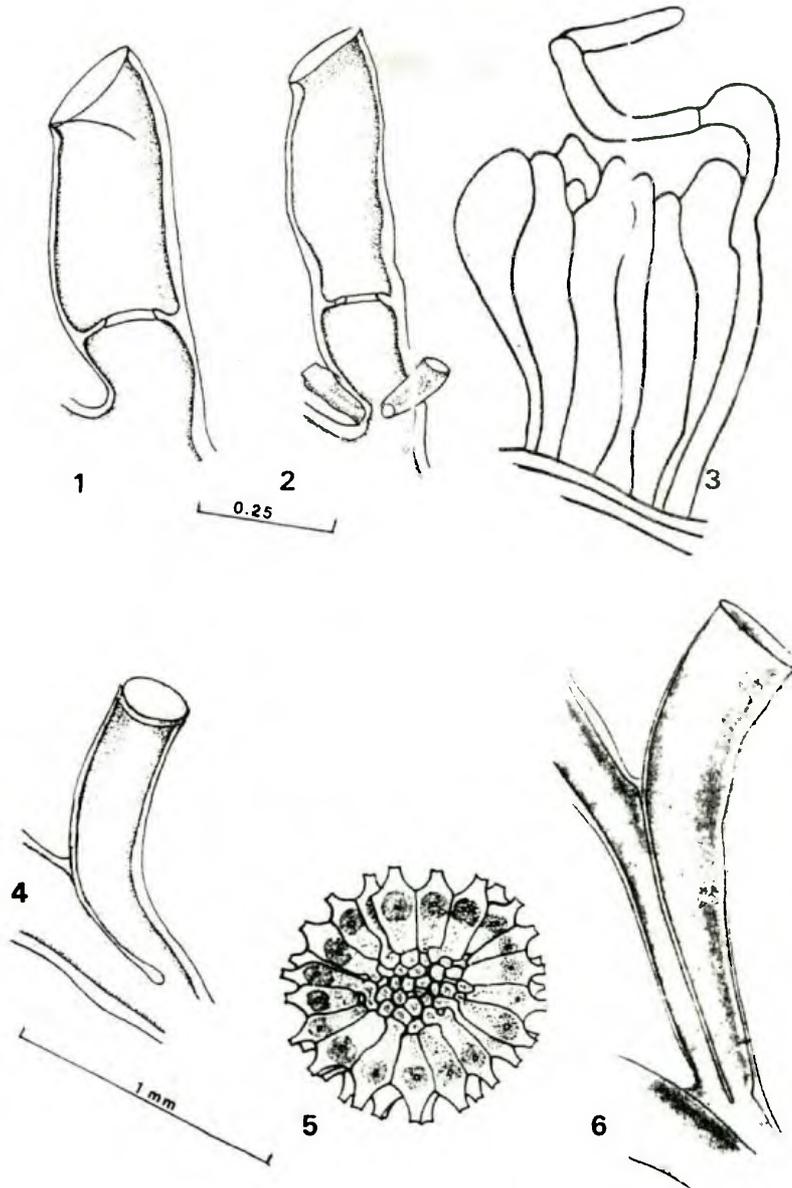
El género se halla representado en la Argentina por una sola especie.

***Abietinella operculata* (Jäderholm, 1903)**

Zygophylax operculata Jäderholm, 1903: 276, lám. 12, fig. 7 y 8.

Abietinella operculata Levinsen, 1913: 294, lám. 4, figs. 21, 22a.

Descripción: Colonias pinadas con un eje principal erguido no dividido en internodios, monosifónicos en la mayoría de las muestras, aunque en las colonias más grandes hay tubos secundarios recubriendo la porción basal del hidrocaule, de manera que las hidrotecas aparecen sumergidas por parte de su longitud, resultando únicamente visible la porción distal al proyectarse por fuera de los tubos periféricos. Ramificación lateral irregularmente alterna, originada sobre apófisis del tallo principal y exhibiendo detalles estructurales similares a éste. Hidrotecas (fig. 1 y 2), hidrocaule y ramas laterales dispuestos en un



Figuras 1 a 3: *Abietinella operculata* (Jäderholm, 1903); 1 y 2, hidrotecas; 3, parte de coppinia (según Stepanjants, 1979). **Figuras 4 y 5:** *Acryptolaria conferta* (Allman, 1877); 4, hidroteca; 5, coppinia con gonotecas femeninas (según Millard, 1975). **Figura 6:** *Acryptolaria crassicaulis* (Allman, 1888), hidroteca (según Ritchie, 1911).

plano, las primeras llevadas sobre pedúnculos de diferente longitud, más o menos tubulares, con el ancho máximo en la parte media; la pared abcaulinar casi derecha con una curvatura hacia adentro próxima a la abertura; la pared adcaulinar en forma de S, por reducción del diámetro en los extremos proximal y distal. Abertura hidrotecal circular, lisa, dirigida hacia arriba; el plano de abertura muy oblicuo con respecto al eje longitudinal de la hidroteca; borde ligeramente expandido. En muchas hidrotecas se observa el aparato opercular compuesto por una membrana fija a la faz adcaulinar proyectándose dentro de la cavidad tecal. Un bien desarrollado diafragma con abertura oval separa la hidroteca de su pedúnculo. Pedúnculo liso de longitud variable, llevando 2 nematotecas cilíndricas de paredes lisas o con ligeras ondulaciones, monotálamicas, de abertura circular, las que se desprenden con facilidad, puesto que con frecuencia faltan, quedando el sitio de fijación marcado por una depresión esférica. En las apófisis del tallo las estructuras defensivas no se disponen sobre el pedúnculo tecal sino sobre la proyección caulinar. Se observan algunas hidrotecas con repetidas aunque limitadas renovaciones del margen. Hidrantes ausentes en las muestras, según Vervoort (1972) con un gran saco ciego abcaulinar y 8-10 tentáculos.

Gonotecas reunidas en coppinia, de conformación variable y estructuras defensivas segmentadas.

La coppinia, según Stepanjants (1979) se ilustra en la figura 3.

Dimensiones (mm):

Hidrotecas

Longitud diafragma- abertura: 0,47-0,56

Diámetro máximo: 0,18-0,28

Diámetro en la abertura: 0,16-0,28

Pedúnculo hidrotecal

Longitud: 0,052-0,27

Nematotecas

Longitud: 0,13-0,17

Diámetro: 0,037-0,063

Material examinado: Fragmentos estériles en tentáculos de *Octopus* sp., 53° 15' S; 61° 40' W y partes de colonias desprovistas de coppinia recolectadas a los 52° 41' S, 67° 20' W, 87 m de profundidad, expedición W. Herwig. Colección del Museo de La Plata.

Distribución geográfica: Patagonia, cabo San Valentín (localidad típica), 150 brazas (274 m); plataforma patagónica, 47° 53' S, 58° 46' W, 1500 m; plataforma al este de cabo Vírgenes, Sta. Cruz, 101 m; norte de península Mitre, Tierra del Fuego, 75 m; banco Burwood, 136-138 m, 220 m, 520-650 m; islas Orcadas del Sur, 220 m; islas Shetland del

Sur, 115 m y 160-170 m; mar de Davis, 385 m.

Observaciones: La especie fue ubicada por Levinsen (1913), en el género *Abietinella*, del cual debe ser considerada el tipo, y a la vez removida por este mismo autor de los Lafoeidae a los Sertulariidae, teniendo en cuenta la gran semejanza en el conjunto de las colonias en géneros como *Abietinaria* Kirchenpauer (1884) y *Diphasia* L. Agassiz (1862), unida a la presencia de un opérculo que concuerda completamente con el del primer género, de un saco ciego abcaulinar en los hidrantes y la forma de abertura del diafragma en la hidroteca. Esta opinión ha sido compartida por Naumov y Stepanjants (1962), en base a los mismos argumentos, pero Vervoort (1972), sostiene que en contra de ello deben formularse serias objeciones. En primer lugar, por cuanto no se conocía entonces el gonosoma de *Abietinella operculata*, dado que la coppinia fue dibujada recién por Stepanjants (1979) de material recolectado en las islas Shetland del Sur, no existen hidroides sertularianos indiscutidos con nematotecas, por otra parte el desarrollo de los tubos secundarios en *Abietinella* es completamente diferente al proceso de aumento de diámetro en los géneros de Sertuláridos, *Abietinaria* y *Diphasia*. Para Vervoort (l.c.) solo sería posible concluir que ambas familias están

estrechamente relacionadas, especialmente entre *Zygophylax* y *Abietinella* de los Lafoeidae y los ya indicados de la familia Sertulariidae. Finalmente, Stepanjants (1979) reúne a los géneros *Zygophylax*, *Abietinella*, y *Cryptolaria* en la nueva familia Zygophylaxidae.

El material de *Abietinella* descrito por Vanhöffen (1910) como *Zygophylax grandis*, recolectado en la estación Gauss, a 385 m de profundidad, presenta el mismo tipo de ramificación, igual disposición y estructura de las hidrotecas y posee también nematotecas pares en la base del pedúnculo hidrotecal. Se diferencia solamente por el mayor tamaño de las hidrotecas, las nematotecas de mayor longitud y la fina estriación transversal de las paredes, carácter este último que aparece también en los ejemplares de *A. operculata* estudiados por Stepanjants (l.c.). Señala Vervoort (1972) que luego de una detenida revisión de las muestras, el material podría identificarse con la forma de Jäderholm (1903).

Acryptolaria Norman, 1875

Sinónimos: *Scapus* Norman, 1875.
Oswaldaria Stechow,
1923.

Diagnosis: Colonia usualmente erguida, estolonial en los estados juveniles. Tallo fasciculado y

ramificado, ramas alternas o subalternas, tallo y ramas llevando hidrocladia, similar a las ramas. Hidrotecas originadas desde el tallo, ramas e hidrocladia alternadamente en dos hileras, desde el tubo axial cuando hay fasciculación; hidrotecas tubulares, al menos parcialmente unidas, no demarcadas de las apófisis y normalmente sin diafragma. Sin nematotecas, pero a veces con hidrotecas reducidas llevadas sobre tubos accesorios. Gonotecas agrupadas formando coppinia; gonoforos en forma de esporosacos fijos.

Especie tipo: *Acryptolaria andersoni* Totton, 1930.

Clave para el reconocimiento de las especies argentinas del género *Acryptolaria*.

1. Con aparato opercular
..... *A. operculata*
- Sin aparato opercular 2
2. Hidrotecas casi cilíndricas en toda su longitud. Perisarco bien desarrollado *A. conferta*
- Hidrotecas muy estrechadas hacia la base. Perisarco delgado *A. crassicaulis*.

***Acryptolaria conferta* (Allman, 1877).**

Cryptolaria conferta Allman (1877): 17, lám 12, figs. 6-10.
Cryptolaria conferta var. *australis*

Ritchie (1911): 826, lám. 84 fig. 2, lám. 87 fig. 1.

Acryptolaria conferta var. *australis* Totton (1930): 163, fig. 19 a-e.

Acryptolaria conferta Millard (1975): 169, fig. 56 A-F.

Descripción: Muestra fragmentaria ligeramente fasciculada en la región basal, con comienzo de ramificación, correspondiendo a la parte proximal de un ejemplar de mayor tamaño; el material restante, de dimensiones inferiores, delgado y flexible al igual que la porción superior del anterior. Tallo no segmentado dando origen a hidrotecas y a una rama desde el tubo axial; la rama nace a nivel de la parte libre de una hidroteca y lleva también hidrotecas dispuestas de manera similar al tallo. Hidrotecas largas y estrechas (fig. 4), con alrededor de la mitad de la longitud unida, próximas, dispuestas en un solo plano y alternando regularmente; cada una de ellas se origina a la altura o por arriba del punto en que la hidroteca precedente comienza a hacerse libre. Parte no unida de la pared hidrotecal curvada fuertemente hacia afuera del tallo; diámetro atenuado en algo en dirección proximal. Margen ligeramente evertido. La abertura circular paralela al eje longitudinal del tallo o rama exhibe con frecuencia el borde repetidamente renovado, si bien las renovaciones no exceden el

número de tres. Perisarco grueso en todas las muestras en particular sobre la pared hidrotecal abcaulinar, la pared adcaulinar termina en un ensanchamiento peridermal basal.

Gonotecas reunidas en coppinia, en forma de redoma (fig. 5), con cuello delgado y pequeño orificio terminal, produciendo acrocistos; coppinia desprovista de hidrotecas modificadas o nematotecas (Millard, 1975).

Dimensiones (mm):

Hidrotecas

Longitud de la pared adcaulinar libre: 0,42-0,82

Longitud de la pared adcaulinar unida: 0,78-0,82

Diámetro en el borde: 0,22-0,32

Diámetro en la base: 0,11-0,16

Material estudiado: Dos fragmentos estériles de colonias colectadas por el W. Herwig, campaña de mayo de 1978, 42° 55' S, 58° W, 368 - 380 m, col. Zamponi; colección del Museo de La Plata.

Distribución geográfica: Cosmopolita. Localidad típica: frente a Cuba. Argentina: entre islas Malvinas y banco Burwood, 108 m (Vervoort, 1972).

Observaciones: Destaca Millard (1975) la variación de la especie en cuanto a forma de crecimiento e irregularidad en la

ramificación, tamaño de las hidrotecas y su distancia de separación sobre el tallo, de manera que la base de la pared adcaulinar puede quedar sobre la axila de la hidroteca anterior, a la misma altura o por debajo, emergiendo en este último caso densamente apretadas (var. *australis* de Ritchie). La variación en la forma de crecimiento permite la existencia de colonias desde erguidas y flexuosas hasta grandes y rígidas; la irregularidad en la ramificación puede producir colonias arborescentes, con crecimiento a menudo complicado por estolones que se anastomosan con otras partes de los ejemplares.

La pared abcaulinar de las hidrotecas es uniformemente cóncava, curvada en toda su extensión o puede combarse ligeramente cerca de la base, donde una ligera entalladura por debajo de la teca llega a ofrecer el aspecto de un nudo pobremente desarrollado.

Señala también Millard (l.c.) la presencia de hidrotecas solitarias que se levantan separadamente desde la hidrorriza en colonias jóvenes o epizoicas, erguidas, no adheridas, simétricas o irregulares.

***Acryptolaria crassicaulis* (Allman, 1888).**

Cryptolaria crassicaulis Allman (1888): 41, lám 19, figs. 3 y 3a.

Acryptolaria crassicaulis Leloup (1932): 146, fig. 16, lám. 16,

fig.3. Millard (1967): 172, fig. 2a.

Descripción (basada en Ritchie, 1911 y en Jäderholm, 1916-1917): Colonia de hábito robusto, con tallo fuerte y profusas ramas dispuestas pinnadamente; las últimas ramificaciones delgadas y flácidas. Hidrotecas dísticas (fig. 6), regularmente alternas y muy próximas entre sí, con la base al nivel o por debajo del punto en que la teca precedente se hace libre; largas, anchas, adheridas por más de la mitad de la longitud, cilíndricas en su mayor parte y estrechadas marcadamente hacia la base; el diámetro de ésta generalmente menor que un tercio del de la abertura. Las hidrotecas se curvan gradualmente hacia el exterior, con la abertura dirigida hacia afuera y ligeramente hacia arriba. Margen hidrotecal a menudo renovado. Hidrante fuertemente contráctil; hiposoma cónico rodeado por un círculo de 16-17 tentáculos. Perisarco delgado.

Coppinia (según Leloup, 1932), sin tubos accesorios, de 8 mm de longitud. Gonotecas no densamente agrupadas; su diámetro máximo varía de 0,14 mm a 2 mm y su altura de 0,5 mm a 0,75 mm.

Dimensiones (mm) (Jäderholm, 1916-1917):

Hidrotecas

Longitud de la pared adcaular

libre: 0,60-0,68

Longitud de la pared adcaular unida: 0,72-0,80

Diámetro en la abertura: 0,28

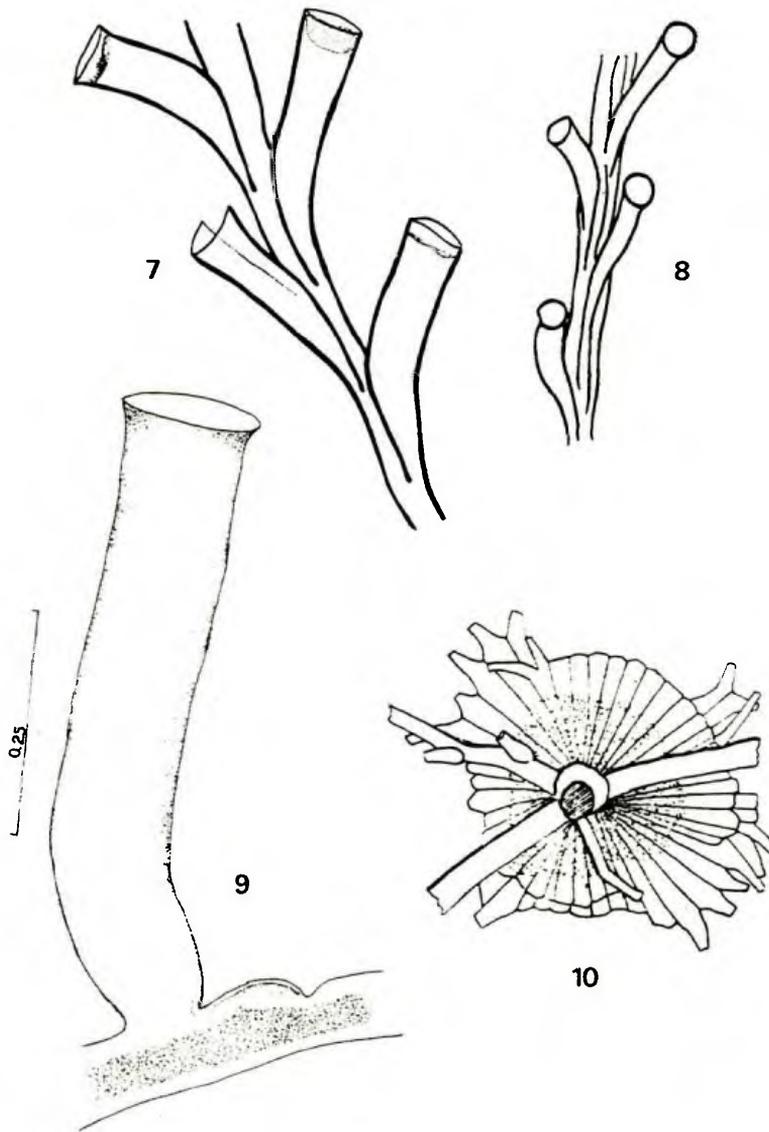
Diámetro en la base: 0,12

Distribución geográfica: Isla Ascensión, 7° 54' 20" N, 14° 28' 20" W, 420 brazas (768 m) (localidad típica). Australia, Japón. Argentina: islas Malvinas, al este de pto. Argentino, 150 m. Constituyen registros de interés los de 70° S, 80° 48' W, 550 m, y en Chile meridional, golfo de Ancud, 250 - 300 m.

Observaciones: Pictet y Bedot (1900), Hartlaub (1904) y Browne (1907) opinan que esta especie es sinónimo de *A. conferta* (Allman, 1877). Para Ritchie (1911), en cambio, las hidrotecas de *A. crassicaulis* son de mucho mayor tamaño y su conformación, estrechada hacia la base, con forma de cornucopia, es diferente que las de *A. conferta*, las que son casi cilíndricas. Igualmente destaca, en los ejemplares por él examinados, la gran disimilitud en la robustez del perisarco, mucho más desarrollado en *A. conferta*; sin embargo este carácter carece frecuentemente de significado específico.

***Acryptolaria operculata* Stepanjants, 1979.**

Acryptolaria operculata Stepan-



Figuras 7 y 8: *Acryptolaria operculata* Stepanjants, 1979, parte de colonia con hidrotecas (según Stepanjants, 1979). **Figuras 9 y 10:** *Filellum antarcticum* (Hartlaub, 1904); 9, hidroteca; 10, coppinia (según Vanhöffen, 1910).

jants (1979): 52, lám. 9, figs. 3A y 3B. 140 m.

Descripción (basada en Stepanjants, 1979): Colonias fragmentarias, irregularmente ramificadas (fig. 7 y 8). Hidrotecas muy grandes, próximas, consecutiva y alternadamente dispuestas, estrechadas en forma acentuada en dirección proximal y marcadamente ensanchadas hacia el extremo distal, alcanzando su máximo diámetro en la abertura; cada una de ellas toma origen por debajo del punto en que la precedente se hace libre. Pared abcaulinar cóncava, pared adcaulinar algo convexa. Margen ligeramente evertido, abertura hidrotecal dirigida hacia arriba, opérculo presente. El periderma se encuentra fuertemente desarrollado en la totalidad de las muestras. Gonosoma desconocido.

Dimensiones (mm):

Hidrotecas

Longitud de la pared abcaulinar: 1,94-2,04

Longitud de la pared adcaulinar libre: 0,97-1,08

Longitud de la pared adcaulinar unida: 1,20-1,32

Diámetro de la abertura: 0,48

Diámetro de la base: 0,15-0,18

Distribución geográfica:

Costa argentina, 43° 40' S, 59° 34' W, 400 - 500 m (localidad típica); 43° 56' S, 59° 08' W,

Observaciones: Las dimensiones hidrotecales, mucho más grandes que en las demás especies de *Acryptolaria*, y en particular la presencia de un opérculo, permiten distinguir fácilmente la forma descrita de las restantes conocidas del mismo género.

***Filellum* Hincks, 1868**

Sinónimo: *Reticularia* Thompson, 1853.

Diagnosis: Colonia estolonial, con hidrotecas naciendo directamente desde una hidrorriza basal. Hidroteca tubular, adherida a la hidrorriza por parte de su longitud, luego libre; sin diafragma. Gonotecas agrupadas formando una coppinia, conteniendo hidrotecas protectoras modificadas. Gonóforos en forma de esporosacos fijos. Generalmente sin nematotecas.

Especie tipo: *Campanulina serpens* Hassall, 1848.

Clave para el reconocimiento de las especies argentinas del género *Filellum*.

1. Hidrotecas independientes, levantadas fuera de la cavidad hidrotecal del hidroide de soporte. Hidrotecas fuertemente curvadas 2
- Hidrotecas no independientes, ubicadas dentro de la cavidad

hidrotecal del hidroide de soporte.
Hidrotecas débilmente curvadas..
..... *Filellum* sp.

2. Parte adherida de la hidroteca
transversalmente plegada.....
..... *F. serratum*
- Parte adherida de la hidroteca
lisa 3

3. Hidrotecas unidas por 1/4 - 1/2
de su longitud. Coppinia con
tubos accesorios bifurcados.....
..... *F. antarcticum*
- Hidrotecas unidas por 1/2 - 2/3
de su longitud. Coppinia con
tubos accesorios simples curvos
..... *F. serpens*

***Filellum antarcticum* (Hartlaub,
1904).**

Lafoea antarctica Hartlaub, 1904:
11, lám 2, fig. 2.

Filellum serpens Hartlaub, 1905:
596, fig. R 2.

Filellum antarcticum Stechow,
1925: 214.

Reticularia antarctica Totton,
1930: 160, fig. en texto 17.

Descripción: Colonias estériles epizoicas sobre otros hidroides, levantadas a intervalos irregulares desde finos tubos hidrorriales a través de los cuales los ejemplares se conectan. Hidrotecas no siempre claramente demarcadas de la hidrorriza, tubulares, lisas, ensanchadas hacia el extremo distal que aparece muy ligera-

mente evertido, con abertura circular lisa con renovaciones del margen hidrotecal (fig. 9); adheridas al sustrato por la breve parte basal, curvándose luego abruptamente o bien levantadas directamente desde la hidrorriza.

Gonotecas reunidas en coppinia, firmemente agrupadas, cilíndricas, con abertura terminal descargando el contenido en acrocistos; coppinia (fig. 10) provista de numerosos tubos accesorios bifurcados, hidrotecas modificadas que se arquean sobre las gonotecas, protegiéndolas (Millard, 1975).

Dimensiones (mm):

Hidrotecas

Parte libre: 0,45-0,80

Parte unida: 0,18-0,30

Diámetro de la abertura: 0,10-0,15

Material examinado: Muestras sin coppinia colectadas en Georgias del Sur, 54° 08' S, 36° 02' W, 100 m por el Instituto Antártico Argentino; colección Museo de La Plata.

Distribución geográfica:

70° 23' S, 82° 47' W, mar de Bellingshausen, 500 m (localidad típica). En Argentina se registró en banco Burdwood, 54° 25' S, 57° 32' W, 56 brazas (102 m); al oeste de las islas Malvinas, 125 brazas (229 m). En costa de Chile: Calbuco y canal Chacao, 40 m.

Entre islas Campbell y Auckland, 76 m y 125 m. Australia Occidental, 11-12 m. Antártida: varias localidades, 30-525 m. Kerguelen, 148 m. Sudáfrica, bahía Mossel, 13 m. Registros dudosos en banco Agulhas y Natal.

Observaciones: Hartlaub (1904) señaló la proximidad de esta forma con respecto a *F. serpens* (Hassall), de la cual destaca que difiere por la hidroteca menos densa, la reducida longitud de la pared tecal unida y el tamaño considerablemente mayor de la parte libre de las hidrotecas. La especie se halla ampliamente distribuida en el hemisferio sur.

Filellum serpens (Hassall, 1848).

Campanularia serpens Hassall, 1848: 2223.

Filellum serpens Hincks, 1868: 214, lám. 41, fig. 4.

Coppinia arcta Hincks, 1868: 219, lám. 41, fig. 5.

Grammaria serpens Vervoort, 1942: 194, fig. 82.

Descripción: Colonias estériles epizoicas sobre hidroides de mayor tamaño. Hidrotecas estrictamente cilíndricas, adheridas al sustrato por aproximadamente la mitad de la longitud, la porción libre proyectada casi en ángulo recto con respecto a la unida, algo ensanchada, margen liso clara-

mente evertido; abertura circular (fig. 11). Sin renovaciones del margen hidrotecal. No se observan pólipos en el material estudiado.

Gonotecas reunidas en una coppinia, firmemente agrupadas, cilíndricas, con abertura terminal. Coppinia provista de numerosos tubos accesorios, simples, hidrotecas modificadas, que se curvan sobre las gonotecas. Coppinia (fig. 12) hermafrodita conteniendo gonotecas masculinas y femeninas (Millard, 1975).

Dimensiones (mm):

Hidrotecas

Longitud de la parte libre: 0,18-0,24

Longitud de la parte unida: 0,20-0,24

Diámetro en la abertura: 0,10-0,11

Material examinado: Muestras sin coppinia, sobre un sertulárido, mar de Weddel, 90 brazas (165 m), col M. Arcaro, Instituto Antártico Argentino, colección del Museo de La Plata.

Distribución geográfica:

Cosmopolita. Localidad típica: Gran Bretaña. En Argentina ha sido señalada en el banco Burdwood, 137- 150 m; Tierra del Fuego, en la boca del canal de Beagle al sur de la bahía Slogget, 10 m; en Tierra del Fuego e islas Malvinas, 95-100 m; en bahía Margarita, península Antártica,

176 m.

Observaciones: Broch (1910) señala que las hidrotecas varían en cuanto a la relación de la parte distal con la proximal y en la conformación, la región distal puede ser cilíndrica o algo más fina en el centro, el borde de igual diámetro que el resto o ligeramente ensanchado, destacando que en las colonias típicas se encuentran tanto hidrotecas adelgazadas en su transición hacia los estolones como otras que no muestran tal afinamiento. Por su parte Hamond (1957), describe los pólipos de *Filellum serpens* con relativamente pocos tentáculos, alrededor de 12, erguidos o dispuestos horizontalmente, con nematocistos agrupados en la parte superior y esparcidos en la basal, de color amarillo pálido cuando vivos. No parece haber diafragma ni puntos de fijación.

Filellum serratum (Clarke, 1879).

Lafoea serrata Clarke, 1879: 242, lám. 4, fig. 25.

Filellum serratum Stechow, 1913: 111, fig. 85.

Reticularia serrata Ralph, 1958: 312, fig. 2j - 3a.

Descripción: Colonias estoloniales estériles, epizoicas sobre hidroides de mayor tamaño y en ejemplares de Bryozoa. Hidrotecas

naciendo a intervalos variables a lo largo del estolón hidrorrizal; la parte libre curvada abruptamente con respecto a la parte basal, a veces muy ligeramente abultada, unida a la hidrorriza o sustrato, tubulares, ensanchadas hacia el borde donde alcanzan el mayor diámetro (fig. 13).

La porción coalescente de las hidrotecas muestra una muy delicada estriación transversal, resultando visibles tenues elevaciones del periderma espesado en esta misma parte. Se observan pocas veces renovaciones del margen hidrotecal.

Gonotecas reunidas en coppinia (fig. 14), firmemente agrupadas, cilíndricas, con abertura redonda, descargando plánulas. Tubos accesorios presentes al menos con el doble de longitud de las hidrotecas, no ramificados, de forma muy irregular y usualmente curvados o enrollados (Millard, 1975).

Dimensiones (mm):

Hidrotecas

Longitud de la parte libre: 0,33-0,47

Longitud de la parte unida: 0,25-0,33

Diámetro en el margen: 0,14-0,17

Material examinado: Numerosas muestras estériles sobre colonias fragmentarias de *Symplectoscyphus subdichotomus*, 54° 41' S, 67° 20' W, 87 m;

expedición b/o W. Herwig; sobre *Amphisbetia operculata* y cubriendo el hidrocaule fasciculado de un hidroide determinado con dudas como *Halecium beanii*, 42° 03' S, 64° 01' W, 70-90 m, campaña SAO II, Golfo San Matías; sobre *Symplectoscyphus marionensis*, Isla de los Estados entre cabo San Juan y punta Fallows; sobre el briozoo *Carbasea ovoidea*, en isla Baja, Shetland del Sur, 90-100 m. Colección del Museo de La Plata.

Distribución geográfica: Cosmopolita. Localidad típica: Cuba. En Argentina ha sido señalada en el Atlántico sudoccidental, entre Tierra del Fuego e islas Malvinas, a 101, 110, 198 y 403 m; en plataforma continental al este del golfo San Jorge, 130-132 m y al sudeste de la península Valdés, 70 m.

Observaciones: Existe gran variación en la nitidez de la estriación de la región hidrotecal adherida. Si bien en algunos ejemplares aparece bien marcada, en otros es prácticamente invisible, resultando entonces muy difícil distinguir las hidrotecas de esta especie de las de *F. serpens*.

?*Filellum* sp. Vervoort, 1972.

?*Filellum* sp Vervoort, 1972: 55, fig. 14c.

?*Filellum* sp Stepanjants, 1979: 50, lám 8, fig. 10.

Descripción (basada en Vervoort, 1972 y Stepanjants, 1979): Hidrorriza en forma de un fino tubo circular creciendo sobre el tallo de un hidroide de mayor tamaño. Hidroteca tubular corta (fig. 15), débilmente curvada dentro de la hidroteca del hidroide de soporte, ensanchada muy ligeramente hacia la abertura circular. No hay renovaciones en el borde hidrotecal. Gonosoma desconocido.

Dimensiones (mm) (Vervoort, 1972):

Hidroteca

Longitud total: 0,38-0,44

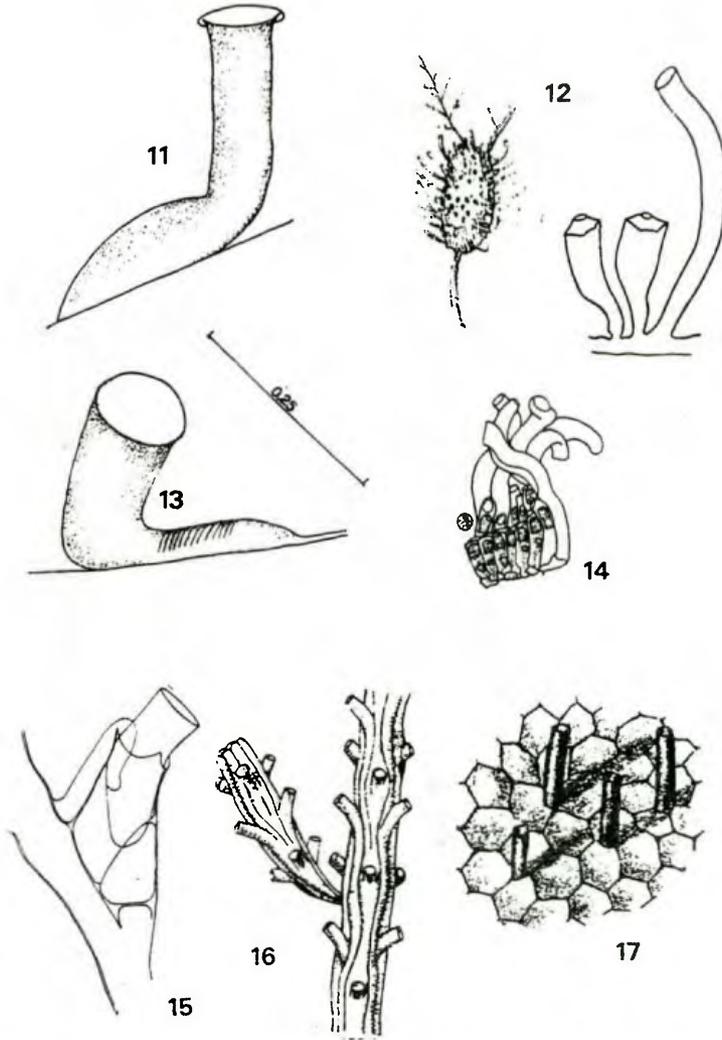
Diámetro de la abertura: 0,11-0,13

Distribución geográfica: Atlántico sudoccidental, entre Tierra del Fuego e islas Malvinas, 101 m. Estrecho de Magallanes, 42 m y 44 m.

Observaciones: Vervoort (l.c.) coloca provisionalmente a los ejemplares por él estudiados en el género *Filellum* por la analogía en la forma de la hidroteca, a la espera del hallazgo de material adicional.

***Grammaria* Stimpson, 1854.**

Sinónimo: *Reticularia* Rees & Thursfield, 1965: 85 (en parte).



Figuras 11 y 12: *Filellum serpens* (Hassall, 1848); 11, hidroteca; 12, coppinia (según Hincks, 1869) y parte de coppinia con tubos accesorios (según Naumov, 1960). **Figuras 13 y 14:** *Filellum serratum* (Clarke, 1879); 13, hidroteca; 14, parte de coppinia con gonotecas y tubos accesorios (según Millard, 1975). **Figura 15:** *Filellum* sp, hidroteca en teca de *Symplectoscyphus subdichotomus* (según Vervoort, 1972). **Figuras 16 y 17:** *Grammaria magellanica* Allmann, 1888; 16, fragmento de colonia (según Allman, 1888); 17, parte de coppinia (según Ritchie, 1907).

Diagnosis: Colonias ramificadas, tallo y ramas polisifónicas; ramas considerablemente adelgazadas en el sitio de unión. Hidrotecas sobre tallos y ramas dispuestas en hileras longitudinales, tubulares, curvadas hacia afuera, sumergidas en gran parte de su longitud; sin opérculo ni diafragma. Coppinsia hermafrodita de estructura común.

Especie tipo: *Grammaria gracilis* Stimpson, 1854

Clave para el reconocimiento de las especies argentinas del género *Grammaria*.

1. Longitud de la parte libre de la hidroteca mayor de 0,5 mm. Margen hidrotecal claramente evertido. Coppinsia con tubos accesorios curvados hacia adentro *G. stentor*.

2. Longitud de la parte libre de la hidroteca menor de 0,5 mm. Margen hidrotecal no evertido. Coppinsia con tubos accesorios no enrollados *G. magellanica*.

***Grammaria magellanica* Allman, 1888.**

Grammaria magellanica Allman, 1888: 48, Lám. 3, fig. 2, 2a y 2b.

Reticularia magellanica Rees & Thursfield, 1965: 86.

Descripción (basada en

Vervoort, 1972 y Stepanjants, 1979): Colonias ramificadas regularmente (fig. 16); tallo fasciculado. Ramas laterales opuestas, subopuestas o alternadamente dispuestas a lo largo del tallo, todas en un plano, de manera que el aspecto general de la colonia es pinnado; ramas laterales fuertemente contraídas en el punto de origen. Hidrotecas estrictamente tubuliformes dispuestas en 4-6 filas longitudinales, adheridas por más de la mitad de la longitud total; con frecuencia la presencia de tubos secundarios impide determinar con precisión el largo exacto. Parte libre hidrotecal adcaulinar convexa; borde liso no evertido. Abertura circular dirigida hacia arriba.

Coppinsia hermafrodita con gonotecas densamente agrupadas (fig. 17), en forma de redoma; abertura terminal sobre un corto cuello. Tubos accesorios no enrollados, de 0,4-0,5 mm de longitud (Ritchie, 1907).

Dimensiones (mm):

Hidrotecas

Longitud de la parte libre: 0,34-0,42 (según Stepanjants, 1979); 0,54-0,67 (según Vervoort, 1972).

Longitud de la parte unida: 0,56-0,70 (según Stepanjants, 1979).

Diámetro en la abertura: 0,24-0,27 (según Stepanjants, 1979); 0,27-0,30 (según Vervoort, 1972).

Distribución geográfica:

Atlántico sudoccidental cerca de islas Malvinas, 51° 05' S, 65° 39' W, a 128 metros de profundidad (localidad típica). Registros adicionales corresponden cronológicamente a puerto Argentino y puerto Williams, a 22 metros, en islas Malvinas; banco Burdwood, a 102 metros de profundidad; estrecho de Le Maire, a 100 metros; entre islas Malvinas y Tierra del Fuego, a 136-138 metros; plataforma al sudeste de península Valdés, a 110 metros de profundidad; al este del golfo San Jorge, a 130-132 metros; entre islas Malvinas y Tierra del Fuego, a 55-403 metros; costa argentina, entre 98 y 154 metros y plataforma patagónica a 140-142 metros.

Observaciones:

Señalan Naumov y Stepanjants (1962) que *Grammaria magellanica* tiene mucho en común con *G. stentor*, pero se diferencian por la mayor longitud de la parte libre hidrotecal, la mayor curvatura de la misma y el visible ensanchamiento del extremo distal de la hidroteca en la segunda.

La especie se distribuye exclusivamente en el área patagónica.

Grammaria stentor Allman, 1888.

Grammaria stentor Allman, 1888: 48, Lám. 23, fig. 1, 1a.

Grammaria intermedia Pfeffer,

1889: 53.

Descripción (basada en Millard, 1977 y Stepanjants, 1979): Colonias irregularmente ramificadas (fig. 18); tallo grueso fasciculado. Hidrotecas grandes y anchas, libres por alrededor de la mitad de la longitud y curvadas hacia afuera, ordenadas en 4-6 hileras longitudinales sobre el tallo y ramas, pero no con disposición estrictamente regular. Margen hidrotecal evertido y paralelo u oblicuo con respecto al eje del tallo.

Coppinia hermafrodita (fig. 19); gonotecas dispuestas apretadamente, en forma de redoma con abertura terminal llevada en el extremo de un corto cuello; tubos accesorios de alrededor de 3 veces la longitud de las gonotecas, muy fuertemente curvados hacia adentro (Millard, 1977).

Dimensiones (mm): (según Stepanjants, 1979)

Hidrotecas

Longitud de la parte libre: 0,70-0,84

Longitud de la parte unida: 0,80-0,90

Diámetro en la abertura: 0,34-0,37

Distribución geográfica: La especie se halla ampliamente distribuida en las áreas antártica y subantártica. Localidad típica: Kerguelen, Royal Sound, a una

profundidad de 51 a 110 metros. En el país ha sido citada en el banco Burdwood, a 137-150 metros; Georgias del Sur, bahía Cumberland, fiordo Moränen, a 125 metros. Resultan igualmente de interés las citas en el estrecho de Magallanes, 78 metros, Kerguelen, a 3-15 y 312 metros e islas Crozet, a 110, 180, 242 y 254 metros.

Observaciones: Cornelius (1975) identifica con *Grammaria abietina* (Sars, 1850) a *G. insignis* Allman, 1888, *G. robusta* Stimpson, 1854, *G. ramosa* Alder, 1856, *G. stentor* Allman, 1888, *G. magellanica* Allman, 1888 y *G. intermedia* Pfeffer, 1889. Refiriéndose a *G. magellanica*, *G. stentor* y *G. insignis*, señala que los caracteres en los cuales están basadas son diferencias en la ramificación de la colonia, número de hileras hidrotecales y eversión o no del margen hidrotecal, aspectos que son conocidos como variables en *G. abietina*, de manera que las tres especies propuestas por Allman resultarían inválidas.

***Halisiphonia* Allman, 1888.**

Diagnosis: Colonias estoloniales. Hidrotecas delgadas, finas, ensanchadas gradualmente hacia la abertura. Sin separación nítida entre hidroteca y pedúnculo. Gonotecas aisladas, no agrupadas.

Especie tipo: *Halisiphonia megalotheca* Allman, 1888

El género se halla representado en el país por una sola especie.

***Halisiphonia nana* Stechow, 1921.**

Halisiphonia nana Stechow, 1921: 227.

Halisiphonia nana Stechow, 1925: 452, fig. 22.

Descripción: Muestras infértiles creciendo junto a ejemplares de *Halecium tenellum*. Pedicelos originados en una fina hidrorriza, confundiéndose imperceptiblemente con la larga hidroteca de periderma delgado, ensanchada gradualmente hasta llegar al margen, donde alcanza su mayor diámetro; sin diafragma ni espesamiento teocal anular (fig. 20).

Margen hidrotecal renovado. No se observan hidrantes; según Stechow (l.c.) con hipostoma cónico y alrededor de siete tentáculos. Gonosoma desconocido.

Dimensiones (mm):

Pedicelo más hidroteca, altura: 0,90-1,26

Pedicelo, diámetro en la base: 0,044-0,056

Hidroteca, diámetro en el margen: 0,14-0,18

Material examinado: Muestras colectadas a los 54° 08' S,

36° 02' W. Georgias del Sur, 180 m de profundidad, colectada por el Instituto Antártico Argentino. Colección del Museo de La Plata.

Distribución Geográfica: al este de la Isla Bouvet, 54° 28,7'S, 3° 30' E, 457 m (localidad típica), Islas Crozet, 180 m.

Observaciones: Especie de hallazgo poco frecuente. Se asigna el material a *Halisiphonia nana* por cuanto sus medidas concuerdan aproximadamente con las dadas por Stechow (l.c.) y son demasiado pequeñas para *H. megalotheca* Allman, una forma registrada siempre a mayor profundidad.

***Hebella* Allman, 1888.**

Sinónimo: *Hebellopsis* Hadzi, 1913.

Diagnosis: Colonias estoloniales, hidrotecas pedunculadas naciendo de una hidrorriza basal. Hidroteca cilíndrica o profundamente campanulada, claramente demarcada del pedicelo, usualmente con un espesamiento anular perisarcial alrededor de la base, con o sin un verdadero diafragma. Sin nematóforos. Gonotecas naciendo aisladamente desde la hidrorriza, produciendo medusas libres, éstas imperfectamente conocidas, con al menos dos tentáculos marginales y sin cirros.

Especie tipo: *Hebella striata*

Allman, 1888.

Clave para la determinación de las especies argentinas del género *Hebella*

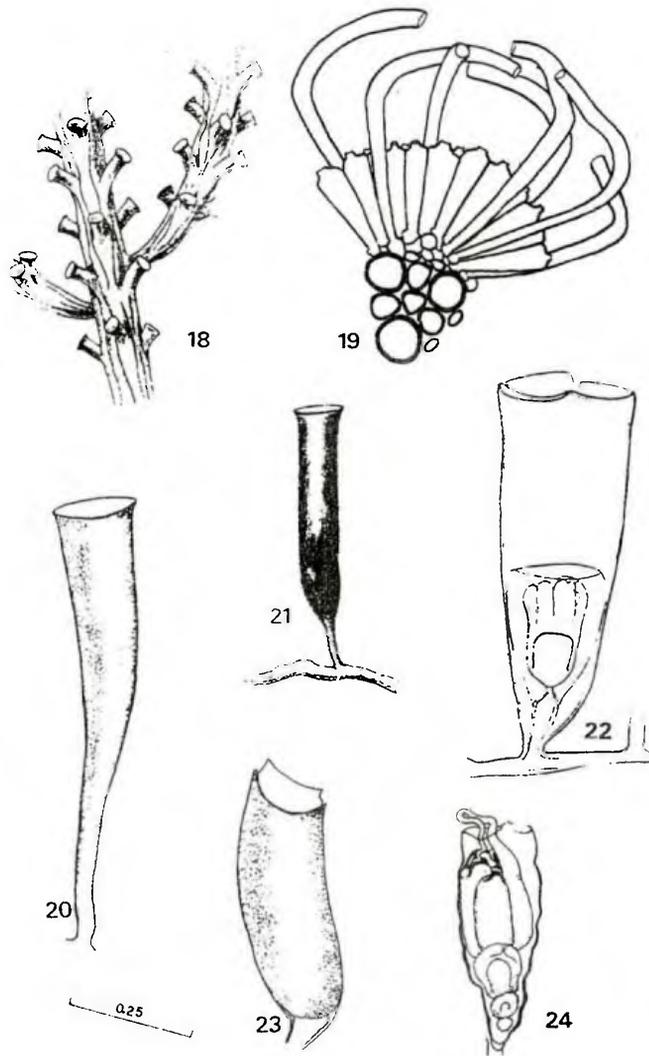
1. -Hidrotecas con estriación.....
..... *H. striata*
- Hidrotecas sin estriación 2
2. Hidrotecas de longitud superior a 1 mm *H. plana*
- Hidrotecas de longitud inferior a 1mm *H. scandens*

***Hebella plana* Ritchie, 1907.**

Hebella striata var. *plana* Ritchie, 1907:530, lám. 1, fig. 8.

Hebella plana Totton, 1930:156, fig. texto 12, a,b.

Descripción (basada en Ritchie, 1907 y Totton, 1930): Colonia con el aspecto general similar al de *Hebella striata*. Hidrotecas cilíndricas, grandes, de paredes perfectamente lisas y margen evertido, llevadas sobre pedúnculos de longitud variable, pudiendo mostrar un anillo engrosado cerca de la base, separándolas del pedicelo teical (fig. 21). Hidrantes, según Jäderholm (1926), con 12-14 tentáculos. Gonotecas dispuestas aisladamente sobre la hidrorriza (fig. 22), mucho más grandes que las hidrotecas, cilíndricas, reduciendo gradualmente su diámetro hacia la parte basal, donde se contraen



Figuras 18 y 19: *Grammaria stentor* Allman, 1888; 18, fragmento de colonia (según Allman, 1888); 19, parte de coppinia mostrando gonotecas y estructuras protectoras. (según Millard, 1977). **Figura 20:** *Hali-siphonia nana* Stechow, 1921, hidroteca. **Figuras 21 y 22:** *Hebella plana* Ritchie, 1907; 21, hidroteca (según Ritchie, 1907); 22, gonoteca (según Totton, 1930). **Figuras 23 y 24:** *Hebella scandens* (Bale, 1888); 23, hidroteca; 24, gonoteca con brotes medusarios (según Millard, 1975).

bruscamente en un corto pedúnculo, con un margen con escotaduras ligeras, provisto de un opérculo compuesto por tres a cinco válvulas. El blastostilo lleva de dos a tres medusas que se liberan (Totton, 1930).

Dimensiones (mm):

Hidrotecas

Longitud: 1,3- 1,4 (según Ritchie, 1907); 1,26-1,30 (según Totton, 1930).

Diámetro en la abertura: 0,28 (según Ritchie, 1907); 0,27-0,33 (según Totton, 1930).

Gonotecas (según Totton, 1930).

Longitud: 1,98-2,08

Diámetro en el margen: 0,66-0,74

Distribución geográfica:

Circumantártica; 74 ° 01' S, 22 ° W, mar de Weddell, 161 brazas (294m) (localidad típica); mar de Ross, Discovery Inlet, 550m y estrecho de McMurdo, 207 y 300 brazas (379 y 549m); frente a la costa Wilhelm II, 350-400m; mar de Davis, 120 brazas (219m); península Antártica, bahía Margarita, 176m.

Observaciones: Especie muy parecida a *H. striata*, de la cual se diferencia fundamentalmente por la ausencia de estriación transversal en el perisarco de la pared hidrotecal.

***Hebella scandens* (Bale, 1888).**

Lafoea scandens Bale, 1888: 758,

lám 13, fig. 16-19.

Hebellopsis scandens Stechow, 1925: 442.

Hebella scandens Millard, 1975:182, fig. 60 F,G.

Descripción: Forma epizoica sobre *Symplectoscyphus cumberlandicus*. Hidrotecas grandes, vacías, más del doble de largo que de ancho, presentes aisladamente, lisas, cilíndricas, asimétricas, inclinadas hacia un costado, borde oblicuo algo evertido y renovado (fig. 23). En la base de la hidroteca hay un espesamiento anular y a éste fijado un delgado diafragma. Pedicelo corto, en el que resulta imposible precisar si existe anillación o si simplemente es liso o sinuoso. Gonoteca irregularmente ondulada (fig. 24), ensanchada gradualmente desde un delgado pedúnculo hasta terminar en un amplio margen no evertido, con opérculo de 4 válvulas, encajadas en las escotaduras del borde, 1,1-1,4 mm de altura y 0,4-0,5 mm de diámetro en la abertura. Contiene brotes medusarios dispuestos uno sobre el otro. Medusa al liberarse con una boca simple, dos largos tentáculos opuestos y marginales, así como rudimentos de otros dos tentáculos perradiales y cuatro interradiales. Medusa adulta desconocida (Millard, 1975).

Dimensiones (mm):

Hidrotecas

Longitud: 0,46

Diámetro en la abertura: 0,19

Material examinado: Muestras sin gonotecas colectadas por el Instituto Antártico Argentino a los 76° 43' S, 50° 29' W, 300 m de profundidad. Colección Museo de La Plata.

Distribución geográfica: Probablemente cosmopolita. Localidad típica: Este de Australia.

Observaciones: A causa de la confusión de *Hebella scandens* con sus muchas formas próximas, no es posible ofrecer un cuadro exacto de su distribución. La sinonimia de esta especie con *Hebella calcarata* (L. Agassiz) es todavía dudosa; bajo este último nombre ha sido reportada por la Lund University Chile Expedition, en la costa chilena meridional: golfo de Ancud, 30 m y seno Reloncaví, 100 m (Leloup, 1974).

Dentro de la plataforma argentina, la especie fue citada como epizoica del sertulárido *Dinamena cornicina* en el litoral de Mar del Plata en 38° 08' S, 57° 37' W (Genzano, 1992).

Se han asimilado los ejemplares examinados a *H. scandens*, dada la gran conformidad que ofrecen con el material de Australia descrito por Bale (1888).

***Hebella striata* Allman, 1888.**

Hebella striata Allman, 1888:30,

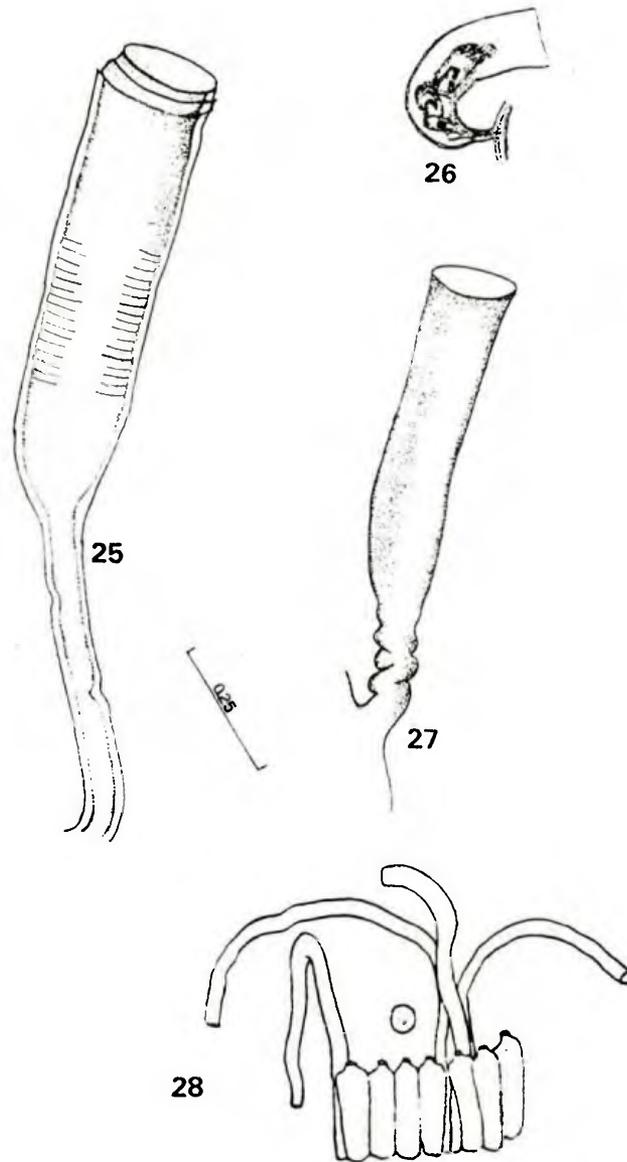
lám. 15, fig. 3, 3a.

Lafoea striata Jäderholm, 1903: 275.

Descripción: Colonias estériles epizoicas sobre hidroides mutilados, al parecer al parecer correspondientes a *Parascyphus* sp. Hidrotecas erguidas cilíndricas, levantadas aisladamente desde un estolón tubular, ensanchadas en su parte proximal y reduciendo luego su diámetro (fig. 25). Abertura hidrotecal circular, margen levemente evertido mostrando signos de renovaciones aunque el número de éstas no excede el de dos, las que reducen el diámetro del orificio. Pedicelos hidrotecados de longitud variable, en las muestras examinadas próximos en su largo al de las hidrotecas, usualmente algo más cortos. Espesamiento anular en la base de la hidroteca aunque sin llegar a conformar un anillo interior. Superficie tecal marcada por finos anillos concéntricos que se originan de estrías del periderma, y se extienden hasta el comienzo del pedúnculo hidrotecal.

El hidrante, no observado en nuestro material, posee según Vervoort (1972) una proboscis cónica y alrededor de 12-16 tentáculos.

Las gonotecas descritas por Hartlaub (1905) son similares en su forma a las hidrotecas pero de dimensiones mayores y encorvadas (fig. 26).



Figuras 25 y 26: *Hebella striata* Allman, 1888; 25, hidroteca; 26, gonoteca con brotes medusarios (según Hartlaub, 1905). **Figuras 27 y 28:** *Lafoea fruticosa* (M. Sars, 1851); 27, hidroteca; 28, parte de una coppinia con gonotecas e hidrotecas tubulares (según Millard, 1975).

Dimensiones (mm):

Hidrotecas

Longitud total: 0,85-0,92

Diámetro en la abertura: 0,20-0,22

Diámetro máximo: 0,22-0,29

Pedicelo

Longitud: 0,67-0,97

Diámetro: 0,06-0,07

Material examinado: Ejemplares colectados en 50° 54' S y 58° 10' W, 70-72 brazas (128-130 m), A.R.A. "Islas Orcadas", col. Cazzaniga, 8-II-76. Colección Museo de La Plata.

Distribución geográfica: El área principal de distribución de *Hebella striata* se encuentra alrededor del extremo sur de Sudamérica, donde fuera registrada originalmente en puerto Famine, estrecho de Magallanes, 53° 38' S, 70° 56' W, 10-15 brazas (18-27m) por Allman (l.c.). Su presencia fue repetidamente señalada, inclusive en aguas antárticas y subantárticas: costa Oates, 180-200 brazas (329-366m); islas Kerguelen; islas Crozet, 180 m; también en Bahía Inútil, Tierra del Fuego, 20-30 brazas (37-55m); canal Smith, Long Island, 8 brazas (14m); estrecho de Magallanes, 42 m y golfo de Ancud, 25 y 250-300 m. En Argentina ha sido citada para la plataforma al sudeste de la península Valdés, 70 m y 110 m; estrecho de Le Maire, 100

m; banco Burdwood, 56 brazas (102 m) y 137-150 m; puerto Argentino, islas Malvinas; sudoeste de islas Malvinas, a 125 brazas (229 m); Atlántico Sudoccidental entre Tierra del Fuego e islas Malvinas, 101, 110 y 119m y entre isla de Los Estados e islas Malvinas, 403 m.

Observaciones: La especie es variable en cuanto a nitidez de las estriaciones, extensión de la parte hidrotecal anillada, longitud del pedicelo, etc. Ritchie (1907), señala que en ninguna de las colonias de verdadera *H. striata* se presenta más de un tercio de la superficie lisa, siendo el resto siempre estriado.

***Lafoea* Lamouroux, 1821.**

Diagnosis: Colonia normalmente erecta, raramente en forma estolonial. Tallo erguido fasciculado y ramificado, tallo y ramas llevando hidrotecas desde toda su superficie. Hidrotecas cilíndricas a profundamente campanuladas, usualmente asimétricas, libres del tallo, no claramente demarcadas del pedúnculo, sin diafragma o espesamiento perisarcial anular; con un anillo de puntos refringentes marcando la base del hidrante. Sin nematotecas. Gonotecas agrupadas formando una coppinia, con hidrotecas protectoras modificadas. Gonóforos en forma de esporosacos hijos.

Especie tipo: *Sertularia dumosa* Fleming, 1820.

El género se halla representado en Argentina por una sola especie.

***Lafoea fruticosa* (M. Sars, 1851).**

Campanularia fruticosa M. Sars, 1851: 138.

Campanularia gracillima Alder, 1856: 361, lám. 14, fig. 5-6

Lafoea fruticosa G. O. Sars, 1874: 114, lám. 4, fig. 16-18.

Descripción: Fragmentos y colonias ramificadas estériles. Colonias rizocaulómicas desde incoloras a castaño oscuro, levantadas desde sus componentes separados en la base para la fijación en el sustrato. Tallo grueso polisifónico en la parte inferior, llevando en ocasiones ramificación espaciada regularmente alterna, o más frecuentemente, repetidamente ramificada, con tendencia a un más fuerte desarrollo sobre un mismo lado. Solo la porción apical del hidrocaule y la extremidad de las ramas no son fasciculados, por excepción se hallan ejemplares totalmente monosifónicos. Hidrotecas (fig. 27), dispuestas a lo largo del eje, irregular y ampliamente separadas, en las ramificaciones regularmente alternas, pediceladas, tubulares asimétricas, la pared abcaulinar recta o ligeramente cóncava, la pared adcauli-

nar con doble curvatura, marcadamente convexa en el tercio inferior. Abertura circular y ligeramente evertida, en la mayoría de las hidrotecas inclinada en dirección adcaulinar. Raramente se observa el margen hidrotecal renovado; las renovaciones reducidas en su mayoría a una sola. La parte hidrotecal basal se estrecha en forma gradual pasando a pedicelos bien desarrollados, indistintamente ondulados o con dos a tres vueltas de torsión en espiral, los que dejan al eje en un ángulo de alrededor de 30°. Coppinia con gonotecas estrechamente agrupadas e hidrotecas tubulares, muy largas, curvadas, proyectándose entre ellas. Gonotecas en forma de redoma con abertura terminal sobre un corto cuello (fig. 28), más o menos hexagonales en sección, produciendo acrocistos (Millard, 1975).

Dimensiones (mm):

Hidrotecas

Longitud punta abertura: 0,45-0,72

Diámetro en la abertura: 0,16-0,21

Pedicelos

Longitud: 0,24-0,30

Material examinado: Fragmentos de colonias recolectadas a los 37° 55' S , 55° 01' W, sobre *Argobuccinum magellanicum*; a los 63° 22' S , 61° 55' W, isla

Baja, 90-100m; 64° 10' S, 62° 40' W; en islas Georgias del Sur, 145 brazas (265 m); en isla Petermann, 300 m, col. Bellisio. Todo el material depositado en el Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia.

Distribución geográfica:

Cosmopolita, en aguas árticas, subantárticas y antárticas, así como en aguas profundas templadas, tropicales y subtropicales. Localidad típica: Noruega.

En nuestro país ha sido citada para el talud continental al este de Bahía Blanca, 227-229 m; plataforma al sudeste de península Valdés, 110 m; plataforma al este del golfo San Jorge, 130-132 m; costa patagónica, 140-850 m; plataforma al norte de península Mitre, 75 m; Atlántico Sudoccidental entre Tierra del Fuego e islas Malvinas, 100, 138, 101 y 119 m; islas Malvinas, 150 y 229 m; banco Burdwood, 137-150 m y 56 brazas (102 m); islas Georgias del Sur, 75 y 250 m; islas Shetland del Sur, estrecho de Bransfield, 160-520 m; en la zona comprendida entre los 62° 11' S y 60° 55' W y los 70° 10' S y 80° 50' W.

Observaciones: Naumov (1960), ha transferido *L. gracillima* (Alder) a *L. fruticosa*, criterio que compartimos. Esta última especie exhibe un alto grado de variabilidad en lo que respecta a forma y tamaño de las hidrotecas, las que

además de la conformación típica descripta presentan otras más cortas, y obviamente más campanuladas, o muy delgadas y de paredes casi paralelas, esta circunstancia es promovida, según Vervoort (1972) por su amplia distribución vertical entre los 7 y los 2000 m.

BIBLIOGRAFIA

- Agassiz, L. 1862. Contributions to the natural history of the United States of America. 4 (4): 1-380.
- Alder, J. 1856. A notice on some new genera and species of British hydroid zoophytes. Ann. Mag. nat. Hist. (2) 18: 353-362.
- Allman, G. J. 1877. Report on the Hydroida collected during the exploration of the Gulf Stream by L.F. de Portalès, assistant United States coast survey. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. 5 (2): 1-66.
- Allman, J. G. 1888. Report on the Hydroida dredged by H.M.S. Challenger during the years 1873-76. Part a. The Tubularinae, Corymorphinae, Campanularinae, Sertularinae and Thalamophora. Rep. Scient. Res. Challenger, Zool. 23: 1-90.
- Bale, W. M. 1888. On some and rare Hydroida in the Australian Museum collection. Proc. Linn. Soc. New South Wales (2) 3: 745-799.
- Blanco, O. M. 1968. Nueva contribución al conocimiento de la fauna marina hidroide. Rev. Mus. La Plata (n.s.) 10, Zool. : 195-224.
- Blanco, O. M. 1976. Hidrozoos de la expedición "Walther Herwig".

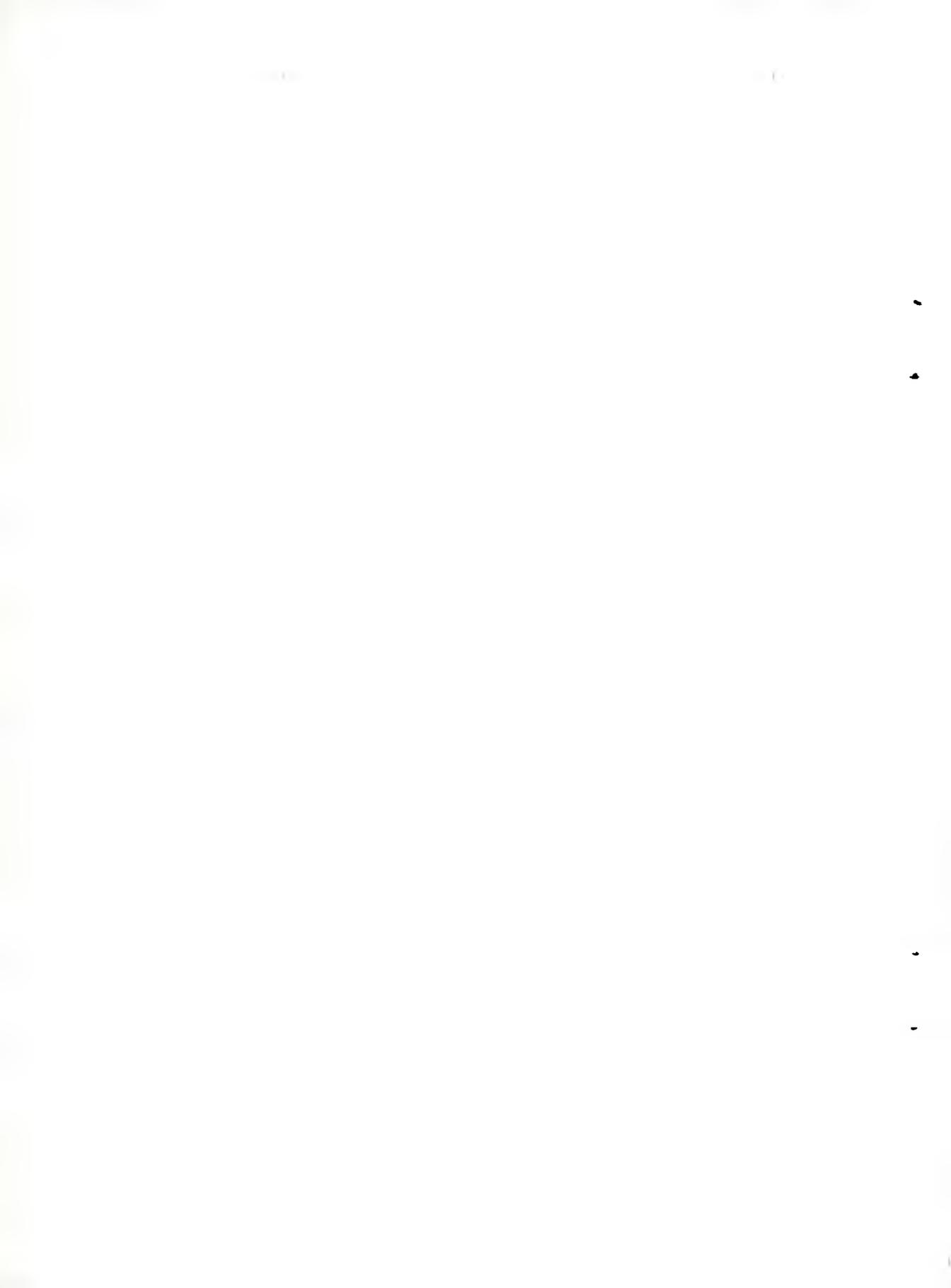
O. Blanco, M. Zamponi & G. Genzano: Lafoeidae de Argentina.

- Rev. Mus. de La Plata (n.s.) 12, Zool. 113: 27-74.
- Blanco, O. M. 1982. Adición a los Hidrozoos argentinos. I. Neotrópica 22: 153-164.
- Blanco, O. M. 1984 a. Adición a los Hidrozoos argentinos. II. Rev. Mus. de La Plata (n.s.) 13, Zool. 147: 269-282.
- Blanco, O. M. 1984 b. Contribución al conocimiento de los hidrozoos antárticos y subantárticos. Inst. Ant. Argentino, Contribución 294: 53 pp.
- Broch, H. 1910. Die Hydroiden der arktischen Meere. Fauna Arctica 5 (1): 129-248.
- Browne, E. T. 1907. Hydroids collected by the "Huxley" from the north side of the Bay of Biscay, in August, 1906. J.mar. biol. Ass. United Kingdom 8 (1): 15-36.
- Clarke, S. F. 1879. Report on the Hydroids collected during the exploration of the Gulf Stream and Gulf of Mexico by Alexander Agassiz, 1877-78. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. 5 (10): 239-252.
- Cornelius, P. F. S. 1975. A revision of the species of Lafoeidae and Halecidae (Coelenterata: Hydroida) recorded from the Britain and nearby seas. Bull. British Mus. nat. Hist. Zool. 28 (8): 375-426.
- Fleming, J. 1920. Observations on the natural history of the *Sertularia gelatinosa* of Pallas. Philosophical Journal, Edinburgh, 2: 82-89.
- Genzano, G. N. 1992. La fauna de hidropólipos (Cnidaria) del litoral de Buenos Aires, Argentina. I. Neotrópica, 38 (100): 141-148.
- Hadzi, J. 1913. Poredbena hidrzoiske istrazania. I. Hebella parasitica. Rad. Jug. Akad. Znam. Umj. Zagreb, 198: 105-210.
- Hamond, R. 1957. Notes on the Hydrozoa of the Norfolk coast. J. Linn. Soc., Zool. 43: 294-324.
- Hartlaub, C. 1904. Hydroiden. Expéd. antact. belge. Résult. voyage S.Y. Belgica, Zool.: 1-19.
- Hartlaub, C. 1905. Die Hydroiden der magalhaensische Region und chilenischen Küste. Zool. Jb., Suppl. 6 (3): 497-714.
- Hassal, A. H. 1948. Definitions on three english zoophytes. Zoologist, 6: 2223.
- Hincks, T. 1868. A history of British hydroid zoophytes. 1: 1-338; figs 1-43; 2: lám 1-67.
- Jäderholm, E. 1903. Aussereuropäischen Hydroiden in schwedischewn Reichmuseum. Ark. Zool. 1: 259-312.
- Jäderholm, E. 1916-1917. Hydroids from the south seas. Redogörelse Norrköpings H. Allm. Läroverk Läsaret: 1-25.
- Jäderholm, E. 1926. Ueber einige antarktische und subantarktische Hydroiden. Ark. Zool. 18 (4): 1-7.
- Kirchenpauer, G. H. 1884. Nordische Gattungen und Arten von Sertularien. Abh. Nat. Ver. Hamburg, 8: 3-54.
- Lamouroux, J. V. F. 1821. Exposition méthodique des genres de l'ordre des polypiers. Paris.
- Leloup, E. 1932. Une collection d'hydropolipes appartenant à l'Indian Museum de Calcutta. Rec. Indian Museum 34: 131-170.
- Leloup, E. 1974. Hydropolypes Calyptoblastiques du Chili. Report n° 48 of the Lund Univ. Chile Expedition. 1948-1949. Sarsia 55: 1-61.
- Levinsen, G. M. R. 1913. Systematic

- studies on the Sertulariidae. Videnk. Meddr. dansk naturh. Foren. 64: 249-323.
- Millard, N. A. H. 1967. Hydroids from the South-West Indian Ocean. Ann. South African Mus. 67 (9): 169-194.
- Millard, N. A. H. 1975. Monograph on the Hydroida of Southern Africa. Ann. South African Mus. 68: 1-513.
- Millard, N. A. H. 1977. Hydroids from the Kerguelen and Crozet shelves, collected by the Cruise MD.03 of the Marion-Dufresne. Ann. South African Mus. 73 (1): 1-47.
- Naumov, D. V. 1960. Hydroids and Hydromedusae of the marine, brackish and freshwater basins of the U.S.S.R. Opred Faune SSSR 70:1-585.
- Naumov, D. V. & Stepanjants, S. D. 1962. Hydroids of the suborder Thecaphora collected in antarctic and subantarctic waters by the Soviet Antarctic Expedition in the m/v "Ob". Issled Faunei Morei 1 (9): 69-104.
- Norman, A. M. 1875. The submarine-cable fauna. Ann. Mag. nat. Hist., 15 (4): 169-176.
- Pfeffer, G. 1889. Zur Fauna von Süd-Georgien. Jahrb. Hamburg. Anst. 6: 53-55.
- Pictet, C. & Bedot, M. 1900. Hydraires provenant des campagnes de l'Hirondelle (1886-1888). Rés. campag. scient. Albert Ier, Monaco. 18: 1-55.
- Ralph, P. M. 1958. New Zealand Thecate hydroids. Part II. Families Lafoeidae, Lineolariidae, Haleciidae and Syntheciidae. Trans. Royal Soc. New Zealand. 85 (2): 301-356.
- Rees, W. J. & Thursfield, S. 1965. The Hydroid collections of James Ritchie. Proc. Roy. Soc. Edinburgh sec. B 69 (1-2): 34-220.
- Ritchie, J. 1907. The hydroids of the Scottish Nat. Ant. Exped. Trans. Royal Soc. Edinburgh 45 (2): 519-545.
- Ritchie, J. 1913. The hydroid zoophytes collected by the British Antarctic Expedition of Sir Ernest Shackleton. Proc. Roy. Soc. Edinburgh 33(1): 9-34.
- Sars, G. O. 1874. Bidrag til Kundskaben om Norges Hydroider. Forh. VidenskSelsk. Krist. (1973): 91-150.
- Sars, M. 1851. Beretning om en i sommeren 1849 foretagen zoologisk reise: Lofoten og Finmarken. Nyt Mag. Naturvid. 6: 121-211.
- Stechow, E. 1913. Hydrotypen der Japanischen Outküste, 2. Teil Campanulariidae, Haleciidae, Lafoeidae, Campanuliniidae und Sertulariidae nebst Ergänzung zu den Athecate und Plumulariidae. Abhandl. Math. Phys. K. Bayr. Akad. wiss. 3 (2): 1-162.
- Stechow, E. 1921. Neue Hydroiden der Deutschen Tiefsee - Expedition, nebst Bemerkungen über einige andre Formen. Zool. Anz. 56: 1-20.
- Stechow, E. 1923. Zur Kenntnis der Hydroidenfauna des Mittelmeeres, Amerika und anderer Gebiete. II. Teil. Zool. Jb. Syst. 47: 29-270.
- Stechow, E. 1925. Hydroiden der Deutschen Tiefsee - Expedition. Wiss. Ergebn. deutsch Tiefsee-Exped. "Valdivia" 17 (3): 383-546.
- Stepanjants, S.D. 1979. Hydroids of the antarctic and subantarctic waters. Explor. fauna of the seas XX (XXX). Biol. res. Soviet

O. Blanco, M. Zamponi & G. Genzano: Lافoeidae de Argentina.

- Antarct. Exped. 6: 1-194.
- Stimpson, W. 1854. Synopsis of the marine Invertebrata of Grand Manan. Smithson. Contrib. to knowledge 6: 1-66.
- Thompson, W. T. C. 1853. Notes on some British zoophytes. Ann. Mag. nat. Hist. 2 (11): 442-444.
- Totton, A.K. 1930. Coelenterata. Part V. Hydroida. British antarct. Terra Nova Exped. 1910 Nat. Hist. Rep. Zool. 5 (5): 131-252.
- Vanhöffen, E. 1910. Die Hydroiden der Deutschen Südpolar Exped. 11 Zool. 3 (4): 269-340.
- Vervoort, W. 1942. Northern Hydroida in the collections of the Rijksmuseum van Natuurlijke Historie and the Zoological Museum at Amsterdam, with notes on their distribution. Zool. Meded. 23 (3-4): 275-312.
- Vervoort, W. 1972. Hydroids from the Theta, Vema and Yelcho cruises of the Lamont- Doherty Geological Observatory. Zool. Verhand. 120: 1-247.



**ASPECTOS DE LA ESTRATEGIA REPRODUCTIVA DE
MACROCYSTIS PYRIFERA (PHAEOPHYTA, LAMINARIA-
LES) EN POBLACIONES DE LA COSTA ARGENTINA.**

**Aspects of the reproductive strategy of *Macrocystis
pyrifera* (Phaeophyta, Laminariales) from populations at
the argentine coast.**

María C. Eyras (*) y Alicia L. Boraso de Zaixso (**)

(*) Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Centro Nacio-
nal Patagónico. Bvd. Brown s/n. (9120) Puerto Madryn, Chubut.

(**) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Univer-
sidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Facultad de Ciencias
Naturales, Ciudad Universitaria, Km 4. (9000) Comodoro Rivadavia,
Chubut.

RESUMEN

En tres latitudes de la Costa Atlántica Argentina se observó la propor-
ción de plantas de *Macrocystis pyrifera* con esporofilos maduros. La
edad de las plantas y la posible estacionalidad, así como la latitud fueron
consideradas como factores relacionados con dicho parámetro. En Bahía
Cracker (42° 56' S) el patrón reproductivo está condicionado por la
pérdida total de plantas en invierno, encontrándose un 100 % de indivi-
duos con esporofilos maduros en el verano. En la localidad intermedia,
Bahía Camarones (44° 48' S), caracterizada por la pérdida masiva de
plantas en forma cíclica, una proporción alta de esporofitos de edad
intermedia están involucrados en la actividad reproductiva durante los
meses de invierno. En Punta Cascajo (47° 45' S) la estacionalidad se
observa solamente en las clases intermedias de edad, las cuales prefe-
rentemente presentan esporofilos maduros en invierno. Estos resultados
sugieren que una creciente fracción de la población está involucrada en

la reproducción sobre un gradiente latitudinal de Sur a Norte.

Palabras clave: *Macrocystis pyrifera*; reproducción; esporofilos; estacionalidad; edad relativa.

ABSTRACT

Proportions of *Macrocystis pyrifera* sporophytes bearing mature sporophytes were observed at three different latitudes on the South Atlantic Argentine coast. Plant age and possible seasonality were considered as factors related to sporophyte maturity. At Bahía Cracker (42° 56' S) the reproductive pattern is conditioned by winter complete loss of plants, in summer 100% of the plants become fertile. At Bahía Camarones (44° 48' S), characterized by frequent mass losses of plants, a relative high proportion of a wider range of middle age sporophytes are involved in reproductive activity during the winter months. At Punta Cascajo (47° 45' S) seasonality was observed only in the middle age classes, which showed reproductive winter preference. These results suggest that a greater fraction of the population is involved in reproduction on a latitudinal gradient from the South to the North.

Keywords: *Macrocystis pyrifera*; reproduction; sporophytes; seasonality; relative age.

INTRODUCCION

La reproducción de *Macrocystis pyrifera* ha sido estudiada a través de varios enfoques, como la cuantificación de la producción y dispersión de las esporas *in situ* y en el laboratorio (Anderson y North, 1966; Neushul, 1963); la verificación de nutrientes esenciales para el desarrollo de los estados microscópicos (Kuwabara y North, 1980); la influencia de la intensidad de la luz en la fertilidad

de los gametofitos (Lüning y Neushul, 1978) y de los estados microscópicos en general (Anderson y North, 1969). También se han estudiado las variaciones en la capacidad fotosintética de los gametofitos (Fain y Murray, 1982).

Un aspecto poco estudiado, es el de la estrategia reproductiva de la especie y su relación con los factores que la determinan. Como primera aproximación a este tema hemos encarado el análisis de la proporción de esporofitos que llevan esporofilos maduros rela

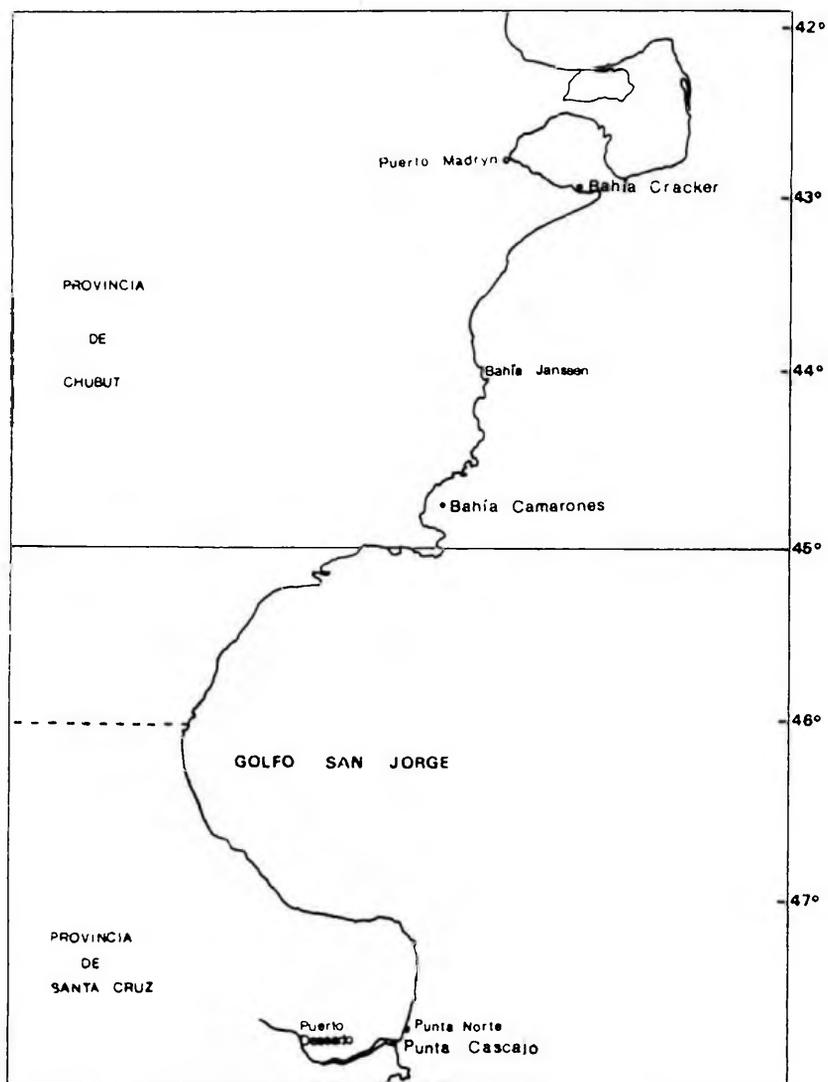


Figura 1: Ubicación de las zonas de muestreo en el litoral patagónico.

cionándola con las estaciones del año, las diferencias latitudinales, la existencia de ciclos vegetativos y la edad relativa de las plantas.

Agradecemos a la Lic. María Luz Piriz la lectura crítica del manuscrito.

MATERIAL Y METODOS

Los datos fueron obtenidos a partir de plantas provenientes de muestreos planeados para varios estudios de la dinámica poblacional de la especie (Hall y Boraso de Zaixso, 1979; Eyras, inédito).

Las localidades de la costa patagónica donde se realizaron los muestreos y la duración de los mismos fueron respectivamente: Bahía Cracker, Chubut (42° 56' S) desde julio de 1981 a marzo de 1983; Bahía Camarones, Chubut (44° 48' S), desde marzo de 1977 a abril de 1979 y Punta Cascajo, Santa Cruz (47° 45' S), desde diciembre de 1979 a noviembre de 1982 (fig. 1).

En cada localidad se colectaron entre 70 y 100 plantas al azar, por buceo autónomo y con periodicidad bimensual.

Para la estimación de la edad relativa de las plantas se adoptó la terminología utilizada por Hall y Boraso de Zaixso (op. cit.), quienes consideraron a tal efecto el número de guías (estipes) y dicotomías correspondientes a esporofilos inmaduros en la zona cercana a la base (NGB).

Las plantas fértiles se reconocieron por la presencia de esporofilos maduros, cuyos soros de esporocitos presentan una tonalidad característica. Las observaciones de campo fueron ocasionalmente verificadas microscópicamente en submuestreos al azar.

La relación entre las proporciones de plantas fértiles en los diferentes rangos de edad relativa fue analizada estadísticamente a través de la prueba de ji cuadrado (X^2) con regresión (Maxwell, 1966). La relación entre la proporción de plantas fértiles en cada clase de edad y la época del año se analizó para cada localidad a través de una prueba de independencia (Dagnelie, 1980).

RESULTADOS

A. Bahía Cracker

En los dos ciclos estudiados (fig. 2) los primeros esporofilos macroscópicos se observaron en agosto de cada año respectivo y se desarrollaron vegetativamente hasta diciembre, encontrándose en este mes las primeras plantas con esporofilos fértiles. En el mes de febrero siguiente la mayoría de las plantas presentaban esporofilos maduros. En el primer ciclo la población se desprendió completamente después de abril mientras que en el segundo lo hizo en el mes de marzo.

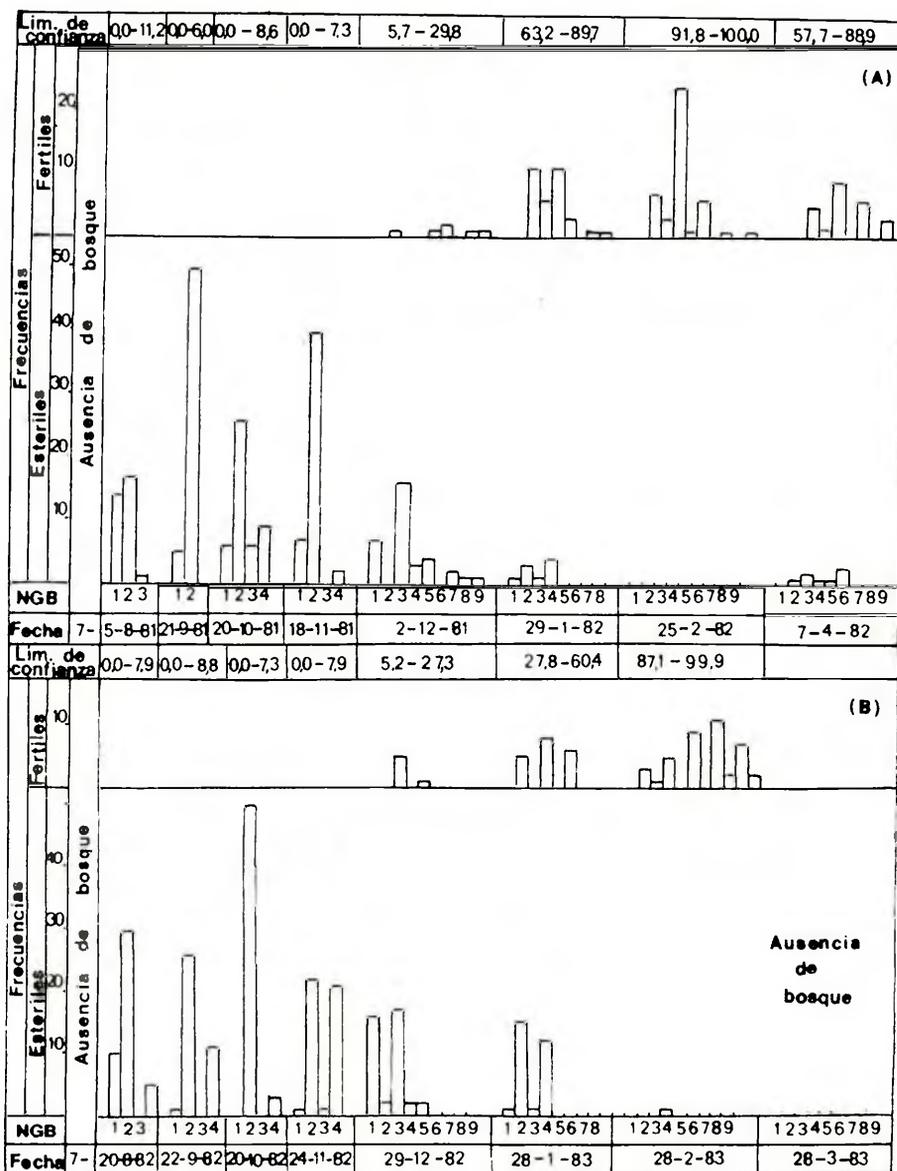


Figura 2: Bahía Cracker. Histogramas de frecuencias correspondientes a las plantas con esporofilos fértiles y estériles, según el número de guías en la base (NGB), a lo largo de dos ciclos sucesivos (A y B). Límites de confianza para las plantas con esporofilos fértiles al 95%.

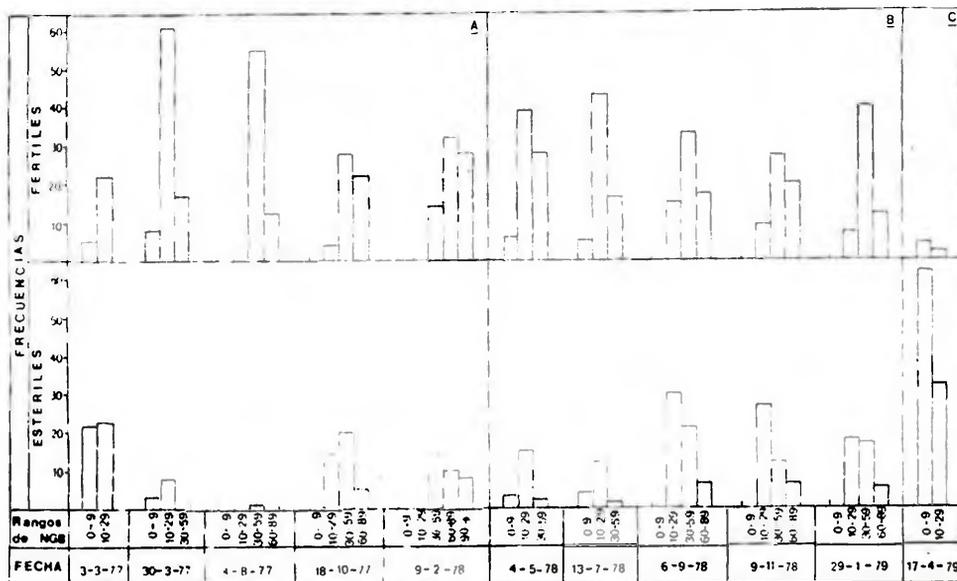


Figura 3: Bahía Camarones. Histogramas de frecuencias correspondientes a las plantas con esporofilos fértiles y estériles, según rangos de NGB, a lo largo de tres ciclos sucesivos (A, B y C).

B. Bahía Camarones

Ante el amplio rango de NGB hallado en esta localidad se consideraron 5 clases de edad relativa (fig. 3). En las etapas juveniles se asignó una menor amplitud a los rangos de NGB, a fin de contar con más detalle.

Para evaluar la relación entre la edad relativa de las plantas y la presencia de esporofilos fértiles, en las fechas de muestreo en que estaban representados por los menos tres clases de NGB, se llevó a cabo una prueba de X^2 con regresión (Tabla I). En estas fechas, la proporción de plantas fértiles está correlacionada posi-

vamente con el NGB a un nivel de significación menor del 0,10.

En las fechas en que estaban representadas sólo dos clases de NGB (marzo 77; agosto 77; abril 78) se mantuvo la relación directa entre edad relativa y proporción de plantas fértiles, aún en condiciones en que el bosque no se encontraba en equilibrio.

Para determinar si existían fluctuaciones estacionales con respecto a la formación de esporofilos en este bosque, se agruparon las plantas de cada clase de edad según la estación del año en que fueron coleccionadas y según tuvieran o no esporofilos fértiles.

Las correspondientes pruebas

Tabla I: Relación entre la edad relativa y la presencia de esporofilos en Bahía Camarones.

Referencias; a. Solución exacta de Fisher; b. Prueba de X^2 con regresión; b_1 , X^2 general; b_2 , X^2 debido a regresión lineal; b_3 , X^2 debido a desviaciones de la regresión lineal.

Fecha	Resultados	Nivel de significación
03-03-77	a.	0,0089
30-03-77	b_1 .	4,9561
	b_2 .	4,8762
	b_3 .	0,0799
04-08-77	a.	0,9999
18-10-77	b_1 .	15,5785
	b_2 .	15,11862
	b_3 .	0,33923
09-02-78	b_1 .	4,9525
	b_2 .	3,7432
	b_3 .	1,2093
04-05-78	b_1 .	5,9176
	b_2 .	5,2616
	b_3 .	0,6560
13-07-78	b_1 .	5,3482
	b_2 .	5,2370
	b_3 .	0,1112
06-09-78	b_1 .	12,4565
	b_2 .	11,8119
	b_3 .	0,6446
09-11-78	b_1 .	21,3631
	b_2 .	18,8772
	b_3 .	2,4859
29-01-79	b_1 .	13,8674
	b_2 .	9,5814
	b_3 .	4,2860
17-04-79	a.	0,6703

Tabla II: Prueba de χ^2 para las diferentes clases de NGB en plantas con o sin esporofilos fértiles en las estaciones del año en Bahía Camarones.
Referencias: F.E.O.: Frecuencia observada de plantas con esporofilos fértiles; F.E.E.: Frecuencia esperada de plantas con esporofilos fértiles.

CLASES DE NGB	ESTACION DEL AÑO	F.E.O.	F.E.E.	χ^2	NIVEL DE SIGNIFICACION
0-9	Primavera	1	0,88	2,516	n.s.
	Verano	5	6,33		
	Otoño	18	18,89		
	Invierno	5	2,86		
10-29	Primavera	12	27,65	34,691	<0,01
	Verano	30	29,26		
	Otoño	102	85,15		
	Invierno	65	56,95		
30-59	Primavera	55	63,82	16,881	<0,01
	Verano	53	60,15		
	Otoño	41	33,74		
	Invierno	96	87,29		
60-89	Primavera	34	33,52	3,060	n.s.
	Verano	34	37,33		
	Otoño	3	2,29		
	Invierno	25	22,86		

de χ^2 (Tabla II) indican que en las dos clases extremas de edad relativa (NGB = 0-9 y >60) no hubo diferencias significativas entre las estaciones del año. En los rangos de 10-29 y 30-59 guías se observaron en cambio diferencias altamente significativas ($p < 0,01$),

siendo las frecuencias de plantas fértiles observadas en otoño e invierno, mayores que las esperadas, por lo que se deduce que en las plantas de tamaño mediano, los esporofilos maduraron preferentemente en los meses más fríos del año.

C. Punta Cascajo.

Durante el período de estudio en esta localidad, no se evidenciaron ciclos en el desarrollo del bosque (Eyras, inédito). Siguiendo el mismo criterio utilizado para Bahía Camarones, las plantas fueron agrupadas en cuatro clases de NGB (fig. 4).

A través de la prueba de χ^2 con regresión para cada una de las fechas de muestreo, se determinó que en 14 de las 18 fechas analizadas los valores indicaban asociación entre el número de guías en base y la presencia de esporofilos fértiles, y que esa relación era lineal y positiva.

Por otra parte, las plantas que poseían entre 10 y 29 guías formaron preferentemente sus esporofilos fértiles en los meses de otoño e invierno, no verificándose diferencias estacionales en las otras clases de edad relativa (Tabla III).

En esta localidad como en el caso de Bahía Camarones, se han extraído plantas con esporofilos fértiles desde un tamaño de hasta sólo dos guías en la base.

DISCUSION

Para analizar la estrategia reproductiva de una especie como *M. pyrifera* se suelen considerar parámetros diferentes a los que han sido utilizados en este trabajo

como: el porcentaje de superficie foliar de esporofilos cubierta por esporocitos; la relación entre éste y el área total de la planta; el número de esporofilos por planta; el tiempo de producción de esporofitos a partir de los gametofitos y viceversa, etc.

En los bosques de *Macrocystis pyrifera* de la costa patagónica las frecuentes tormentas, los desprendimientos masivos de las plantas y la escasa visibilidad debido a la turbidez predominante, no ofrecen condiciones favorables para las técnicas de estudio que requieren marcación y seguimiento de plantas individuales bajo el agua, por lo que se ha preferido trabajar a nivel poblacional en base a muestreos.

La generalización propuesta por Lobban (1978) quien señala que en *Macrocystis* el reclutamiento no es un proceso frecuente, no se corresponde con nuestras observaciones en la costa argentina donde hemos constatado reclutamiento activo similar a los citados por Neushul y Harger (1985) para bosques de *M. pyrifera* sometidos a cosecha comercial.

La influencia de la edad sobre el comportamiento reproductivo ha sido señalada para varias especies (Clayton, 1981; Sideman y Mathieson, 1983). En los bosques de *Macrocystis* de California (Neushul, 1963), los esporofilos comenzaban a fructificar cuando la planta tenía entre 4 y 8 guías y

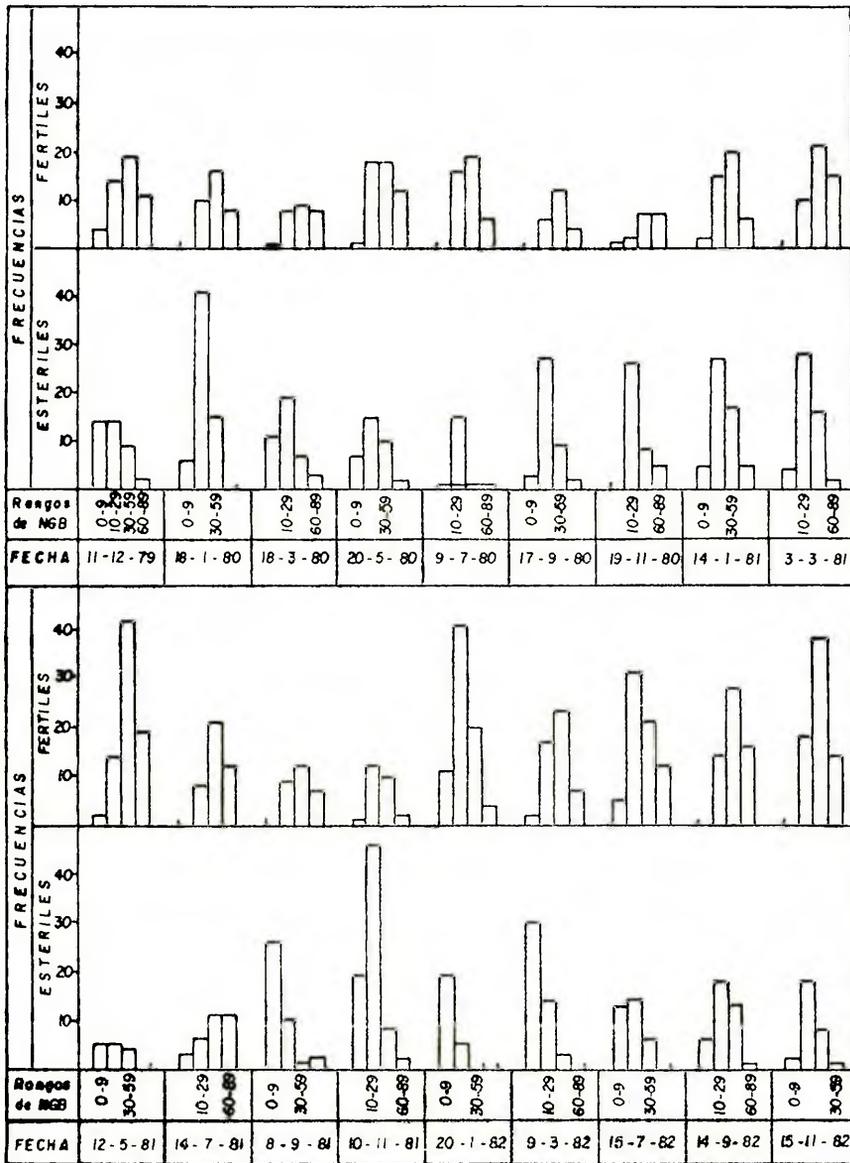


Figura 4: Punta Cascajo. Histogramas de frecuencias correspondientes a las plantas con esporofilos fértiles y estériles, según rangos de NGB.

Tabla III: Prueba de χ^2 para las diferentes clases de NGB en plantas con o sin esporofitos fértiles en las estaciones del año en Punta Cascajo.
Referencias: F.E.O.: Frecuencia observada de plantas con esporofilos fértiles; F.E.E.: Frecuencia esperada de plantas con esporofilos fértiles.

CLASES DE NGB	ESTACION DEL AÑO	F.E.O.	F.E.E.	χ^2	NIVEL DE SIGNIFICACION
0-9	Primavera	6	6,15	2,551	n.s.
	Verano	16	13,32		
	Otoño	3	2,20		
	Invierno	5	8,34		
10-29	Primavera	46	64,57	18,571	<0,01
	Verano	101	101,15		
	Otoño	32	22,38		
	Invierno	84	74,90		
30-59	Primavera	74	76,70	5,539	n.s.
	Verano	109	116,13		
	Otoño	61	53,77		
	Invierno	113	110,40		
60-89	Primavera	34	35,14	4,636	n.s.
	Verano	48	47,40		
	Otoño	31	26,97		
	Invierno	57	60,48		

sus frondes somáticas pesaban entre 8 y 10 kg.

En las poblaciones patagónicas, las plantas pueden estar fértiles con 2 guías (NGB = 2). Tanto en Bahía Camarones como en Punta Cascajo se comprobó una relación positiva entre la edad promedio de las plantas y el porcentaje de plantas fértiles, aún

cuando siempre se encontró una alta proporción de plantas estériles en los rangos de mayor edad relativa.

El número máximo de guías observado en Bahía Cracker en el período de estudio (NGB = 9), corresponde a plantas que serían consideradas juveniles en las otras localidades; se están por lo tanto

analizando situaciones poblacionales diferentes, en las que el parámetro con que se expresa la edad relativa de las plantas (NGB) no tiene el mismo significado para todas las localidades.

La estacionalidad de la actividad reproductiva de algas en sus diferentes aspectos, diferenciación y maduración de órganos, liberación de esporas y gametas, y fertilización, se ha relacionado principalmente con las variaciones en la luz y la temperatura (Dieckmann, 1980; Peckol, 1982).

Lüning y Neushul (1978) y Fain y Murray (1982) trabajaron especialmente en los efectos de la luz y la temperatura sobre la reproducción de gametofitos y esporofitos de Laminariales.

Peckol (op. cit.) y Tom Dieck (1992) estudiaron la influencia de la temperatura sobre las poblaciones de algas, especialmente en referencia a los límites de su distribución geográfica. El límite norte de las poblaciones de *M. pyrifera* en la costa patagónica argentina probablemente esté determinado por ese factor y por la escasez y discontinuidad de los fondos duros.

En base a los parámetros reproductivos utilizados en este trabajo, en la población de Bahía Cracker la proporción de plantas fértiles llegó, en ambos periodos estudiados, al 100%. Los esporofitos presentaron durante los meses cálidos un alto potencial reproductivo y madurez precoz. En

los meses fríos, éstos se desprendieron persistiendo sólo en sus fases microscópicas. Se destaca entonces, la estrategia anual de *M. pyrifera* en esta localidad que se ubica cerca del límite norte de la distribución de la especie en el Atlántico Sur.

En esta población se observa una adaptación a la supervivencia a partir de mecanismos reproductivos, operando en la estación del año que es la menos favorable a la reproducción para las otras dos poblaciones en estudio y la mencionada por Peters (1992) para Valdivia (Chile).

Dieckman (1980), también describe el ciclo anual y una alta incidencia de soros durante los meses cálidos en esporofitos de *Laminaria pallida* del hemisferio sur, aunque la fase macroscópica es más prolongada que la de *M. pyrifera* en Bahía Cracker.

Para *M. pyrifera* Neushul (1963) estima que desde la liberación de las esporas hasta la aparición de nuevos esporofitos de 1 a 2 cm de alto, pasarían de 2 a 3 meses. La población de Bahía Cracker parecería tener fases microscópicas de mayor duración. Una situación similar se observó en *Lessonia nigrescens* de Chile que si bien es un alga perenne se reproduce en verano, formando jóvenes esporofitos luego de un lapso de 6 meses (Santelices et al., 1980).

La población de Bahía Cracker se ajustaría a la definición de alga

anual dada por Sears y Wilce (1975) y por Mann (1973).

En cuanto a las poblaciones de Bahía Camarones y Punta Cascajo, presentaron características de algas perennes con reproducción durante todo el año; la primera mostró ciclos vegetativos irregulares (Hall y Boraso de Zaixso, 1979) mientras que en Punta Cascajo la población estuvo presente durante todo el período de estudio (Eyras, inédito).

Se ha podido observar estacionalidad en la proporción de plantas fértiles en las clases intermedias de edad relativa (NGB = 10-59 en Bahía Camarones y NGB = 10-29 en Punta Cascajo). En ambos casos, estas clases muestran una mayor tendencia a estar fértiles en los meses más fríos.

En Bahía Camarones se involucra en la reproducción una fracción mayor de la población en la época invernal, que permitiría la supervivencia de la misma a pesar de los desprendimientos masivos, relativamente frecuentes. Una mayor abundancia de soros en invierno se observó también en especies perennes como *Laminaria digitata* y *L. saccharina* (Mathieson y Hehre, 1982).

Westermeyer y Möller (según Peters, 1991) observaron en Chile, en la zona de Valdivia (39° 51' S), una marcada estacionalidad en el porcentaje de individuos de *M. pyrifera* con esporofilos; con un mínimo de cero en diciem-

bre hasta un máximo de 70% en marzo, declinando luego hasta prácticamente cero en el mes de setiembre.

La fracción esporofítica de esa población está siempre presente en esa localidad, lo que representa una situación similar a la observada en Punta Cascajo.

En algunas especies de Laminariales han sido postuladas posibles explicaciones referidas a una mayor actividad reproductiva invernal:

1º) Alternancia entre los períodos de crecimiento y reproducción (Dieckman, 1980; Cosson, 1976; Lüning, 1979).

2º) Condiciones ambientales favorables a la formación de gametofitos y al desarrollo de esporofitos embrionicos, los cuales se adaptan a bajas condiciones de luz y temperatura (Fain y Murray, 1982).

De lo antedicho se desprende que *M. pyrifera*, presenta una gradación en cuanto al esfuerzo reproductivo, que sería máximo en la latitud más baja y más cercana al límite de la distribución de la especie, y respectivamente menor en las poblaciones ubicadas hacia el sur, probablemente con menos presiones del ambiente sobre las fases vegetativas.

Nuevas especies del género *Macrocystis* han sido descritas por Hay (1976) para Islas Marion y por Tussenbroeck (1989) para Islas Malvinas sobre la base de diferencias morfológicas. Las

poblaciones cuyos aspectos reproductivos analizamos en este trabajo corresponden claramente a *M. pyrifera*, no encontrándose otras variaciones morfológicas que las relacionadas al amplio gradiente latitudinal abarcado en el estudio.

BIBLIOGRAFIA

- Anderson, E.K. & North, W.J. 1966. In situ studies of spore production and dispersal in the giant kelp, *Macrocystis*. Proc. Int. Seaweed Symp. 5: 73-86.
- Anderson, E.K. & North, W.J. 1969. Light requirements of juvenile and microscopic stages of giant kelp, *Macrocystis*. Proc. Int. Seaweed Symp. 6: 3-15.
- Clayton, M.N. 1981. Correlated studies on seasonal changes in the sexuality, growth rate, and longevity of complanate *Scytosiphon* (*Scytosiphonaceae*, *Phaeophyta*) from Southern Australia growing "in situ". J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 51: 87-96.
- Cosson, J. 1976. Evolution de la fertilité des populations de *Laminaria digitata* (L) Lamouroux (Phéophycée, Laminariales) au cours de l'année. Bull. Soc. Phycol. Fr. 21: 28-34.
- Dagnelie, P. 1980. Théorie et Méthodes statistiques: applications agronomiques. II. Les presses agronomiques de Gembloux. Belgique, 463 pp.
- Dieckmann, G.S. 1980. Aspects of the ecology of *Laminaria pallida* (Grev.) J. Ag. off the Cape Peninsula. South Africa. I. Seasonal Growth. Botanica Marina 23: 579-585.
- Fain, S.R. & Murray S.N. 1982. Effects of light and temperature on net photosynthesis and dark respiration of gametophytes and embryonic sporophytes of *Macrocystis pyrifera*. J. Phycol. 18: 92-98.
- Hall, M. A. & Boraso de Zaixso, A. L. 1979. Ciclos de los bosques de *Macrocystis pyrifera* en Bahía Camarones, Provincia del Chubut, República Argentina. Ecosur, Argentina, 6: 165-184.
- Hay, C.H. 1986. A new species of *Macrocystis* C. Ag. (*Phaeophyta*) from Marion Island Southern Indian Ocean. Phycologia 25 (2): 241-252.
- Kuwabara, J. S. & North, W.J. 1980. Culturing microscopic stages of *Macrocystis pyrifera* (*Phaeophyta*) in Aquil, a chemically defined medium. J. Phycol. 16: 546-549.
- Lobban, C.S. 1978. The growth and death of the *Macrocystis* sporophyte (*Phaeophyceae*, *Laminariales*). Phycologia 17 (2): 196-212.
- Lüning, K. 1979. Growth strategies of three *Laminaria* species (*Phaeophyceae*) inhabiting different depth zones in the sublittoral region of Helgoland (North Sea). Mar. Ecol. Prog. Ser. 1: 195-207.
- Lüning, K. & Neushul, M. 1978. Light and temperature demands for growth and reproduction of laminarian gametophytes in southern and central California. Mar. Biol. (Berl.) 45: 297-309.
- Mann, K.H. 1973. Seaweeds: their productivity and strategy for growth. Science 182: 975-981.
- Mathieson, A.C. & Hehre E.J. 1982. The composition seasonal occurrence

- ce and reproductive periodicity of the Phaeophyceae (brown algae) in New Hampshire. *Rhodora* **84**: 411-437.
- Maxwell, A.E. 1966. Análisis estadístico de datos cualitativos. Uteha, México, 212 pp.
- Neushul, M. 1963. Studies of the Giant Kelp, *Macrocystis*. II. Reproduction. *Am. J. Bot.*, **50**: 354-359.
- Neushul M. & Harger V.W. 1985. Studies of biomass yield from a near-shore macroalgal test farm. *J. Solar Energy Engineering* **107**: 93-96.
- Peckol, P. 1982. Seasonal occurrence and reproduction of some marine algae of the continental shelf, North Carolina. *Botanica Marina* **25**: 185-190.
- Peters, A.F. 1991. Field and culture studies of *Streblonema macrocystis* sp. nov. (Ectocarpales, Phaeophyceae) from Chile, a sexual endophyte of giant kelp. *Phycologia* **30** (4): 365-377.
- Santelices, B., Castilla, J.C., Cancino, J. & Schmiede, P. 1980. Comparative ecology of *Lessonia nigrescens* and *Durvillaea antarctica* (Phaeophyta) in Central Chile. *Mar. Biol.* **59** (2): 119-132.
- Sears J.R. & Wilce, R.T. 1975. Sublittoral benthic marine algae of Southern Cape Cod and adjacent Islands: seasonal periodicity, associations, diversity and floristic composition. *Ecological Monographs* **45**: 337-365
- Sideman E.J. & Mathieson A.C. 1983. The growth, reproductive phenology, and longevity of no-tide-pool *Fucus distichus* (L.) Powell in New England. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* **68**: 111-127.
- Tom Dreck, I. 1992. North Pacific and North Atlantic digitate Lamina-
ria species (Phaeophyta): hybridization experiments and temperature responses. *Phycologia* **31** (2): 147-163.
- Tussenbroeck van, B.I. 1989. Observations on branched *Macrocystis pyrifera* (L) Agardh (Laminariales, Phaeophyta) in the Falkland Islands. *Phycologia* **28** (2): 169-180.

•

•

•

•

PRESENCIA Y MORFOLOGIA DE LOS NODULOS RADICALES DE CUATRO LEGUMINOSAS HERBACEAS PATAGONICAS

Root nodules occurrence and morphology in four herbaceous legumes of Patagonia

Mónica Stronati, María E. Arce, Mabel S. Feijoó y Silvia A. Gonzalez

Universidad Nacional de la Patagonia S. J. Bosco; Facultad de Ciencias Naturales; Departamento de Biología General. Ciudad Universitaria, Km 4 (9000) Comodoro Rivadavia, Provincia del Chubut, Argentina.

RESUMEN

Se detectó, describió y comparó la nodulación radical en *Astragalus cruckshanksii* (Hook. et Arn.) Gris., *Vicia pampicola* Burk. var. *pampicola*, *Adesmia smithiae* DC. y *A. muricata* (Jacq.) DC. var. *muricata*. Las que son leguminosas herbáceas que forman parte de la comunidad vegetal de los cañadones costeros de Comodoro Rivadavia (45° 45' S y 67° 30' W). En las cuatro especies se detectaron nódulos efectivos, aún al estado de plántula. La mayoría de los ejemplares presentaron nódulos juveniles rosados. Se observaron los dos tipos morfológicos básicos: cilíndrico en *A. cruckshanksii* y *V. pampicola* var. *pampicola*, y esférico en *A. muricata* var. *muricata* y *A. smithiae*. Se identificaron los tipos Astragaloide, Crotalarioide y Aeschynomenoide. Las características mostradas por estas especies justifican nuevas investigaciones sobre su aporte de nitrógeno al sistema.

Palabras clave: Nódulos radicales, morfología de nódulos, leguminosas herbáceas patagónicas.

ABSTRACT

Astragalus cruckshanksii (Hook. et Arn.) Gris., *Vicia pampicola* Burk. var. *pampicola*, *Adesmia smithiae* DC. and *Adesmia muricata* (Jacq.) DC. var. *muricata* are herbaceous legumes from the plant community of coastal dunes near to Comodoro Rivadavia (45° 45' S and 67° 30' W). Their nodulation was detected, described and compared. Effective nodules were detected in the four species, even since seedling state. Most of specimens showed young pinkish nodules. Two basic morphological types were detected: cylindrical in *A. cruckshanksii* and *V. pampicola* var. *pampicola* and spherical in *A. muricata* var. *muricata* y *A. smithiae*. Astragaloid, Crotalarioid and Aeschynomenoide types were identified. The characteristics showed by this species warrant further investigation about their nitrogen contribution to the system.

Key words: Root nodules, nodules morphology, herbaceous legumes of Patagonia.

INTRODUCCION

En el distrito florístico del Golfo San Jorge de la Provincia Patagónica (Soriano, 1956; Beeskow et al., 1987) las leguminosas herbáceas son especies acompañantes en las estepas arbustivas y los matorrales abiertos. *Astragalus cruckshanksii* (Hook. et Arn.) Gris., *Vicia pampicola* Burck. var. *pampicola*, *Adesmia smithiae* DC. y *Adesmia muricata* DC. var. *muricata* son representantes herbáceos nativos del área mencionada (Correa, 1984).

La nodulación de las leguminosas debida a la infección por *Rhizobium* sp. fue estudiada con distintos fines. Corby (1981) analizó el valor sistemático de los

nódulos radicales y los agrupó en seis tipos morfológicos. Dart (1975) establece dos tipos anatómicos, uno con crecimiento determinado y otro indeterminado. Rotschild (1967, 1970) describió la nodulación de algunas leguminosas indígenas argentinas y sudamericanas. Allen & Allen (1981) describieron y comunicaron una amplia lista de especies sobre las que se detectó nodulación, pero no hicieron referencia a las que son objeto del presente estudio.

Se han realizado numerosos trabajos sobre aspectos microbiológicos y morfológicos de nódulos de los géneros *Vicia* y *Astragalus* (Yoshioka & Maruyama, 1990;

Prévost et al., 1987, 1990). Stronati et al. (1991, 1992) aislaron cepas de nódulos de *A. cruckshanksii* y *V. pampicola* con características bioquímicas y culturales de *Rhizobium* y demostraron la fijación efectiva de nitrógeno por algunos rhizobios nativos. O'Connor (1983) indicó que la magnitud de la fijación simbiótica está relacionada con el estado sucesional de los ecosistemas naturales, en etapas tempranas ocurre una mayor actividad de fijación que en estados sucesionales maduros.

La acción mejoradora de las leguminosas sobre el suelo ha sido tema estudiado desde muy antiguo para otros ecosistemas. Davis (1982) estudió en seis especies del género *Astragalus*, nativas e introducidas en Estados Unidos de América, asociadas al cultivo de *Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult., la capacidad de fijar nitrógeno y su efecto en el contenido de nitrógeno en el suelo.

Allen & Allen (1981), comunicaron la utilización de algunas especies de los géneros *Astragalus*, *Adesmia* y *Vicia* en el control de la erosión.

La información sobre las leguminosas de los ecosistemas patagónicos es escasa.

El objetivo de este trabajo es detectar, describir y comparar la nodulación de *Astragalus cruckshanksii* (Hook. et Arn.) Gris., *Vicia pampicola* Burk. var. *pampicola*, *Adesmia smithiae* DC. y *A. muri-*

cata (Jacq.) DC. var. *muricata*.

Se agradece a la Lic. Marisa Gomez por el asesoramiento permanente del trabajo y a la Dra. Mónica Bertiller por la lectura crítica del borrador.

AREA DE ESTUDIO

El área de estudio es representativa de los cañadones costeros de Comodoro Rivadavia (45° 45' S y 67° 30' W), se encuentra a 50 m.s.m. y está caracterizada por una estepa arbustiva de *Lycium chilense*, *Verbena alatocarpa*, *Atriplex lampa*, *Retanilla patagonica*, *Colliguaja integerrima*, *Nassauvia ulicina*, *Stipa neaei*, *S. humilis*, *Acantholippia seriphoides*, *Senecio filaginoides*, *Poa ligularis* (Beeskow et al., 1987).

Climáticamente se encuentra comprendida en el semiárido inferior (UNESCO, 1977), con una precipitación promedio de 237 mm anuales de régimen otoño-invernal, vientos predominantes en dirección oeste-este, temperaturas promedio anual de 12,8°C y mínima invernal de 6,8°C.

MATERIALES Y METODOS

A. cruckshanksii es una hierba perenne ramificada desde la base que alcanza una altura de 5 a 50 cm. Presenta flores violáceas dispuestas en racimo. El fruto es

una legumbre inflada coriácea (Correa, 1984).

Adesmia smithiae es una hierba anual, de 15 a 30 cm., con tallo ramificado desde la base y los laterales decumbentes. Sus flores son cortamente pedunculadas y axilares, cuando apicales, en racimos contraídos (Correa, 1984).

Adesmia muricata var. *muricata* a diferencia de la anterior es erguida, con folíolos provistos en el margen de pelos glandulosos, flores pediceladas, dispuestas en racimos alargados apicales y lomentos ascendentes (Correa, 1984).

Vicia pampicola var. *pampicola* es una hierba anual de hasta 70 cm, que crece principalmente al resguardo de matas de arbustos y pastos perennes. Posee hojas compuestas de 3 a 5 folíolos, algunos transformados en zarcillos, estipulas desiguales y flores en racimo paucifloros, erguidas, blanquecinas (Correa, 1984).

La colección de ejemplares completos y de suelo rizosférico se realizó en el área descripta. Los materiales herborizados y conservados en F.A.A. son parte del repositorio de Botánica, Departamento Biología General de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

Los controles de campo y laboratorio se realizaron en tres estados de crecimiento: vegetativo, floración y fructificación, registrándose la secuencia fenoló-

gica de las especies. Se obtuvieron 10 ejemplares completos por especie: parte aérea y sistema radical comprendido en un volumen de suelo de 50 cm de diámetro por 50 cm de profundidad, con centro en el eje de la planta. Los ejemplares con más de un ciclo de vida, se descubrieron hasta 50 cm de profundidad y se fotografiaron.

Se determinó la presencia y el grado de nodulación del sistema radical de acuerdo al índice indicado por Sen et al. (1980), modificado: 1 a 5 escaso, 6 a 15 moderado, 16 o más abundante. Se describió la morfología de nódulos maduros y sus dimensiones, longitud y diámetro (mm).

Se determinó la efectividad de los nódulos por la presencia de Leghemoglobina. Esto se realizó en nódulos disectados en distinto estado de desarrollo (Vincent, 1975; FAO, 1985).

El material conservado fue dibujado utilizando cámara clara.

RESULTADOS Y DISCUSION

A. cruckshanksii se encuentra asociada a áreas removidas, en intermontículos, a la vera de los caminos, en cunetas, en faldeos y en relación a suelos de distinta textura (areno-limoso, arcilloso y pedregoso).

Plántulas y rebrotes se observaron en otoño e invierno. Iniciaron la floración a mediados de

Tabla I: Medidas de nódulos por especie de leguminosa. Valores promedio de 10 ejemplares.

Especie	Media (mm)		Coeficiente de variación		Grado de nodulación (*)
	longitud	diámetro	longitud	diámetro	
<i>Astragalus cruckshanksii</i>	4,2	2,1	24,75	59,21	Escaso
<i>Vicia pampicola</i>	4,2	2,5	41,99	50,59	Moderado
<i>Adesmia smithiae</i>	1,7	1,97	21,59	17,89	Abundante
<i>Adesmia muricata</i>	1,70	1,91	21,59	17,28	Abundante

(*) Modificado de Sen et al. (1980).

agosto y comenzaron a fructificar en septiembre-octubre. Se produce la dehiscencia de los frutos entre diciembre y febrero, luego la planta entra en reposo, hasta la pérdida de la parte aérea.

La nodulación de *A. cruckshanksii* fue escasa (Tabla I). Los ejemplares juveniles mostraron nódulos desde la aparición de la primer hoja trifoliolada, en raíz principal y a una profundidad de 8 a 10 cm, zona en la que emergen además las raíces laterales de primer orden. Se observó la coexistencia de nódulos juveniles y maduros, efectivos.

En plantas con varias hojas compuestas los nódulos se encontraron distribuidos en una longitud

pequeña comparada con el desarrollo de la raíz y a la misma altura en que aparecen raíces laterales jóvenes de primer orden, definiendo un estrato edáfico de nodulación (fig. 1).

Las plantas de más de un año presentaron una raíz muy desarrollada en profundidad, difícil de extraer en forma completa (fig. 2).

Los nódulos fueron alargados, lobulados y bifurcados, con o sin cuello como se muestra en las figuras 8 y 10. En suelos de textura fina, pesados, se observaron nódulos de forma irregular (fig. 9 y 11). Los juveniles fueron hemiesféricos, blancos o rosados al corte longitudinal. Los maduros presentaron una zona bacteriana



Figuras 1 y 2: *Astragalus cruckshanksii* (Hook. et Arn.) Gris; 1, planta adulta nodulada; 2, porción de raíz de rebrote nodulada. **Figuras 3 y 4:** *Vicia pampicola* Burk. var. *pampicola*; 3, planta adulta nodulada; 4, juvenil nodulado. **Figuras 5 y 6:** *Adesmia muricata* (Jacq.) DC. var. *muricata*; 5, planta adulta nodulada; 6, juvenil nodulado. **Figura 7:** *Adesmia smithiae* DC., planta adulta nodulada. La escala equivale 1 cm.

rosada o roja, bien definida, con células infectadas típicas; una o varias zonas meristemáticas apicales con núcleos celulares prominentes y una zona senil incipiente de color verdoso o pardoverdoso, con espacios intercelulares y células colapsadas.

Estos nódulos corresponden al tipo astragaloide de Corby (1981), además aparecieron en numerosos ejemplares nódulos alargados, cilíndricos, sin ramificaciones.

Adesmia smithiae y *Adesmia muricata* var. *muricata* fueron encontradas en la parte distal de los cañadones en suelos arenos arcillosos y pedregosos.

En las especies de *Adesmia* la nodulación fue abundante, en los distintos estadios, como se indica en la Tabla I. En la figura 6 se observa la disposición de los nódulos, solitarios y/o agrupados en la raíz principal de una planta juvenil. Estos fueron hemiesféricos, sésiles, turgentes y rosados cuando efectivos.

En plantas maduras los nódulos se ubicaron en la raíz principal y en las laterales (fig. 5 y 7). Estos fueron esféricos, rosados, aplanados por los polos, siendo el diámetro axial el menor (fig. 12). Su disposición fue continua, formando aglomerados desde el cuello de la raíz, en largos sectores con nódulos y espacios libres; sobre las raíces laterales aparecieron aislados, comunmente en la axila de una raicilla (fig. 13).

Los nódulos desarrollados presentaron una depresión o abolladura apical característica. Este lugar apareció perforado en la senescencia. Esto fue descrito y dibujado anteriormente por Rothschild (1970) en los nódulos de *A. capitellata*, *A. bicolor* y *A. latifolia*.

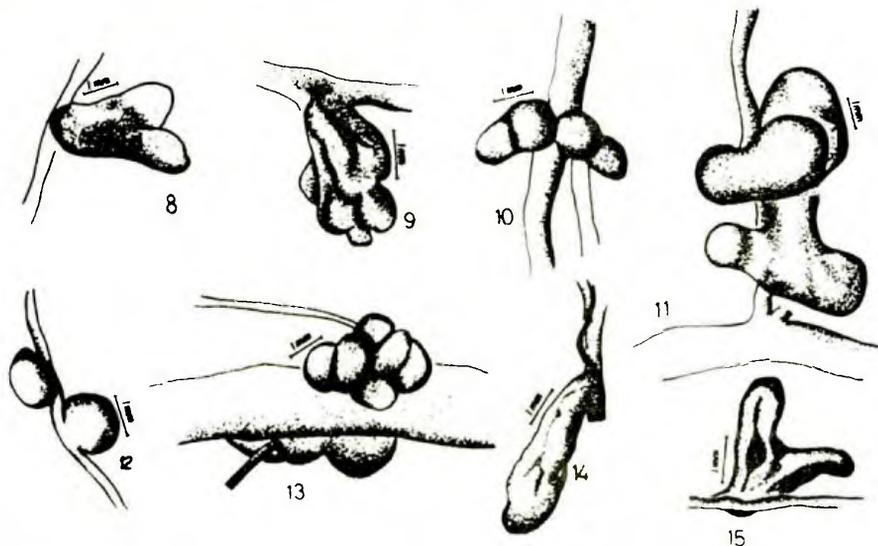
Las características citadas corresponden estrictamente al tipo aeschynomenoide, grupo de los nódulos no ramificados, descrito por Corby (1981).

En el corte transversal se observó la zona cortical delgada con haces vasculares periféricos y una gran zona bacteriana central rojiza, que ocupaba la mayor parte del nódulo.

Plántulas de *Vicia pampicola* var. *pampicola* se observaron en invierno, y el inicio de la floración y fructificación en septiembre-octubre, ocurriendo la dehiscencia de los frutos en noviembre-diciembre con desaparición de las plantas.

El grado de nodulación fue moderado. Plántulas y plantas maduras presentaron nódulos solitarios, esparcidos sobre raíz principal y laterales (fig. 3 y 4). Estos fueron alargados con cuello (fig. 14), rosados o blancos. El primero apareció generalmente cerca del cuello de la raíz. La mayoría son dicótomos, ramificados, achatados y algunos flavelados (fig. 15). Estos corresponden al tipo crotalarioide definido por Corby (1981).

En el corte longitudinal se



Figuras 8 a 11: Nódulos *Astragalus cruckshanksii* (Hook. et Arn.) Gris; 8, nódulo solitario dicótomo; 9, nódulos cilíndricos; 10, nódulo dicótomo deformado; 11, nódulos en raíz lateral en planta de más de tres años. Figuras 12 y 13: Nódulos *Adesmia muricata* (Jacq.) DC. var. *muricata*; 12, nódulos esféricos en raíz lateral; 13, nódulos agregados en la axila de raicillas laterales. Figuras 14 y 15: Nódulos *Vicia pampicola* Burk. var. *pampicola*; 14, nódulo cilíndrico; 15, nódulo plano ramificado.

observaron una o varias zonas meristemáticas apicales, la cortical periférica y la bacteriana central de color rojo.

Los resultados muestran dos tipos de nódulos básicos de acuerdo a la caracterización de Dart (1975): el tipo cilíndrico en *A. cruckshanksii* y *V. pampicola* y el esférico en *A. smithiae* y *A. muricata*.

El tipo cilíndrico puede ramificarse, como lo discute Corby (1981). En *A. cruckshanksii* son ramificaciones isodiamétricas, tipo astragaloide; en *V. pampicola*

planas y lobuladas, tipo crotalarioide.

En *A. cruckshanksii* el tipo cilíndrico, ramificado o no, aparece deformado, probablemente en respuesta a condiciones ambientales edáficas.

El tipo esférico varía de acuerdo a si se halla solitario en la raíz o formando agregados de nódulos de distinto tamaño.

En las especies de *Astragalus* y *Vicia* estudiadas los nódulos aparecen en la raíz principal y/o raíces laterales que se extienden en un estrato de profundidad

variable por debajo de los 8 cm. En los ejemplares de distinto estadio, de las especies de *Adesmia*, aparecen nódulos desde niveles muy superficiales en la raíz principal.

En las diferentes especies y en los distintos estadios, desde plántula hasta estado reproductivo, aparecieron nódulos efectivos que variaron ampliamente en sus caracteres morfométricos. Los coeficientes de variación de las medidas fueron elevados, siendo los menores los correspondientes a las especies de *Adesmia* (Tabla I).

Las leguminosas patagónicas pueden tener un rol importante en la recuperación de áreas alteradas. Como lo afirman Allen & Allen (1981) especies de los géneros *Astragalus*, *Vicia* y *Adesmia* son utilizadas para estabilizar procesos de erosión y con la posibilidad de ceder nitrógeno al sistema. Las especies nativas estudiadas tienen características de nodulación que las harían aptas para esos usos. *A. cruckshanksii*, por hallarse difundida en el área de estudio, asociada a suelos removidos y con nódulos funcionales de un amplio rango de tamaño, se sugiere como una especie recomendable para iniciar procesos de recuperación; siendo necesarias otras investigaciones para profundizar el conocimiento de la especie, su asociación con otras y la capacidad de ceder nitrógeno.

BIBLIOGRAFIA

- Allen, O. N. & Allen, E. K. 1981. The leguminosae. A source book of characteristics, uses and nodulation. University of Wisconsin Press, Madison, Wisconsin, 812 pp.
- Beeskow, A. M., Del Valle, H. & Rostagno, C. M. 1987. Los sistemas fisiográficos de la región árida y semiárida de la provincia del Chubut. SECYT, Pto. Madryn, Chubut, Argentina, 144 pp.
- Corby, H. D. L. 1981. The systematic value of leguminous root nodules. En R. M. Polhill et P. H. Raven (ed), Advances in legume systematic. Royal Botanical Gardens, Kew: 657-669.
- Correa, M. 1984. Flora Patagónica. 8, 4b. Colección científica, INTA, Buenos Aires, 309 pp.
- Dart, P. J. 1975. Legume root nodule initiation and development. En J. G. Toney and D. T. Clabson (ed). Developments and function of roots. Third Cabot symposium. Academic Press, London: 468-506.
- Davis, A. M. 1982. Nitrogen production by selected *Astragalus* species. Agron. J. 74: 454-456.
- FAO. 1985. Manual técnico de la fijación simbiótica del nitrógeno. NIFTAL. Roma.
- O'Connor, K. F. 1983. Nitrogen balances in natural grasslands and extensively managed grassland systems. New Zealand Journal of Ecology. 6: 1-18.
- Prévost, D., Bordeleau, L. M., Caudry-Reznick, S., Schulman, H. & Antoun, H. 1987. Characteristics of *Rhizobia* isolated from three legumes indigenous to the Canadian high arctic: *Astragalus*

M. Stronati et al.: Nódulos radicales en leguminosas herbáceas.

- alpinus, *Oxytropis maydelliana*, and *Oxytropis artobiana*. *Plant soil* **98**: 313-324.
- Prévost, D., Bordeleau, L. M., & Antoun, H. 1989. Effect des souches arctiques de *Rhizobium* sur la structure des nodules du sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) et de légumineuses arctiques (*Astragalus* et *Oxytropis* spp.). *Can. J. Bot.* **67**: 3164-3168.
- Rothschild, D. I. 1967. Anatomía del nódulo radical de origen bacteriano en *Adesmia* DC. (Leguminosae). *Rev. Mus. Argent. Ci. Nat. Bernardino Rivadavia, Bot.* **3** (3): 161-184.
- Rothschild, D. I. 1970. Nodulación en leguminosas subtropicales de la Flora Argentina. *Rev. Mus. Argent. Ci. Nat. Bernardino Rivadavia, Bot.* **3** (9): 267-286.
- Sen, R., Sau, A., Naskar, K. & Bhattacharjee, A. 1980. Studies on nodulation of some useful leguminous plants. *Bull. Bot. Surv. India.* **22** (1-4): 166-172.
- Soriano, A. 1956. La vegetación de la República Argentina. 4. Los distritos florísticos de Provincia Patagónica. *Rev. Invest. Agric. Serie Fitogeográfica* **10** (4): 323-347.
- Stronati, M. S., Arce, M. E. & Feijóo, M. S. 1991. Nodulación en leguminosas herbáceas de los alrededores de Comodoro Rivadavia. 23 *Jornadas Argentinas Botánica. S. C. de Bariloche. Argentina:* 139.
- Stronati, M. S., Arce, M. E., Feijóo, M. S. & Gonzalez, S. A. 1992. Caracterización del rhizobio y de la nodulación en dos especies de leguminosas nativas del Golfo de San Jorge de la Patagonia argentina. *Memorias de la XVI Reunión Latinoamericana Rhizobiología. La Pampa. Argentina* (En prensa).
- UNESCO, 1977. Mapa de la distribución mundial de las zonas áridas. MAB. Notas técnicas 7. París.
- Vincent, J. M. 1975. Manual práctico de Rhizobiología. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires, 200 pp.
- Yoshioka, K. & Maruyama, Y. 1990. Characterization and symbiotic nitrogen fixation of *Rhizobium* that nodulates chinese milk vetch (*Astragalus sinicus*, L.). *Soil Sci. Plant Nutr.* **36** (1): 83-90.

FITOPLANCTON, NUTRIENTES, MANEJO DEL EMBALSE
FLORENTINO AMEGHINO Y SU INFLUENCIA EN EL RIO
CHUBUT (CHUBUT, ARGENTINA)

Phytoplankton, nutrients, operation of Florentino
Ameghino Reservoir and their influence in the Chubut
River (Chubut, Argentina)

Viviana Sastre, Silvia Otaño, Norma Santinelli, María Pangaro, Gabriela
Ayestarán y María Eugenia Ivanissevich.

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco; Facultad de Cien-
cias Naturales. Belgrano 504, 2^o Piso. (9100) Trelew, Provincia del
Chubut, Argentina.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar la abundancia del fitoplancton con énfasis en las especies dominantes y la concentración de nutrientes en el embalse Florentino Ameghino (Chubut, Argentina), con el fin de analizar su relación con el comportamiento del fitoplancton aguas abajo en función del manejo de la represa. Las poblaciones más numerosas en el embalse, pertenecieron a diatomeas centrales: *Aulacoseira granulata*, *Stephanodiscus* sp. y *Cyclotella* sp. El número de células en la columna de agua fue bajo, rara vez superó 10^6 células por litro. Sin embargo se encontraron concentraciones marcadamente diferentes en el fondo. En octubre de 1991, *A. granulata* tuvo densidades veinte veces superiores, en agosto y noviembre de 1992 *Stephanodiscus* sp. y *Cyclotella* sp. aumentaron diez y doce veces su número en el fondo. Los nutrientes fueron en general elevados a fines de otoño e invierno, bajos en primavera y mínimos hacia fines de la primavera y verano. En el curso inferior

del río Chubut, se registró una floración de *A. granulata* en diciembre de 1991 - enero de 1992, posterior a su presencia, en gran concentración, en el fondo del embalse. En el verano 92/93 esta especie se mantuvo en el río con valores bajos y no había sido observada en el fondo del embalse. El efecto de las variables de operación del embalse se evidencia en este estudio, ya que las floraciones de diatomeas se produjeron aguas abajo, cuando la salida del agua se realizó mediante los descargadores de fondo, lo que provocó la deriva de las células que se encontraban a ese nivel. Sin embargo, la densidad celular adquiere magnitud de floración a más de 100 km de distancia de la represa, lo que permite suponer que si bien el inóculo procede del embalse, existen otros factores que favorecen su desarrollo en el camino recorrido.

Palabras clave: Fitoplancton, nutrientes, manejo de embalse, río regulado, río Chubut.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effect of the phytoplankton dominant species abundance and the nutrients concentration in Florentino Ameghino dam (Chubut, Argentina) on the phytoplankton in the regulated Chubut river, below this dam, as result of the reservoir operation. The most abundant species were the centric diatoms: *Aulacoseira granulata*, *Stephanodiscus* sp. and *Cyclotella* sp. The cells number in the water column was low, seldom exceeding 10^6 cells per litre. Nevertheless, at the bottom the situation was different, in October 1991, *A. granulata* had a density twenty times larger and in August and November 1992, *Stephanodiscus* sp. and *Cyclotella* sp. increased ten and twelve times their number. In summer 1991-1992, a bloom of *A. granulata* was registered in the lower run of Chubut River, subsequently to its high concentration in the bottom of the dam. In the summer 1992-1993, this species was present in the river in low values and was not observed at the bottom of the dam. The effects of reservoir operation are obvious in this study, because diatoms blooms were produced in the lower run when the water flows by mean of bottom dischargers. However, *A. granulata* reached a high cellular density bloom farther than 100 Km away from the dam, it means that while the origin of the blooms is in the reservoir, their developement in the river course is affected also by other factors.

Key words: Phytoplankton, nutrients, regulated river, reservoir operation, Chubut River.

INTRODUCCION

La construcción de represas para diversos fines es una de las grandes experiencias humanas en la modificación de los ecosistemas naturales.

Las represas artificiales son complejos sistemas intermediarios entre ríos y lagos, cuya evolución depende del balance hidrológico (entrada y salida de agua). Esos procesos interfieren en la evolución de las comunidades planctónicas, bentónicas y de peces y en la composición química de los sedimentos (Tundisi, 1986).

El embalse Florentino Ameghino ha sido clasificado entre mesotrófico y eutrófico en base a la estructura del fitoplancton estival (Izaguirre et al., 1990).

Aguas abajo del embalse, el curso inferior del río Chubut corre en un amplio valle a lo largo de 200 Km, con un lecho marcadamente meandroso pero con tramos de fuerte turbulencia, y desemboca en el Océano Atlántico.

En este curso, la diatomea *Aulacoseira granulata* (Ehr.) Simonsen se ha manifestado en forma de floración, especialmente en verano, causando la obturación de los filtros de las plantas potabilizadoras de la zona (Sastre et al., en prensa). Las características limnológicas de un reservorio y su operación tienen influencia sobre la biota del río regulado (Ward y Stanford, 1979).

El objetivo de este estudio fue determinar la abundancia del fitoplancton con énfasis en las especies dominantes y la concentración de nutrientes en el embalse, con el fin de analizar su relación con el comportamiento del fitoplancton aguas abajo en función del manejo de la represa.

Las autoras desean agradecer al Oceanógrafo Esteban Defelice y a los Sres. Rubén Reinoso y Rubén García la colaboración brindada en las tareas de campo.

Este trabajo ha sido realizado en el marco de los convenios realizados entre la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia y las Cooperativas de Servicios Públicos de las ciudades de Trelew, Rawson y Puerto Madryn.

DESCRIPCION DEL SITIO DE ESTUDIO

El embalse Florentino Ameghino se encuentra ubicado en la provincia del Chubut a 43° 42' S y a 67° 27' W, a una altitud de 170 m sobre el nivel del mar (fig. 1).

La cuenca del río Chubut hasta el embalse, tiene un desarrollo de 29.000 Km², a los cuales se deben adicionar los correspondientes a la cuenca del río Senguerr-Chico, pero haciendo la salvedad que los aportes de dicho sistema, ya no desaguan al embalse en forma regular.

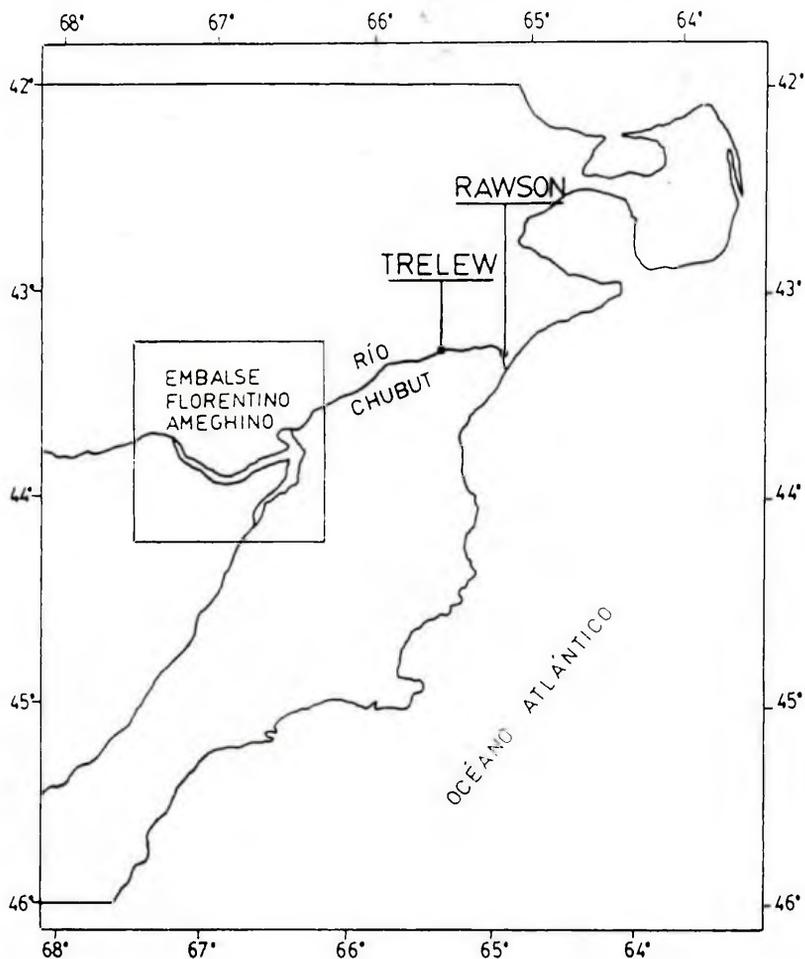


Figura 1: Ubicación geográfica del área de estudio.

El embalse tiene un área de 65 Km^2 , una profundidad media de $24,6 \text{ m}$ y un volumen de 1500 Hm^3 (Quirós y Drago, 1985). Sus funciones principales son: el control de crecidas, la derivación de caudales para riego y la generación de energía eléctrica.

La erogación normal del embalse se realiza por la salida que está ubicada a los 20 m del fondo y tiene una altura de 8 m . Sin embargo cuando la cota no es suficiente para erogar de esta manera, se utilizan descargadores situados en el fondo (datos de

Agua y Energía Eléctrica).

MATERIAL Y METODOS

El embalse fue muestreado en superficie, en 11 campañas entre abril de 1990 y diciembre de 1991. En octubre de 1991, marzo, junio, agosto y noviembre de 1992 se realizaron además muestreos estratificados desde la superficie al fondo.

La estación de muestreo estuvo ubicada en la zona de mayor profundidad, cercana al muelle.

Las muestras se tomaron con botella Van Dorn y fueron destinadas al análisis cuali y cuantitativo del fitoplancton y al análisis de clorofila *a* y de nutrientes (nitratos, nitritos, amonio, fosfatos y silicatos).

Las muestras para análisis cualitativo se fijaron con formol neutralizado al 4%, mientras que las destinadas al análisis cuantitativo con solución de Lugol.

Para la taxonomía de diatomeas, los frústulos se limpiaron según el método de Hasle y Fryxell (1970).

Los recuentos celulares se realizaron con una cámara Sedgwick-Rafter (Guillard, 1978), siguiendo las recomendaciones de Venrick (1978).

Los nitratos y los nitritos se analizaron por reducción con columna de cadmio y el amonio por el método colorimétrico del

azul de indofenol (Strickland y Parsons, 1972); estos análisis fueron llevados a cabo en el Servicio Centralizado de Química del Centro Nacional patagónico (CONICET). Los fosfatos y los silicatos se determinaron en el laboratorio de la Planta Potabilizadora de Puerto Madryn por el método colorimétrico del azul de molibdeno (Strickland y Parsons, 1972; Golterman et al., 1978). La clorofila *a* fue cuantificada en la Universidad Nacional de la Patagonia, mediante extracción con acetona-DMS y espectrofotometría (Golterman et al.; 1978).

RESULTADOS

A. Variación temporal del fitoplancton en superficie

La figura 2 muestra la evolución temporal de la abundancia del fitoplancton en la superficie del embalse. Las diatomeas centrales fueron dominantes durante los meses de abril, julio y agosto de 1990, las clorofíceas comenzaron a aparecer en octubre, siendo *Pandorina morum* (Müller) Bory la más abundante (56% del total). En diciembre del mismo año las Clorofíceas representaron el 77% de la comunidad fitoplanctónica con *Eudorina elegans* Ehrenberg como principal especie. En 1991 fueron nuevamente dominantes las diatomeas, estando las demás clases algales escasamente repre-

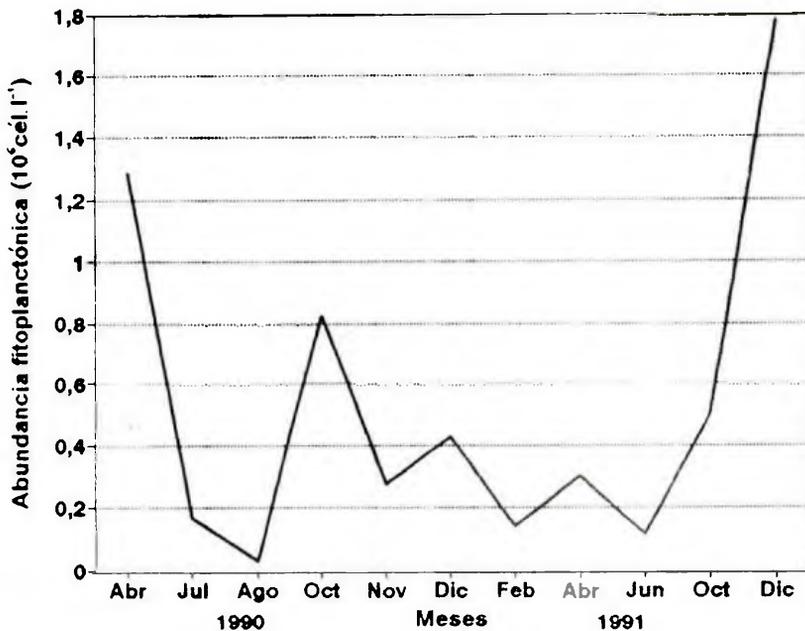


Figura 2: Variación temporal de la abundancia fitoplanctónica en la superficie del embalse.

sentadas. La abundancia fue máxima en diciembre de 1991, con *Aulacoseira granulata* como especie dominante, aunque no superó $2 \cdot 10^6$ cél. l⁻¹.

B. Variación temporal en la distribución vertical del fitoplancton

En todas las oportunidades de muestreo la abundancia del fitoplancton disminuyó con la profundidad. Sin embargo las muestras de fondo resultaron muy diferentes del resto de la columna de agua, con excepción del mes de

junio de 1992 en que el fitoplancton fue muy escaso en general (fig. 3 A).

En octubre de 1991, con una profundidad máxima en el embalse de 47,48 m, se registró en el fondo *Aulacoseira granulata* en una gran concentración, formando largas colonias en cadenas (fig. 3 B).

En marzo de 1992, con una profundidad máxima en el embalse de 46,13 m, la muestra de fondo estuvo representada en un 50% por *A. granulata* (fig. 3 B) y el resto lo constituyeron otras diatomeas céntricas, principalmente *Cyclotella* sp. y *Stephanodiscus*

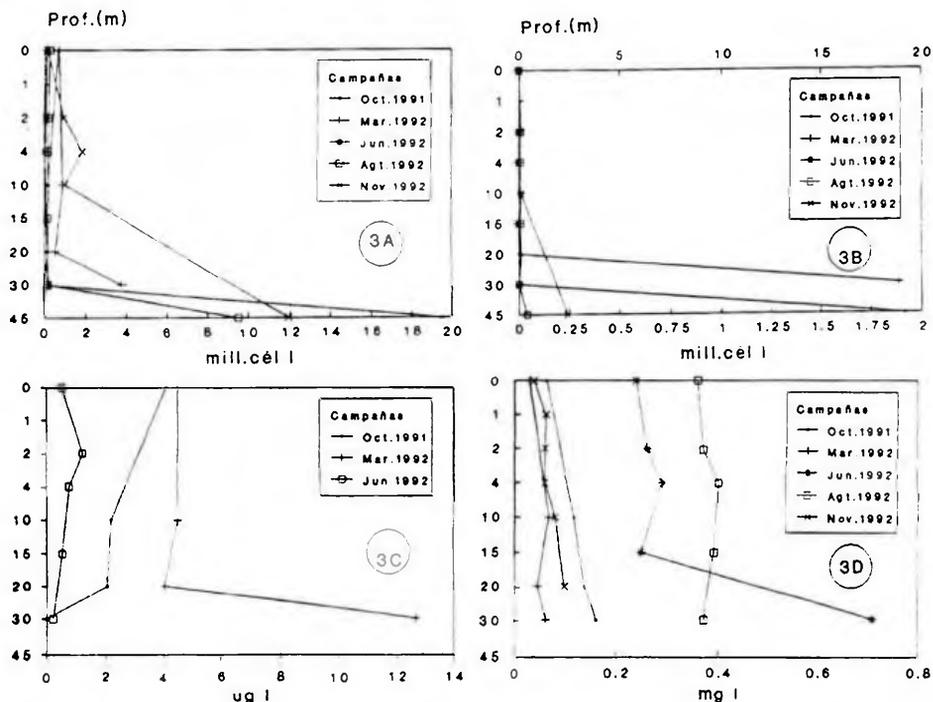


Figura 3: Variación vertical durante el período de estudio de: A, fitoplancton total; B, *Aulacoseira granulata*; C, clorofila *a*; D, fosfatos.

sp.

En agosto y noviembre de 1992, con profundidades máximas de 49,30 m y 54,55 m respectivamente, en el fondo el fitoplancton estuvo constituido en más del 95% por *Stephanodiscus* sp. y *Cyclotella* sp. La especie *Aulacoseira granulata* estuvo presente en muy pequeña proporción (Fig. 3 B).

Los valores de clorofila *a* aumentaron desde el invierno hacia el verano, presentando su máximo valor en el fondo, en el mes de marzo de 1992 (fig. 3 C).

C. Variación temporal en la distribución vertical de los nutrientes

Las figuras 3 D y 4 (A, B, C y D) muestran la variación temporal en la distribución vertical de los principales nutrientes: fosfatos, silicatos, nitratos, nitritos y amonio.

Los nutrientes fueron en general elevados a fines de otoño e invierno (Junio y Agosto), bajos en primavera (Octubre) y mínimos hacia fines de la primavera y verano (Noviembre y Marzo).

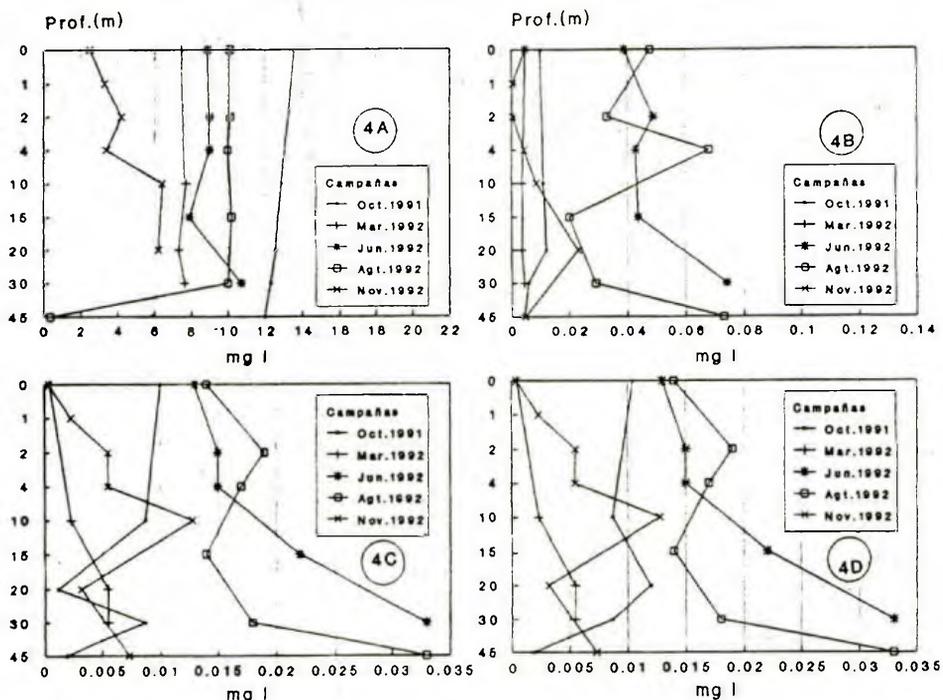


Figura 4: Variación vertical durante el período de estudio de: A, silicatos; B, amonio; C, nitritos; D, nitratos.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las poblaciones más numerosas en el fitoplancton del embalse pertenecieron, en las distintas épocas del año, a diatomeas centrales: *Aulacoseira granulata*, *Stephanodiscus* sp. y *Cyclotella* sp. Es reconocido el predominio de este orden en la zona limnética (Margalef, 1983).

Estudios anteriores del fitoplancton del embalse (Izaguirre et al., 1990) demuestran que las asociaciones de especies halladas son características de ambientes meso a eutróficos.

El número de células en la

columna de agua fue bajo; rara vez superó 10^6 células por litro. Sin embargo, a excepción del mes de junio, se encontraron concentraciones marcadamente diferentes en el fondo. En Octubre de 1991 *A. granulata* tuvo densidades veinte veces superiores, en agosto y noviembre de 1992 *Stephanodiscus* sp. y *Cyclotella* sp. aumentaron diez y doce veces su número en el fondo. *A. granulata* es una especie capaz de sobrevivir períodos prolongados (muchos meses o años) en los sedimentos de los lagos, como células de resistencia, en estado de dormancia, a pesar de la falta de luz y oxígeno (Lund, 1954;

Reynolds et al., 1986; Sicko-Goad et al., 1986; Davey, 1987). Esta característica también se ha comprobado en el género *Stephanodiscus* (Gibson, 1981).

Los nutrientes fueron en general elevados a fines de otoño e invierno (junio y agosto), bajos en primavera (octubre) y mínimos hacia fines de la primavera y verano (noviembre y marzo). Estos resultados son coincidentes con el ciclo anual de los nutrientes en aguas templadas, de producción invernal y consumo en primavera-verano (Margalef, 1983).

El valor máximo de fosfatos se registró en junio, en el fondo, y el mínimo en marzo en superficie. Los nitratos fueron máximos en agosto, a los 15 m y fondo y mínimos en marzo, a los 20 m. Mariazzi et al. (1992) muestran una dinámica similar de estos nutrientes en el Embalse Río Tercero.

Fue en marzo cuando las diferentes profundidades de la columna de agua presentaron menores variaciones en la concentración de nutrientes. Esto no se correspondería con el período de estratificación (primavera-verano). La alternancia entre períodos de mezcla y de estratificación, propia de un lago, queda perturbada en un embalse, por las variaciones en los movimientos horizontales del agua y de su tasa de renovación, que suelen ir acompañadas de cambios importantes de su nivel (Margalef, 1983).

En el curso inferior del río Chubut (aguas abajo del embalse) se registró una floración de *A. granulata* en diciembre de 1991 - enero de 1992, posterior a su presencia, en gran concentración, en el fondo del embalse. En el verano 92/93 esta especie se mantuvo en el río con valores bajos y no había sido observada en el fondo del embalse. Ward y Stanford (1979) dicen que las condiciones ambientales en el río aguas abajo, son función de la calidad del agua que entra en el reservorio, de los fenómenos limnológicos que ocurren en el sistema léntico y de las variables operacionales en el embalse, las interacciones de estas variables determinan en gran medida las condiciones ecológicas que prevalecen aguas abajo, las que afectan a fenómenos biológicos tales como la productividad y la diversidad. El efecto de las variables de operación del embalse se evidencia en este estudio, ya que las floraciones de diatomeas aguas abajo se produjeron cuando la salida del agua se realizó mediante los descargadores de fondo, lo que provocó la deriva de las células que se encontraban a ese nivel. Una salida localizada, a un nivel determinado, establece una mayor velocidad, hacia fuera del embalse, del agua de las capas situadas al mismo nivel (Margalef, 1983).

Sin embargo, la densidad celular adquiere magnitud de

floración a más de 100 km de distancia de la represa (hasta seis veces mayor que a la salida del embalse), lo que permite suponer que si bien el inóculo procede del embalse existen otros factores que favorecen su desarrollo en el camino recorrido. La floración podría deberse a la disminución de la velocidad de flujo del río en esa zona, con un consecuente aumento en el tiempo de residencia del fitoplancton y a un enriquecimiento en nutrientes (De Reuyter Van Steveninck et al., 1990). También debe tenerse en cuenta que en esta zona del río Chubut (Valle inferior), existe el mayor asentamiento poblacional en el curso del mismo, con el consiguiente desarrollo de actividades agropecuarias e industriales.

BIBLIOGRAFIA

- Davey, M. C. 1987. Seasonal variation in the filament morphology of the freshwater diatom *Melosira granulata* (Ehremb.) Ralfs. *Freshwater Biology*, 18: 5-16.
- De Reuyter Van Steveninck, E. D., Admiraal, W. & Van Zanten, B. 1990. Changes in plankton communities in regulated reaches of the lower river Rhine. *Regulated Rivers: Research & Management*, 5 (1): 67-75.
- Gibson, C. E. 1981. Silica budgets and ecology of planktonic diatoms in an unstratified lake (Lough Neagh, N. Ireland). *Internationale Revue des gesamten Hydrobiologie*, 66: 641-664.
- Golterman, H. L., Clymo, R. S. & Ohnstad, M. A. M. 1978. *Methods for physical and chemical analysis of fresh waters*. IBP Handbook 8. Blackwell Scient. Publ., Oxford, 213 pp.
- Guillard, R. R. L. 1978. Counting slides. En A. Sournia (ed.), *Phytoplankton Manual*. UNESCO, Paris: 182-189.
- Hasle, G. R. & Fryxell, G. A. 1970. Diatoms: Cleaning and mounting for light and electron microscopy. *Tans. Am. Microsc. Soc.* 89 (4): 469-474.
- Izaguirre, I., Del Giorgio, P., O'Farrell, I. & Tell, G. 1990. Clasificación de 20 cuerpos de agua andino-patagónicos (Argentina) en base a la estructura del fitoplancton estival. *Cryptogamie, Algol.* 11 (1): 31-46.
- Lund, J. W. G. 1954. The seasonal cycle of the planktonic diatom *Melosira italica* (Ehr.) Kutz. subsp. *suartica* O. Mull *Journal of Ecology*, 42: 151-179.
- Margalef, R. 1983. *Limnología*. Ediciones Omega, Barcelona, 1010 pp.
- Mariazzi, A. A., Donadelli, J. L., Arenas, P., Di Siervi, M. A. & Bonetto, C. 1992. Impact of a nuclear power plant on water quality of Embalse del Río Tercero Reservoir, (Córdoba, Argentina). *Hydrobiologia*, 246: 129-140.
- Quirós, R. & Drago, E. 1985. Relaciones entre variables Físicas, Morfológicas y Climáticas en Lagos Patagónicos. *Rev. de la Asoc. de Cs. Nat. del Litoral*, 16 (2): 181-199.
- Reynolds, C. S., Montecino, V., Graf, M. E. & Cabrera, S. 1986. Short-term dynamic of a *Melosira* population in the plankton of an impoundment in Central Chile.

V. Sastre et al.: Fitoplancton del embalse Florentino Ameghino.

Journal of Plankton Research, 8:
715-740

- Sastre, A. V., Santinelli, N. H., Otaño, S. H., Ivanissevich, M. E. & Ayes-tarán, M. G. En prensa. Diatom blooms and their relation with water supply. Verh. Internat. Verein. Limnol. 25 (466): 3535-3541.
- Sicko-Goad, L., Stoermer, E. F. & Fanenstiel, G. 1986. Rejuvenation of *Melosira granulata* (Bacillariophyceae) resting cells from the anoxic sediments of Douglas Lake, Michigan. I Light Microscopy and C¹⁴ uptake. J. Phycol. 22: 22-28.
- Strickland, J. & Parsons, T. 1972. A practical handbook of seawater analysis. Bull. Fish. Res. Board Canada, 167, 310 pp.
- Tundisi, J. G. 1986. Limnologia de Represas Artificiais. Boletim de Hidráulica e Saneamento. N° 2, Sao Paulo, 46 pp.
- Venrick, E. 1978. How many cells to count? En A. Sournia (ed.) Phytoplankton Manual. UNESCO, Paris: 167-180.
- Ward, J. V. & Stanford, J. A. 1979. Limnological considerations in reservoir operation: Optimization strategies for protection of aquatic biota in the receiving stream. En Proceedings of the Mitigation Symposium, Fort Collins, Colorado: 496-501.



**RECOLONIZACION EN UN POBLAMIENTO DE MITILIDOS
DEL MESOLITORAL INFERIOR DEL GOLFO SAN JOSE
(CHUBUT, ARGENTINA).**

**Intertidal recolonization with mytilids in the San Jose
Gulf (Chubut, Argentina).**

Héctor E. Zaixso, Adolfo Vidal y Zulma I. Lizarralde

Universidad Nacional de la Patagonia S. J. Bosco. Facultad de Ciencias Naturales, Departamento de Biología General. Ciudad Universitaria, Km 4. (9000) Comodoro Rivadavia. Chubut, Argentina.

RESUMEN

Se analiza el proceso de recolonización de superficies rocosas desnudas con el propósito de verificar la hipótesis de que mediante este procedimiento es posible obtener juveniles de mejillón utilizables en cultivos suspendidos de la especie. La experiencia se realizó en un poblamiento de mitilidos integrado por mejillón (*Mytilus edulis platensis*), mejillín (*Brachidontes rodriguezii*) y cholga (*Aulacomya ater*), ubicado en el mesolitoral inferior del golfo San José (42° 23' S, 64° 34' W). En enero de 1988 se desnudó un área experimental ubicada a 1,2 metros sobre el nivel de las bajas mareas medias. El área desnuda fue remuestreada a los diez y a los doce meses. No se encontraron diferencias significativas en el número de individuos de las diferentes especies de mitilidos presentes, entre muestreos de control inicial y de diez meses. Tampoco se encontraron diferencias entre muestreos de control inicial y de doce meses, excepto para el caso de la cholga. En la comparación de los remuestreos de diez meses con los controles respectivos, se encontraron diferencias significativas para las tres especies de mitilidos. En la

comparación de los controles de doce meses con los controles respectivos se encontró que la mediana del número de individuos de mejillón es significativamente mayor (unas 36 veces), en las superficies recolonizadas que en los controles, mientras que el número de cholgas fue unas dos veces mayor en las superficies denudadas; no se observaron diferencias significativas en las densidades de mejillón. El mejillón resulta la especie dominante en número de individuos en las áreas recolonizadas, mientras que en los controles la dominancia se halla más repartida entre las tres especies de mitílidos. Se concluye que este procedimiento puede resultar apropiado para obtener semilla de mejillones en la zona y condiciones de la experiencia.

Palabras clave: Recolonización; mitílidos; intermareal inferior.

ABSTRACT

The hypothesis is analyzed that recolonization with mussels (*Mytilus edulis platensis*) of denuded hard intertidal surfaces is an useful method to obtain seed for suspended cultures. To prove this hypothesis a 12 m² area was scoured in January-1988, at the lower intertidal of the San José Gulf (Chubut, Argentina: 42° 23' S, 64° 34' W), at a distance 1.2 m over the mean low water level. At the level of the denuded area, an intertidal mytilids assemblage (dominated by *Mytilus edulis platensis*, *Brachidontes rodriguezii* and *Aulacomya ater*) is found. The denuded area was sampled after ten and twelve months. Significant differences were not found among the number of individuals of the different mytilids species in the untouched control areas at different dates, with exception of *Aulacomya* owing to a recruitment episode. Differences were found in the tenth month samples among the scoured and control areas for the three mytilids species. In the twelfth month the number of *Mytilus* individuals (median) in the scoured area was significant higher (36 times) than in the controls; the number of juveniles of *Aulacomya* were two times higher in the scoured area than in the control; no difference was found for *Brachidontes*. At the end of the experiment *Mytilus* dominated in number in the denuded area; while dominance was shared by the three species in the control areas. It is concluded that denuding of intertidal surfaces might be a useful method to obtain seed of mussels at this site and these experimental conditions.

Key words: Recolonization; mytilids; low intertidal.

INTRODUCCION

En este trabajo se analiza particularmente la posibilidad de que las costas rocosas intermareales del golfo San José pudieran ser utilizadas para la obtención de juveniles de mejillón, ya que, en España por ejemplo, estos suelen obtenerse a partir de las rocas intermareales y utilizarse como semilla en la confección de las cuerdas de cultivo de la especie (Zaixso y Díaz, 1993).

Con tal objetivo se planteó la hipótesis de que a través del proceso de recolonización de superficies rocosas desnudas, se podrían obtener en forma abundante mejillones juveniles, aptos para ser utilizados como semilla para cultivo.

MATERIAL Y METODOS

La experiencia fue desarrollada en la localidad de fondeadero San Román, ubicado en la costa norte del golfo San José ($42^{\circ} 23' S$, $64^{\circ} 34' W$), en la provincia del Chubut (Argentina).

El área de estudio es una restinga de toba compuesta por cenizas volcánicas cementadas, con alto contenido de carbonatos. Las características generales del golfo San José pueden ser consultadas en Charpy y Charpy (1977).

En enero de 1988 se desnudó un área experimental de unos $12 m^2$, ubicada a 1,2 metros sobre el

nivel de las bajas mareas medias (horizonte mesolitoral inferior). Previamente a la limpieza del área experimental, se tomaron de la misma 6 unidades muestrales (u.m.) utilizando un cuadrado de 15 cm de lado, distribuidas al azar en la zona a desnudar. La limpieza, que fue llevada a cabo con espátulas y cepillos de alambre, fue facilitada por la consistencia relativamente blanda del sustrato. En función de los objetivos del trabajo, no se pretendió la remoción de la totalidad de los elementos vivos del sustrato sino sólo de aquellos pertenecientes a la macrobiota, con la eventual permanencia de algunas partes basales de algas.

El área desnuda fue remuestreada en su zona central a los diez y a los doce meses (noviembre de 1988 y enero de 1989). Estos remuestreos consistieron en 6 u.m. de 15 cm de lado en el interior del área desnuda, cuidando que no correspondieran a un sitio previamente muestreado. Simultáneamente a los remuestreos se tomaron 6 u.m. de control en la inmediata vecindad del área desnuda. Las u.m. fueron llevadas a laboratorio y congeladas a $-20^{\circ} C$ hasta el momento de analizarlas. Se separaron e identificaron a tal efecto los organismos más importantes de la macrofauna y flora presentes, no considerándose los poliquetos y los anfípodos. Los individuos correspondientes a especies de mitílidos fueron identificados, contados y medidos

con calibre (precisión 0,1 mm); los menores de 1 mm fueron identificados con la clave específica de Ramorino y Campos (1983) y medidos bajo lupa con ocular micrométrico. El número de individuos de cada especie en los diferentes muestreos fue comparado mediante una prueba U de Mann-Whitney (Siegel, 1979). La distribución de tallas fue analizada mediante un programa de separación de componentes gaussianos en distribuciones polimodales (Capezani y Staffa, 1978).

La nomenclatura de la zona intermareal utilizada en el presente trabajo ha sido tomada de Pérès (1961), ya que la misma se considera adecuada para la zona. El término *poblamiento*, con el que nos referimos en este estudio a los mitílidos de epifauna de costas rocosas, es definido por Barbault (1981) como un conjunto funcional de poblaciones pertenecientes a una biocenosis.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el área de la experiencia, ubicada en el horizonte mesolitoral inferior, se desarrolla un poblamiento de mitílidos compuesto por mejillón (*Mytilus edulis platensis*), mejillín del norte (*Brachidontes rodriguezii*) y cholga (*Aulacomya ater*); estas tres especies dan cuenta del 87 % del número de individuos contabilizado para

todas las especies de animales presentes en los muestreos de control. Otros integrantes comunes del poblamiento son el gasterópodo *Siphonaria lessoni*, los isópodos *Exosphaeroma calcarea* y *Edotia* sp., los cangrejos *Cyrtograpsus angulatus* y *Halicarcinus planatus*, los cirripedios *Balanus glandula* y *Megabalanus pssittacus*, el asteroideo *Anasterias minuta* y las algas *Enteromorpha* spp., *Ulva* sp., *Hildebrandtia* sp., *Polysiphonia* sp. y *Corallina officinalis*.

La composición de mitílidos en el poblamiento (controles: C0, C10 y C12) y en las áreas recolonizadas (remuestreos: R10 y R12) es indicada en la Tabla I y en la figura 1.

En la Tabla II se indican los resultados de la prueba U de Mann-Whitney. No se encontraron diferencias significativas en el número de individuos entre muestreos de control inicial y de diez meses. Tampoco se encontraron diferencias entre muestreos de control inicial y de doce meses, excepto para el caso de *Aulacomya ater* donde pudieron detectarse diferencias altamente significativas ($p < 0,01$). En la comparación de los remuestreos de diez meses con los controles respectivos, se encontraron diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) para las tres especies de mitílidos. En la comparación de los controles de doce meses con los controles respectivos se encontró que la

Tabla I: Número de individuos por u.m. Estadísticos de controles y remuestreos por especie. C0: control inicial; C10: control de 10 meses; C12: control de 12 meses; R10: remuestreo de 10 meses; R12: remuestreo de 12 meses. En todos los casos el número de u.m. es $n = 6$.

<i>Mytilus</i>	C0	C10	R10	C12	R12
Media	14,17	12,50	426,50	16,33	407,50
Error estándar	2,37	2,93	54,88	3,90	79,46
Mediana	15,00	11,50	439,00	14,00	500,00
Cuartil inferior	9,00	7,00	370,00	9,00	214,00
Cuartil superior	19,00	18,00	504,00	19,00	523,00
<i>Aulacomya</i>	C0	C10	R10	C12	R12
Media	5,67	5,83	187,67	75,30	166,00
Error estándar	1,02	2,33	32,93	15,38	34,61
Mediana	5,00	3,50	167,00	64,50	146,50
Cuartil inferior	4,00	2,00	125,00	54,00	93,00
Cuartil superior	7,00	9,00	250,00	77,00	252,00
<i>Brachidontes</i>	C0	C10	R10	C12	R12
Media	6,33	12,00	53,83	16,67	33,67
Error estándar	1,02	6,20	7,34	6,65	8,39
Mediana	4,00	4,50	52,50	8,00	34,50
Cuartil inferior	3,00	3,00	40,00	7,00	14,00
Cuartil superior	11,00	21,00	66,00	26,00	52,00

Tabla II: Prueba U de Mann-Whitney por especie entre controles, entre remuestreos y entre controles y sus respectivos remuestreos. Se indica la probabilidad de dos colas de igualar o exceder el valor de z obtenido en la prueba.

<i>Mytilus</i>	<i>Aulacomya</i>	<i>Brachidontes</i>
C0-C10 $p = 0,8540$	C0-C10 $p = 0,4688$	C0-C10 $p = 0,9356$
C0-C12 $p = 1,0000$	C0-C12 $p = 0,0050$	C0-C12 $p = 0,1269$
C10-R10 $p = 0,0051$	C10-R10 $p = 0,0051$	C10-R10 $p = 0,0081$
C12-R12 $p = 0,0051$	C12-R12 $p = 0,0202$	C12-R12 $p = 0,0904$
R10-R12 $p = 0,8102$	R10-R12 $p = 0,5752$	R10-R12 $p = 0,1735$

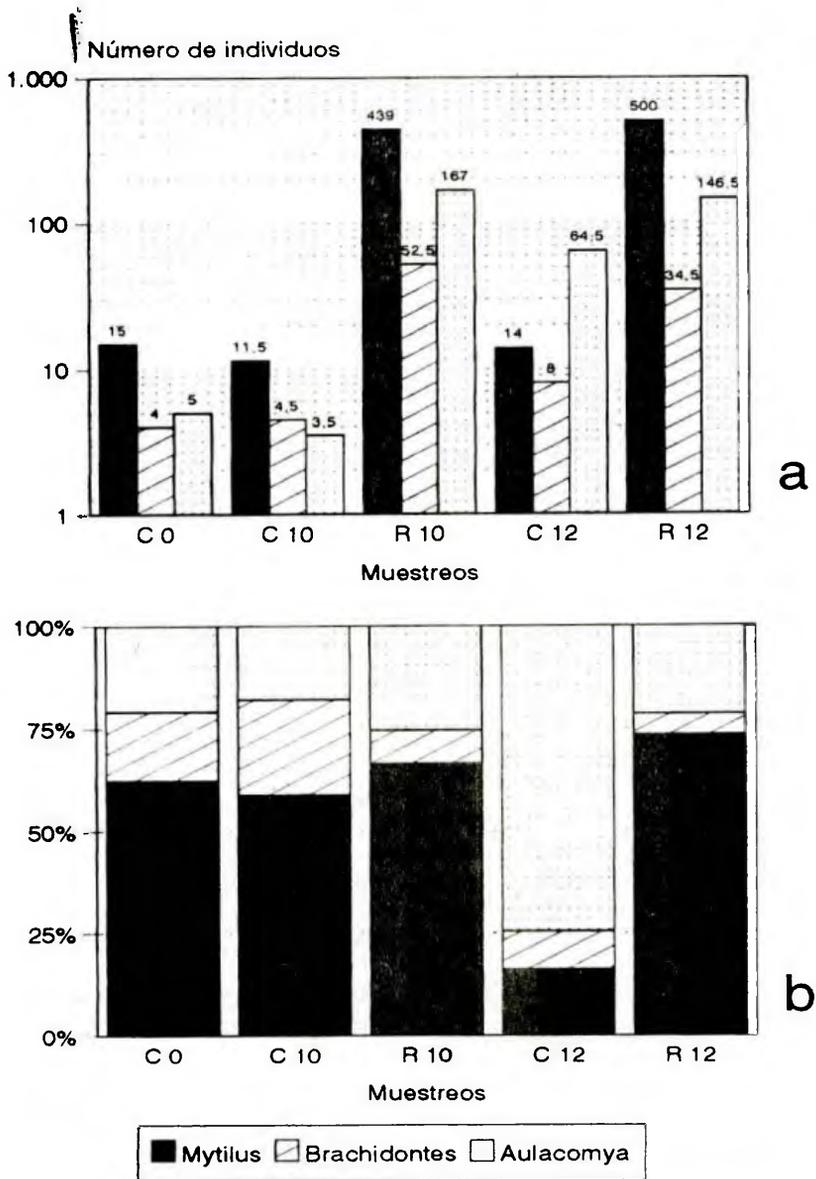


Figura 1: Mitílidos en controles y areas denudadas. a, mediana del número de individuos por u.m. (escala logarítmica); b, porcentajes. C0, control inicial; C10, control de 10 meses; C12, control de 12 meses; R10, remuestreo de 10 meses; R12, remuestreo de 12 meses.

mediana del número de individuos de mejillón es significativamente mayor (unas 36 veces), en las superficies recolonizadas que en los controles ($p < 0,01$), mientras que el número de cholgas fue unas dos veces mayor ($p < 0,05$) en las superficies denudadas; no se observaron diferencias significativas en las densidades de *Brachidontes rodriguezi*. El mejillón, *Mytilus edulis platensis*, resulta la especie dominante en número de individuos en las áreas recolonizadas, mientras que en los controles la dominancia se halla más repartida entre las tres especies de mitílidos.

El concepto de especie fugitiva como aquella que se ha especializado en asentarse en áreas recientemente vacantes para crecer y reproducirse rápidamente y pasar luego a colonizar otras áreas vacantes (Hutchinson, 1951; Harger, 1973), posiblemente pueda aplicarse al menos parcialmente a *Mytilus* y a su dominancia en las áreas denudadas. Esta dominancia inicial de los juveniles de mejillón podría no mantenerse en etapas posteriores de la sucesión, pudiendo ser reemplazados por otras especies.

En una experiencia de recolonización iniciada en agosto de 1989, en cercanías de Comodoro Rivadavia (Golfo San Jorge, prov. del Chubut) se observó que el número de mejillones y cholgas en las áreas recolonizadas era, luego de 12 meses, significativamente

menor que en los controles (P. Balzi, com. pers.). La diferencia entre ese resultado y los del presente estudio pueden deberse tanto a la diferente fecha de denudación como a la moda más agitada del golfo San Jorge.

Dye (1992) encuentra que, en áreas costeras denudadas por marisqueo en Sud Africa, son necesarios dos años para la fijación de los primeros organismos macroscópicos sésiles y que, aún luego de ocho a nueve años, en varios de los sitios mariscados no se habían desarrollado comunidades semejantes a las originales o a los controles.

El análisis de componentes de talla muestra evidencias de reclutamiento de mitílidos tanto en controles como en áreas denudadas, con mayor cantidad de individuos reclutados en estas últimas. En los controles de diez meses no se observa reclutamiento de *Brachidontes*, tal como se observa en los otros muestreos (fig. 2). En los controles de doce meses se verifica una fijación importante y reciente a juzgar por la composición en tallas, de *Aulacomya* y *Brachidontes*, lo que determina para ambos, la respectiva disminución en las diferencias en densidad entre controles y remuestreos (fig. 3).

De los remuestreos de diez y doce meses puede inferirse, a partir de las diferencias en tallas entre ambas fechas, que *Mytilus edulis platensis* presenta una tasa

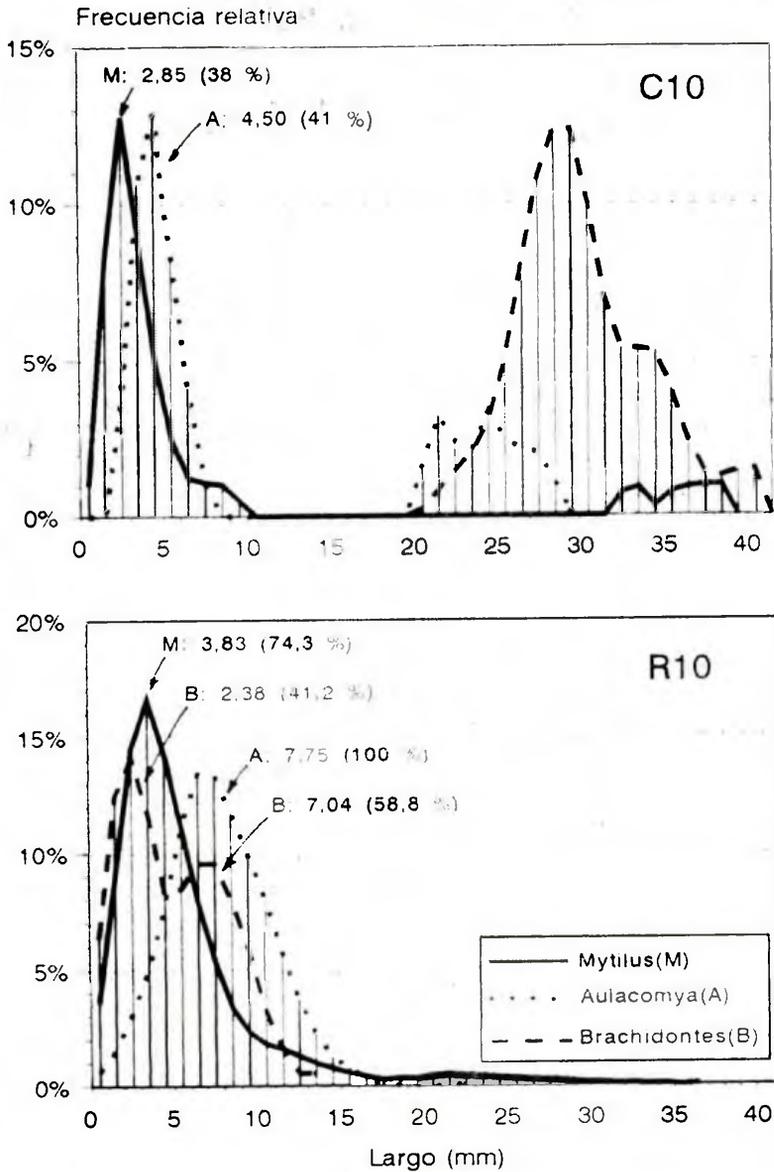


Figura 2: Reclutamiento. Componentes gaussianos de talla por especie, para controles (C10) y remuestros de 10 meses (R10). Se indica para cada especie el promedio de los componentes de reclutamiento y entre paréntesis el porcentaje de individuos que se hallan en los mismos. Se graficaron los individuos ≤ 40 mm.

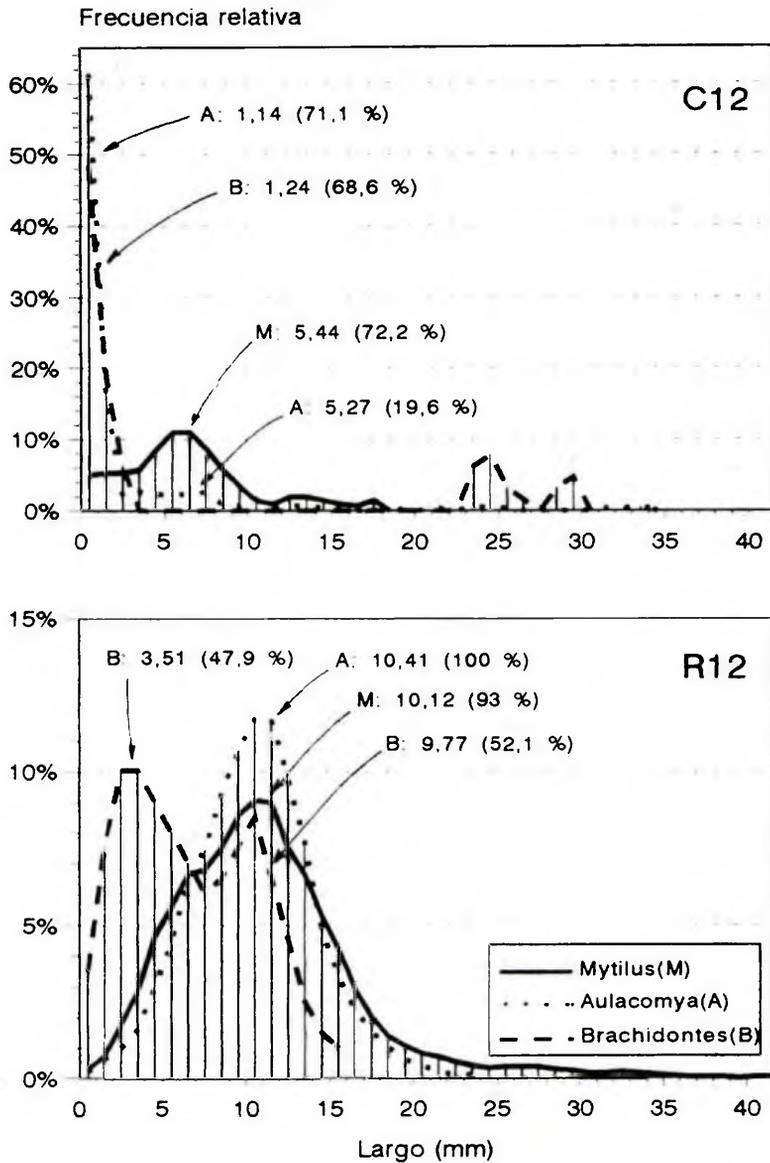


Figura 3: Reclutamiento. Componentes gaussianos de talla por especie, para controles (C12) y remuestros de 12 meses (R12). Se indica para cada especie el promedio de los componentes de reclutamiento y entre paréntesis el porcentaje de individuos que se hallan en los mismos. Se graficaron los individuos ≤ 40 mm.

de crecimiento superior a la de *Aulacomya* y a la de *Brachidontes*, las cuales son semejantes entre sí (fig. 2 y 3).

Diferencias de crecimiento semejantes han sido observadas entre mejillón y cholga en colectores artificiales de semilla (Lizarralde y Zaixso, 1993). Estas diferencias en las tasas de crecimiento podrían facilitar la separación mecánica de los juveniles de mejillón de los de otras especies, a los efectos de su utilización en cultivos comerciales. Resulta asimismo posible que los mejillones desplacen, en circunstancias adecuadas y en función de su mayor tasa de crecimiento, a los otros mitílidos del sustrato, haciendo la separación innecesaria; esta circunstancia ha sido observada en colectores artificiales con captación mixta de *Aulacomya ater* y *Mytilus edulis platensis* (en una proporción 15:1), donde los mejillones crecen sobre las cholgas, las eliminan y terminan monopolizando el sustrato colector (Zaixso y Lizarralde, datos no publicados).

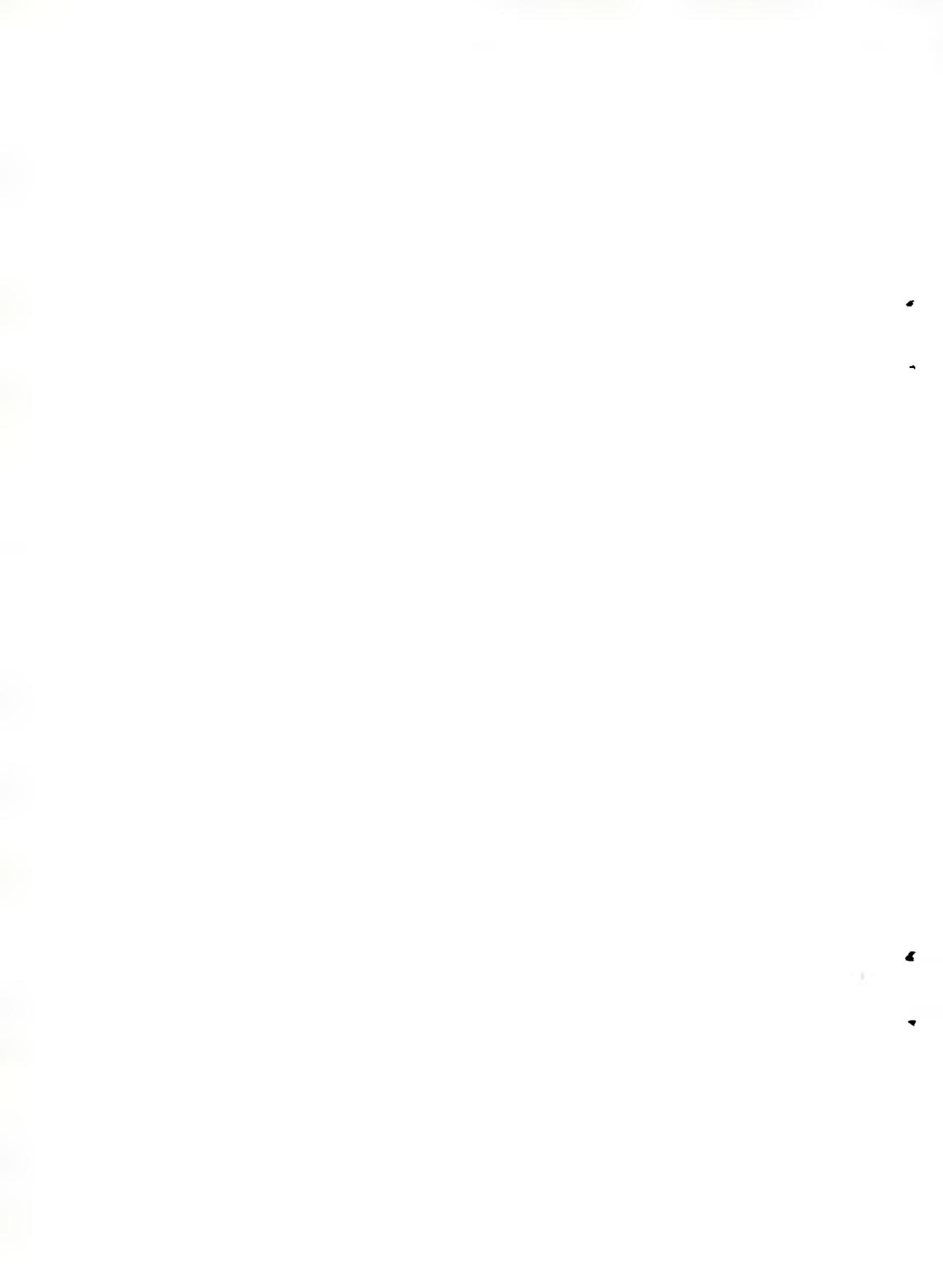
Se concluye que, en la zona estudiada y bajo las condiciones de la experiencia, la denudación de superficies rocosas del horizonte mesolitoral inferior podría resultar un procedimiento adecuado para obtener semilla de mejillones para su cultivo.

BIBLIOGRAFIA

- Barbault, R. Ecologie des populations et des peuplements. Masson, Paris, 200 pp.
- Cappezani, D. A. & Staffa, G. O. 1978. Análise de distribuições polimodais. I. Estimacao de parâmetros. *Atlantica* 3: 1-25.
- Charpy, C. & Charpy, L. 1977. Biomasse phytoplanktonique, production primaire et facteurs limitant la fertilité des eaux du golfe San José (Péninsule Valdés, Argentine). These de 3^{eme} cycle, Océanologie. Université d'Aix-Marseille II, 184 pp.
- Dye, A. H. 1992. Experimental studies of succession and stability in rocky intertidal communities subject to artisanal shellfish gathering. En C. H. R. Heip & P. H. Nienhuis (eds.) Proceedings of the 26th European Marine Biology Symposium. Biological effects of disturbances on estuarine and coastal marine environments. *Neth. J. Sea Res.* 30: 209-217.
- Harger, J. R. 1972. Competitive co-existence: Maintenance of interacting associations of the sea mussels *Mytilus edulis* and *Mytilus californianus*. *The Veliger* 14: 387-410.
- Hutchinson, G. E. 1951. Copepodology for the ornithologist. *Ecology* 32: 571-577.
- Lizarralde, Z. I. & Zaixso, H. E. 1993. Captación de mitílidos en diferentes tipos de colectores artificiales en Chubut, Argentina. *Biol. Pesq.* 22: 13-21.
- Pérès, J. M. 1961. Océanographie biologique et biologie marine. I. La vie benthique. Presses Universitaires de France, Paris, 541 pp.

H. Zaixso et al.: Recolonización intermareal por mitílicos.

- Ramorino, L. y Campos, B. 1983. Larvas y postlarvas de Mytilidae de Chile (Mollusca; Bivalvia). Rev. Biol. Mar. Valparaiso 19:143-192.
- Siegel, S. 1979. Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. Ed. Trillas, México, 346 pp.
- Zaixso, H. E. & Díaz, M. A. 1993. El cultivo del mejillón según la tecnología española y su adaptabilidad a aguas argentinas. *Naturalia patagónica, Rep. Téc.* 1, 121 pp.



ALIMENTACION DE *OLIVAICHTHYS VIEDMENSIS* (MAC DONAGH, 1931) Y *HATCHERIA MACRAEI* (GIRARD, 1855) (TELEOSTEI, SILURIFORMES) EN EL RIO LIMAY, ARGENTINA.

Diet of *Olivaichthys viedmensis* (Mac Donagh, 1931) and *Hatcheria macraei* (Girard, 1855) (Teleostei, Siluriformes) in the Limay River, Argentina.

Ricardo Alberto Ferriz

Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. Sección Limnología. Av. Angel Gallardo 470. Casilla de Correo 220, Sucursal 5. (1405) Buenos Aires, Provincia de Buenos Aires. Argentina.

RESUMEN

Se analizó la dieta de *Hatcheria macraei* (Trichomycteridae) y de *Olivaichthys viedmensis* (Diplomystidae) capturados en el río Limay, aguas abajo del embalse de Alicura, en noviembre de 1983. El régimen alimentario de estos dos siluriformes correspondió al tipo carnívoro bentófago. El alimento dominante en la dieta de *H. macraei* fueron las ninfas de efemerópteros y las larvas de tricópteros; *O. viedmensis* capturó principalmente larvas de quironómidos y ninfas de efemerópteros, mientras que las larvas de tricópteros fueron el alimento secundario. Ambas especies ocupan el mismo hábitat y presentan una marcada similitud en sus dietas ($C_{\lambda} = 0,912$), explotando la fauna bentónica y de deriva.

Palabras clave: Alimentación, Siluriformes, Patagonia, río Limay.

ABSTRACT

A study was performed on the diet of *Hatcheria macraei* (Trichomycteridae) and *Olivaichthys viedmensis* (Diplomystidae) captured in Limay River, downstream the Alicura Reservoir, in november 1983. The nutritious regime of these two siluriforms corresponds to the carnivorous type. The dominant food in the diet of *H. macraei* were the ephemeropteran nymphs and trichopteran larvae; *O. viedmensis* captured mainly chironomid larvae and ephemeropteran nymphs, while the trichopteran larvae were the secondary food. Both species occupy the same habitat and present strong similarity in their diets ($C_{\lambda} = 0,912$), making use of the benthic and drifting fauna.

Key words: Feeding, Siluriforms, Patagonia, Limay River.

INTRODUCCION

Hatcheria macraei (Girard, 1855) (Trichomycteridae) y *Olivaichthys viedmensis* (Mac Donagh, 1931) (Diplomystidae) son los únicos siluriformes presentes en la cuenca del Río Limay (Ringuelet, 1965; Ringuelet et al., 1967; Arratia & Menú-Marque, 1981). *O. viedmensis* se encuentra desde la cuenca del río Mendoza por el norte, hasta el río Chubut por el sur (Arratia, 1987; Gosztonyi, 1988). *H. macraei* se distribuye desde los 29° hasta los 45° 30' de latitud sur, encontrándose esta especie a lo largo de todo el cauce del río Limay y sus tributarios (Arratia & Menú-Marque, 1981).

Poca es la información disponible sobre la biología de ambas especies, en especial sobre aspectos tróficos de las mismas.

Al respecto solo existen menciones generales sobre su comportamiento alimentario, ubicándolas como carnívoras bentófagas (Mann, 1954; Peñafort, 1981). El objetivo de este trabajo es describir la dieta de *Hatcheria macraei* y *Olivaichthys viedmensis* en el río Limay.

MATERIAL Y METODOS

Los peces utilizados en este estudio fueron capturados en noviembre de 1983 en el río Limay, a un kilómetro aguas abajo del embalse Alicurá (40° 35' S y 70° 44' W), el cual está emplazado a unos 605 m sobre el nivel del mar. El río Limay presenta un caudal medio histórico de 731 m³ s⁻¹, sus aguas poseen una elevada transparencia, el oxígeno se encuentra a un 95% de satura-

ción y la temperatura del agua varía entre 6,5 °C y 18 °C (Land de Castello, 1981). Los peces fueron capturados a mano luego de que se interrumpiera el curso del río para iniciar el llenado del embalse. La bajante del agua fue tan rápida que estos siluriformes quedaron atrapados entre los cantos rodados del lecho.

La talla de los 84 ejemplares de *H. macraei* (adultos) estuvo comprendida entre 50 y 112 mm de longitud total (\bar{x} = 84 mm) y la de los 24 especímenes de *O. viedmensis* (juveniles) entre 70 y 135 mm (\bar{x} = 80,5 mm).

Para el estudio del espectro trófico se extrajo el estómago y se analizó la ingesta de cada individuo bajo lupa. Los insectos consumidos se identificaron hasta el más bajo nivel taxonómico posible, lo que dependió del grado de digestión de las presas.

Se pesó la totalidad de cada uno de los taxa con precisión de 0,01 mg, previo secado del material con papel de filtro.

Para el análisis de la dieta se utilizó el coeficiente alimentario (Q) propuesto por Hureau (1970):

$$Q = C_n \cdot C_p$$

Donde C_n : es el porcentaje numérico de cada uno de los taxa consumidos; C_p : es el porcentaje del peso de cada uno de estos.

Según el valor del coeficiente alimentario las presas se clasificaron en:

Presas preferenciales:

$$Q \geq 200.$$

Presas secundarias:

$$20 \leq Q \leq 200.$$

Presas accesorias:

$$Q \leq 20.$$

Se utilizó el coeficiente de diversidad de Shannon-Wiener (H') para determinar el ancho del nicho trófico (Pielou, 1974):

$$H' = -\sum_{i=1}^n p_i \log p_i$$

Donde p_i es la proporción en peso del ítem alimenticio i .

Para calcular la superposición de la dieta de ambos peces se aplicó el índice de Morisita modificado por Horn (1966):

$$C_{\lambda} = \frac{2 \sum_{i=1}^s X_i Y_i}{\sum_{i=1}^s X_i^2 + Y_i^2}$$

Donde X_i e Y_i son las proporciones del peso del ítem alimenticio i en las muestras X e Y . Este índice varía entre 1, cuando hay superposición total y 0, cuando no hay superposición.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla I se observan los espectros tróficos de *Hatcheris macraei* y de *Olivaichthys viedmensis*, no registrándose en ningún caso estómagos vacíos.

El alimento preferencial en la dieta de *H. macraei* lo consti-

Tabla I: Composición de la dieta de *Hatcheria macraei* y *Olivaichthys viedmensis* en el río Limay. (A): adultos, (L): larvas y (N): ninfas. Cn: porcentaje numérico; Cp: porcentaje peso; Q: coeficiente alimentario; (*): consideradas en conjunto.

Componentes de la dieta	<i>H. macraei</i>			<i>O. viedmensis</i>		
	Cn	Cp	Q	Cn	Cp	Q
<u>Oligochaeta</u>						
<i>Chaetogaster limnaei</i>	0,3	5,7	1,7	0,0	0,0	0,0
<u>Diptera</u>						
Tipulidae (A)	0,1	0,2	0,02	0,0	0,0	0,0
Chironomidae (L)	6,7	0,6	4,0	71,2	0,2	1442,3
<u>Simuliidae</u>						
<i>Simulium</i> sp. (L)	4,1	1,4	5,7	2,3	2,4	5,5
<u>Trichoptera</u>						
<i>Smicridea annulicornis</i> (L)	17,2	41,3	710,4	3,1	24,9	77,2
<u>Ephemeroptera (*)</u>						
<i>Meridialaris diguilina</i> (N)	71,5	50,7	3625,0	22,1	49,9	1102,8
<i>Meridialaris laminata</i> (N)						
<u>Plecoptera (N)</u>						
	0,0	0,0	0,0	1,1	2,6	2,9

tuyeron las ninfas de efemerópteros y las larvas de tricópteros; el resto del alimento ingerido resultó accesorio.

En *O. viedmensis* se observó que el alimento dominante fueron las larvas de quironómidos y las ninfas de efemerópteros, mientras que las larvas de tricópteros resultaron ser ingestas secundarias; el resto del alimento fue considerado accesorio. Cabe des-

tañar que en el 70% de los estómagos analizados de *O. viedmensis* se encontró una importante cantidad de arena y pedregullo.

Los resultados indican que el régimen alimentario de estas dos especies, en este ambiente, corresponde al tipo carnívoro bentófago y que presentan una marcada superposición en sus preferencias alimentarias como lo

indica el índice de solapamiento de Morisita ($C_s = 0,912$). Asimismo se observa una baja diversidad en la dieta de ambos siluriformes, $H' = 0,421$ para *H. macraei* y $H' = 0,523$ para *O. viedmensis*; dado que no se muestreó el bentos de este tramo del río, no se pudo determinar si esta situación indica una fuerte selección sobre estas presas o bien la baja diversidad del bentos en este ambiente.

Los adultos de *Hatcheria macraei* y los juveniles de *Olivaichthys viedmensis* ocupan el mismo hábitat, ya que se sitúan en la zona bentónica de la sección rítronal de ríos de montaña, pero presentan distintas formas de locomoción y fijación al substrato. *H. macraei* se desplaza por medio de movimientos anguiliformes, sujetándose por medio de las espinas operculares, buscando la cara yacente y los escondrijos de las piedras, lugar donde captura invertebrados de origen bentónico y fauna de deriva (Ringuelet, 1975; Arratia, 1976; Ferriz, obs. pers.). En cambio *O. viedmensis* presenta una mayor capacidad de locomoción, desplazándose libremente por el fondo, capturando sus presas sobre el substrato o bien removiendo el fondo pedregoso, lo que pondría a su disposición una mayor cantidad de presas.

Cadwallader (1975) sugiere, según lo observado en *Galaxias vulgaris*, que la ingestión de

arena y otros sólidos se da en peces de ríos turbulentos, que capturan sobre el fondo fauna de deriva y bentónica; al arrastrar la corriente las partículas de arena y al estar estas en movimiento, son confundidas con fauna de deriva.

Las especies estudiadas capturan presas que se ubican en los intersticios de las piedras, como *Simulium* sp., *Smicridea annulicornis* y larvas de quironómidos y otras que presentan una importante movilidad como las ninfas de efemerópteros y plecópodos (Wais, 1987). Muchas de estas formas presentan la capacidad de deriva como estrategia de vida, la importancia de estos invertebrados derivantes en la dieta de los peces en ambientes lóticos está ampliamente documentada para ríos del hemisferio norte (Flecker & Allan, 1984; Wilzbach et al., 1986).

BIBLIOGRAFIA

- Arratia, G. 1976. Variaciones de las hipurapósis en algunos peces siluriformes (Familia Trichomycteridae). An. Mus. Hist. Nat. 9: 105-114.
- Arratia, G. 1987. Description of the primitive family Diplomystidae (Siluriformes, Teleostei, Pisces): Morphology, taxonomy and phylogenetic implications. Bonn. Zool. Monogr. 24, 120 pp.
- Arratia, G. & Menu-Marque, S. 1981. Revision of the freshwater catfishes of the genus *Hatcheria*

R. A. Ferriz: Alimentación de siluriformes del río Limay.

- (Siluriformes, Trichomycteridae) with commentaries on ecology and biogeography. Zool. Anz. 207 (1/2): 88-111.
- Cadwallader, P. L. 1975. Occurrence of gravel in the stomach of two New Zealand stream-dwelling fishes. N. Z. Jour. Mar. and Freshw. Res. 9 (1): 101-103.
- Flecker, A. S. & Allan, J.D. 1984. The importance of predation, substrate and spatial refugia in determining lotic insect distribution. Oecologia, 64: 306-313.
- Gosztonyi, A. E. 1988. Peces del río Chubut inferior, Argentina. Physis, Sec. B, 46 (110): 41-50.
- Horn, H. S. 1966. Measurement of "overlap" in comparative ecological studies. Am. Nat., 100: 420-424.
- Hureau, J. C. 1970. Biologie comparée de quelques poissons antarctiques (Nototheniidae). Bull. Inst. Oceanog. Monaco, 68 (1391), 244 pp.
- Land de Castello, H. 1981. Algunos aspectos limnológicos de las cuencas de los ríos Limay y Neuquén, con especial referencia al Embalse Ramos Mexía. Ecosur, 8 (16): 1-98.
- Mac Donagh, E. J. 1931. Notas zoológicas de una excursión entre Patagones y San Blas. Not. prelim. Museo La Plata 1: 63-86.
- Mann, F. 1954. La vida de los peces en aguas chilenas. Inst. Invest. Veter. 342 pp.
- Peñafort, M. B. 1981. Relevamiento de la ictiofauna y determinación de áreas naturales en dos ríos mendocinos. Bol. Mus. Cienc. Nat. y Antrop. "Juan Cornelio Moyano", 2: 27-60.
- Pielou, E. C. 1974. Population and communities ecology: principles and methods. Gordon & Breach Sci. Publ., 422 pp.
- Ringuelet, R. A. 1965. Diferenciación geográfica del "otuno" *Diplomystes viedmensis* Mac Donagh, 1931 (Pisces, Siluriformes). Physis, 25 (69): 89-92.
- Ringuelet, R. A. 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre áreas ictiológicas de América del Sur. Ecosur, 2(3): 1-122.
- Ringuelet, R. A.; Alonso de Aramburu, A. & Aramburu, R. 1967. Los peces de agua dulce de la República Argentina. Com. Inv. Cient., Provincia de Buenos Aires, 602 pp.
- Wais, I. R. 1987. Macrozoobentos of Negro River Basin, Argentine Patagonia. Stud. Neotrop. Fauna and Env., 22 (22): 73-91.
- Wilzbach, M. A.; Cummins, K.W. & Hall, J. D. 1986. Influence of habitat manipulations on interaction between cutthroat trout and invertebrate drift. Ecology, 67: 896-911.

PECES HALLADOS EN LAS PRADERAS DE MACROALGAS DE LA BAHIA BUSTAMANTE, CHUBUT, ARGENTINA.

Fish founded in the macroalgae prairies of Bustamante Bay, Chubut, Argentina.

Guillermo Caille y María Colombo

Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de la Patagonia. Sede Trelew, Belgrano 504 (9100), Trelew, Chubut, Argentina.

Los peces asociados a las praderas submareales de macroalgas en las costas del golfo San Jorge, Argentina, son poco conocidos. Sin embargo recientemente han sido citados como base de la alimentación de varios cormoranes que nidifican en el golfo (Punta et al., 1993). Creemos entonces que comunicar las especies halladas en la pradera submareal de *Gracilaria verrucosa* en la bahía Bustamante (45° 05' S y 66° 25' W), durante las primaveras de 1991 y 1992, resulta un aporte en cuanto amplía el conocimiento de la distribución de estos peces costeros en la Patagonia.

En setiembre de 1991 se realizaron 12 lances en la pradera,

con una red de arrastre de boca fija, de 1,8 metros de abertura horizontal y 2 centímetros de luz de malla en el cuerpo. En setiembre de 1991 y 1992 se recorrieron además, unos 6 kilómetros de la zona intermareal, sobre el arco de playas y restingas frente a la pradera, donde son frecuentes los arribazones de *Gracilaria*, revisando las grietas, pozas de marea y refugios bajo las piedras.

La longitud total, estándar y longitud de la cabeza de los ejemplares recolectados se midieron con calibre, con una precisión de 0,5 mm. Los pesos fueron obtenidos con una balanza electrónica portátil con una precisión de 0,005 g.

Tabla I: Largos y pesos de los peces colectados en la Bahía Bustamante, en setiembre de 1991 y setiembre de 1992.

		total	Largos (en mm)		Peso total (en g)
			estandard	cabeza	
<i>P. cornucola</i>					
n = 18	media	85,3	72,4	21,3	6,76
	desvío	20,1	19,7	5,5	5,53
	rango	50,0-134,0	42,0-117,0	12,0-33,5	0,76-26,38
<i>P. sima</i>					
n = 13	media	89,1	76,3	21,5	8,31
	desvío	11,4	10,1	4,0	3,68
	rango	76,0-108,0	64,0-97,0	15,0-29,0	4,39-14,83
<i>Ribeirolinus eigenmanni</i>					
n = 6	media	50,1	42,5	9,8	0,91
	desvío	6,7	4,7	0,4	0,25
	rango	40,5-55,0	33,5-47,0	9,5-10,0	0,49-1,14
<i>Agonopsis chiloensis</i>					
n = 4	media	67,5	61,0	15,5	2,17
	desvío	4,9	5,7	1,0	0,8
	rango	60,5-71,0	54,0-67,0	14,0-16,0	1,39-3,11

Los peces colectados fueron:

PERCIFORMES, Nototheniidae,
Notothenia cornucola Richardson, 1844 (= *Patagonotothen cornucola* fide Andersen y Hureau, 1971): 13 ejemplares submareales y 5 ejemplares en el intermareal, en el mes de setiembre de 1991.

Notothenia sima Richardson, 1844

(= *Patagonotothen sima* fide Andersen y Hureau, 1971): 1 ejemplar en los lances submareales de setiembre de 1991 y 12 ejemplares en el intermareal en setiembre de 1992.

PERCIFORMES, Clinidae,
Ribeirolinus eigenmanni (Jordan, 1888) Springer, 1970: 6 ejemplares en los lances submareales de

setiembre de 1991.

SCORPAENIFORMES, Agonidae,

Agonopsis chiloensis (Jenyns, 1842) Jordan & Everman, 1890: 4 ejemplares en los lances submareales de setiembre de 1991.

La clasificación sigue a Menni et al. (1984) y para Clinidae a Springer (1970). Se consignan además las modificaciones propuestas por Andersen & Hureau (1979) para Nototheniidae.

Los pesos y tallas de los ejemplares colectados se resumen en la Tabla I.

Queremos expresar nuestro agradecimiento al Dr. Atila Gosztonyi por la revisión de los peces nototénidos. A G. Punta, J. R. Saravia y G. Herrera, por suministrarnos el material recolectado en bahía Bustamante.

BIBLIOGRAFIA

- Andersen, R. C. & Hureau, J. C. 1979. Proposition pour una nouvelle classification des Nototheniidae (Pisces, Perciformes, Nototheniidae). *Cybium* 3ra. Serie, 6: 47-53.
- Menni, R. C., Ringuélet, R. A. & Arámburu, R. H. 1984. Peces marinos de la Argentina y Uruguay. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires, 359 pp.
- Punta, G. E., Saravia, J. R. C. & Yorio, P. M. 1993. The diet and foraging behavior of two Patagonian cormorants. *Marine Ornithology*,

21: 27-36.

Springer, V. G. 1970. The Western-South Atlantic clinid *Ribeiroclinus eigenmanni*, with discussion of intrarelationships and zoogeography of Clinidae. *Copeia*, 3: 430-437.

2

1

1.

NIDIFICACION DE CORMORANES SOBRE PLATAFORMAS ARTIFICIALES EN COMODORO RIVADAVIA (CHUBUT, ARGENTINA).

Cormorant species nesting on artificial platforms in Comodoro Rivadavia (Chubut, Argentina).

Mónica Abril

Asociación Patagónica de Ornitología. Esquel 2283. (9000) Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina.

Las áreas reproductivas para diferentes especies del género *Phalacrocorax* en la provincia del Chubut han sido estudiadas por Malacalza (1984), Punta (1989) y por Punta y Saravia (1993). En la presente nota se dan a conocer nuevos asentamientos reproductivos de especies de cormoranes, en los alrededores de la ciudad de Comodoro Rivadavia, (Chubut), con lo cual se extiende el límite austral señalado previamente por Punta y Saravia (1993) para la isla Quintano ($45^{\circ} 14' 57''$ S).

El más importante de los asentamientos estudiados se en-

cuentra ubicado a 5 km al norte del puerto local ($45^{\circ} 52' S$ y $67^{\circ} 29' W$) y fue observado por primera vez el 12 de diciembre de 1991. El sitio seleccionado para nidificar es una antigua plataforma petrolera abandonada, la que se localiza aproximadamente a 310 m de la costa. En esta plataforma en la temporada 1991-1992, se contaron 282 nidos de los cuales 170 pertenecían a *Phalacrocorax albiventer* y 96 a *P. magellanicus*; 16 nidos no pudieron ser asignados a ninguna especie por no encontrarse ocupados.

La siguiente colonia fue avis-

tada 2 km al norte de la anterior. En este caso el sitio seleccionado para su asentamiento, también fue una plataforma abandonada. Las especies presentes estaban representadas por *P. albiventer* y por *P. magellanicus*. El número de nidos no ha sido evaluado aún, actividad que se desarrollará de acuerdo al plan de trabajo para la temporada 1994-1995.

La tercer colonia está situada sobre el borde sur del espigón paralelo al Puerto de la ciudad. En este sitio se contabilizaron, durante la temporada 93/94, un total de 22 nidos de *Phalacrocorax magellanicus*.

Por último y como localización, no menos particular que los anteriores lugares utilizados para nidificar, fueron observados nidos en el muelle de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), situado a 1 Km al norte del puerto de Comodoro Rivadavia. Se hallaron 4 nidos de *P. magellanicus*, contruidos sobre el oleoducto que transporta el petróleo crudo a los buques. Este asentamiento, aunque reducido en número, es permanente desde hace varios años (Pérez. J. com. pers.).

Es destacable señalar que el acceso humano tanto a las plataformas, como al muelle de YPF se halla muy restringido. Pudiéndose llegar solo a las bases y a 2.000 m de los mismos, respectivamente.

BIBLIOGRAFIA

- Mañacalza, V. E. 1984. Biología reproductiva de *Phalacrocorax albiventer*. I. Nidificación en Punta Tombo. Contrib. Centro Nacional Patagónico N° 98, Puerto Madryn, Argentina: 13 pp.
- Punta, G. 1989. Guaneras de la Provincia del Chubut. Potencialidad productiva y fundamentos para su manejo racional. Provincia del Chubut, Dir. Imp. Of., Rawson, 111 pp.
- Punta, G. & Saravia, J. 1993. Distribución, abundancia y aspectos de la biología reproductiva del Cormorán Cuello Negro (*Phalacrocorax magellanicus*) en la Provincia del Chubut, Argentina. El Hornero, 13: 295-298.

NATALIA PATAGONICA

Normas y sugerencias para los autores

A. Introducción

Naturalia patagónica es una publicación científica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, dedicada a temas de las ciencias naturales relacionados con la región patagónica.

La publicación se halla constituida por las siguientes series: Ciencias Biológicas, Ciencias de la Tierra y Reportes Técnicos.

Se publicarán cuatro categorías de contribuciones:

1. **Artículos científicos**, de 5 a 35 carillas tamaño carta (doble espacio), incluyendo tablas, dibujos y referencias bibliográficas.

2. **Notas cortas y comentarios a trabajos recientemente publicados**, de 2 a 4 carillas tamaño carta (doble espacio). Sin resumen y preferentemente sin dibujos o láminas.

3. **Artículos de revisión o revisiones taxonómicas**, esta categoría acomoda artículos extensos, de 35 a 100 carillas tamaño carta (doble espacio). Existe un máximo de una revisión

por número editado. Los autores de revisiones deberán consultar con el editor, en forma directa o a través de un miembro del Comité Editor, antes de enviar un manuscrito. Los artículos de revisión pueden contener textos o ilustraciones de trabajos publicados previamente; los autores son responsables de obtener las autorizaciones correspondientes.

4. **Artículos solicitados** a personas de reconocida autoridad en el tema requerido (no sometidos a arbitraje externo), de 35 a 100 carillas tamaño carta (doble espacio). Pueden contener textos o ilustraciones de trabajos publicados previamente; los autores son responsables de obtener las autorizaciones correspondientes.

B. Política editorial

Los manuscritos deben ser enviados al Director, al Secretario de Edición, a alguno de los integrantes del Comité Editor de **Naturalia patagónica**.

En primer lugar los artículos son controlados respecto de su lenguaje, presentación y estilo. Los manuscritos que son obviamente subestándar al respecto (ver más adelante para mayor información), son retornados a sus autores sin mayor revisión. Dichos manuscritos pueden ser remitidos nuevamente luego de efectuarles las correcciones correspondientes.

Los manuscritos que se ajustan al estilo de la revista son enviados a árbitros externos. El Comité Editor decide la aceptación o el rechazo del trabajo en base de los informes enviados por los árbitros, por el Secretario de Edición y las subsecuentes revisiones de los propios autores.

C. Preparación del manuscrito

Los manuscritos deben ajustarse a las reglas de la gramática castellana.

Se aconseja el uso de un lenguaje conciso ya que el mismo mejora la lectura de un trabajo.

Deben evitarse las aseveraciones ambiguas, expresiones vagas, series de adjetivos largas y que no hacen al caso y tiempos de verbo pasivos en lugar de activos. Los autores son advertidos acerca del uso descuidado de expresiones científicas y también acerca del uso incorrecto del punto y de la coma en los valores numéricos: en castellano la coma separa los valores enteros de los decimales.

SE DEBEN ENVIAR TRES COPIAS DEL MANUSCRITO ESCRITAS A MAQUINA Y UNA COPIA EN DISKETTE CONFECIONADA CON UN PROCESADOR DE TEXTOS CORRIENTE.

Las copias escritas a máquina deben estar libres de errores y correcciones manuales. Deben estar escritas en papel tamaño carta a doble espacio y tipeadas de un solo lado, con márgenes anchos (2-3 cm) a cada lado. Una página preparada correctamente contiene unas 320 palabras; aproximadamente 1,2 de dichas páginas quedan reducidas a una página de la revista (sin incluir ilustraciones). Tablas e ilustraciones también deben ser remitidas por triplicado; en el caso de las ilustraciones es suficiente el original y dos fotocopias.

El papel utilizado para el texto debe ser blanco, de buena calidad y de tamaño carta estándar (22 x 28 cm). No se acepta papel tipo manifold.

El contenido del manuscrito debe estar bien organizado. La primera página debe contener el título de la contribución en castellano y en inglés, nombre(s) del(de los) autor(es), dirección(es), un título corto (titulillo) de no más de seis palabras, para utilizar como encabezamiento de las páginas internas del trabajo.

La segunda página debe contener un resumen acompañado

de hasta seis palabras clave en castellano. El resumen debe ser escrito sin puntos aparte y sin referencias bibliográficas.

La tercera página debe contener un abstract (en inglés) lo más exhaustivo posible, sin puntos aparte y sin referencias bibliográficas, acompañado de hasta seis palabras clave en inglés.

El cuerpo del texto debe comenzar en la cuarta página, debe dividido en secciones y subsecciones y estar libre de notas al pie de página.

Una organización típica del texto es como sigue:

Introducción
Descripción de los sitios estudiados
Material y métodos
Resultados
Discusión
Conclusiones
Bibliografía
(*) Tablas
(*) Texto de las figuras

(*) La ubicación aproximada de tablas y figuras puede ser indicada en el margen izquierdo del texto.

Algunas secciones como Descripción de sitios y Material y métodos por una parte y Discusión y Conclusiones por otra, pueden ser reunidas bajo un mismo encabezado.

Los agradecimientos deben

ser incluidos dentro de la introducción.

Los nombres de plantas y animales pueden ser subrayados o escritos en itálicas.

La versión del manuscrito confeccionada en diskette (de cualquier tamaño y densidad) debe ser elaborada con un procesador de textos para computadoras personales (IBM o compatibles). Algunos de los procesadores aceptables (en varias de sus versiones) son:

Wordstar
MS Word
Word Perfect
Prof. Write
Multimate
ASCII

No intente dar al texto que envía (texto a máquina y/o texto en diskette) una apariencia semejante a la de la revista. El uso de sangrías, tabulados, remarcados de cualquier clase y sangrías francesas (en la bibliografía), sólo dará por resultado la complicación innecesaria de la labor de edición. Usar en lo preferible un estilo de párrafo simple tal como el denominado cuerpo de texto.

D. Tablas

Las tablas son más difíciles de editar que los textos y en consecuencia sólo deben ser remitidas

cuando sean realmente necesarias. Las tablas no deben duplicar figuras y viceversa. Deben estar numeradas consecutivamente en números romanos y **contener una descripción adecuada en su parte superior.**

Las tablas deben ser presentadas individualmente, en hojas separadas de papel blanco. Las tablas desplegadas no serán aceptadas ya que las mismas son muy caras.

Las tablas deben ser simples, sin usar líneas dobles u otros adornos y preferiblemente no deben incluir tabulados. No se deberán usar líneas verticales y las horizontales deben limitarse a un mínimo. Ver más abajo para las abreviaturas de unidades.

Las referencias a tablas en el texto deben ser indicadas por ejemplo como sigue:

"...estos resultados (Tabla IV)."

"...como se indica en la Tabla IV..."

"En la Tabla IV se muestra..."

La versión en diskette de las tablas también debe enviarse en archivos individuales y separados del archivo de texto o al final del mismo.

Las tablas deben ser acordes al tamaño de caja de la revista. Esto es el ancho debe ser de 12 cm o múltiplo y el largo de 17,50 cm (máximo) o múltiplo.

E. Figuras

Todas las figuras deben estar numeradas con números arábigos arriba o detrás e identificadas con el nombre del autor.

La numeración será correlativa ya sea que las ilustraciones estén aisladas o agrupadas. Se evitará referirse como láminas a los conjuntos de figuras que se ubiquen sobre una página. Cuando se considere necesario, una figura podrá subdividirse en elementos, los cuales serán identificados con letras (fig. 5A; fig 5B; fig. 3a; fig. 3b).

Las figuras deben estar confeccionadas con tinta china (o equivalente) sobre cartulina ilustración, papel ilustración grueso o papel vegetal de buena calidad. En cualquier caso, es aconsejable que las figuras estén montadas sobre cartón forrado con papel blanco y convenientemente protegidas o embaladas.

Resulta conveniente que las ilustraciones sean adecuadas al tamaño de caja de la revista: para una ilustración que tome ambas columnas el ancho es de 12 cm y el largo máximo es de 17,50 cm (tomar en cuenta el texto de la figura). Como en el caso de las tablas, las figuras pueden tener dimensiones que sean múltiplos (enteros o no) del tamaño de caja. Las ilustraciones más angostas que el ancho de caja (o de un múltiplo del mismo) resultan por lo general poco armónicas.

Las letras y escalas en gráficos y figuras deben ser claras y de calidad profesional; en particular deben estar dibujadas de forma de ser legibles luego de su reducción. No enviar ilustraciones excesivamente entintados o con tramas densas ya que es probable que resulten empastadas en la revista con la reducción.

En caso de utilizarse fotografías, el costo de la impresión de las mismas estará a cargo del autor. Las fotografías deben estar montadas de forma de utilizar una página completa, respetando el ancho y largo de la caja y guardando lugar para las referencias en su parte inferior.

Las referencias de las figuras deben ir agrupadas en una hoja de papel separada y adjunta al manuscrito. No escriba las referencias bajo las figuras, sino detrás de las mismas. El número de figuras debe ser razonable y proporcionado al texto para facilitar la tarea de edición.

Si la calidad de las ilustraciones es considerada subestándar el trabajo será devuelto a los autores.

Las referencias a figuras en el texto deben ser indicadas por ejemplo como sigue:

"...estos resultados (fig. 4)."

"...como se muestra en la figura 4..."

"En la fig. 4 se observa..."

En la versión en diskette las

referencias a las figuras se incluirán en la parte final del texto.

F. Unidades, símbolos y abreviaturas

Se aceptarán solamente unidades internacionales estándar. Ver cuadros 1 a 3.

G. Nomenclatura biológica.

Se solicita de los autores cumplir con las reglas expresadas en el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, Código Internacional de Nomenclatura Botánica y Código Internacional de Nomenclatura de Bacterias.

Los autores deben revisar la escritura de los nombres científicos utilizados. Cuando un nombre científico se usa por primera vez en un artículo este debe ser escrito en forma completa y con el(los) nombre(s) del(de los) autor(es). En citas posteriores el género puede ser abreviado a la primera letra seguida por un punto y los autores omitidos.

H. Expresiones misceláneas.

$\text{kg m}^{-2} \text{s}^{-1}$ se prefiere a

$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ o

$\text{kg X m}^{-2} \text{ X s}^{-1}$ o

$\text{kg/m}^2/\text{s}$

mg l^{-1} o mg kg^{-1} se prefiere a

ppm (partes por millón)

$\mu\text{g l}^{-1}$ o $\mu\text{g kg}^{-1}$ se prefiere a

1. Unidades básicas y sus símbolos.

	Unidad	Símbolo	Símbolo incorrecto
Largo	metro	m	m., mt
Masa	gramo	g	g., gr
Tiempo	segundo	s	seg
	hora	h	hr
	día	d	
	año	a	

2. Algunos prefijos para las unidades básicas.

Prefijo	Símbolo	Valor	Prefijo	Símbolo	Valor
Giga	G	10^9	centi	c	10^{-2}
Mega	M	10^6	mili	m	10^{-3}
kilo	k	10^3	micro	μ	10^{-6}
			nano	n	10^{-9}

3. Algunas unidades derivadas y sus símbolos.

	Unidad	Símbolo	Símbolo incorrecto
Superficie	metro cuadrado	m^2	
Volúmen	metro cúbico	m^3	
	también son aceptables: l (litro) y ml (mililitro)		
Velocidad	metro por segundo	$m s^{-1}$	
Fuerza	Newton	N	
Presión	Pascal	$Pa = N m^{-2}$	bar, atm, torr, mm Hg, mm H ₂ O
Energía	Joule	$J = N m$	cal, kWh, erg, HP, CV
Frecuencia	Herz	$Hz = s^{-1}$	ciclos, $c s^{-1}$
Resistencia	Ohm	Ω	
Conductividad	Siemens	$S = \Omega^{-1}$	mho

ppb (partes por mil de millón)
g l⁻¹ o % se prefiere a
ppm (partes por mil)

I. Símbolos químicos.

Iones: PO₄³⁻ se prefiere a
PO₄⁻⁻⁻

Fe²⁺ se prefiere a Fe⁺⁺

Compuestos: Es frecuente el uso de abreviaturas tales BOD, DO etc. Se aconseja detallar el significado de cada abreviatura cuando se la usa por primera vez en el texto. No se alienta el uso excesivo de tales abreviaturas.

J. Nomenclatura química.

Deben utilizarse las convenciones de la International Union of Pure and Applied Chemistry y las recomendaciones del IUPAC-IUB Combined Commission on Biochemical Nomenclature.

K. Bibliografía citada

1. Citas en el texto.

Se usa el sistema de nombre y año: Pérez (1983) o (Pérez, 1983). Para dos autores se usa Pérez y D'antoni (1983) o (Pérez y D'antoni, 1983). No usar et o &.

Para más de dos autores usar: Pérez et al. (1983).

Si se repite la misma cita a intervalos breves se puede usar: Pérez (op. cit.). Se aconseja sin embargo repetir la cita las veces necesarias.

No se usarán iniciales excepto en caso de homonimia o de comunicaciones personales (com. pers.) o por carta (in litt.).

Es posible la cita de una página, tabla o figura en particular de un trabajo citado: Brown (1966: 182) o Brown (1966: 182, fig. 2).

Cuando no se ha tenido acceso a un trabajo, pero se tiene conocimiento del mismo a través de un segundo trabajo y resulta necesario hacer referencia al mismo, se puede usar: Brown (1980; según Pérez, 1983) o (Brown, 1980; según Pérez, 1983).

2. Citas en la lista bibliográfica.

La lista de referencias bibliográficas debe ser encabezada como **Bibliografía**.

Todas las publicaciones citadas en el texto y solamente éstas deben ser listadas.

Las publicaciones deben siempre ser citadas en su idioma original excepto en el caso de alfabetos no latinos, prefiriéndose en este caso una transliteración latina, letra por letra; también puede aceptarse en este caso una traducción al castellano o al inglés, indicando entre paréntesis el idioma original al final de la referencia.

La inclusión de citas de trabajos aún no publicados en la lista de referencias es aceptable solo si los mismos han sido aceptados

para publicar y se puede indicar al menos el año, volumen y número de la revista.

Autores: Las publicaciones serán ordenadas alfabéticamente por el apellido del primer autor.

Para cada autor las referencias se ordenarán cronológicamente. Si un autor publicó varios trabajos en el mismo año se indicarán como en el siguiente ejemplo:

Mendoza, M. L. 1969 a. Estudio sistemático y ecológico de las Ceramiales (Algae, Rhodophyta)...

Mendoza, M. L. 1969 b. Las Delesseriales (Rhodophyta) de Puerto Deseado, Provincia de Santa Cruz...

Esto también se aplica a las citas en el texto.

Se deben evitar las referencias como "Anónimo", utilizando en esos casos el editor u organismo responsable de la publicación, como pueden ser FAO o UNESCO.

Si un autor ha publicado solo y con coautores, los trabajos individuales se listan primero y luego los trabajos en colaboración por orden alfabético de los coautores.

Los apellidos del autor o los autores irán seguidos de las iniciales de los nombres. las iniciales de los nombres irán seguidas de un punto. Los apellidos irán separados por comas de las iniciales de los nombres y las iniciales de un autor irán separadas por una coma

del apellido del siguiente autor.

En el caso de dos o más autores se colocará un "&" entre el anteúltimo y último autores. Se deberá respetar la puntuación y orden de apellidos e iniciales de nombres que se utilizan en los siguientes ejemplos:

Cerezo, A., Lezerovich, A. & Labriola, R. 1971. A xylan from the red seaweed *Chaetangium fastigiatum*...

Clayton, M. N. & Wiencke, C. 1990. The anatomy, life history and development of the Antarctic brown algae *Phaeurus antarcticus*...

En el caso de apellidos compuestos, éstos se ordenarán por la primera palabra; así, Van Straelen aparecerá en la V en tanto que, Du Pratt aparecerá bajo la D. En el caso de mujeres que utilicen el apellido de casada y de soltera se listarán por el de soltera: Rabinovich de Halperín, aparecerá en la R.

Publicaciones periódicas: el orden a seguir es el siguiente:

Autor(es). Año de publicación. Título del trabajo. Título de la revista, número del volumen [en negrita]: primera página del trabajo-última página.

Cerezo, A., Lezerovich, A. & Labriola, R. 1971. A xylan from the red seaweed *Chaetangium fastigiatum*. Carbohydr. Res. 19: 289-296.

Cincioni, A. S. 1964. Algas marinas en la alimentación del ganado. An.

Naturalia patagónica: Normas y sugerencias para los autores (v. 2.3)

Soc. Cient. Arg. 177: 45-56.

Cinelli, F., Mendoza, M. L. & Cabiocch, J. 1989. Note sur quelques espèces de corallinacées (Rhodophyta) recoltées dans l'Antarctique. *Phycologia* 28: 136-139.

No deben usarse notaciones como: Vol.; nro. También es superfluo aclarar el número de figuras o tablas cuando están incluídas en el texto.

El número correspondiente a una parte de un volumen debe especificarse, entre paréntesis, solo si cada parte, usualmente denominada "número", comienza por la página 1. Solo se deben utilizar números arábigos para numerar los volúmenes, evitándose los romanos.

Si se listan varios trabajos correspondientes a la misma revista o publicación, no se debe usar "ibid" para reemplazar a la abreviatura del nombre o nombre de la misma.

Si el nombre de la revista a citar consta de una sola palabra no se debe abreviar, como es el caso de: *Physis*; *Nature*; *Darwiniana*; *Hydrobiologia*.

Las abreviaturas de los nombres de las revistas que aparecen regularmente pueden ser consultados en el Catálogo de Publicaciones Periódicas del Consejo Nacional de Investigaciones (CONICET).

En caso de duda se deben evitar las abreviaturas.

Algunas reglas generales para abreviaturas son: no escribir

los adjetivos con mayúsculas, a menos que sea la primera palabra del título. Ejemplos: *american* = am.; *linnaea* = linn.

Luego de las palabras abreviadas se escribe un punto, pero luego de las palabras contraídas no. Ejemplos: *Journal* = J.; *Board* = Bd (y no Bd.); *Editor* = ed.; *Editores* = eds (y no eds.)

Simposios editados, volúmenes especiales, etc. en una revista periódica: En el caso de que el trabajo corresponda a un simposio o número especial que hayan sido publicados en una revista, el orden a seguir es el siguiente:

Autor(es). Año de publicación. Título del trabajo. En [Iniciales del nombre del Editor, Apellido del Editor] (ed.), Título del Simposio o Volumen Especial. Título de la revista, número del volumen [en negrita]: primera página del trabajo - última página.

Dussart, B. H. 1980. Copépodes. En J. R. Durand y C. Lévêque (eds), *Flore et Faune aquatiques de l' Afrique sahélo-soudanienne*. O.R.S.T.O.M., Doc. Tech. 44: 333-356.

Libros: En el caso de libros el orden es el siguiente:

Autor(es). Año. Título. Editorial, ciudad, número de páginas pp.

Hutchinson, G. E. 1975. *A treatise on limnology*, 3. J. Wiley & Sons, New York, 660 pp.

Naturalia patagónica: Normas y sugerencias para los autores (v. 2.3)

Libros con capítulos escritos por diferentes autores: En este caso el orden es:

Autor(es) del capítulo. Año. Título del capítulo. En [Iniciales del nombre del editor, Apellido del editor] (ed), Título del libro. Editorial, ciudad: primera página - última página.

listados correspondan a los mencionados en el texto.

En el caso de que se requiera a los autores una reestructuración importante del trabajo, se solicitará a los mismos el nuevo envío de original y dos copias y de un nuevo diskette con el texto corregido.

Lucas, A. 1976. La mytiliculture. En P. Bougis (ed.), *Océanographie biologique appliquée*. Masson et Cie. Eds, Paris: 245-247.

L. Envío de originales

Los originales deberán ser remitidos a:

Naturalia patagónica
Facultad de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de la Patagonia
San Juan Bosco
Ciudad Universitaria, Km. 4
(9000) Comodoro Rivadavia
Provincia del Chubut
República Argentina

M. Nota final

Se recomienda hacer leer el trabajo por uno o varios colegas antes de su envío para eliminar de antemano todos los errores de tipeo, nombres científicos, unidades, estandarización de referencias a figuras, tablas y bibliografía. Verificar también que la lista de referencias bibliográficas esté completa y que todos los trabajos

Handwritten text line.

CONTENIDO

ARTICULO DE REVISION

BLANCO, O., ZAMPONI, M. O. y GENZANO, G. N. Lafoeidae de la Argentina (Coelenterata, Hydrozoa, Hydroida)..... 1 - 31

ARTICULOS CIENTIFICOS

EYRAS, M. C. y BORASO de ZAIXSO, A. L. Aspectos de la estrategia reproductiva de *Macrocystis pyrifera* (Phaeophyta, Laminariales) en poblaciones de la costa argentina..... 33 - 47

STRONATI, M., ARCE, M., FEIJOO, M. y GONZALEZ, S. Presencia y morfología de los nódulos radicales de cuatro leguminosas herbáceas patagónicas..... 49 - 58

SASTRE, V., OTAÑO, S., SANTINELLI, N., PANGARO, M., AYESTARAN, G. e IVANISSEVICH, M. Fitoplancton, nutrientes, manejo del embalse Florentino Ameghino y su influencia en el río Chubut (Chubut, Argentina) 59 - 69

ZAIXSO, H. E., VIDAL, A. y LIZARRALDE, Z. I. Recolonización en un poblamiento de mitílidos del mesolitoral inferior del golfo San José (Chubut, Argentina) 71 - 81

FERRIZ, R. A. Alimentación de *Oliveichthys viedmensis* (Mac Donagh, 1931) y *Hatcheria macraei* (Girard, 1855) (Teleostei, Siluriformes) en el río Limay, Argentina 83 - 88

NOTAS

CAILLE, G. y COLOMBO, M. Peces hallados en las praderas de macroalgas de la bahía Bustamante, Chubut, Argentina 89 - 91

ABRIL, M. Nidificación de cormoranes sobre plataformas artificiales en Comodoro Rivadavia (Chubut, Argentina) 93 - 94