

## COMUNIDADES VEGETALES VASCULARES DE LA ISLA HORNOS (Archipiélago del Cabo de Hornos, Chile)\*

EDMUNDO PISANO V.\*\*

### SUMARIO

Se analizan las relaciones entre características locales de clima, geología, suelos y geomorfología con la flora y vegetación vasculares de la isla Hornos (Archipiélago del Cabo de Hornos, Chile). Se discuten los efectos de la avifauna nidificante y salpicaduras del agua de mar en la eutroficación de los hábitats de algunas de sus comunidades vegetales.

Se demuestra que la composición florística y distribución de las comunidades vegetales se ajusta al modelo establecido para ese archipiélago por Pisano (1980).

Se tratan las siguientes comunidades:

- 1) Cespitosa halófito de *Crassula moschata*.
- 2) Nanopulvinada de *Plantago barbata*.
- 3) Pastizal higrófito amacollado (*tussock*) de *Festuca cirrosa*.
- 4) Tundra graminosa subantártica mixta de *Poa flabellata*.
- 5) Matorral de *Hebe elliptica*.
- 6) Tundra graminosa subantártica amacollada (*tussock*) de *Poa flabellata*.
- 7) Matorral enano de *Empetrum rubrum* —*Hebe elliptica*— *Berberis ilicifolia*.
- 8) Turbal cespitoso de *Astelia pumila*.
- 9) Turbal subarbustivo —pulvinado de *Empetrum rubrum*— *Bolax gummifera*.
- 10) Turbal graminoideo-subarbustivo de *Marsippospermum grandiflorum*.
- 11) Matorral arbustivo sempervirente de *Nothofagus betuloides*-*Drimys winteri*.
- 12) Matorral reptante de *Escallonia serrata*.
- 13) Turbal graminoideo de *Marsippospermum grandiflorum*.
- 14) Bosque bajo perennifolio de *Nothofagus betuloides*.
- 15) Bosque bajo caducifolio de *Nothofagus antarctica*.
- 16) Pulvinado-montana de *Bolax gummifera*-*Azorella selago*.

### ABSTRACT

The relations between local characteristics of climate, geology, soils, and geomorphology with the vascular flora and vegetation of Horn island (Cape Horn Ar-

\* Aceptado para su publicación en diciembre de 1982. Corresponde al Programa "Determinación de las regiones bioecológicas de Magallanes". Estudio financiado por el Programa "Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el Archipiélago Cabo de Hornos", SERPLAC XII Región.

\*\* Sección Botánica, Departamento de Recursos Naturales Terrestres, Instituto de la Patagonia, Casilla 102-D, Punta Arenas, Magallanes, Chile.

chipelago, Chile) are analyzed. The effects of breeding birds and seawater spray on the eutrophication of the habitats of some plant communities are discussed.

The floristic composition of plant communities and their distribution at this island is shown to adjust to the model established for the archipelago by Pisano (1980).

The following communities are treated:

- 1) *Crassula moschata* halophytic mats.
- 2) *Plantago barbata* dwarf cushion community.
- 3) *Festuca cirrosa* tussock.
- 4) *Poa flabellata* mixed tussock.
- 5) *Hebe elliptica* heath.
- 6) *Poa flabellata* subantarctic tussock.
- 7) *Empetrum rubrum-Hebe elliptica-Berberis ilicifolia* heath.
- 8) *Astelia pumila* caespitose mat bog.
- 9) *Empetrum rubrum-Bolax gummifera* cushion-heath bog.
- 10) *Marsippospermum grandiflorum* graminoid heath.
- 11) *Nothofagus betuloides-Drimys winteri* evergreen heath.
- 12) *Escallonia serrata* creeping heath.
- 13) *Marsippospermum grandiflorum* graminoid bog.
- 14) Evergreen *Nothofagus betuloides* dwarf forest.
- 15) Deciduous *Nothofagus antarctica* dwarf forest.
- 16) *Bolax gummifera-Azorella selago* montane cushion community.

## INTRODUCCION

La isla Hornos (55°55'—59°S. 67°12'30"—20'20" O) (Fig. 1), es la más austral del grupo de las islas Hermite que incluye las más meridionales del archipiélago del Cabo de Hornos o de

las islas Wollaston. Al sur de ella se inicia el paso Drake del océano Pacífico Sur, separando Sudamérica de la Península Antártica (Tierra de O'Higgins). Representa, por lo tanto, el territorio más meridional americano, inmediatamente hacia el norte de la zona bo-

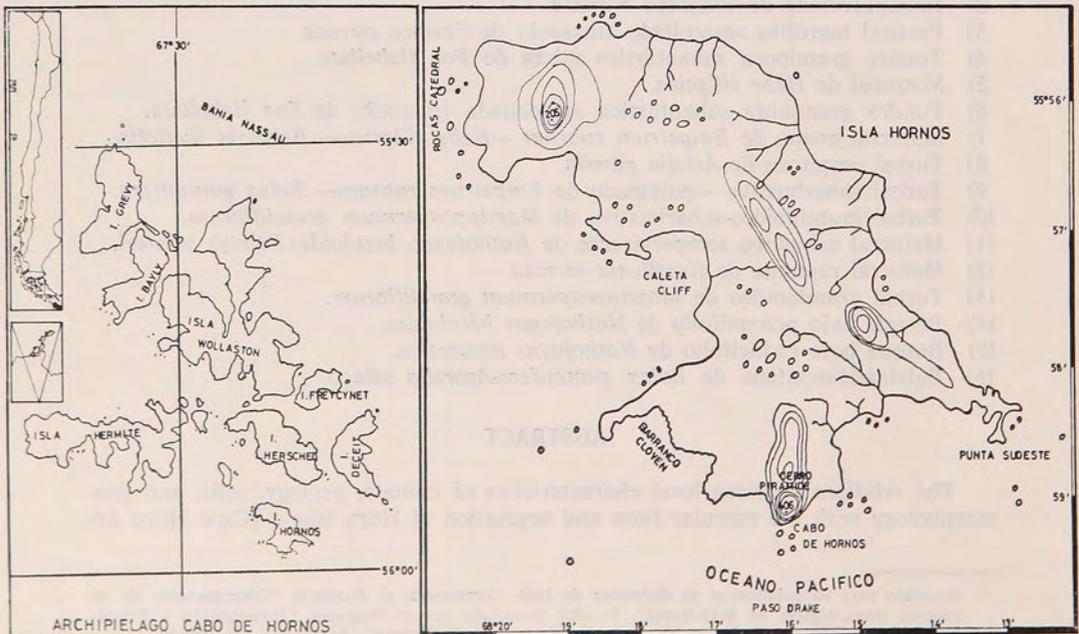


Fig. 1. Isla Hornos (Adaptado de Carta N° 1.051, Instituto Hidrográfico de la Armada de Chile, Esc. 1: 200.000. Orografía e hidrología, según fotos trimetrogón 1945 V 117, V 118 y R 118).

tánica subantártica. De ahí su especial interés desde el punto de vista florístico, vegetacional y fitogeográfico.

Pese al hecho de que al sur de ella se ubica la ruta transoceánica que antes del advenimiento de la navegación a vapor y antes de la apertura del canal de Panamá constituía el paso obligado para la mayoría del tráfico marítimo entre el Pacífico y el Atlántico, al igual que el resto del archipiélago, su lejanía de centros poblados, sus condiciones climáticas adversas para el establecimiento humano, la falta de lugares para fáciles desembarcos y su carencia de interés económico, determinaron que haya sido escasamente visitada y nunca habitada, ni que sus recursos naturales terrestres hayan sido sometidos a algún tipo de explotación. Los ocasionales desembarcos, con fines científicos o de soberanía y la eventual presencia de náufragos en tiempos pasados, no han dejado evidencias de alteraciones en sus ecosistemas terrestres, los que se mantienen en un estado prístino.

Todo el archipiélago está incluido en el Parque Nacional "Cabo de Hornos", creado en 1945 con el fin de proteger y preservar sus recursos naturales, pero el que carece de infraestructura para su utilización turística e incluso de guardaparques para su vigilancia.

La isla Hornos ha sido escasamente explorada botánicamente. Los antecedentes disponibles indican que el primer botánico que la visitó fue J. D. Hooker, en 1842; posteriormente desembarcan los botánicos de la expedición de la corbeta *Romanche*, en 1883 (Godley, 1965, 1970). Más tarde, el 11 de enero de 1972 y entre el 15 y el 25 de noviembre de 1981 fue visitada por el autor, integrando expediciones organizadas por el Instituto de la Patagonia. Las colecciones efectuadas en esas oportunidades y las referencias a las de los botánicos anteriores, han permitido establecer que su flora vascular está formada por 90 especies, lo que representa el 56,25% de las detectadas hasta la fecha para el archipiélago (Pisano, 1982).

La existencia y distribución de las comunidades vegetales en la isla Hornos se ajusta al modelo determinado para el archipiélago del cual forma parte, basado en las relaciones de dependencia determinadas por las unidades geomorfológicas del territorio y la exposición a los efectos del viento. (Pisano, 1980).

No todas las unidades consideradas en este modelo se encuentran en esta isla, ya que ella, además de ser una de las de menor superficie, presenta un relieve predominantemente tabular a baja altura y fuera de dos elevaciones de poco más de 400 y 250 m, respectivamente, carece de un sistema montañoso organizado que

determine la existencia de condiciones altitudinales premontanas o montanas. Sin embargo, este tipo de relieve y el hecho de ser la más meridional del archipiélago, determina que en ella los vientos predominantes del oeste y el sur alcancen mayor frecuencia e intensidad que en otras ubicaciones archipelágicas, lo que da origen a la existencia de condiciones climáticas premontanas higrofiticas, ya a altitudes del orden de los 200 m, las que se reflejan en la composición florística de sus comunidades vegetales.

La existencia de condiciones ambientales especiales de carácter biótico, determinadas por la presencia de grandes poblaciones nidificantes de pingüino magallánico (*Spheniscus magellanicus*), que sólo se encontraron anteriormente en forma muy reducida y alterada en las islas Bandurrias y Ottaries del grupo de las Ottaries, pero cuya presencia se estima posible en ubicaciones de la isla Deceit y en ciertos sectores de la costa sur de la isla Hermite, condicionan la existencia de dos comunidades bien características, no incluidas en ese modelo.

Estas condiciones determinan que el cuadro vegetacional de la isla Hornos difiera del de otras islas del archipiélago.

#### CARACTERIZACION DEL AREA EN RELACION CON SU FLORA Y VEGETACION VASCULARES

Las informaciones recogidas en terreno, principalmente en la última visita, complementadas con información bibliográfica, sirven de base para la exposición que se presenta.

##### Clima

No existen observaciones meteorológicas efectuadas en el archipiélago; las más cercanas provienen de la isla Gonzalo, del grupo de Diego Ramírez (56°31'S—68°44'O) (Zamora y Santana, 1979); las efectuadas desde octubre de 1882 a agosto de 1833 por los integrantes de la Mission Scientifique du Cap Horn, de la corbeta *Romanche*, en Bahía Orange, isla Hoste (55°27'S—68°06'O) (Lephey, 1887) y en Puerto Williams, isla Navarino (54°56'S—67°38'O), sin embargo esta última localidad está ubicada en una zona climática distinta a la del archipiélago, por lo que sus datos no pueden usarse para su caracterización climática. Hay también otras informaciones publicadas, provenientes de observaciones hechas en alta mar entre 55° y 60°S, referidas a vientos y estado del tiempo, efectuadas por buques de la Armada de Chi-

le (I. H. A., 1973), que por su naturaleza, tampoco sirven al respecto.

Tomando como base la información de las dos primeras fuentes, Pisano (1980) caracteriza las probables precipitaciones y temperaturas medias del archipiélago. Esta información se resume en la Tabla I.

TABLA I

Promedios estacionales y anuales de precipitación (mm) y temperatura media (°C) para el archipiélago del Cabo de Hornos.

Estaciones	Precipitación		Temperatura media
	mm	%	
Primavera	310	22,84	5,2
Verano	370	27,27	7,4
Otoño	402	29,62	5,3
Invierno	275	20,27	3,0
Año	1.357		5,2

Como elemento característico del clima merece especial atención los temporales y los vientos. Los valores para los vientos en Diego Ramírez se indican en la Tabla II, resumida de Zamora y Santana, 1979.

TABLA II

Velocidad media y máxima absoluta del viento (km/h) y dirección predominante en Diego Ramírez (Resumido de Zamora y Santana, 1979)

Estaciones	Velocidad media	Dirección predominante	Velocidad absoluta	Dirección predominante
Primavera	40,0	0	167	0
Verano	38,1	0	148	0
Otoño	41,0	0	139	0
Invierno	42,2	0	145	0
Año	40,3	0-SO	167	0

Como ejemplo de los temporales que azotan el área y que hicieron tan riesgosa la navegación de los veleros en el pasado, puede mencionarse que durante los días 9 y 10 de noviembre de 1981 el buque que transportaba la expedición del Instituto de la Patagonia debió buscar reparo en Caleta Lientur, isla Wollaston, debido a un temporal cuyas rachas máximas de

viento alcanzaron en la isla Hornos velocidades superiores a 220 km/h, imposibilitando la navegación en aguas abiertas.

La rigurosidad del clima y especialmente el efecto de los vientos determinan que especies submontanas o montanas como *Abrotanella emarginata*, *Azorella lycopodioides* y *Bolax gumifera* sean comunes en turbales a baja altitud y que comunidades vegetales clasificables como alto andinas desciendan hasta unos 200 m sobre el mar (Dollenz, 1981).

Estas mismas condiciones climáticas determinan que todos los árboles (*Nothofagus antarctica*, *N. betuloides* y *Drymys winteri*), creciendo en territorios bajos y expuestos al viento, se desarrollen con sus troncos y follaje adosados al suelo, alcanzando alturas escasamente superiores a 1 m, aunque con una extensión longitudinal que puede sobrepasar a los 10 m, frecuentemente en forma de cordones orientados desde el S-O al N-E. La mayor parte de los arbustos encontrados en esas mismas ubicaciones (*Berberis buxifolia*, *B. ilicifolia*, *Chiliotrichum diffusum*, *Escallonia serrata* y *Pernettya mucronata*), desarrollan formas de crecimiento subarborescentes de gran densidad, llegando a constituir verdaderas formaciones de *krummholz*.

#### Geología, suelos y geomorfología

La mayor parte de la isla Hornos está formada por rocas graníticas del Batolito Patagónico, sin embargo en su extremidad noroeste se encuentra un afloramiento de gneises prejurásicos y de la formación Hardy, con rocas piroclásticas y lavas riolíticas a basálticas (Suárez, 1978).

Estas rocas volcánicas corresponden a la asociación de arco de islas de un sistema de arco de islas — cuenca marginal, existente en el extremo sur occidental de Sudamérica (Suárez, 1978). (Urbe, 1980.)

Todas las rocas que constituyen el substrato geológico de la isla Hornos son de gran dureza y densidad y carecen de carbonato de calcio, por lo que son difícilmente intemperizables por agentes climáticos y biológicos. Contribuyen, entonces, muy escasamente al aporte de minerales en el proceso pedogenético y a la neutralización de los ácidos orgánicos, por lo que los suelos resultantes son en su gran mayoría azoales turbáceos no esfagnosos, de escasa profundidad y yaciendo directamente sobre la superficie del substrato; tienen un alto contenido de materia orgánica sin humificar, acumulada en sus horizontes superiores y una acumulación de humus tipo *mor* en el inferior; su acidez es alta, con valores para pH entre 4-5; con frecuen-

cia carecen de drenaje por percolación, produciéndose éste principalmente por escurrimiento gravitacional, cuando la pendiente lo permite; están permanentemente impregnados en agua proveniente de las precipitaciones y solamente en los territorios más o menos planos de los niveles inferiores se presentan aguas escurridas de los faldeos superiores y por lo tanto más ricas en nutrientes.

Dos fenómenos locales que afectan a la mayoría de los suelos, con variadas intensidades, son importantes en la modificación de sus características generales, determinando diferencias en sus características químicas y por lo tanto, en los procesos biológicos que se desarrollan en ellos y en la composición de su cubierta vegetal. Estos son: las salpicaduras de aguas marinas y los aportes de nutrientes provenientes de las deyecciones de las colonias de aves marinas nidificantes en la isla.

Los territorios litorales, especialmente aquellos expuestos al sur y al oeste, reciben constantemente abundantes salpicaduras del oleaje que rompe en sus costas escarpadas, en forma de agua pulverizada transportada por el viento. Los vendavales, corrientemente huracanados, que azotan frecuentemente la isla son capaces de transportar esta agua pulverizada en forma de fina niebla, hacia sus territorios interiores, especialmente aquellos expuestos hacia la dirección de los vientos predominantes, en los que la influencia de las aguas marinas llega hasta las más altas cumbres. Escapan solamente de esta acción aquellos interiores a barlovento.

Estos aportes de sales marinas explican las densas agrupaciones de *Poa robusta* en suelos desarrollados sobre depósitos eólicos de arena cercanos a sus costas a sotavento y que pueden llegar hasta una altura de unos 20 m sobre el nivel del mar (Fig. 2). Se puede también



Fig. 2. Césped de *Poa robusta* establecido sobre acumulación arenosa en stand destruido de *Poa flabellata* (Com. 6).

atribuir parcialmente a ellos la existencia de ejemplares de *Poa flabellata* a cerca de 400 m, en la cumbre del cerro Pirámide, en su extremo sur.

En la isla Hornos nidifican colonialmente cerca de sus costas grandes poblaciones de aves marinas, representadas mayoritariamente por el "pingüino de Magallanes" (*Spheniscus magellanicus*), los que permanecen durante un período que se extiende desde mediados de septiembre hasta mediados de febrero (C. Venegas, com. pers., 1982). Sus abundantes deyecciones contribuyen eficazmente a elevar el contenido en nitrógeno, fósforo y otros minerales de los suelos en sus áreas de nidificación, eutrofizando el substrato turboso entre cuya vegetación las aves excavan sus nidos. Tanto el desplazamiento del agua freática como el escurrimiento de las aguas superficiales transportan estos nutrientes a extensos territorios circundantes. Una situación semejante ha sido observada en las islas Diego Ramírez (56°31'S-68°44'O) (Pisano y Schlatter, 1981).

Debido a que la mayor parte de los suelos de la isla poseen una napa freática subsuperficial, las aves encuentran condiciones favorables para la excavación de sus nidos solamente en sitios con fuertes pendientes, donde el drenaje se produce por escurrimiento gravitacional o en aquellos, más escasos, más o menos planos sobre substratos a baja altura sobre el nivel del mar constituidos por acarreo fluviales y parcialmente por depósitos marinos, en los cuales el drenaje es por percolación. Todas estas ubicaciones reciben también abundantes salpicaduras marinas.

Estos aportes de nutrientes determinan la existencia de comunidades vegetales particulares, cuya composición florística se relaciona con las características de profundidad, contenido en materia orgánica y estructura del suelo. Así, en las pendientes hacia el sur y el oeste, con suelos turbosos, se ha establecido una densa formación de *Poa flabellata*, que a su vez ha permitido el desarrollo de un suelo de turba graminoide relativamente profundo. En las pendientes rocosas, donde el agua se escurre superficialmente, se ha desarrollado en cambio un matorral cerrado de *Hebe elliptica*, dando origen a un suelo delgado de turba predominantemente leñosa.

Ciertas especies que se desarrollan de preferencia en las manifestaciones menos oligotróficas de los turbales, como *Callitriche antarctica*, *Cardamine glacialis*, *Cotula scariosa*, *Festuca cirrosa*, *Gunnera magellanica*, *Plantago barbata*, *Ranunculus biternatus*, *Schizeilema ranunculus* y *Viola megallanica*, son más comunes en estos tipos de turbales que en el resto de los de la isla.

La deposición directa de deyecciones, restos de alimentos de origen marino y cadáveres aviales; el escurrimiento gravitacional de aguas con contenidos de nutrientes minerales; su desplazamiento hacia territorios altos, en forma de nieblas transportadas por los vientos y el casi general aporte de agua marina, determinan que en la isla no existan turbales verdaderamente ombrofíticos y explica la extremada escasez de plantas insectívoras, como *Drosera uniflora* y *Pinguicula antarctica*, cuyo principal abastecimiento de compuestos nitrogenados proviene de los artrópodos que capturan. Se atribuye también, parcialmente, a esta condición la abundancia de líquenes epifitos sobre los arbustos y graminoides altos de los turbales interiores.

Todo el archipiélago fue fuertemente afectado por las glaciaciones pleistocénicas y holocénicas, aunque sus efectos fueron de variada intensidad local (Pisano, 1980).

El actual paisaje geomorfológico de la isla evidencia que ella fue totalmente cubierta por los hielos pleistocénicos y, por los mayores reavances más recientes. Durante los finales, de menor intensidad, la masa de hielo parece no haber alcanzado las cumbres más altas, como la del cerro Pirámide, a 406 m y posiblemente aquella menor, de 205 m, ubicada en su extremo noroeste. Todo el resto de la isla fue despojado de su regolito y marcadamente planizado por el movimiento de los hielos, aparentemente hasta el último de los reavances glaciales holocénicos.

Su actual flora y cobertura vegetal deben, por lo tanto, haberse establecido después del término del finiglacial de Caldenius (1932).

Mercer (1976) reconoce para el área de Puerto Montt (c 41° lat. S) un período de disminución térmica ocurrido hace unos 4.500 años AP, que si bien fue suficientemente suave como para no significar localmente una marcada extensión del englaciamiento hacia territorios extra andinos, tuvo suficiente intensidad como para manifestarse en un aumento relativo de la abundancia de plantas microtérmicas.

Markgraf (1980), basándose en su estudio de los perfiles polínicos de "La Misión" en Tierra del Fuego (c. 53°55'S), llega a conclusiones comparables.

Si bien no existen evidencias de que en el archipiélago del Cabo de Hornos esta última deterioración climática se haya manifestado en un reavance glacial hacia territorios submontanos, en relación con su posición latitudinal es esperable haya sido más marcada que en ubicaciones más septentrionales, manifestándose en la eliminación de aquellas especies menos tolerantes a las bajas temperaturas durante su período de desarrollo activo.

Este hecho permite asumir que el poblamiento por la flora actualmente existente no comenzó antes de 4.000 años AP.

De igual modo que en otros casos, es esperable que las primeras plantas capaces de colonizar los territorios a baja altitud fueran las altomontanas, que durante los períodos en que éstos fueron cubiertos por el hielo encontraron refugio en alturas no englaciadas, representando *nunataks* en localidades archipiélagicas y de los vecinos territorios del sur fueguino.

El escaso tiempo transcurrido desde el comienzo de su repoblamiento vegetal y las condiciones climáticas submontanas determinadas por efecto de los vientos y bajas temperaturas, hasta hoy prevalentes, parecen indicar que las especies montanas establecidas tempranamente en sus localidades bajas no han alcanzado aún a ser desplazadas hacia alturas donde las plantas de territorios bajos no son capaces de establecerse y eliminarlas por competencia.

La intensa acción erosiva y modelante de los hielos se manifiesta en el relieve suave de la isla y la predominancia de geformas redondeadas y aborregadas en sus accidentes orográficos. Su baja altura no proporcionó condiciones favorables para la formación de glaciales montanos, por lo que no hay evidencias de valles de escurrimiento. Las acumulaciones de hielo se produjeron, en cambio en forma de mantos o casquetes glaciales, que aunque sin corresponder a territorios interiores, asumieron el tipo de *inlandsis*, constituidas por masas continuas de hielo con desplazamiento multidireccional simultáneo, según la clasificación de Ahlman (Bertone, 1972). Este tipo de englaciamiento periódico de la isla es responsable de la carencia de morrenas terrestres, erráticos y otros depósitos glaciales y de la falta de circos en sus cumbres.

El tipo de englaciamiento que afectó a la isla Hornos determinó una reducida variedad de geformas. Faltan en ellas las determinadas por los procesos excavatorios del hielo y las derivadas de las acumulaciones de sedimentos glaciales. Su escasa superficie permitió sólo una limitada formación de llanuras interiores, por lo que en ella escasean las lagunas, no existiendo ninguna de tamaño importante en relación con la superficie de la isla. La ausencia de un sistema montañoso determina que no exista una barrera que ejerza cierto tipo de protección contra los efectos del viento y sus cerros aislados y de baja altitud no proporcionan hábitats claramente montanos para su biota. Finalmente su pequeña superficie (aproximadamente 20, 84 km<sup>2</sup>) no favoreció el desarrollo de cursos de agua que colecten y canalicen el drenaje de los territorios interiores, éste se lleva a cabo solamente por medio de algunos arroyuelos de es-

caso caudal y principalmente por escurrimiento subsuperficial de las aguas, entre el substrato rocoso y la cubierta vegetal.

La mayoría de sus costas son escarpadas por ablación glacial y algunos sectores parecen corresponder a bordes interiores de fallas geológicas y diaclasas, cuyos bordes externos fueron erosionados por los hielos y posteriormente destruidos por la acción del oleaje, hechos que limitan la presencia de playas.

Como consecuencia de las características ambientales físicas de la isla Hornos, en ella se encuentran las siguientes geoformas determinantes de tipos de vegetación, de acuerdo con el modelo de Pisano (1980):

1. Playas

- 1.1 Supralitoral en playas rocosas
- 1.2 Playas rocosas
- 1.3 Playas de bloques, rocas y cantos
- 1.4 Playas de grava y gravillas
- 2. Costas (con matorrales o con grandes gramíneas)
- 2.1 Costas rocosas y acantiladas a barlovento
- 2.2 Costas rocosas y acantiladas a sotavento
- 3. Llanos interiores
- 3.1 Sobre substratos profundos
- 3.2 Sobre substratos delgados
- 4. Quebradas
- 5. Valles
- 6. Lagunas
- 7. Afloramientos rocosos
- 8. Cerros
- 8.1 Faldeos a barlovento
- 8.2 Faldeos a sotavento
- 9. Montañas

DISTRIBUCION, FISONOMIA Y COMPOSICION FLORISTICA DE LAS COMUNIDADES

En la isla Hornos se encuentran las comunidades vegetales cuya distribución orográfica, fisonomía y composición florística están determinadas por las unidades geomorfológicas indicadas.

1. Playas

La vegetación de las playas en esta isla está conformada por aquellas especies más resistentes a los efectos combinados de los fuertes vientos y abundantes salpicaduras de agua de mar, de las encontradas en la mayoría de las ubicaciones similares en otras localidades sudfueguinas. Están, por lo tanto, libres de la competencia ejercida por especies no tolerantes a estas condiciones.

1) 1.1 Supralitoral en playas rocosas

En estas playas, formadas por extensiones rocosas con fuertes pendientes, se establece una comunidad cespitosa, tolerante a anegamientos periódicos por las pleamares de sicigias y más frecuentemente por reventazones del oleaje. Su altura no supera los 1,5-2,5 cm y se presenta como manchones discontinuos, de alta densidad, los que en la mayoría de los casos están constituidos por agrupaciones monoespecíficas de alta densidad, establecidas en grietas y fisuras de rocas, en sitios protegidos del oleaje continuo.

*Crassula moschata* es la especie que alcanza el nivel inferior, prefiriendo grietas anchas con acumulaciones de sedimentos finos y medianos (arenas y gravillas) y fragmentos de conchas marinas, donde forma agrupaciones cespitosas de alta densidad.

En ubicaciones comparables, pero a alturas algo mayores y tanto en grietas anchas como angostas, *Poa darwiniana* forma céspedes muy densos y de una altura hasta 2,5 cm.

En los niveles superiores, o sea, menos expuestos a anegamientos por aguas marinas y sobre substratos más planos, lo que permite una mayor acumulación de materia orgánica y sedimentos finos, *Callitriche antarctica* tiende a formar céspedes ralos y pequeños cojines.

2) 1.2 Playas rocosas

En los niveles superiores de las playas rocosas, no alcanzados por las mareas de sicigias, pero anegados por el oleaje de los temporales asociados a ellas y también en grietas con sedimentos finos y algo de acumulación de materiales orgánicos de origen terrestre, se establece una comunidad de pequeñas plantas pulviniformes, constituida por *Plantago barbata*, *Colobanthus quitensis* y *C. subulatus*, que en la mayoría de los casos se presentan en poblaciones puras de gran densidad, en forma de cojines con una altura entre 2-4 cm.

*Poa darwiniana* está también presente en estas condiciones, formando sus característicos céspedes lineales en grietas de las rocas.

En ubicaciones con mejor drenaje se establece *Armeria maritima* ssp. *andina*, la que también forma cojines herbáceos densos y presenta escapos florales que escasamente emergen de las rosetas de hojas basales.

### 3) 1.3. Playas de rocas, bloques y cantos

El fuerte oleaje que azota a estas playas determina que en su mayor parte se encuentren desvegetadas. Sin embargo, en los sitios más protegidos del embate directo de las olas y donde se puede acumular cierta cantidad de suelo, aunque sean periódicamente inundados por las pleamares de sicigias, se establece *Poa robusta*, formando densos céspedes en forma de manchones discontinuos. (Fig. 2)

En sus niveles superiores, no directamente inundables, pero que reciben abundantes salpicaduras de aguas marinas, se establece *Festuca cirrosa*, formando grandes champas duriherbosas con su follaje péndulo.

En estas mismas ubicaciones se encuentran también algunas de las especies típicamente litorales, como *Armeria maritima* ssp. *andina*, *Callitriche antarctica*, *Colobanthus quitensis*, *Crassula moschata* y *Plantago barbata*.

### 4) 1.4 Playas de gravas y gravillas

En la isla Hornos escasea este tipo de playas, solamente se encuentran algunas escasas manifestaciones de reducida extensión que aparentan corresponder a antiguos depósitos marinos a mayor nivel que las costas actuales y ubicados a continuación de playas de rocas, bloques y cantos. Una buena representación de ellas se encuentra hacia el centro de la amplia bahía extendiéndose entre el Cabo de Hornos y la punta sureste de la isla. Aquí sobre el substrato de gravas y gravillas se ha desarrollado un suelo turboso, cuyos perfiles, profundidades, estructura, contenido en humus, color, etc., están determinados por su cobertura vegetal, la que a su vez depende del mesorrelieve y de los efectos erosivos del pequeño curso de agua que la recorre y que canaliza el drenaje de los turbales y pantanos interiores.

En los sectores más altos, y con más frecuencia en sus faldeos, se encuentran densos stands de *Poa flabellata*, en los cuales nidifican grandes agrupaciones de pingüino de Magallanes. Aquí la capa de turba gramíneo fibrosa alcanza espesores entre 30-40 cm; su horizonte superior es rico en materiales orgánicos humificados y la napa freática se encuentra bajo la turba.

Esta es una comunidad cerrada, sin embargo en los sitios en los cuales la cubierta gra-

minosa pierde densidad, se desarrolla un estrato basal conformado por *Asplenium dareoides*, *Callitriche antarctica*, *Gunnera lobata*, *G. magellanica*, *Schizeilema ranunculoides* y *Scirpus cernuus*.

Esta comunidad es ecológicamente equivalente a la de grandes gramíneas en terrenos costeros.

En aquellas extensiones pantanosas más bajas y planas, *P. flabellata* es sólo accidental, siendo reemplazada por *Hierochloë redolens* y *Agrostis leptotricha*, con las que en sitios más pantanosos se asocian *Marsippospermum grandiflorum* y *Rostkovia magellanica*, manteniéndose la misma cubierta basal. Los suelos aquí son delgados, pantanosos y ricos en materia orgánica humificada.

Finalmente, sobre los suelos ripiosos, representados por una barra de acumulación de ripios marinos, inmediatamente sobre el nivel de la verdadera playa de rocas, bloques y cantos, se establecen *Apium australe*, *Acaena magellanica* y la alta gramínea *Agropyron magellanicum*. Bajo ellas se encuentra, creciendo en forma rastrera desde estolones enterrados en el ripio, *Chrysosplenium macranthum*.

## 2. Costas (con matorrales y grandes gramíneas)

En esta isla no se encuentran costas que soporten comunidades boscosas. Todas las comunidades costeras, o sea aquellas a niveles superiores a los de las playas, en la isla Hornos, al igual que en otras localidades fueguinas australes, dependen para su existencia de la profundidad a la que se encuentra el substrato rocoso que impide la percolación del agua a niveles profundos, lo que determina la existencia de suelos turbosos o no. En esta isla los turbosos costeros son con frecuencia ricos en materia orgánica más o menos humificada, parcialmente arrastrada desde niveles superiores o desarrollada *in situ*, además, en su caso particular, éstos reciben abundantes escurrimientos de aguas provenientes de sitios de nidificación de aves marinas, lo que determina que contengan cantidades considerables de nutrientes minerales, por lo que las comunidades establecidas en ellos tienen un marcado carácter eutrófico que las diferencia notablemente de aquellas ubicadas en sectores equivalentes en otras ubicaciones desarrolladas sobre suelos oligotróficos.

### 2.1. Costas rocosas y acantiladas a barlovento

Es en este tipo de costas donde se manifiestan más claramente algunas de las diferencias vegetacionales entre la isla Hornos y otras del archipiélago. Aquí, dependiendo de la profundi-

dad del suelo, se establecen dos comunidades que encuentran en ella su mejor representación.<sup>1</sup>

##### 5) Matorral de *Hebe elliptica*

En los niveles superiores y secciones más escarpadas de este tipo de costas, sobre un suelo turboso delgado, desarrollado directamente sobre la roca basal, se establece un matorral muy denso formado por *Hebe elliptica*. Su altura varía de acuerdo con el grado de exposición al viento y posiblemente también en relación con la fertilidad del suelo, estando comprendido entre 0,60-1 m. Su valor de cobertura es del orden del 100% para su estrato arbustivo. (Fig. 3)



Fig. 3. Matorral de *Hebe elliptica* (Com. 5) en costa rocosa y acantilada a barlovento sobre suelo somero.

Con frecuencia estos matorrales cubren en forma continua extensiones considerables.

Esta comunidad puede considerarse como poseyendo un estrato superior monoespecífico, ya que las especies arbustivas accidentalmente asociadas al dominante, como *Empetrum rubrum*, *Berberis ilicifolia* y *Pernettya mucronata* se presentan entremezcladas con él, siempre en baja proporción, solamente en los ecotonos con el matorral caracterizado por ellas.

Los arbustos de *H. elliptica* se encuentran espaciados a distancias entre 40-60 cm entre sí, pero sus copas forman un dosel cerrado, obstaculizando la penetración de la luz a niveles inferiores e impidiendo el desarrollo de estratos medio y basal. Solamente en sus claros se encuentran las gramíneas *Poa flabellata*, en sitios con suelos más profundos y turbosos, *Festuca*

*cirrosa*, en los rocosos y *Hierochloë redolens*, en lugares húmedos.

El suelo que soporta a esta comunidad es turboso, delgado y asentado sobre roca; su horizonte superior es rico en materia orgánica humificada, lo que le da un color negro a su horizonte superior y café negruzco a los profundos. Está permanentemente impregnado en agua, aunque carece de una napa freática subsuperficial, ya que su pendiente favorece el drenaje por escurrimiento.

Esta comunidad provee sitios favorables para la nidificación del pingüino de Magallanes, que lo hace entre los arbustos o en excavaciones de escasa profundidad, determinada por el poco espesor del suelo. Sus deyecciones, otros restos orgánicos de su actividad y las salpicaduras de aguas marinas, parecen favorecer la perpetuación de la comunidad.

##### 6) Pastizal alto de *Poa flabellata*

En las pendientes pronunciadas de los sectores superiores de las costas acantiladas a barlovento, donde la inclinación del sustrato impide la acumulación de una napa freática estable, se encuentra una densa comunidad gramínea de champas altas, formada por *Poa flabellata*, sobre un suelo turboso-graminoso, relativamente profundo (c. 0,5-1 m), con una gran capacidad de retención de agua.

Las plantas de *P. flabellata* alcanzan una altura entre 1-1,20 m, no siendo, por lo tanto, tan altas como en otros sectores de su área distribucional, lo que puede atribuirse a los efectos de la exposición al viento. Aunque las bases de las champas se encuentran separadas entre sí por unos 30-40 cm, su follaje cubre completamente el terreno, dando valores de cobertura del orden del 100%. (Fig. 4)



Fig. 4. Tundra gramínea subantártica amacollada de *Poa flabellata* (com. 6) en costa rocosa y acantilada a barlovento sobre suelo turboso profundo.

<sup>1</sup> Hasta la fecha no se ha explorado botánicamente la costa sur de la isla Hermite, donde aparentemente se presentan condiciones ecológicas similares, por lo que puede estimarse que ambas se encontrarían también presentes en ellas.

Solamente en aquellos sitios donde emergen rocas del substrato o donde la superficie del suelo es más plana, permitiendo la existencia de una napa freática permanente, la comunidad presenta una menor densidad y en estos sitios, de igual manera que hacia sus ecotonos, el dominante se asocia con arbustos como *Hebe elliptica*, *Empetrum rubrum*, *Berberis ilicifolia* y *Chiliodictyon diffusum*. En estas ubicaciones se encuentran también champas de otras gramíneas altas, como *Hierochloë redolens*, en sitios pantanosos y *Festuca cirrosa* y *F. monticola*, en los rocosos; en las primeras ubicaciones es también frecuente la juncácea *Marsippospermum grandiflorum*.

Como consecuencia de la intercepción de la luz por el estrato superior, el basal está escasamente desarrollado, haciéndose presente solamente en aquellos sitios donde por alguna razón aquél es más ralo. Está conformado principalmente por especies que se desarrollan mejor en los suelos menos oligotróficos de situaciones hiperhúmedas, como son: *Callitriche antarctica*, *Cardamine glacialis*, *Cotula scariosa*, *Crassula moschata*, *Gunnera magellanica*, *Ranunculus biternatus*, *Schizeilema ranunculus* y *Viola magellanica*, siendo más escasos *Senecio trifurcatus*, representado por individuos de escaso desarrollo y el helecho *Asplenium dareoides*, en ubicaciones semisombrias. En sitios abiertos y expuestos se encuentra *Luzula alopecurus*.

La mejor representación de esta comunidad se encuentra en el faldeo sur de la puntilla que se extiende hacia el sureste de la isla; otra bien desarrollada se encuentra en los sectores altos de la antigua playa de gravas y gravillas, ya discutida.

En los pastizales altos de *Poa flabellata*, el pingüino de Magallanes encuentra condiciones muy favorables para su nidificación. La alta y densa cubierta graminosa proporciona una eficaz protección contra temporales, vientos y precipitaciones; el suelo turboso profundo permite la fácil excavación de cuevas profundas para nidificación y la inclinación del substrato impide la acumulación de aguas subsuperficiales que las inunde. Las altas densidades de aves nidificantes determinan que éstas se desplacen entre las bases de las champas, formando una red de senderos angostos, donde el continuo pisoteo y la erosión, causada por las aguas que se canalizan en ellos, producen alteraciones en el equilibrio interno de la comunidad, las que se manifiestan en la muerte de las plantas de la gramínea.

Las deyecciones de estas aves, los restos alimenticios y los cadáveres (que son escasamente detectados por las aves carroñeras), junto

con la abundante precipitación de agua marina transportada por el viento, contribuyen eficazmente a elevar el contenido de iones del suelo, pero afectan escasamente su acidez, ya que el pH se mantiene alrededor de 5, elevando el nivel de fertilidad y eutroficándolo, lo que se manifiesta en la creación de un horizonte superficial rico en materia orgánica humificada y en el fuerte olor amoniacal del agua de infiltración y escurrimiento, factores que favorecen la perpetuación de la comunidad vegetal. Se ha observado que en aquellas representaciones abandonadas por el pingüino, como ocurre en la isla Ottaries (obs. pers., 1980) y en el sector de la costa sur de la isla Hornos (Fig. 2), cuando esto acontece, las matas de *Poa flabellata* mueren y el sitio es ocupado por las gramíneas localmente asociadas con el dominante aunque en los sitios ricos en arena depositada por el viento, se establecen densos céspedes de *Poa robusta*, asociada con *Festuca monticola* y *Armeria maritima* ssp. *andina*, mientras que en los lugares más erosionados, donde la cubierta de turba ha sido prácticamente eliminada, aparecen *Plantago barbata* y *Colobanthus quitensis*.

#### 7) 2.2 Costas rocosas y acantiladas a sotavento

Como consecuencia de la mayor fuerza y frecuencia de los vientos en la isla Hornos, la vegetación de sus costas a sotavento equivale florística y fisonómicamente a la existente en ubicaciones a barlovento en otras islas del archipiélago.

Si bien los efectos del viento son menos intensos que en exposiciones opuestas, son lo suficientemente marcados como para limitar el desarrollo de las especies arbóreas a formas arbustivas, por lo que la vegetación adquiere una fisonomía arbustiva baja y enmarañada. Por su ubicación recibe también menos salpicaduras de agua marina que las costas a barlovento, lo que se traduce en una disminución de las especies favorecidas directa o indirectamente por este fenómeno (Fig. 5).

El matorral costero está formado por ejemplares tortuosos y desramados de *Nothofagus betuloides*, asociados con una baja proporción de *Drimys winteri*. Ambos se desarrollan en forma arbustiva, con una altura media de 0,80-1,50 m, con copas planizadas por el viento. Son comunes ejemplares de estas especies, creciendo totalmente adosados al suelo, con troncos de hasta 30-35 cm de diámetro, largos totales superiores a los 10 m, pero con su follaje que no se eleva a más de 0,60-0,80 m sobre la superficie. Con frecuencia *D. winteri* presenta valores más altos de cobertura en aquellos sitios donde las irregularidades del substrato permiten una



Fig. 5. Matorral enano de *Empetrum rubrum* - *Hebe elliptica* - *Berberis ilicifolia* (Com. 7) y pastizal higrófito amacollado de *Festuca cirrosa* (Com. 3) en costa rocosa y acantilada a sotavento.

mayor acumulación de hojarasca y materia orgánica humificada.

Solamente en quebradillas y otros sitios especialmente protegidos contra el viento, estas especies alcanzan formas arbóreas, aunque rara vez su altura sobrepasa los 4 m y los árboles son siempre tortuosos y planizados.

Se asocian con ellos *Berberis ilicifolia*, *Pernettya mucronata*, *Empetrum rubrum* y más raramente *Hebe elliptica*, formando un matorral de alta densidad que cubre totalmente el suelo. En los afloramientos rocosos aparece *Escallonia serrata* y ejemplares aislados de *Chilotrachium diffusum* y *Berberis buxifolia* y en estas condiciones *Baccharis patagonica* es extremadamente escaso.

El estrato basal se hace presente solamente en los sitios en los que se producen interrupciones en la cubierta arbustiva y en el inferior de esta comunidad, donde contacta con las litorales.

En las primeras ubicaciones se encuentran *Gunnera magellanica* y *Acaena magellanica*, como las especies más comunes y de distribución más general; en las ubicaciones pantanosas y luminosas se desarrollan *Marsippospermum grandiflorum* y *Rostkovia magellanica*, siendo común también la alta gramínea *Hierochloë redolens* y ejemplares reducidos en altura de *Carex banksii*; en los roqueríos que frecuentemente interrumpen el matorral, en cambio, predomina *Festuca cirrosa*.

En las segundas, se encuentran pantanos formados por las aguas escurridas desde niveles superiores y aquí son frecuentes *Rostkovia magellanica* y *Carex banksii* en el estrato herbáceo superior, mientras que el inferior está formado

por *Aster vahlii*, *Anagallis alternifolia*, *Ranunculus biternatus* y *Nertera depressa*.

En el litoral Este de la isla son frecuentes algunos profundos barrancos, correspondiendo a sectores terminales de fallas geológicas, que pueden alcanzar una profundidad de 60-80 m, con sus paredes a pique. En ellas se establecen matorrales de *Nothofagus betuloides*, en forma arbustiva, *Hebe elliptica* y *Pernettya mucronata* y en las cornisas se establecen grandes champas colgantes de *Festuca cirrosa*, en las cuales frecuentemente anidan cormoranes (*Phalacrocorax* spp.).

### 3. Llanos interiores

Al igual que en otras ubicaciones archipiélagas, los llanos interiores a baja elevación sobre el nivel del mar soportan comunidades turbosas. Sin embargo, su fisonomía, composición florística y distribución, muchas veces difieren de las equivalentes en otras islas, principalmente en lo que se refiere a su composición y diversidad específica y a los valores de cobertura alcanzados por sus componentes comunes.

#### 8) 3.1 Sobre substratos profundos

A diferencia de otras islas del archipiélago del Cabo de Hornos (Dollenz, 1980, 1981; Pisano, 1980), Patagonia austral y Tierra del Fuego (Pisano, 1977), las comunidades turbosas desarrolladas sobre substratos profundos en la isla Hornos están representadas por la asociación dominada por *Astelia pumila* (Fig. 6). En otras localidades esta comunidad se establece de pre-



Fig. 6. Llanuras interiores y faldeos de cerros de barlovento: Primer plano, turbal cespitoso de *Astelia pumila* (Com. 8); en segundo plano, turbal graminoideo subarbuscivo de *Marsippospermum grandiflorum* (Com. 10) sobre substrato delgado con drenaje restringido. En cerro, bosque bajo pennifolio de *Nothofagus betuloides* (Com. 14) en faldeos a sotavento.

ferencia en ubicaciones montanas y premontanas a media altura, sobre substratos turbosos desde mediana a fuertemente pendientes, donde su dominante es capaz de retener grandes cantidades de agua entre el follaje seco que cubre sus tallos y rizomas (Pisano, 1972) y también asociándose con *Donatia fascicularis* en áreas que reciben más de 2.000 mm de precipitación anual, formando turbales no elevados sobre la napa freática general, lo que determina que la comunidad sea menos oligotrófica que los turbales esfagnosos elevados sobre ella (Pisano, en prensa).

La existencia de relativamente extensos tapices de *Astelia pumila* en terrenos planos en la isla Hornos puede ser atribuida a dos factores principales: 1) su resistencia a las pérdidas de agua por evapotranspiración, que determina que en los territorios de esta isla donde estos tapices se desarrollan, no sufran los efectos competitivos de otras especies que evapotranspiran grandes cantidades de agua por efecto de los vientos y, 2) la mayor fertilidad de los suelos, debido a aportes de nutrientes, ya discutidos.

En esta isla los substratos turbosos, más o menos planos y profundos, se desarrollan preferentemente en ubicaciones interiores de topografía llana, derivados ya sea por acumulación de materiales erosionados desde niveles superiores o como consecuencia de procesos de sucesión vegetal hidrosérica iniciados en lagunas y lagunillas de escasa profundidad. Sus suelos son profundos y ricos en materia orgánica humificada, principalmente en su horizonte superior y están permanentemente impregnados en agua, encontrándose una napa freática subsuperficial, la que frecuentemente aflora en numerosos pozones.

En estos substratos *A. pumila* se desarrolla en su forma típica de crecimiento, formando densos y duros tapices compactos que se elevan poco sobre la superficie del suelo. Se asocia con escasas otras especies, predominando las de hábito pulvinado: *Abrotanella emarginata*, *Caltha appendiculata*, *C. dioneifolia*, *Donatia fascicularis*, *Drapetes muscosus*, *Gaimardia australis*, *Gunnera lobata*, *Oreobolus obtusangulus*, *Phyllachne uliginosa*, *Tapeinia pumila* y *Tetrorchium magellanicum*; la santalácea hemiparasítica *Nanodea muscosa* y el pequeño helecho *Hymenophyllum falklandicum* son comunes, desarrollándose entre los tallos de estas pulvinadas; entre los gramíneos más comunes se encuentran *Marsippospermum grandiflorum*, *Rostkovia magellanica*, *Carpha alpina* var. *schoenoides*, *Hierochloë redolens* y *Festuca monticola*; las forbias son: *Perezia magellanica* y *Senecio trifurcatus*; los arbustos y subarbustos son escasos, entre los primeros están *Berberis*

*ilicifolia*, *Chiliotrichum diffusum* y ejemplares enanos de *Nothofagus betuloides* y los segundos están representados por *Myrteola nummularia* y *Pernettya pumila*.

Como resultante de su composición florística, la comunidad presenta una fisonomía preponderante de extensos tapices compactos y duros, muy poco elevados sobre la superficie del suelo, de color verde brillante, escasamente interrumpidos por agrupaciones reducidas de las otras especies pulvinadas y con escasas leñosas, mayormente ubicándose en las concavidades del microrrelieve y frecuentemente asociadas con las forbias y gramíneos.

### 3.2 Sobre substratos delgados

Los substratos delgados sobre territorios de topografía suave, ondulada, pendiente o quebrada, en diversas exposiciones y que evidencian cubrir extensiones rocosas, son comunes en la isla Hornos. En ellos se desarrolla un suelo turboso delgado con abundante materia orgánica, humificada parcialmente sólo en la superficie, que adquiere color negruzco, el cual va aclarándose a pardo oscuro y pardo claro con la profundidad.

Se encuentran en ellos dos comunidades vegetales claramente diferenciables en fisonomía y composición florística, espacialmente distribuidas en relación con las características orográficas superficiales. Así, sobre substratos ondulados o aquellos con pendientes cortas y de mayor inclinación, que implican una más expedita evacuación del drenaje, se establece una comunidad de fisonomía mixta subarbusitivo-pulvinada, que es la más rica florísticamente de todas las de la isla. En los territorios más planos o aquellos con pendientes largas de escasa inclinación, en los que el drenaje es más lento, en cambio, se encuentra un turbal gramíneo, que es la comunidad que abarca la mayor extensión en la isla Hornos. Ambas presentan algunas características premontanas, pese a la baja altitud de sus ubicaciones.

#### 9) Ubicaciones con drenaje expedito

En las agrupaciones arbustivas que integran esta comunidad el arbusto más común es *Empetrum rubrum*, que puede considerarse como el dominante; con él se asocian *Berberis ilicifolia*, *Pernettya mucronata*, *B. buxifolia* y *Chiliotrichum diffusum*, aproximadamente en el orden establecido. Los árboles *Nothofagus betuloides*, *N. antarctica* y *Drimys winteri*, creciendo en forma arbustiva, con sus troncos y ramales adosados al suelo y sus copas desramadas y peinadas por el viento, en forma de largos y

angostos cordones, son característicos de esta comunidad. En los suelos rocosos delgados o en las rocas que extruyen en forma aislada principalmente en la cercanía de las costas, se establece, en cambio, un matorral denso y de poca altura de *Escallonia serrata*. Este matorral mixto alcanza gran densidad, presentando valores de cobertura del orden del 100%, su altura varía entre 0,30 a 1 m, dependiendo del grado de exposición al viento. Con frecuencia se establece en forma de fajas paralelas orientadas de S-O a N-E, por efectos de los vientos dominantes, constituyendo una formación de superficie ondulada que dificulta grandemente la marcha.

Entre estas fajas se encuentra un turbal pulvinado, formado por grandes cojines de *Bolax gummifera*, que pueden alcanzar alturas cercanas a 1 m, asociados con otros de menores dimensiones, formados por *Abrotanella emarginata*, *Astelia pumila*, *Azorella lycopodioides*, *Caltha appendiculata*, *C. dioneifolia*, *Gaimardia australis*, *Phyllachne uliginosa* y *Tetroncium magellanicum*, asociándose con los subarbustos *Lebetanthus myrsinites*, *Myrteola nummularia* y *Pernettya pumila*. (Fig. 7)



Fig. 7. Turbal subarbusivo-pulvinado de *Empetrum rubrum* - *Bolax gummifera* (Com. 9) en llanos interiores sobre substratos delgados con drenaje expedito.

Es interesante anotar que *Bolax gummifera*, *Abrotanella emarginata* y *Azorella lycopodioides* aparecen como especies montanas en otras ubicaciones australes en territorios húmedos y están escasa o accidentalmente representadas en ubicaciones submontanas. En la isla Hornos su abundancia en los territorios bajos puede ser considerada como consecuencia de su tolerancia a los fuertes vientos predominantes, que determinan en ellos condiciones eólicamente comparables a las montañas de latitudes más septentrionales.

Esta comunidad es relativamente rica en especies herbáceas y herbáceas con base leñosa, aunque, por lo general, adquieren bajos valores de cobertura. Esta mayor riqueza florística responde a la diversidad de microhábitats determinados por los matorrales y grandes cojines, los que proveen condiciones de protección al viento, de menor evapotranspiración e iluminación y mayor disponibilidad de humedad que las situaciones medias.

Además de aquellas especies encontradas en los turbales de *Astelia*, aquí se suman entre los graminoídes: *Juncus scheuchzerioides* y *Marsippospermum reichei* y entre las forbias: *Acaena pumila*, *Asplenium dareoides*, *Apium australe*, *Blechnum penna-marina*, *Galium antarcticum*, *Gunnera magellanica*, *Osmorrhiza chilensis*, *Oxalis magellanica*, *Schizeilema ranunculus*, *Senecio acanthifolius* y *Viola magellanica*. Abundan líquenes foliosos, como especies de *Pseudocyphellaria*, *Cladonia* y *Usnea*, desarrollándose como epífitos sobre los arbustos e incluso sobre los cojines de *Bolax*.

#### 10) Ubicaciones con drenaje diferido

En estas situaciones se encuentra un turbal típico graminoídeo, uniestratificado y ampliamente dominado por la juncácea *Marsippospermum grandiflorum* que presenta un alto valor de cobertura; se asocia con porcentajes relativamente altos de *Carpha alpina* var. *schoenoides*, siguiéndolo en importancia *Hierochloë redolens*, *Tetroncium magellanicum* y *Rostkovia magellanica*, aunque estas dos últimas son más comunes en los sitios más húmedos. Entre las forbias se encuentran: *Gunnera magellanica*, *Senecio acanthifolius*, *Luzuriaga marginata*, *Perezia magellanica*, *Senecio trifurcatus*, *Cardamine glacialis* y *Acaena pumila*, la hemiparásita *Nanodea muscosa* y las insectívoras *Drosera uniflora* y *Pinguicula antarctica* son escasas.

En algunos sitios, donde el drenaje mejora localmente aparecen individuos de *Nothofagus antarctica* y *N. betuloides*, desarrollados en forma arbustiva baja y desformados por el viento, forman frecuentemente agrupaciones de escasa extensión y su altura rara vez sobrepasa los 50 cm, se asocian con otros arbustos como *Chilotrimum diffusum*, *Berberis ilicifolia*, *Pernettya mucronata*, *B. buxifolia*, *Empetrum rubrum* y *Lebetanthus myrsinites*, siendo relativamente comunes los subarbustos reptantes *Pernettya pumila* y *Myrteola nummularia*. (Fig. 8)

Su carácter premontano está dado por las pulvinadas de territorios altos *Bolax gummifera*, *Azorella lycopodioides* y *Abrotanella emar-*



Fig. 8. Turbal graminoideo subarbusivo de *Marsippospermum grandiflorum* (Com. 10) en llanos interiores sobre substratos delgados con drenaje restringido.

*ginata*; otras pulvinadas y cespitosas como *Caltha dioneifolia*, *C. appendiculata*, *Tapeinia pumila*, *Phyllachne uliginosa*, *Astelia pumila* y *Gaimardia australis*, pueden ser localmente importantes, especialmente hacia los ecotonos con la comunidad encontrada sobre suelos profundos.

#### 4. Quebradas

##### 11) Vegetación de las quebradas

En la isla Hornos son frecuentes pequeñas quebradas que disectan los terrenos interiores, canalizando su drenaje. Con frecuencia sus cursos superiores están representados por depresiones poco marcadas o profundizadas por erosión y en la mayor parte de los casos, con flujo temporal, durante los períodos de lluvia o deshielos. Al reunirse, hacia sus cursos medios, éstas ya presentan un escurrimiento permanente, que en algunos casos puede ser temporalmente subsuperficial, erosionando el substrato hasta llegar a la roca basal; con frecuencia sus secciones inferiores se canalizan a través de fallas geológicas o diaclasas, pudiendo entonces alcanzar una profundidad del orden de 2-3 m y hasta los 5-6 m en sus desembocaduras. Su anchura es siempre reducida, alcanzando escasamente los 4 m en sus cursos medios y hasta 8 en las secciones inferiores. Los bordes son frecuentemente verticales o de pendientes muy escarpadas y sus fondos, planos, con escaso declive y pedregosos.

Aquellos bordes a sotavento presentan una vegetación arbustiva de gran densidad, adosada a la pared y con una altura que no excede su profundidad. Está conformada por ejemplares arbustivos y desramados de *Nothofagus betuloides* y *Drimys winteri*, que se entremez-

clan con *Berberis ilicifolia*, *Pernettya mucronata*, *Empetrum rubrum*, *B. buxifolia* y *Chiliotrichum diffusum*, aproximadamente en este mismo orden de importancia relativa. En los bordes inferiores de este matorral son frecuentes *Lebetanthus myrsinites* y *Pernettya pumila*. Bajo él, el piso se encuentra desvegetado, debido a la interceptación de la luz por el estrato arbustivo.

Los bordes a barlovento, a diferencia de los opuestos, presentan frecuentemente un talud menos pendiente, por erosión eólica y están cubiertos por un matorral bajo igualmente denso, formado por las mismas especies, aunque en él los árboles son más escasos y *Empetrum rubrum* aparece como dominante.

Los fondos emergidos soportan una comunidad herbácea de alta densidad, formada por *Gunnera magellanica*, *Caltha dioneifolia*, *Senecio acanthifolius*, *Cotula scariosa*, *Blechnum penna-marina*, *Perezia magellanica*, *Asplenium dareoides*, *Senecio trifurcatus*, *Juncus scheuchzerioides* y *Galium antarcticum*, distribuidos de acuerdo con sus exigencias de iluminación y humedad, aproximadamente en el orden indicado.

Al encajonarse estas quebradas en las proximidades de las costas a sotavento, se desarrollan en ellas bosquecillos en galería, formados por *Nothofagus betuloides* y *Drimys winteri* desarrollándose en forma arbórea baja, no superando los 4-5 m de altura; presentan un estrato arbustivo formado por *Berberis ilicifolia* y *Pernettya mucronata* como dominantes, asociados con *Lebetanthus myrsinites*, *Chiliotrichum diffusum*, *Empetrum rubrum* y *B. buxifolia*. El estrato herbáceo está constituido por *Gunnera magellanica*, *Senecio acanthifolius* y *Blechnum penna-marina*, cuyo valor de cobertura raramente sobrepasa el 40-50%.

##### 5. Valles

Los valles en la isla Hornos son amplios, muy abiertos y de escasa profundidad, ofreciendo escasa protección a los efectos del viento, por lo que no presentan una vegetación propia.

##### 6. Lagunas

Tampoco existen depósitos interiores de agua dulce que por sus dimensiones y profundidad puedan ser clasificables como lagos o lagunas. Todos los existentes son de escasas dimensiones y poco profundos. Sin embargo, al igual que en otras localidades del archipiélago, abundan en los turbales pozos y pozones de dimensiones y profundidad reducidas, los que corrientemente tienen un fondo fangoso; hay también

algunos que pueden ser considerados como lagunillas.

Todos estos depósitos carecen de vegetación propia, la que existe en sus bordes se diferencia escasamente de la de los turbales en los cuales se ubican, sólo las juncáceas *Marsippospermum grandiflorum* y *Rostkovia magellanica* aumentan sus valores de cobertura.

7. Afloramientos rocosos

Los afloramientos del substrato rocoso son comunes en la isla Hornos. Sin embargo, por efectos de la erosión glacial, ellos forman principalmente montículos de formas redondeadas y de extensión limitada, correspondiendo a sistemas orográficos bajos, planizados por los hielos pleisto y postpleistocénicos. En la mayor parte de los casos, si no en la totalidad, las rocas se encuentran fragmentadas irregularmente por efectos del congelamiento invernal, no existiendo grandes peñas que ejerzan una acción notoria de protección a los efectos del viento.

12) Vegetación de los afloramientos rocosos

Debido al escaso desarrollo edáfico y a los efectos de los temporales y los vientos, estos afloramientos mantienen una escasa cubierta vegetal, la que en su mayor parte se confina a los espacios entre los fragmentos rocosos. (Fig. 9)



Fig. 9. Matorral reptante de *Escallonia serrata* (Com. 12) en afloramientos rocosos.

*Escallonia serrata*, aunque escaso, es el más importante de los arbustos, desarrollándose adosado a la superficie de las rocas y elevándose solamente en los sitios más reparados: *Empetrum rubrum* es más escaso, creciendo en forma subarborescente rastrera entre rocas, de igual manera lo hace *Pernettya pumila*.

La vegetación herbácea es del tipo de tundra ciperóidea y está formada por *Carpha alpina* var. *schoenoides*, *Marsippospermum grandiflorum* y *Rostkovia magellanica*, con las que se asocian *Drapetes mucosus* y *Phyllachne uliginosa*.

Con frecuencia las rocas se presentan fuertemente cubiertas por algunas especies de líquenes, entre las que se destaca *Usnea auranticoatra*.

8. Cerros

La mayoría de los cerros se presentan aislados en la isla Hornos, a excepción de un pequeño sistema de escasa extensión y baja altura en su sección central.

El más alto es el "Pirámide" (406 m), en el extremo sur de la isla (del cual se origina el cabo en el que se ubica el faro Cabo de Hornos), todos los demás llegan a alturas máximas inferiores a 250 m.

En la isla Hornos, más que en ninguna otra del archipiélago, los efectos del viento, bajas temperaturas medias y frecuencia de temporales, determinan que se comiencen a manifestar características climáticas premontanas y montanas en territorios interiores expuestos al viento, sobre la cota aproximada de 150 m y ya a los 300 m aparecen condiciones montanas comparables a las altoandinas de ubicaciones más septentrionales.

La vegetación de los cerros en exposiciones a barlovento presenta características montanas notablemente más marcadas que en las llanuras interiores que las anteceden y alcanzan altitudes inferiores que en exposiciones opuestas.

En los faldeos a sotavento, en cambio, desaparecen las condiciones montanas para dar paso a una comunidad boscosa que equivale ecológicamente a aquellas de bosques de altura en otras islas (Dollenz, 1980, 1981; Pisano, 1980).

13) 8.1 Faldeos a barlovento

Los territorios a alturas superiores a 200 m en exposiciones a barlovento de los cerros poseen una comunidad de turbal graminoídeo, comparable en cuanto a su dominante, con aquellos a alturas inferiores, pero diferenciándose claramente por una menor diversidad florística y la mayor importancia relativa de especies montanas pulvinadas.

Al igual que en los turbales encontrados sobre substratos delgados en ubicaciones con drenaje diferido, el dominante de esta comunidad es *Marsippospermum grandiflorum*, el que aquí adquiere un valor de cobertura mayor que en ella; se asocia solamente con *Hierochloë redo-*

ens. Hay también menos forbias que en aquella, las que aquí están representadas por *Gunnera magellanica*, *Senecio acanthifolius* que se desarrolla en forma pequeña y escasamente por *Cardamine glacialis* y *Viola magellanica*; el helecho *Asplenium dareoides* es, en cambio, relativamente común. Las especies pulvinadas como *Bolax gummifera*, *Azorella lycopodioides* y *Abrotanella emarginata* son notoriamente más abundantes, dándole a la comunidad su carácter montano, sin embargo las otras especies de igual hábito encontradas en los turbales a baja altura, están ausentes aquí.

#### Bosque sempervirente

##### 14) 8.2 Faldeos a sotavento

Las comunidades boscosas encontradas en ubicaciones a sotavento en los faldeos de los cerros no están, pese a su ubicación, totalmente libres de la influencia de los vientos. Esta, al disminuir la temperatura, se manifiesta en la desaparición de *Drimys winteri*, dándole al bosque su carácter de monoespecífico; sus efectos se hacen también aparentes en el escaso desarrollo en altura de los árboles, el desrame y planización de sus copas y las formas generales tortuosas, que los homologan a aquellos encontrados a mayores alturas en otras localidades archipiélagas. (Fig. 10)



Fig. 10. Bosque bajo perennifolio de *Nothofagus betuloides* (Com. 14) en faldeo a barlovento de cerro.

La única especie arbórea es *Nothofagus betuloides*, que forma agrupaciones de relativamente escasa densidad, aunque, por efectos de las deformaciones inducidas por el viento, sus copas forman un dosel cerrado. La altura y diámetro medios de los árboles disminuyen con la elevación del territorio, así, en las inferiores y menos expuestas al viento la altura y diámetro

medio de los árboles son de 10 y 0,25 m, respectivamente, aunque pueden encontrarse individuos con diámetros superiores a los 0,50 m; en los niveles superiores y sitios más expuestos, en cambio, los árboles asumen formas arbustivas y tortuosas, llegando a formar un verdadero *krumholz* denso y no superior a 1 m de altura.

El estrato arbustivo está formado por *Berberis ilicifolia*, frecuentemente representado por individuos etiolados con copas ralas y una altura que continuamente supera los dos metros, éste se asocia con *Pernettya mucronata* y *Lebentanthus myrsinites*, que comúnmente se desarrolla en forma rastrera sobre la superficie del suelo y escasamente trepando por la base de los troncos; *Chiliotrichum diffusum* es escaso y *Escallonia serrata* se establece de preferencia en barrancos rocosos.

Los helechos epífitos son escasos, estando representados por *Hymenophyllum tortuosum* y *H. peltatum*, que son los más comunes, más escaso y sólo en sitios húmedos y reparados se puede encontrar *Serpilopsis caespitosa*.

El estrato basal es frecuentemente denso, estando mayormente conformado por briófitas, las especies mencionadas de *Hymenophyllum*, *Senecio acanthifolius*, *Luzuriaga marginata*, *Gunnera magellanica*, *Hierochloë redolens*, *Ucinia lechleriana* var. *triquetra*, *Blechnum penna-marina*, *Asplenium dareoides* y *Osmorrhiza chilensis*.

##### 15) Bosque decídúo

Un tipo especial de bosque es el decídúo de *Nothofagus antarctica*, encontrado en las secciones superiores de los cursos de escurrimiento en faldeos a sotavento de algunos cerros y otras elevaciones y desarrollados sobre substratos rocosos fragmentados profundos. Son bosquecillos monoespecíficos, corrientemente de extensión limitada, confinados a los hábitats indicados. Solamente hacia sus bordes ecotonaes con el bosque sempervirente se pueden encontrar escasos ejemplares de *Nothofagus betuloides*.

Es un bosque bajo, algo menos denso que el anterior, aunque su dosel forma también una cubierta cerrada, más espesa que la de él. Los árboles son más bajos que en el perennifolio, alcanzando una altura media de 7-8 m y un diámetro de 20-25 cm, aunque excepcionalmente algunos árboles alcanzan hasta 40 cm.

Su estrato es también más ralo y está formado por *Berberis ilicifolia* y *Pernettya mucronata*. El basal es también más pobre en especies y en valor de cobertura, estando formado por *Lebentanthus myrsinites*, *Senecio acanthifolius*,

*Luzuriaga marginata* y los mismos *Hymenophyllum*; las briófitas son también escasas.

### 9. Montañas

En la isla Hornos no se encuentran verdaderas montañas, por lo que la vegetación típica de montaña está ausente. Sin embargo, como ya se indicó, los efectos de ciertos factores climáticos, que adquieren mayor intensidad en el área, determinan que la vegetación de las secciones más altas de los cerros, expuestas a barlovento y el territorio sobre los 300 m y cumbres del cerro "Pirámide", presenten ciertas características de tal tipo.

### 16) Vegetación montana

La vegetación con características montanas está representada por una comunidad pulviniforme de grandes cojines duros, dominada por *Bolax gummifera*, el que se asocia con *Azorella lycopodioides*, *Abrotanella emarginata* y *Azorella selago* y pequeños cojines y céspedes de *Caltha dioneifolia* y *Drapetes muscosus*; el subarbusto rastrero *Pernettya pumila* y los arbustos *P. mucronata*, *Empetrum rubrum* y *Escallonia serrata*, desarrollándose también en igual forma, se establecen en los sitios más drenados entre los cojines, mientras que *Marsippospermum grandiflorum* y *Hierochloë redolens*, se desarrollan en los más húmedos: se encuentran también *Agrostis* sp, *Trisetum spicatum* y *Luzula alopecurus*. El líquen *Usnea auranticoatra* es extremadamente abundante sobre las rocas y las briófitas son escasas.

Esta comunidad de fisonomía pulvinado-graminóidea se eleva poco sobre la superficie del suelo y alcanza un valor medio de cobertura del orden del 75%. (Fig. 11)



Fig. 11. Comunidad pulvinado-montana de *Bolax gummifera* - *Azorella lycopodioides* (Com. 16) en cumbre del cerro Pirámide (406 m).

## ESQUEMA DE LAS COMUNIDADES VEGETALES

De acuerdo con el modelo explicativo de la distribución y composición de las comunidades vegetales en el archipiélago del Cabo de Hornos en relación con las geformas territoriales y con los efectos de su exposición al viento (Pisano, 1980), en la isla Hornos fueron detectadas las comunidades que se indican, las que se denominan de acuerdo con su fisonomía preponderante y sus especies dominantes o características:

### 1. En playas

#### 1.1 Supralitoral en playas rocosas.

- 1) Cespitosa halófito de *Crassula moschata*.

#### 1.2 Playas rocosas

- 2) Nanopulvinada de *Plantago barbata*.

#### 1.3 Playas de rocas, bloques y cantos

- 3) Pastizal higrófito amacollado (*tussock*) de *Festuca cirrosa*.

#### 1.4 Playas de gravas y gravillas

- 4) Tundra graminosa subantártica mixta de *Poa flabellata*.

### 2. En costas (con matorrales y grandes gramineas)

#### 2.1 Costas rocosas y acantiladas a barlovento.

- 2.1.1. Sobre suelos someros sobre roca.

- 5) Matorral de *Hebe elliptica*.

- 2.1.2. Sobre suelos turbosos profundos.

- 6) Tundra graminosa subantártica amacollada (*tussock*) de *Poa flabellata*.

#### 2.2 Costas rocosas y acantiladas a sotavento.

- 7) Matorral enano de *Empetrum rubrum* - *Hebe elliptica* - *Berberis ilicifolia*.

### 3. En llanos interiores

#### 3.1 Sobre substratos profundos.

- 8) Turbal cespitoso de *Astelia pumila*.

- 3.2 Sobre substratos delgados.
- 3.2.1. Ubicaciones con drenaje expedito.
- 9) Subarbuscivo-pulvinada de *Empetrum rubrum* y *Bolax gummifera*.
- 3.2.2. Ubicaciones con drenaje restringido.
- 10) Turbal graminoideo subarbuscivo de *Marsippospermum grandiflorum*.
4. *En quebradas*
- 11) Matorral arbustivo sempervirente de *Nothofagus betuloides* - *Drimys winteri*.
7. *En afloramientos rocosos*
- 12) Matorral reptante de *Escallonia serrata*.
8. *En cerros*
- 8.1 Faldeos a barlovento.
- 13) Turbal graminoideo de *Marsippospermum grandiflorum*.
- 8.2 Faldeos a sotavento.
- 8.2.1. Sobre substrato rocoso sólido.
- 14) Bosque bajo perennifolio de *Nothofagus betuloides*.
- 8.2.2. Sobre substrato rocoso fragmentado.
- 15) Bosque bajo caducifolio de *Nothofagus antarctica*.
9. *En montañas*
- 9.3 Faldeos superiores a barlovento.
- 9.5 Cumbres.
- 16) Pulvinado-montana de *Bolax gummifera* - *Azorella selago*.
- DOLLENZ A., O. 1980. Estudios fitosociológicos en el Archipiélago del Cabo de Hornos. I: Relevamientos en caleta Lientur, isla Wollaston y surgidero Romanche, isla Bayly. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile). 11: 225-238.
- 1981. Estudios fitosociológicos en el Archipiélago del Cabo de Hornos. II: Relevamientos en la isla Hornos. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile). 12: 173-181.
- GODLEY, E. J. 1965. Botany of the Southern Zone. Exploration to 1843. *Tuatara*. 13 (3): 140-181.
- 1970. Botany of the Southern Zone. Exploration 1847-1891. *Tuatara*. 18 (2): 49-93.
- INSTITUTO HIDROGRAFICO DE LA ARMADA. 1973. *Derrotero de la Costa de Chile*. V. 6ª Ed. Publ. 3.005.
- LEPHAY, J. 1877. El clima de Tierra del Fuego. *Miss. Scient. du Cap. Horn. Ans. Hidr. Marina de Chile*. Año XXII.
- MARGRAF, V. 1980. Nuevos datos para la historia vegetacional de Tradiglacial y Postglacial de "La Misión", Tierra del Fuego, Argentina. *Sepinar*. 86: 75-81. México.
- MERCER, J. 1976. Glacial history of Southernmost South America. *Quaternary Research*. 6: 125-166.
- PISANO V., E. 1972. Comunidades vegetales del área de Bahía Morris, isla Capitán Aracena, Tierra del Fuego. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile). 3: 103-130.
- 1979. Fitogeografía de Fuego-Patagonia chilena. I: Comunidades vegetales entre las latitudes 52° y 56° S. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile). 8: 121-250.
- 1980. Distribución y características de la vegetación del Archipiélago del Cabo de Hornos. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile). 11: 191-224.
- 1982. Adiciones a la flora vascular del Archipiélago del Cabo de Hornos. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile). 13: 153-159.
- 1983. The Magellanic Tundra Complex. In: Mires: Swamp, Bog, Fen and Moor. B. Regional Studies. Ed. A. J. P. Gore: 295-329. Elsevier Scientific Publish. C., Amsterdam. (En prensa).

## LITERATURA CITADA

- BERTONE, M. 1972. Aspectos glaciológicos de la zona del Hielo Continental Patagónico. *Contr. Inst. Nac. del Hielo Continental Patagónico*. N° 1. Buenos Aires. p. 130.
- CALDENIUS, C. 1932. Las glaciaciones cuaternarias en Patagonia y Tierra del Fuego. *Dir. Gral. Minas*. Publ. 95. Buenos Aires.

- PISANO V., E. y R. P. SCHLATTER. 1981. Vegetación y flora de las islas Diego Ramírez (Chile). II: Comunidades vegetales vasculares. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile). 12: 195-209.
- SUAREZ D., M. 1978. Geología de la Región al Sur del Canal Beagle, Chile. En: *Carta Geológica de Chile*. Esc. 1: 500.000. N° 36. Ins. Invest. Geol. U. de Chile. Santiago.
- URIBE C., P. 1980. Estratigrafía y petrografía de la Formación Hardy en bahía Scourfield, isla Wollaston, Magallanes, Chile. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile). 11: 139-150.
- ZAMORA M., E. y A. SANTANA A. 1979. Características climáticas de la costa occidental de la Patagonia entre las latitudes 46°40' y 56°30'S. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile). 10: 108-144.