

DISTRIBUCION Y CARACTERISTICAS DE LA VEGETACION DEL ARCHIPIELAGO DEL CABO DE HORNOS. *

EDMUNDO PISANO V. **

SUMARIO

Se presenta una primera aproximación a la fisionomía, composición florística y distribución local de 29 unidades que conforman la vegetación del archipiélago del Cabo de Hornos, basándose en la información obtenida por la Expedición del Instituto de la Patagonia, 1980, en relación con veinte y nueve unidades geomorfológicas de significación y el catálogo de su flora vascular (Pisano, 1980).

El territorio se incluye en la Provincia Biótica (Dice, 1952) del Complejo de la Tundra Magallánica (Pisano, 1977), basándose en consideraciones de orden climático, florístico y fitogeográfico.

Se sintetiza la información disponible y la recientemente obtenida, sobre su geología, geomorfología, suelos y clima, con relación a su flora y vegetación.

Se destacan los efectos del viento como principal agente en la distribución, composición florística y fisionomía de las comunidades vegetales.

ABSTRACT

A first approach to the physiognomy, floristic composition, and local distribution of 29 units making up the vegetation of Cape Horn archipelago, in relation with twenty nine significative geomorphological units and the catalogue of its vascular flora (Pisano, 1980), is presented.

Taking into account climatic, floristic, and phytogeographical considerations the area is included in the Biotic Province (Dice, 1952) of the Magellanic Tundra Complex (Pisano, 1977).

The available and recently obtained information on geology, geomorphology, soils, and climate in relation with its flora and vegetation is summarized.

The effects of wind as the main agent on the distribution, floristic composition, and physiognomy of the plant communities are pointed out.

INTRODUCCION

Aunque el área del archipiélago del Cabo de Hornos fue incluida en el mapa fitogeográfico de Pisano, 1977, en el que se indican a grandes rasgos algunos aspectos de su fisionomía, nada se ha publicado hasta el presente sobre la composición florística, fisionomía y distribución local de su vegetación en relación con pa-

* Aceptado para su publicación en diciembre de 1980. Corresponde al programa "Determinación de las regiones bioecológicas de Magallanes". Estudio financiado por el Proyecto PLAN AUSTRAL de SERPLAC, XII Región.

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

rámetros ambientales físicos del territorio.

Las observaciones y la información obtenida por la expedición del Instituto de la Patagonia en febrero-marzo de 1980 y el catálogo de su flora vascular (Pisano, 1980), permiten ahora una primera aproximación a estas materias.

La información geográfica sobre el área se presenta en Pisano (*op. cit.*).

LA VEGETACION SUPERIOR

Por los requerimientos ecológicos y adaptaciones de las especies de su flora y por las características climáticas del área, ella se incluye en la Provincia Biótica (Dice, 1952) del Complejo de la Tundra Magallánica (Pisano, 1977).

Una transección desde las costas hacia los territorios interiores de las islas permite identificar diversas comunidades vegetales distribuidas topográficamente y en relación con la naturaleza de sus substratos, principalmente en lo que se refiere a sus efectos sobre modalidades del drenaje, su grado de exposición a los vientos dominantes y la disminución altitudinal de temperaturas, a las que en los territorios montañosos se agregan los efectos de la nieve.

La variación adiabática de la precipitación parece no tener importancia en la distribución de las plantas o de las comunidades, ya que en el archipiélago la frecuencia e intensidad de las precipitaciones aparenta estar determinada principalmente por los efectos de los vientos. La orientación parece también tener una importancia secundaria, debido a la alta latitud y nubosidad, que determinan una distribución más uniforme y difusa de la iluminación que en latitudes menores y bajo cielos más despejados.

La exposición al viento evidencia ser el factor climático de mayor importancia, tanto por sus efectos sobre la evapotranspiración, como por su acción deformante sobre las especies leñosas y el consecuente aumento de sus porcentajes de cobertura sobre el terreno.

Posiblemente la característica edáfica que tenga más importancia en determinar el carácter de la vegetación, sea la capa

del suelo para la retención de agua, lo que en el área está principalmente determinado por su profundidad, inclinación y naturaleza del substrato.

CARACTERIZACION DEL AREA EN RELACION CON SU FLORA Y VEGETACION

Con el fin de comprender mejor las causas de orden ambiental que determinan la relativa pobreza de su flora (Pisano, 1980) en relación, a lo menos, con la de Tierra del Fuego al sur del canal Beagle, es necesario referirse brevemente a algunas de las características del área.

No existe mucho conocimiento sobre varios de los aspectos físicos de este archipiélago, por lo que se estima de interés resumir las informaciones disponibles, complementándolas con observaciones efectuadas en terreno por los participantes de la Expedición organizada por el Instituto de la Patagonia, ya mencionada.

Síntesis geológica

Notland *et al.* (1978) incluyen al archipiélago del Cabo de Hornos en la región fisiográfica del Archipiélago Patagónico y en la unidad morfoestructural del Sistema Montañoso Archipiélágico, que representaría la continuación meridional de la Cordillera de la Costa, al sur del archipiélago de los Chonos (45° 30' S aproximadamente).

Araya (1978), al discutir los efectos morfogenéticos de las glaciaciones del Wurm Superior, propone llamar a la cordillera entre península Hardy (isla Hoste) e islas Wollaston, *cordillera del Cabo de Hornos*, en el sentido paleogeográfico.

Suárez (1978), basándose en estudios originales y sintetizando los de otros autores que han tratado el área, interpreta las rocas mesozoicas del territorio al sur del canal Beagle como producto de un sistema de arco de islas volcánicas y una cuenca marginal desarrollándose posiblemente durante el Jurásico Superior y el Cretácico Inferior (160-120 m.a.).

Durante el Jurásico Medio a Superior (166-140 m.a.) se presentó en casi toda el

área fuego-patagónica un episodio de volcanismo, fundamentalmente de carácter silíceo, relacionado con fusión de corteza continental inducida por el ascenso de diapiros del manto, asociado a un tectonismo de bloques, que en alguna manera habrían estado relacionados con la apertura del océano Atlántico Sur, la que comenzó a manifestarse hacia fines del Jurásico —comienzos del Cretácico. En este período también habría ocurrido un magmatismo calcoalcalino a lo largo del margen sudamericano del Pacífico que originó el Batolito Patagónico. Este hecho parece sugerir la participación de procesos de subducción de la litósfera Pacífica (placa antártica y posiblemente subplaca de Scotia) bajo el continente.

Agrega que bajo este terreno volcánico, también a fines del Jurásico —comienzos del Cretácico, se habría emplazado una compleja dorsal ("hemiocénica"), bordeando el margen del Pacífico y que el terreno volcánico se habría partido, permitiendo el alejamiento de un segmento de la corteza continental con volcanismo calcoalcalino activo, del resto del craton sin volcanes. De esta manera se habría generado la cuenca marginal, con un fondo conformado a lo menos en su parte superior, por una secuencia ofiolítica (Complejo Tortuga). En esta cuenca se depositaron posteriormente depósitos turbidíticos volcánicos (Formación Yaghán), derivados del arco volcánico activo que la delimitaba hacia el Pacífico.

Esta cuenca marginal se habría cerrado hacia comienzos del Cretácico, por sobrecorrimento de su fondo semioceánico hacia el continente, sobre depósitos de la plataforma continental, generándose así un estilo estructural heterogéneo, caracterizado por una mayor deformación de los depósitos de la cuenca.

La actividad magmática, evidenciada por el Batolito Patagónico, puede haber continuado hasta el Terciario. También durante algún período del Terciario se presentaron episodios volcánicos de carácter basáltico alcalino.

La evidencia derivada de estudios realizados y de otros en actual desarrollo, parece confirmar que el área al sur del canal Beagle habría estado unida a Georgia

del Sur, al Arco de Scotia y a la península Antártica, hasta hace unos 30 m.a. (Oligoceno - Mioceno), período en que comenzó la formación del paso Drake.

Lo actualmente conocido sobre la litología del archipiélago del Cabo de Hornos está expuesto en el mapa y texto acompañante de ese autor (Suárez, *op. cit.*).

Las glaciaciones derivadas de los profundos cambios climáticos del Pleistoceno afectaron en forma muy marcada el área del archipiélago del Cabo de Hornos, sepultándola bajo un profundo manto de hielo. Pese a la dureza de sus rocas constituyentes, la abrasión glacial y los cambios isostáticos modelaron notoriamente el paisaje, disectándolo en circos, cuencas y valles con notables desniveles y pendientes y dejando numerosos ejemplos de rocas aborregadas, hombreras y otras evidencias del flujo glacial, aunque las morrenas y otros depósitos atribuibles a este proceso fueron prácticamente eliminadas del área por los efectos de los reavances glaciales pospleistocénicos.

Se puede estimar, sin embargo, que debido a las condiciones climáticas extremas predominantes durante este período en el archipiélago, es dudoso que pudieran haber quedado refugios que permitieran la supervivencia de plantas vasculares, por lo que durante esa época la flora debe haber migrado a territorios climáticamente más favorables y posiblemente un porcentaje de cierta importancia de ella haya sido eliminado.

Las glaciaciones pleistocénicas, especialmente las del Wurm Superior, que han sido correlacionadas por Araya (1978) con las del *Gotiglacial* (14.000 - 16.500 años A.P.) y del *Finiglacial* (10.300 - 10.800 años A.P.) de Caldenius (1932), alcanzaron una importancia considerable en el área, la que junto con la península Hardy de la isla Hoste, según Araya (*op. cit.*), constituyeron un núcleo de glaciación y escurrimiento hacia bahía Nassau y el sur de la isla Navarino.

A estas glaciaciones deben su origen los escasos remanentes de depósitos cuaternarios presentes principalmente en las islas del subgrupo de las Wollaston y a ellas se pueden también atribuir las de-

nudaciones del regolito pleistocénico en gran parte del archipiélago y otras evidencias como la depositación de morrenas y otros acarrees submarinos.

Al igual que las glaciaciones del Pleistoceno, las postpleistocénicas también se manifestaron marcadamente en el área. Sin embargo durante sus últimos reavances, el espesor de la cubierta de hielos fue menor que en aquellas, por lo que algunas áreas, aún a alturas relativamente elevadas, no presentan evidencias de haber sido englaciadas (P. Uribe. 1980. *Com. pers.*).

Estas pudieron proporcionar refugio a plantas superiores, especialmente representadas por taxa de distribución montana.

En síntesis, estos dos períodos glaciales habrían sido los principales agentes causales de las características geomorfológicas actuales del archipiélago.

Si se acepta el planteamiento de Araya (*op. cit.*), que implica, al igual que Lliboutry (1956), la formación de cubiertas de hielo de considerable espesor durante las glaciaciones pleistocénicas, las que fácilmente deben haber sobrepasado las mayores alturas existentes en ese período en el archipiélago, se debe reconocer que, tanto el efecto de los hielos, como el de los cambios climáticos que precedieron su establecimiento, fueron agentes causales del desplazamiento masivo de su flora existente antes de esos eventos, hacia regiones climáticamente más favorables.

Más tarde, como consecuencia de los reavances glaciales postpleistocénicos, estas emigraciones florísticas volvieron a repetirse, pero en este caso, posiblemente no afectando a la totalidad de la flora establecida después de la normalización climática que precedió esta nueva serie de glaciaciones, ya que parte de ella debe haber sobrevivido en los territorios insulares no englaciados.

Estos hechos permiten llegar a la conclusión de que el archipiélago del Cabo de Hornos, al igual que otras áreas montañosas sudfueguinas, constituyó durante los períodos interglaciales pleistocénicos un centro de refugio para algunas de las plantas vasculares hecistotérmicas, en el sentido de De Candolle (1874) y posi-

blemente para muchas de ellas, un centro de dispersión al advenir recurrentemente condiciones glaciales.

Principales unidades geomorfológicas.

La distribución de la flora y la vegetación en el archipiélago guarda una estrecha correlación con las unidades geomorfológicas presentes.

En lo referente a esta materia se enumeran a continuación las más importantes y en el capítulo respectivo se describe esquemáticamente la fisionomía de las comunidades y se indican para cada una de ellas las especies de plantas vasculares más representativas.

La unidad considerada como playa en la siguiente lista, incluye la sección inferior del *Sistema terrestre del modelo de Alveal* (1970), estableciéndose las siguientes equivalencias con sus subdivisiones: *Supralitoral*: Franja de enlace geo-litoral; *Playas* (rocosas, de bloques y cantos; ripiosas y arenosas): niveles inferiores de la zona terrestre y superior de la geolitoral.

Se encuentran así, las siguientes unidades:

1. *Playas*

- 1.1 Supralitoral en playas rocosas
- 1.2 Playas rocosas
- 1.3 Playas de rocas, bloques y cantos
- 1.4 Playas de gravas y gravillas
- 1.5 Playas arenosas

2. *Costas* (Sector entre las playas y el borde costero de los territorios interiores) *con matorrales*

- 2.1 Rocosas y acantiladas a barlovento
- 2.2 Rocosas y acantiladas a sotavento
- 2.3 De rocas, bloques y cantos gruesos
- 2.4 De acarrees glaciofluviales ripiosos

2.a *Costas con bosques*

- 2.a.1 Rocosas y acantiladas a barlovento
- 2.a.2 Rocosas y acantiladas a sotavento
- 2.a.3 De rocas, bloques y cantos gruesos
- 2.a.4 De acarrees glaciofluviales ripiosos

3. *Llanos interiores* (Sobre sustratos rocosos por denudación glacial del regolito y pendientes de 0 a 30-35%)
 - 3.1 Sobre sustratos profundos
 - 3.2 Sobre sustratos superficiales
4. *Quebradas* (Valles angostos, a veces grietas anchas en roca, de bordes escarpados, corrientemente en fallas geológicas y mantenimiento cursos permanentes de agua)
 - 4.1 A barlovento
 - 4.2 A sotavento
5. *Valles* (En el área: generalmente amplios y de pendientes suaves, ubicados también preferentemente en fallas geológicas)
 - 5.1 Glaciales
 - 5.2 Fluviales
6. *Lagunas*
 - 6.1 Lagunas montanas
 - 6.2 Lagunas en llanuras bajas
7. *Afloramientos rocosos* (De extensión limitada y baja altura y formas suavizadas por erosión glacial)
8. *Cerros* (En el área: rocosos, frecuentemente de formas suavizadas por erosión glacial y formando sistemas más o menos continuos, con alturas inferiores a aproximadamente 250 m)
 - 8.1 Faldeos a barlovento
 - 8.2 Faldeos a sotavento
9. *Montañas* (En el área: rocosas, frecuentemente con sus faldeos inferiores (hasta unos 250 m) y medios suavizados por erosión glacial y con acumulación de derrubios y cumbreras corrientemente abruptas, formando sistemas más o menos continuos)
 - 9.1 Faldeos medios a barlovento
 - 9.2 Faldeos medios a sotavento
 - 9.3 Faldeos superiores a barlovento
 - 9.4 Faldeos superiores a sotavento
 - 9.5 Cumbres.

Suelos.

Los tipos de suelo presentes en los territorios bajos del archipiélago del Cabo de Hornos corresponden, en general, con los encontrados en la región archipiélagica fuego patagónica y los de sus territorios altos son con frecuencia de tipos regolíticos, litosólicos y esqueléticos. Sus principales características fueron indicadas por Holdgate (1961) y Pisano (1977).

Cabe destacar, sin embargo, que las diferencias climáticas y las relativas a la composición específica de su flora entre este archipiélago y los sectores septentrionales más lluviosos de la región y que su orografía, comparativamente más accidentada, determinan algunas diferencias edáficas, entre las que se pueden indicar una menor lixiviación en sus suelos turbosos y la existencia de litosoles, regolitos y suelos esqueléticos a niveles altitudinales bajos.

La menor lixiviación de materia orgánica y compuestos químicos solubles, ya sea a los horizontes profundos del suelo o a la napa freática, y posiblemente algo más de humificación, determina que los suelos sean menos oligotróficos en sus niveles superiores que aquellos donde este proceso es más intenso y la materia orgánica no se humifica. Sin embargo, ya sea por razones climáticas (precipitaciones insuficientes o temperaturas medias bajas) o geoquímicas (predominancia de rocas duras, escasamente o no atacables por el agua), en el archipiélago las condiciones de eutrofia típica son notablemente escasas o por su extremadamente reducida extensión carecen de importancia. Los tipos ombrotroficados de pantanos, o sea aquellos turbosos formados por musgos (especialmente especies de *Sphagnum*) que se desarrollan en grandes cojines elevados sobre el nivel general de las aguas freáticas y por lo tanto, sin acceso a los minerales disueltos por ellas desde el sustrato mineral, por lo que su vegetación es típica de condiciones de marcada oligotrofia, son también excepcionales y de superficies muy pequeñas.

Confirma el carácter general más eutrófico de la vegetación el hecho de que la especie insectívora *Drosera uniflora*,

que obtiene su nutrición nitrogenada de insectos y otros pequeños artrópodos capturados por sus hojas pegajosas, por lo que en los turbales oligotróficos y ombrotófico-patagónicos forma grandes agrupaciones uniespecíficas de gran sociabilidad, en el archipiélago del Cabo de Hornos se encuentra en la mayoría de los casos, creciendo en forma aislada, asociada a otras especies de turberas y excepcionalmente desarrollándose en poblaciones puras y cuando esto ocurre, ellas son de reducida extensión y ocurrencia puntual.

La otra especie insectívora *Pinguicula antarctica*, es más escasa aún y se confina solamente a la cubierta exterior de pequeñas barrancas turbosas, donde no existe una napa freática y el agua que impregna los horizontes superiores del suelo proviene exclusivamente de las precipitaciones, teniendo, por lo tanto, un insignificante grado de mineralización.

Estos hechos parecen confirmar que si bien en general los suelos encontrados en el archipiélago son marcadamente deficientes en nutrientes, su grado de oligotrofia es menos marcado que el de los suelos típicos del Complejo de la Tundra Magallánica.

Al describir las comunidades vegetales encontradas en diversas situaciones geomorfológicas del archipiélago, se mencionarán algunas de las características más importantes de ciertos de sus suelos.

Clima.

En el archipiélago del Cabo de Hornos no existen estaciones meteorológicas. Las más cercanas son las ubicadas en puerto Williams y en la isla Diego Ramírez.

Puerto Williams (54° 56' S. 67° 38' W), en la costa norte de la isla Navarino, tiene un tipo climático Trasandino con Degeneración Esteparia, según Fuenzalida (1967), con bosques deciduos de *Nothofagus pumilio*, especie ausente en el archipiélago.

La isla Diego Ramírez (56° 30' S. 68° 40' W), al S O del archipiélago y a 55 km al sur de él, al comienzo del paso Drake, presenta un tipo de clima frío-húmedo

marítimo, que aunque algo diferente al de las islas del Cabo de Hornos presenta más semejanza con él que el de puerto Williams y soporta una vegetación de tundra gramínea subantártica, dominada por *Poa flabellata*.

La base terrestre establecida en bahía Orange, (55° 27' S. 68° 06' W), por la expedición de la Misión Científica Francesa al Cabo de Hornos, mantuvo durante once meses (octubre 1882 - agosto 1883) una muy completa estación meteorológica cuyas observaciones publicadas por Lephyay en el informe de dicha Misión, fueron extractadas en el Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile correspondiente al año 1887 y con las salvedades del caso, sirven de base para esta exposición.

Aunque debido a la ubicación de esta bahía, en la península Hardy de la isla Hoste, en un sector protegido de los dominantes vientos del cuadrante O y a su corto período de funcionamiento, sus observaciones pueden no representar con exactitud las condiciones predominantes en el archipiélago, pero son útiles para caracterizarlo en líneas generales.

Estas observaciones se resumen en las Tablas I - V del Apéndice. En ellas, como en las del texto, se han calculado los valores correspondientes a septiembre y los meses se han reagrupado en estaciones con un criterio distinto al original de Lephyay (*op. cit.*), considerando como primavera a: septiembre, octubre y noviembre; verano: diciembre, enero y febrero; otoño: marzo, abril y mayo e invierno: junio, julio y agosto. Esta ordenación se basa en el criterio actualmente seguido, especialmente para los climas de latitudes altas, al considerar la duración de las horas luz, la marcha anual de las temperaturas y el desarrollo fenológico de la vegetación. Se obtienen, así, valores estacionales distintos a los indicados por ese autor. En las tablas referidas a vientos, se ha preferido expresar las velocidades en kilómetros por hora, en vez de metros por minuto, como aparecen en las originales.

Los resúmenes mensuales de los valores medios para precipitación, temperaturas, humedad relativa, velocidad del viento y nubosidad se incluyen en la Tabla 1.

Tabla 1.— Promedios mensuales de precipitación (mm.), temperatura (°C), humedad relativa (%), velocidad del viento (Km/h) y nubosidad (1/8), para bahía Orange (55° 27' S. 68° 06' W) durante 1882-1883 (Adaptado de Lephay, 1887).

Meses	Precip.	%	Temp. media	Humedad relat.	Viento vel. media	Nubosi- sidad
Enero	162,3	10,9	7,8	83,1	33,1	8,6
Febrero	85,8	5,8	8,9	80,6	28,0	7,9
Marzo	152,4	10,3	5,9	79,5	23,7	8,4
Abril	177,8	12,0	4,9	83,9	21,2	8,1
Mayo	115,3	7,8	4,4	83,2	21,4	7,6
Junio	122,8	8,3	2,3	88,1	20,0	7,7
Julio	39,2	2,6	3,2	82,0	21,8	7,2
Agosto	138,9	9,4	3,0	78,1	21,2	7,4
Septiembre	123,6	8,3	4,0	82,7	20,6	7,4
Octubre	88,2	5,9	5,8	83,3	18,9	7,7
Noviembre	125,8	8,5	6,8	82,4	26,8	8,5
Diciembre	150,9	10,2	7,9	83,0	27,1	8,5
Primavera	337,6	22,8	5,5	82,8	22,2	7,9
Verano	390,0	26,3	8,0	82,2	29,4	8,3
Otoño	445,9	30,7	5,1	82,2	22,1	8,0
Invierno	300,9	20,3	2,8	82,7	21,0	7,4
Año	1.483,4		5,4	82,5	23,7	7,9

En la Tabla 2 se indican los valores mensuales máximos y mínimos absolutos de la temperatura y la velocidad máxima absoluta del viento.

Tabla 2.— Valores mensuales máximos y mínimos absolutos de temperatura (°C) y velocidad máxima absoluta del viento (Km/h), para bahía Orange, durante 1882-1883 (Adaptado de Lephay 1887).

Meses	Temperatura		Vel. viento Máx. abs.
	Máx. abs.	Mín. abs.	
Enero	16,9	0,4	105
Febrero	23,2	1,0	48
Marzo	14,8	0,0	140
Abril	11,8	-1,0	76
Mayo	14,0	-1,5	79
Junio	8,8	-5,4	115
Julio	13,0	-2,0	132
Agosto	10,2	-7,0	88
Septiembre	13,1	-2,2	107
Octubre	16,1	2,4	102
Noviembre	15,0	0,9	100
Diciembre	18,5	1,6	100
Primavera	16,1	-2,2	107
Verano	23,2	0,4	105
Otoño	14,8	-1,5	140
Invierno	13,0	-7,0	132
Año	18,5	-7,0	140

Los números de días por mes de lluvia, nevadas, granizo, heladas y temporales se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3.— Número de días por mes de lluvia, nevadas, granizo, heladas y temporales, para bahía Orange durante 1882-1883. (Adaptado de Lephay, 1887).

Meses	Lluvia	Días de Nevadas	Granizo	Heladas	Temporales
Enero	28	7	14	—	13
Febrero	24	2	4	—	9
Marzo	26	4	7	4	6
Abril	26	4	11	3	8
Mayo	25	9	11	5	4
Junio	23	9	10	18	6
Julio	21	11	7	16	6
Agosto	25	13	5	15	7
Septiembre	23	11	7	13	6
Octubre	26	6	9	9	6
Noviembre	28	3	9	1	8
Diciembre	29	2	8	—	9
Primavera	77	20	25	23	20
Verano	81	11	26	—	3/
Otoño	77	17	29	12	18
Invierno	69	33	22	49	19
Año	304	81	102	84	88

Esta información es de interés para una caracterización en mayor detalle del clima que la obtenible de la mera consideración de los valores de los parámetros medidos.

Aunque se refiere solamente a once meses de observación y se han calculado los datos para septiembre, se destacan los siguientes hechos:

Todos los meses presentan un alto número de días lluviosos, los que varían entre 21 (julio) a 29 (diciembre) y con un promedio de 25,3 días al mes. Llama la atención que el mayor número de días de lluvia se presente en verano, en que cae el 28% de las precipitaciones y no en otoño, estación que recibe el 30%.

Nieva también todos los meses, variando la cantidad de días con nevazones desde 2 (febrero y diciembre) hasta 13 (agosto), con un promedio de 6,5 días mensuales durante todo el año y de 11,7 para el período de julio a septiembre.

Todos los meses presentan granizo, fenómeno que, en relación a su rareza en otros sectores fuego-patagónicos, puede considerarse como característica para el

área. Así los días con granizo varían desde 4 (febrero) a 14 (enero), con un promedio de 8,5 días por mes.

No hiela en los meses de verano, lo que es otra confirmación de las características oceánicas de su clima, pero las heladas se concentran en invierno, con un promedio de 16,3 días mensuales durante esta estación. En el resto del período, se presentan desde un mínimo de una vez (noviembre) hasta un máximo de 13 (septiembre).

Los temporales son también característicos del área, presentándose en todos los meses, pero predominando ampliamente durante el verano, en que ocurre el 3,2% de ellos y siendo enero el peor mes con 13 y el menor, al respecto, mayo, con sólo 4. El número promedio de días con temporal es de 7,3 por mes.

Debido a que puerto Williams se ubica en un tipo climático diferente al predominante en el archipiélago del Cabo de Hornos, sus informaciones no son útiles para la caracterización de su clima. Debido a esto se consideran solamente los datos provenientes de la Estación de Diego Ramírez, resumidas en la Tabla 4.

Tabla 4.— Promedios mensuales de precipitación (mm), temperatura (°C), humedad relativa (%), velocidad media y máxima absoluta del viento y su dirección predominante (Km/h) y nubosidad (1/8), para Diego Ramírez (Adaptado y resumido de Zamora y Santana, 1979).

Meses	Precip. mm.	%	Tem.	Hum. Rel.	Viento vel. media	Dir. pred. vel. abs.	Nubos.
Enero	113,5	9,3	6,8	87	35,0 O	148 NO	6,7
Febrero	125,9	10,9	7,2		39,7 O-SO	148 O	6,9
Marzo	143,2	11,7	6,9		38,5 O-SO	130 O	6,7
Abril	131,4	10,8	5,3		44,8 O	130 O	7,0
Mayo	90,6	7,4	3,8		39,7 O	139 O	6,2
Junio	100,0	8,2	3,4		43,6 O	145 O	6,0
Julio	66,8	5,5	3,3	89	40,8 O	130 O	6,2
Agosto	82,9	6,8	3,2		42,2 O	139 O	6,6
Septiembre	91,2	7,5	3,8		43,7 SO-O	167 O	6,6
Octubre	80,2	6,6	4,2		37,1 O-SO	130 O	6,6
Noviembre	90,9	7,5	5,5		39,3 O-SO	148 O	6,9
Diciembre	101,8	8,4	6,4		38,9 O	111 O	6,8
Primavera	262,3	21,5	4,5		40,0 O	167 O	6,7
Verano	341,2	28,0	6,8		38,1 O	148 O	6,8
Otoño	365,2	30,0	5,3		41,0 O	139 O	6,6
Invierno	249,7	20,5	3,3		42,2 O	145 O	6,3
Año	1,218,4		5,0	95	40,3 O-SO	167 O	6,6

Con los promedios mensuales de precipitación y temperatura media se han confeccionado los diagramas ombrotérmicos para Diego Ramírez (Fig. 1) y bahía Orange (Fig. 2) y los hiterógrafos para estas mismas localidades (Fig. 3).

Del análisis de estos gráficos y de la información de las Tablas 1 y 4, se puede intentar calcular los valores probables para estos parámetros en el archipiélago del Cabo de Hornos, que serían los indicados en la Tabla 5.

Tabla 5.— Promedios mensuales de precipitación (mm) y temperatura media (°C) para el archipiélago del Cabo de Hornos.

Meses	Precip. m.	%	Temper. media
Enero	135	9,95	7,3
Febrero	115	8,47	7,8
Marzo	148	10,91	6,5
Abril	142	10,46	5,1
Mayo	112	8,25	4,2
Junio	115	8,47	2,8
Julio	62	4,57	3,2
Agosto	98	7,22	3,1
Septiembre	110	8,11	3,9
Octubre	84	6,19	5,2
Noviembre	116	8,55	6,4
Diciembre	120	8,84	7,1
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	100	5,2

Estos datos se grafican, con fines comparativos, en las Figs. 4 y 5, correspondientes al diagrama ombrotérmico y al hiterógrafo respectivamente, para el archipiélago del Cabo de Hornos.

En lo que dice relación a humedad relativa, velocidad media y máxima absoluta del viento y sus direcciones predominantes, nubosidad y temperaturas máximas y mínimas absolutas, basta, por el momento, referirse a los valores consignados para Diego Ramírez. Se debe, sin embargo, hacer la salvedad de que respecto al viento, las velocidades medias y máximas absolutas mensuales en especial en lo que se refiere a los procedentes del cuadrante Oeste, es muy probable que sean menores en el archipiélago del Cabo de Hornos que en Diego Ramírez, debido a la protección proporcionada por la península Hardy de la isla Hoste y su interior montañoso.

Los promedios bihorarios de temperaturas, temperaturas medias, máxima media, mínima media, máxima absoluta y mínima absoluta, medidos entre el 15 de febrero y el 3 de marzo de 1980 por la expedición del Instituto de la Patagonia, se indican en la Tabla 6.

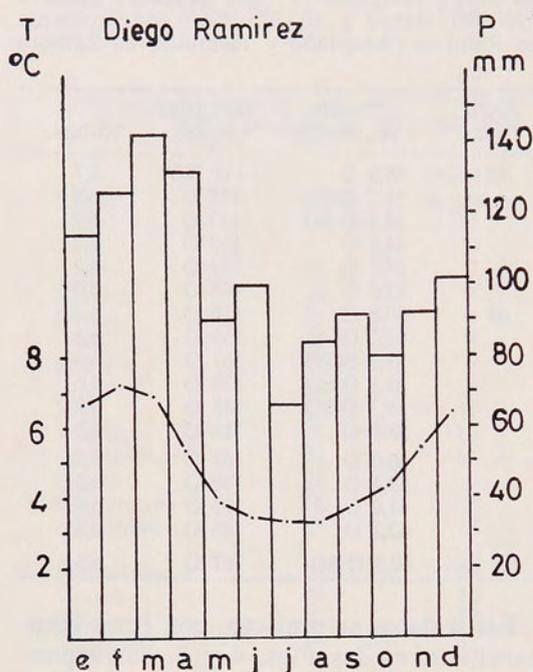


Fig. 1

Diagrama ombrotérmico para Diego Ramirez

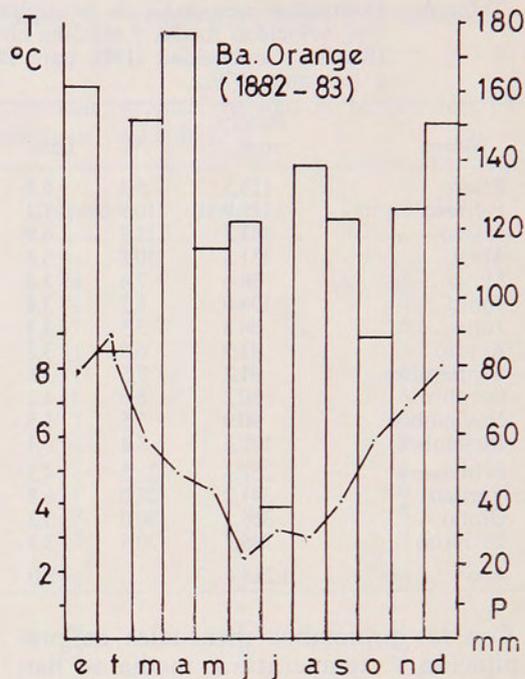


Fig. 2

Diagrama ombrotérmico para Bahía Orange

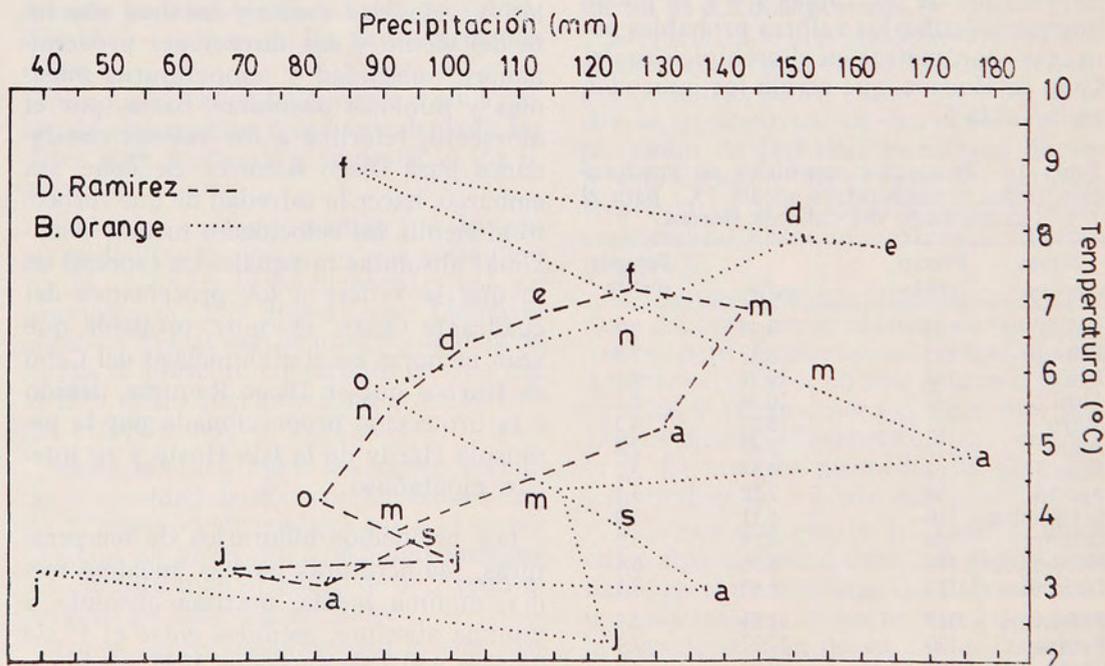


Figura 3

Hiterógrafos para Diego Ramirez y Bahía Orange (1882-1883).

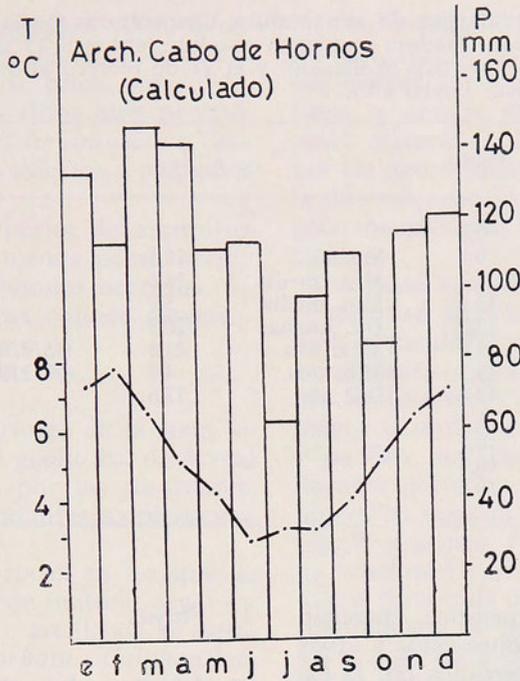


Fig. 4

Diagrama ombrotérmico para el Archipiélago del Cabo de Hornos.

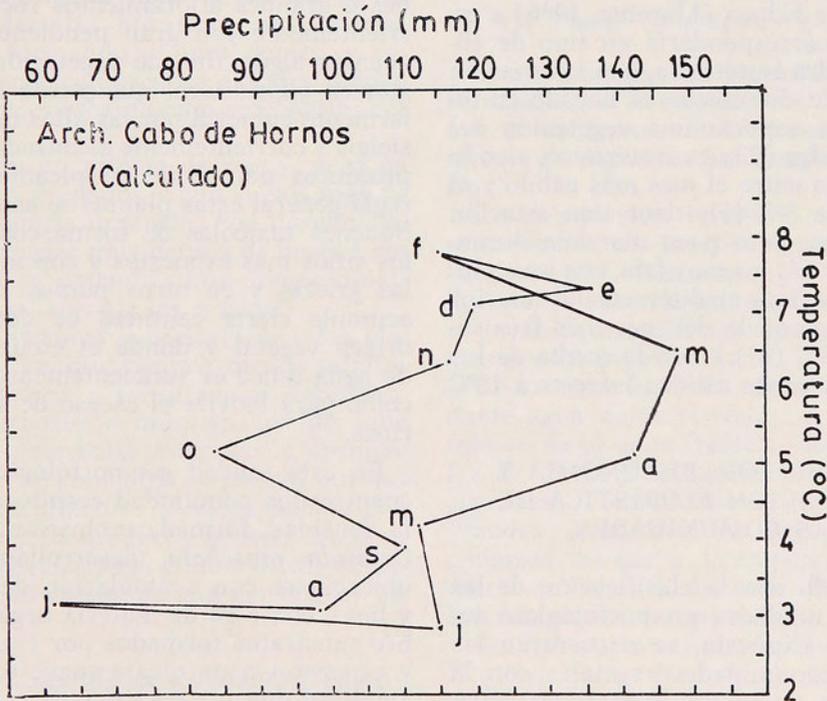


Fig. 5

Hiterógrafo para el Archipiélago del Cabo de Hornos.

Tabla 6.— Promedios bihorarios de temperatura, temperaturas media, máxima media, mínima media, máxima absoluta y mínima absoluta, entre el 15 al 25 de febrero de 1980 en Caleta Lientur (isla Wollaston) y el 27 de febrero al 3 de marzo en Surgidero Romanche (isla Bayly) (°C).

Horas	Temp.				
2	9,8				
4	9,3	Media	11,1		
6	9,7	Máx. media	16,6		
8	11,3	Mín. media	5,7		
10	12,2	Dif. medias	10,9		
12	12,9	Máx. abs.	21,6	(15/2/80:	11.30)
14	13,1	Mín. abs.	4,0	(29/2/80:	2.00)
16	12,4	Dif. abs.	17,6		
18	11,3				
20	10,7				
22	10,4				
24	10,4				

Las Tablas I-V del Apéndice, entregan información adicional sobre éstos y otros parámetros climáticos medidos por la expedición de la Misión Científica Francesa al Cabo de Hornos en 1882-1883.

De acuerdo con los datos calculados para el archipiélago y según la clasificación climática de Köpen (Llorente, 1966) a esta área le correspondería un tipo de clima de Tundra isotérmica, con la notación ETi (w') k'c. En efecto, es nevado en invierno (E); soporta una vegetación del tipo de tundra (T); es isotérmico, siendo la diferencia entre el mes más cálido y el más frío de 5°C (i); tiene una estación más lluviosa, pero poco marcada durante el otoño (w'); es muy frío, con una temperatura máxima media mensual inferior a 18°C, pero con la del mes más frío superior a -18°C (k') y con la media de los cuatro meses más cálidos inferior a 10°C (c).

DISTRIBUCION, FISIONOMIA Y COMPOSICION FLORISTICA DE LAS COMUNIDADES

De acuerdo con la clasificación de las principales unidades geomorfológicas anteriormente expuesta, se encuentran las siguientes comunidades vegetales con la distribución, fisionomía y caracterización florística que se indica para cada una de ellas:

1. Playas

1) 1.1 *Supralitoral en playas rocosas*

Solamente en las playas rocosas, o sea aquellas constituidas por extensiones o grandes afloramientos rocosos, corrientemente con gran pendiente, se encuentra algún tipo de vegetación fanerogámica supralitoral que puede ser regularmente cubierta por las altas mareas por salpicaduras y corrientemente alcanzada por salpicaduras del oleaje en pleamares. Por regla general estas plantas se asocian con líquenes saxícolas de forma costrosa en los sitios más expuestos y con musgos en las grietas y en otros puntos donde se acumula cierta cantidad de detritos de origen vegetal y donde el escurrimiento de agua dulce es suficientemente intenso como para lixiviar el exceso de sales marinas.

En esta unidad geomorfológica se encuentra una comunidad escpitosa con alta densidad, formada exclusivamente por *Crassula moschata*, desarrollándose en ubicaciones con acumulación de arenilla y limo, con algo de materia orgánica, sobre substratos formados por ripios finos y expuestos a un oleaje suave y de poca amplitud durante períodos de marejadas, pero con abundantes aportes de agua dulce.

En ubicaciones equivalentes, pero corrientemente con acumulaciones edáficas barrosas de elementos finos, no superpuestas a ripios y en sitios bien protegidas del oleaje, *Callitriche antarctica* tiende a formar céspedes abiertos y pequeños cojines.

Hacia la sección superior del supralitoral, sobre substratos menos pendientes y también con acumulaciones barrosas, *Littorella australis*, forma cojines densos.

2) 1.2 Playas rocosas.

En los niveles inferiores de la zona terrestre y superior del geolitoral de Alveal (1970), no cubiertos por las pleamares, pero recibiendo abundantes salpicaduras marinas.

En las grietas de rocas en las que se acumula una mezcla de materia orgánica y sedimentos finos y arcillosos se desarrollan *Plantago barbata*, *Colobanthus quitensis* y *C. subulatus*, frecuentemente constituyendo poblaciones puras y formando cojines densos y apretados, aunque corrientemente de escasa extensión.

En ubicaciones mejor drenadas, se establece *Armeria maritima* ssp. *andina*, también formando cojines densos y corrientemente con escapos florales reducidos y a veces escasamente emergentes del follaje.

También en grietas de rocas, pero en sitios bien drenados y con suelos más ricos en materia orgánica, *Poa darwiniana* forma céspedes muy densos de hasta 5 cm de altura y extendiéndose longitudinalmente a lo largo de las grietas.

En los sectores superiores de estas playas, en sitios que reciben menos salpicaduras marinas y sobre suelos definitivamente turbosos e impregnados de agua dulce, se desarrolla *Aster vahlii*, formando densos crecimientos cespitosos por medio de sus rizomas y sobre suelos con abundancia de arcillas y permanentemente barrosas, *Scirpus cernuus* forma céspedes corrientemente de alta densidad y baja altura.

3) 1.3 Playas de roca, bloques y cantos.

Formadas por componentes rocosos, frecuentemente de diámetro decreciente

en profundidad y redondeados por efectos del transporte glacial y abrasión. En sus niveles superiores se depositan ripios finos y arenas gruesas, capaces de retener materia orgánica, ya sea arrastrada por las aguas interiores o provenientes de la descomposición *in situ* de restos de vegetación pionera, principalmente briofítica.

En estas condiciones se desarrolla una comunidad abierta, de muy escasa densidad, formada por grandes gramíneas de crecimiento en champas densas. En los niveles inferiores de la playa, que reciben mayor cantidad de salpicaduras marinas y pueden ser eventualmente inundados durante períodos de temporales, se establece *Poa robusta*. En los niveles superiores, *P. yaganica*, *Festuca cirrosa* y *Agrostis brachyathera*, crecen en forma aislada, nunca formando cubiertas continuas. Frecuentemente integran esta faja vegetacional y desarrollándose en sitios con suelos mejor desarrollados, otras gramíneas con hábitos semejantes, pero que encuentran sus mejores condiciones para establecimiento en otros tipos de habitat.

4) 1.4 Playas de gravas y gravillas.

Son relativamente escasas en el área y formadas por acumulaciones de ripios finos a medianos, aparentemente provenientes de depósitos morrénicos cuaternarios.

En sus niveles, inferiores, con escasa acumulación de materia orgánica y frecuentemente alcanzadas por el oleaje, *Agropyron magellanicum* es prácticamente la única especie presente y creciendo siempre en forma aislada.

En los superiores, en cambio, con abundante agua dulce proveniente del afloramiento de la napa freática interior y suelos de turba graminoídea fibrosa, se desarrollan comunidades formadas por grandes gramíneas de crecimiento en champas, las que en la mayor parte de los casos son altas y de gran densidad, cubriendo completamente el piso.

Se destaca la comunidad formada por *Poa flabellata* y *Hierochloë redolens*, asociadas en menor escala con *Agrostis magellanica* y *A. brachyathera* de las costas ripiosas bajas de los islotes del grupo de

los Ottaries, en el surgidero Romanche, donde reciben un abundante aporte nitrogenado de las colonias de nidificación de aves marinas, entre las que se destacan *Spheniscus magellanicus* (Pingüino de Magallanes).

En otros sitios, en los que no se presenta este fenómeno, *Hierochloë redolens* sigue siendo la especie más importante, asociándose con *Deschampsia kingii* y *Marsippospermum grandiflorum*. En los claros entre el pastizal y hacia la parte superior de la playa se establece *Senecio smithii* y en los sitios permanentemente húmedos o inundados, aparecen céspedes densos de *Cotula scariosa* y *Aster valhii* y frecuentemente otras especies constituyentes del estrato herbáceo de los matorrales costeros.

5) 1.5 Playas arenosas.

Por la constitución geológica e historia del archipiélago, las playas arenosas son extremadamente escasas. Se encuentran dos tipos, ambos de origen cuaternario y ubicados en el sector norte de él, en el grupo de las islas Wollaston.

Se pueden distinguir, así, aquellas formadas por acumulación de arenas silíceas de depositación marina, como las encontradas en bahía Alsina, en la isla Wollaston y las ubicadas en ambas costas del cabo Dillon, en el extremo norte de la isla Grevy y contados otros lugares y aquellas constituidas por arenas calcáreas provenientes de la fragmentación de restos de conchas marinas (principalmente formas juveniles de moluscos, equinodermos y gastrópodos y abundantes foraminíferos), depositados por el viento en algunas pequeñas bahías abiertas hacia el SO, como las encontradas hacia el norte de bahía Beaufort en la isla Bayly y las costas sur de las islas Grevy y Bayly.

Las playas de arenas silíceas, por su movilidad y escaso contenido en materia orgánica proveen un sustrato desfavorable para el establecimiento de la vegetación, por lo que en ellas se encuentran casi exclusivamente *Agropyron magellanicum* en los sitios más secos y *Festuca purpurascens*, en los más húmedos y con mayor cantidad de materia orgánica en el suelo, se asocian con ella *Senecio smithii* y *Acae-*

na magellanica, pero ambos en los niveles superiores de la playa.

Aquellas formadas por restos de conchillas, en cambio, mantienen densas comunidades graminoideas altas, de composición florística mucho más rica y asociándose con varias dicotiledóneas. La más extendida en el sector litoral se desarrolla sobre dunas estabilizadas en planos costeros, en los que el crecimiento gramíneo ha permitido el desarrollo de un suelo superficial turboso fibroso, permanentemente impregnado en agua dulce. Está constituida por *Festuca purpurascens* y *Hierochloë redolens*, que forman una alta cubierta de gran densidad y con las cuales se asocian *Bromus coloratus*, *Marsippospermum grandiflorum*, *Apium australe* y *Caltha sagittata*, mientras que entre los guijarros de sus niveles inferiores es común *Chrysosplenium macranthum*.

En aquellos sectores en que las arenas están en movimiento, *Festuca purpurascens* comienza la estabilización en el seno de las dunas, asociándose posteriormente con *Apium australe*, mientras que en sus lomos asume esta función *Senecio candidans*.

Las arenas impulsadas por el viento se introducen, en forma de angosta lengua, hacia el interior de las islas, tomando una dirección SO-NE y alcanzando una extensión de unos 1.500 - 2.000 m. Se forma así, un paisaje de dunas con sus ejes paralelos a la dirección del viento dominante (SO) y con una topografía ondulada disectada por vallecillos por los que se deslizan lentos cursos de agua de escaso caudal. En los bordes y sitios de menor escurrimiento de estos cursos se desarrolla la gramínea hidrófita *Catabrosa aquatica*, que forma extendidos céspedes densos y parcialmente flotantes en las aguas libres.

Al represarse el escurrimiento se desarrollan pequeñas vegas, en las que *Juncus scheuchzerioides* forma tapices densos, estabilizando efectivamente las arenas por medio de sus largos rizomas, lo que permite el posterior establecimiento de algunas gramíneas como *Agrostis magellanica*, *Trisetum phleoides*, *Alopecurus magellanicus* y *Deschampsia kingii*; con ellas se asocian *Anagallis alternifolia* y *Cardami-*

ne glacialis. En los bordes de estas vegas se desarrolla una cubierta en la que participan *Agropyron magellanicum*, *Apium australe* y *Azorella filamentosa*.

En extensiones planas, pero mejor drenadas en el seno de las dunas, *Azorella filamentosa* es abundante y se asocia con *Galium antarcticum*, *Primula magellanica*, *Erigeron myosotis*, *Taraxacum gilliesii*, *Agoseris coronopifolium*, *Armeria maritima* ssp. *andina* y la extraña pteridófita *Botrychium dusenii*.

Los terrenos más o menos planos, resultantes de la culminación del proceso de estabilización de las dunas soportan una cubierta densa dominada por *Festuca purpurascens*, asociada con *Alopecurus magellanicus* y *Bromus coloratus* establecidos sobre los bajos cordones continuos perpendiculares a la dirección del viento dominante, que resultan de este proceso de estabilización, mientras que entre ellos *Apium australe* se desarrolla vigorosamente.

2. Costas con matorrales

La cantidad anual de precipitaciones recibida en el archipiélago y la existencia casi continua de un sustrato formado por rocas ígneas y metamórficas a escasa profundidad bajo la superficie del suelo, determina la presencia de una napa freática subsuperficial en sus terrenos bajos con escasa pendiente. En los ondulados a baja altura, corrientemente el desarrollo de la vegetación y la acumulación de restos vegetales en forma de turba sobre el sustrato rocoso, permiten la retención de grandes cantidades de agua.

Al presentarse estas condiciones en un área de bajas temperaturas e isotérmica, se desarrollan pantanos oligotróficos con vegetación de turbales.

Esta condición general se interrumpe sólo en dos ubicaciones: en los territorios montanos y en las costas. En los primeros el aumento de la pendiente, actuando conjuntamente con la disminución adiabática de la temperatura determina, tanto una aceleración de las condiciones de drenaje, como cambios en la composición de la cubierta vegetal, originando comunidades no siempre clasificables como turbosas. En las costas, ya sea por cambios

en la pendiente, como por acumulación de clastos fragmentados o por emergencia de las rocas del sustrato, se acelera también la velocidad del drenaje, originándose suelos capaces de soportar comunidades arbustivas o arbóreas. Solamente en aquellas extensiones costeras donde la topografía y sustratos son semejantes a los encontrados en territorios interiores, los suelos de turba y las comunidades turbosas llegan al borde de la playa.

Si bien queda en claro la naturaleza de los factores que determinan la presencia de turbales en ciertas costas, aquellos de los que depende la existencia de matorrales o de bosques, no son aún suficientemente conocidos, aunque se puede establecer que entre ellos, la exposición al viento y la profundización de la napa freática tienen una especial importancia.

Las comunidades arbustivas presentes en los diversos tipos geomorfológicos de costas son las siguientes:

6) 2.1 Costas rocosas y acantiladas a barlovento.

Las costas rocosas y las acantiladas (formadas por barrancas rocosas más o menos verticales) soportan una vegetación arbustiva baja, tortuosa y adosada al sustrato, arraigada principalmente en grietas y fisuras de la roca, en la que participan ejemplares con estas características de los árboles *Nothofagus betuloides* y *Drimys winteri*, constituyentes del bosque costero.

Su especie arbustiva característica, aunque no exclusiva, es *Escallonia serrata*, que se presenta asociada con otras comunes de diferentes tipos de matorrales costeros e interiores, como son *Berberis ilicifolia*, *Pernettya mucronata* y *Empetrum rubrum*, siendo escaso *Nothofagus antarctica*.

Por efectos del viento, al adosar a los arbustos sobre el sustrato, estos matorrales corrientemente presentan una alta densidad y estratificación de su ramaje, lo que constituye un obstáculo para la penetración de la luz; esta característica y el efecto de las inclinadas pendientes sobre las que se desarrolla y que dificultan la acumulación de restos vegetales y por lo

tanto, la formación de suelos, determinan la escasez de un verdadero estrato herbáceo. Solamente en sitios abiertos y sobre limitadas extensiones de poca pendiente se dan condiciones favorables para el establecimiento de especies herbáceas, entre las que se destacan las gramíneas *Festuca cirrosa*, *F. contracta*, *F. monticola*, *Agrostis magellanica* y *Deschampsia laxa* y la ciperácea *Carex banksii*. Las dicotiledóneas escasean, sin embargo en sitios algo protegidos y sobre litosuelos turbosos, se encuentran *Senecio acanthifolius*, *Gunnera magellanica* y *Armeria maritima* ssp. *andina* y los helechos *Blechnum penna-marina* e *Hymenophyllum falklandicum*, establecidos principalmente en angostas grietas de las rocas, rellenadas de materiales turbosos.

7) 2.2 *Costas rocosas y acantiladas a sotavento.*

En las costas rocosas a sotavento corrientemente se desarrolla un matorral mixto de alta densidad, el que frecuentemente alcanza una altura superior a 1,5 m y presenta un estrato herbáceo que en sus claros puede adquirir gran densidad y en el que abundan las briófitas.

Su especie característica, si bien no dominante ni exclusiva, es *Hebe elliptica*, la que en sitios bien protegidos y sobre suelos más o menos fértiles puede superar los 2 m de altura. En estas ubicaciones es también relativamente común *Chilotríchium diffusum* y abundan *Berberis ilicifolia*, *Pernettya mucronata* y *Empetrum rubrum*.

La composición de su cubierta herbácea es más pobre en gramíneas que en la comunidad anterior, pero son comunes: *Luzuriaga marginata*, *Acaena magellanica*, *Senecio acanthifolius* y *Luzula alopecurus*.

8) 2.3 *Costas de rocas, bloques y cantos gruesos.*

En ellas la configuración del substrato permite la acumulación de cantidades considerables de restos vegetales, originando suelos orgánicos de cierto espesor y relativamente buen drenaje, lo que favorece el desarrollo de un matorral mixto

de elevada densidad y alturas que corrientemente sobrepasan 1 m. Su especie más característica es *Pernettya mucronata*, la que se asocia con porcentajes altos de *Berberis ilicifolia* y *Empetrum rubrum* y escasos ejemplares de *Berberis buxifolia* y *Chilotríchium diffusum*.

Su cubierta herbácea es más rica en especies, principalmente en los sitios con mayor fertilidad y luminosidad, estando formada principalmente por *Acaena magellanica* y *Gunnera magellanica*, que cubren importantes extensiones; son también importantes: *Ranunculus biternatus*, *Cardamine glacialis*, *Viola magellanica*, *Anagallis alternifolia*, *Aster vahlii*, *Cotula scariosa*, *Luzuriaga marginata*, *Marsippospermum grandiflorum* y *Luzula alopecurus*.

9) 2.4 *Costas de acarreos glaciofluviales ripiosos.*

Son también escasas en el archipiélago, encontrándose de preferencia en bahías y costas de origen morrénico postpleistocénico, donde las buenas condiciones del drenaje permiten el desarrollo de un suelo orgánico de relativa profundidad y fertilidad.

En ellas *Berberis ilicifolia* y *Pernettya mucronata* son las principales especies predominantes, ocupando *Empetrum rubrum* y *Escallonia serrata* una posición secundaria.

Los componentes más importantes de su estrato herbáceo, frecuentemente de baja densidad, son *Asplenium dareoides* y *Gunnera magellanica*, que se asocian localmente entre sí. En sitios más húmedos y luminosos se encuentran *Viola magellanica* y *Oxalis magellanica*.

Merece especial mención el reducido matorral formada por *Ribes magellanicum*, encontrado en la costa de la isla Bayly sobre el surgidero Romanche y desarrollándose sobre restos de conchales yámana, acumulados sobre un substrato ripioso fino (Pisano, 1980).

2a. *Costas con bosque*

Las comunidades boscosas costeras se encuentran en los mismos tipos geomorfológicos que soportan comunidades ar-

bustivas y por regla general, éstas las anteceden desde la playa.

Aunque la composición florística del estrato arbóreo de los bosques costeros es muy uniforme, estando constituidos por la asociación *Nothofagus betuloides-Drimys winteri*, con frecuentes y notorias variaciones en sus porcentajes respectivos, se encuentran entre ellos algunas diferencias en la composición florística de sus estratos arbustivo y herbáceo, que permiten diferenciarlos y que conjuntamente con las disimilitudes en sus características silvícolas y de desarrollo de los árboles, son atribuidas a la variación geomorfológica de sus substratos.

Las observaciones efectuadas parecen indicar que en el área los bosques tenderían a ser monoespecíficos, formados por *Nothofagus betuloides*, que es también la especie pionera en el proceso de su establecimiento. *Drimys winteri*, que casi siempre asume el papel de especie acompañante y muy frecuentemente presenta bajos valores fitosociológicos, aparenta establecerse en los claros y otros sitios en los que la cubierta boscosa ha sido alterada por cualquier proceso y donde existen ya suelos con ciertas características forestales, como cierto contenido de materia orgánica humificada en el horizonte superior y un esbozo de perfil estratificado y hay, además, condiciones de humedad e iluminación que les son favorables.

De acuerdo con la naturaleza geomorfológica de las costas, se encuentran los siguientes tipos de bosque, diferenciables entre sí por características fisionómicas de composición florística y silvícolas:

10) 2.a.1 *Costas rocosas y acantiladas a barlovento.*

Presentan condiciones severamente limitantes para el desarrollo de las comunidades boscosas y las existentes en ellas constituyen, debido a la baja altura, pequeños diámetros y formas tortuosas de los árboles, más bien montes mal desarrollados que bosques propiamente tales.

Estas características no son exclusivas para las comunidades arbóreas en este tipo de costa, sino que son muy frecuentes en la mayor parte de los hábitats.

Nothofagus betuloides domina ampliamente la comunidad y *Drimys winteri* se presenta sólo en forma accidental y con extremadamente bajos valores de cobertura.

En las costas acantiladas los árboles se establecen corrientemente en grietas y fisuras de las rocas, donde se ha acumulado cierta cantidad de materia orgánica, mientras que en las rocosas lo hacen preferentemente en los espacios existentes entre las masas de rocas. En ambos casos el bosque o monte, puede llegar hasta el borde de la playa, sin que se anteponga una comunidad arbustiva. Cuando se acumulan derrubios en la base de los acantilados, éstos, por su fragmentación, presentan las mejores condiciones locales para el establecimiento arbóreo.

Por regla general, los árboles son tortuosos y crecen extendidos sobre el substrato, en dirección a la del viento dominante.

Forman sus estratos arbustivos y herbáceos las mismas especies constituyentes de los matorrales encontrados en ubicaciones semejantes.

11) 2.a.2 *Costas rocosas y acantiladas a sotavento.*

En estas ubicaciones el bosque tiene un mayor porcentaje de *Drimys winteri* que el ubicado en las costas a barlovento, atribuible a una alteración permanente causada por el viento en el bosque de *N. betuloides* y los árboles presentan un desarrollo superior en altura y diámetro y corrientemente son de formas erectas. Por estas características y por la topografía superficial del substrato, que debido a su pendiente impide concentraciones arbóreas de cierta densidad, los niveles inferiores de la comunidad reciben suficiente iluminación como para permitir un buen desarrollo del estrato arbustivo.

En éste predomina *Berberis ilicifolia*, frecuentemente asociado con una densa cubierta de *Lebetanthus myrsinites* y *Pernettya mucronata*, *Empetrum rubrum* y a veces *Escallonia serrata*. Con frecuencia, *L. myrsinites* trepa por las secciones inferiores de los árboles y en estas condiciones se establece *Luzuriaga marginata*.

El hemiparásito *Misodendrum punctulatum* es frecuente, especialmente sobre ejemplares sobremaduros de *N. betuloides*.

Los helechos epífitos *Hymenophyllum darwinii*, *H. secundum* y *H. tortuosum*, son comunes en sitios claros pero protegidos de la insolación directa, corrientemente en los niveles inferiores del bosque. En ubicaciones más oscuras y húmedas se encuentra también como epífito *Serphyllopsis caespitosa*, con frecuencia íntimamente asociado con *Grammitis magellanica*.

En el estrato herbáceo abundan las briófitas y estremezcladas con ellas se encuentran *Hymenophyllum falklandicum* y *H. pectinatum*. En él también es común *Senecio acanthifolius* y en sus claros se encuentran *Acaena magellanica*, en los sitios más secos, mientras que en los más húmedos domina *Gunnera magellanica*; *Uncinia tenuis* y *Blechnum penna-marina*, son comunes en lugares pantanosos, relativamente claros, donde forman una cubierta de gran densidad.

12) 2.a.3 Costas de rocas, bloques y cantos gruesos.

En estas ubicaciones la composición y fisionomía del bosque está también fuertemente influenciada por su grado de exposición al viento dominante. En aquellas a barlovento, al igual que en las costas rocosas y acantiladas de semejante orientación, el bosque asume características de monte mal desarrollado, mientras que en las a sotavento, éste presenta generalmente un buen crecimiento.

Por lo general, este tipo de hábitat ofrece mejores condiciones para el establecimiento y crecimiento arbóreo que el anterior, ya que la topografía del substrato favorece la acumulación de considerables cantidades de materia orgánica proveniente de las comunidades pioneras en el proceso de sucesión, que culmina con el establecimiento del bosque. Como consecuencia, se desarrolla un grueso suelo turboso en cuyo horizonte superior los detritus vegetales de las plantas que forman el bosque y sus comunidades herbáceas se humifican y lixivian materia orgánica y

nutrientes a un horizonte de acumulación, dándole al suelo algunas de las características de los tipos pardos forestales podzólicos.

Aquí *Drimys winteri*, aunque asociado en baja proporción con *Nothofagus betuloides*, es un acompañante constante.

Debido a la irregular superficie del substrato, resultante de la acumulación de grandes clastos por acción glacial, éste se halla frecuentemente disectado por quebradillas y zanjones en los que las aguas provenientes del escurrimiento de territorios interiores, labran pequeños valles; se encuentran también áreas con suelos típicos de turba (suelos de *bog*) que soportan vegetación de turbales herbáceos. Estos accidentes interrumpen la continuidad del bosque, resultando una comunidad con baja densidad, lo que favorece un buen desarrollo de los estratos arbustivo y herbáceo.

En el arbustivo se pueden reconocer dos niveles: Uno superior, dominado por *Berberis ilicifolia*, en el que participan, en baja proporción, *Maytenus magellanica*, en forma arbustiva alta o arbórea baja, *Berberis buxifolia*, principalmente en los sitios más expuestos y *Pernettya mucronata*; *Chilotríchium diffusum* es también escaso y con una distribución irregular. En el arbustivo inferior domina ampliamente *Lebetanthus myrsinites*, que se asocia con *Empetrum rubrum*.

El nivel superior del estrato herbáceo está formada por *Senecio acanthifolius*. En el inferior dominan ampliamente tapiques de musgos y hepáticas y con ellas se entremezclan *Hymenophyllum darwinii*, *H. falklandicum* e *H. tortuosum*, que es el más común de los tres.

En ubicaciones claras y húmedas del piso del bosque y en sitios en que aflora agua se desarrollan tupidos céspedes de *Uncinia tenuis* y *Blechnum penna-marina*.

Exceptuando *H. falklandicum*, las mismas especies del género presentes en el piso del bosque, más *H. pectinatum*, *H. secundum*, *Serphyllopsis caespitosa* y *Grammitis magellanica* son epífitos frecuentes sobre la parte inferior y media de los troncos y en el ramaje grueso de los arbustos. La desecación del aire producida por el viento a nivel de las copas de los

árboles y la mayor insolación recibida, evitan su establecimiento en ellas.

En este tipo del bosque, al igual que en los demás, *Misodendrum punctulatum* es un parásito frecuente.

13) 2.a.4 Costas de acarreo glaciofluviales ripiosos.

Por su origen, como depositaciones morrénicas, presentan una superficie frecuentemente ondulada, por cuyos senos se canaliza el escurrimiento de los terrenos interiores.

Sus suelos son también delgados del tipo pardo forestal podzólico, sobre un grueso substrato turboso, pero en ellos la napa freática se encuentra a bastante profundidad, por lo que su superficie raramente está interrumpida por comunidades turbosas.

En este escaso tipo de costas es donde se encuentran los bosques mejor desarrollados del archipiélago, frecuentemente formados por grandes árboles y diámetros superiores a los predominantes en otros hábitats, sin embargo, la altura de los árboles rara vez excede los 8-10 m, debido a los efectos del viento en los niveles superiores.

Están también formados por la asociación *Nothofagus betuloides* - *Drimys winteri*, con una escasa participación de la segunda especie y una manifiesta tendencia a ser más común hacia los bordes del bosque, sobre suelos húmedos, pero no turbosos, aumentando también su densidad en los claros interiores.

Las dimensiones de los árboles y la extensión y espesor de sus copas determinan que el bosque sea ralo y relativamente poco luminoso, por lo que con frecuencia faltan los estratos arbustivos y herbáceo o cuando existen, son ralos y de pobre composición florística.

Los arbustos componentes de los matorrales que lo bordean penetran en las orillas del bosque, formando una faja angosta de escasa densidad y discontinua, siendo *Berberis ilicifolia* y *Empetrum rubrum* los más importantes. En este tipo de bosque no se encuentra *Lebetanthus myrsinites* ni *Maytenus magellanica*.

Solamente los helechos *Asplenium da-reoides*, en el nivel inferior y *Blechnum magellanicum*, en el superior, caracterizan el estrato herbáceo. Sin embargo, estas especies no se asocian entre sí y forman comunidades limitadas y con una muy baja sociabilidad.

3. Llanos interiores

Los llanos interiores a baja altura sobre el nivel del mar soportan una vegetación característica de turbales. Determinan su existencia las condiciones climáticas relacionadas con la abundancia de precipitaciones, con una manifiesta tendencia a presentarse uniformemente repartidas en el curso del año y las bajas temperaturas anuales con escasa variación estacional; la frecuencia y alta velocidad de los vientos y la abundancia de temporales, que limitan o impiden el desarrollo arbóreo y la presencia de una napa de agua a escasa profundidad bajo la superficie del suelo, o en partes, emergente, que es también una limitante al desarrollo arbóreo. La muy baja o escasa solubilidad de los minerales que conforman las rocas ígneas y metamórficas del substrato, determina que esta agua sea pobre en electrolitos y de alta acidez orgánica y por lo tanto, que los turbales presenten una notable característica de oligotrofismo, aunque no tan marcada como en otras ubicaciones fuego-patagónicas que reciben mayores sumas anuales de precipitación.

Las formas biológicas (*life forms*) de las especies sociológicamente importantes que integran estas comunidades permiten diferenciar tres tipos básicos de turbales: ciperóideos, pulviniformes y musgosos. Son sin embargo frecuentes, especialmente entre los dos primeros, los tipos intermedios y también se encuentran comunidades turbosas transicionales hacia las arbustivas de los terrenos aledaños con mayor pendiente o los ubicados a mayor altura.

Las diferencias en composición florística y fisionomía de estos tres tipos básicos de turbales se atribuyen a la profundidad diferencial del substrato sobre el cual se desarrollan, lo que en territorios planos, a falta de drenaje gravitacional,

condiciona la profundidad de la napa freática.

La naturaleza física del substrato parece tener escasa importancia, ya que aquellos rocosos o autógenos, fueron en gran parte emparejados por abrasión glacial y los niveles inferiores de los originados por procesos de depositación, principalmente glacial y glacioluvial, han sufrido un fenómeno de impermeabilización por efectos pedogenéticos.

Los provenientes de acarreos, o alígenos, sin embargo, forman territorios planos de mayor extensión que los de origen autógeno y son especialmente comunes en el sector norte de la isla Bayly, gran parte de la Grevy y en los islotes del grupo Ottaries, estando prácticamente ausentes en el resto del archipiélago.

Las extensiones topográficamente planas sobre substratos rocosos autógenos son comunes en la mayor parte de las islas, debido a los efectos de la erosión y abrasión glacial pleisto y postpleistocénica. Frecuentemente tienen superficies reducidas y casi siempre cubren rocas abregadas con ondulaciones suaves, llegando muchas veces hasta las costas.

14) 3.1 Sobre substratos profundos.

La condición de turbales establecidos sobre substratos profundos se presenta tanto en aquellos de origen autógeno como alígeno, estando derivada, en el primer caso, por depresiones en la roca y en el segundo, por diferencias de nivel en la superficie resultante del depósito de acarreos. Otras veces, sin embargo, la superficie del terreno se eleva sobre el substrato por el desarrollo de suelos turbosos de cierto espesor, siendo éste uno de los casos más frecuentes en islas y secciones redondeadas por abrasión glacial.

La fisionomía de estos turbales es ciperóideo-graminosa, con especies de crecimiento amacollado. Sin embargo, se pueden reconocer dos niveles de distinta fisionomía en su cubierta.

En el superior son sociológicamente importantes: *Schoenus andinus*, que frecuentemente es el dominante, creciendo asociado con porcentajes variables de *Carpha alpina* var. *schoneoides* y *Sch. an-*

tarticus; en aquellos lugares donde aflora agua o la napa se acerca más a la superficie del suelo, *Marsippospermum grandiflorum* es común. En los sitios más firmes, en cambio, las gramíneas *Festuca monticola*, *Agrostis meyenii*, *Cortaderia pilosa* y *Hierochloë redolens*, crecen en forma aislada.

El nivel inferior está comúnmente formado por las especies características de los turbales pulviniformes: *Astelia pumila* y *Donatia fascicularis*, las que forman cojines interrumpidos de escasa extensión y asociándose con la mayoría de las especies encontradas en ellos, aunque corrientemente con valores fitosociológicos bajos.

15) 3.2 Sobre substratos superficiales.

Los turbales pulviniformes sobre substratos superficiales a baja altitud son característicos de territorios planos o suavemente ondulados formados por depósitos glaciales o glacioluviales, pero se encuentran también en sectores topográficamente equivalentes sobre rocas a poca profundidad, aunque en estas condiciones son también comunes los musgosos.

Los turbales pulviniformes son uniestratificados y están formados por especies dominantes creciendo en forma de grandes cojines convexos, pero frecuentemente de baja altura o como extensos tapices, con los que se asocian numerosas otras que comparten este hábito pero ocupan superficies más reducidas, formando cojines bien definidos o céspedes muy densos. Entremezcladas o sobre ellas, se desarrollan otras herbáceas y a veces subarbustos rastreros, más escasos, que pueden ser típicos de este tipo de turbales o bien de otros relacionados.

Corrientemente la superficie del turbal está interrumpida por pequeñas pozas, que a veces se interconectan, pudiendo, eventualmente, llegar a formar reducidos sistemas de escurrimiento en depresiones. Son también comunes lagunas más extensas, pero de escasas profundidades.

Estas pozas, casi siempre de escasa extensión y una profundidad que raramente sobrepasa los 30 cm, tienen su fondo corrientemente desvegetado de especies

vasculares, pero generalmente cubiertos por algas, aunque en sus partes más bajas y corrientemente hacia sus bordes, se encuentran céspedes muy ralos de *Rostkovia magellanica* y *Juncus stipulatus*.

En el archipiélago del Cabo de Hornos, *Astelia pumila*, que en otras localidades fuego-patagónicas muestra preferencia por ubicaciones más pendientes y a mayor altitud, es el dominante en este tipo de turbales, donde forma tapices de considerable extensión. Se asocia con ella y a veces también adquiere características de dominante local, *Donatia fascicularis*. Integran también la cubierta las especies pulviniformes siguientes: *Caltha appendiculata*, *C. dionaeifolia*, *Drapetes muscosus*, *Gunnera lobata*, *Phyllachne uliginosa*, *Tetroncium magellanicum*, *Tapinia pumila*, *Gaimardia australis* y *Oreobolus obtusangulus*. Otras especies de relativamente frecuente ocurrencia puntual, que no comparten este hábito son: los subarbustos rastreros *Myrteola nummularia*, en los sitios más húmedos y *Pernettya pumila* en los más secos y las herbáceas: *Nanodea muscosa*, *Drosera uniflora*, *Acaena pumila*, *Oxalis magellanica*, *Gentianella magellanica*, *Pratia repens*, *Lagenophora nudicaulis*, *Aster vahlii*, *Senecio acanthifolius*, *S. trifurcatus*, *Perezia magellanica*, *Juncus scheuchzerioides*, *Marsippospermum grandiflorum*, *Rostkovia magellanica*, *Cortaderia pilosa*, *Hierochloë redolens* y *Carex microglochis*, varias de las cuales alcanzan una mayor importancia fitosociológica en otros tipos de turbales.

Los turbales musgosos, frecuentemente de extensión reducida, están principalmente formados por musgos de crecimiento en céspedes densos y rara vez por especies formadoras de cojines elevados, entre las que se destaca *Sphagnum magellanicum*, ambos frecuentemente asociados con varias especies de hepáticas y se presentan siempre en sitios en los que el agua fresca freática se encuentra muy cerca de la superficie del suelo o emerge. En estas condiciones es frecuente encontrar los helechos *Hymenophyllum falklandicum* y *Serphyllopsis caespitosa*, creciendo en íntima asociación con las briófitas en los sitios más húmedos, mientras que en los más secos, *Blechnum penna-marina* es

siempre escaso. En este tipo de turbales se encuentran también: *Caltha dioneifolia*, *Acaena pumila*, *Gunnera lobata*, *Gentianella magellanica*, *Pinguicula antarctica*, *Aster vahlii*, *Senecio acanthifolius*, *S. trifurcatus*, *Tetroncium magellanicum* y *Carex banksii*.

La cubierta arbustiva es rala y escasa y está formada principalmente por *Empetrum rubrum*, creciendo en forma rastrera.

4. Quebradas

En las quebradas se encuentran corrientemente comunidades boscosas, debido al mejoramiento de las condiciones del drenaje, ya sea por aumentos en la pendiente, como por acumulación sobre su fondo de derrubios rocosos de las paredes.

En ellas el bosque está constituido casi exclusivamente por *Nothofagus betuloides*, siendo excepcional la presencia de *Drimys winteri*, que cuando se encuentra se confina de preferencia a las embocaduras de las quebradas, sobre suelos con un perfil turboso.

Según su exposición al viento dominante, se encuentran dos comunidades, que aunque ambas dominadas por *N. betuloides*, difieren algo en su composición florística y principalmente en fisionomía y características silvícolas.

16) 4.1 Quebradas a barlovento

En ellas el bosque asume el aspecto de un matorral irregularmente distribuido, formado por árboles tortuosos, de baja altura y frecuentemente creciendo adosados al substrato. Ya que gran parte de las copas se extienden sobre la superficie del suelo, la densidad de los árboles es baja.

El estrato arbustivo se desarrolla entremezclado con el arbóreo y sus integrantes más altos alcanzan una altura semejante a la de los árboles. Está formado por *Berberis ilicifolia*, *Escallonia serrata* y *Pernettya mucronata* y escasos especímenes de *B. buxifolia*, *Chilotrichium diffusum* y *Empetrum rubrum*.

El estrato herbáceo es ralo y discontinuo, siendo su principal componente

Marsippospermum grandiflorum, que se asocia en variadas proporciones con *Acaena magellanica*, *Gunnera magellanica*, *Pernettya pumila*, *Senecio acanthifolius*, *S. trifurcatus*, *Luzuriaga marginata* y algunas de las especies herbáceas encontradas en los turbales vecinos.

17) 4.2 Quebradas a sotavento

En estas ubicaciones es frecuente encontrar bosques relativamente bien desarrollados, con árboles erectos, aunque frecuentemente de pequeñas dimensiones y con sus copas alcanzando a poca altura sobre el nivel del suelo. *Drimys winteri*, puede a veces penetrar a esta comunidad, pero siempre en porcentajes bajos.

Su estrato arbustivo está bien diferenciado, confinándose principalmente a los lugares más claros y está formado por las mismas especies que en el caso de las quebradas a barlovento, pero con la diferencia de que *Escallonia serrata* es más escasa y se encuentra de preferencia en los sitios rocosos que limitan con el bosque. *Maytenus magellanica*, en forma de arbusto alto, se asocia con los árboles.

El estrato herbáceo, aunque de escasa densidad, es aquel donde se presentan las mayores diferencias con la comunidad anterior, encontrándose: *Blechnum magellanicum*, *Ranunculus biternatus*, *Acaena magellanica*, *Rubus geoides*, *Senecio acanthifolius*, *Macrachaenium gracile*, *Luzuriaga marginata*, *Uncinia tenuis* y *Codonorchis lessonii*.

5. Valles

Debido a la reducida superficie de las islas y a sus características topográficas, todos los valles son de extensión limitada, pero la forma de sus perfiles y otras características que pueden condicionar la naturaleza de su vegetación, son variables según su origen sea glacial o fluvial.

18) 5.1 Valles glaciales.

Los valles glaciales se originan en territorios interiores altos, por lo que la vegetación de sus sectores superiores es semejante a la de faldeos de cerros y mon-

tañas y será tratada al discutir la de esas unidades geomorfológicas.

Sus sectores inferiores, que atraviesan territorios submontanos, son con frecuencia abruptos y de topografía irregular, presentando afloramientos rocosos y acumulaciones morrénicas en su fondo, siendo estas últimas más frecuentes hacia sus sectores terminales. Debido al breve recorrido de los glaciares que los labraron, estas acumulaciones se presentan a menudo en forma de grandes bloques rocosos y clastos de gran tamaño, ambos de formas irregulares y diversamente fragmentados. Con frecuencia estos valles tienen bordes escarpados, en los que son comunes las hombreras glaciales y las rocas aborregadas y muchas veces en sus bases existen acumulaciones de derrubios.

Debido a la naturaleza del substrato y a su topografía superficial, los suelos son turbosos, alcanzando mayores profundidades donde las acumulaciones rocosas están formadas por elementos de mayor volumen, siendo más delgados donde sus características determinan una menor posibilidad de acumulación de detritos vegetales. Los horizontes inferiores de los suelos turbosos más profundos han sido corrientemente impermeabilizados por procesos pedogenéticos, lo que favorece la acumulación de cantidades considerables de agua en su perfil.

Estas condiciones determinan que se encuentre en los valles glaciales una vegetación conformada por un mosaico de comunidades turbosas, en el que participan formaciones desde subboscoso-arbustivas hasta las herbáceas ciperoides, pulviniformes y musgosas. Estas tres últimas, ubicadas en los sectores más planos de su perfil, se distribuyen en relación a fenómenos que determinan la existencia de las semejantes, ya discutidas. Cabe sólo agregar que sus áreas son casi siempre reducidas y con frecuencia presentan un estrato arbustivo ralo en el que participan los arbustos de las comunidades vecinas.

La comunidad subboscoso-arbustiva puede ser considerada como un bosque ralo, fuertemente modificado en su estructura y composición florística por los efectos del viento, que se canaliza a tra-

vés de los valles y por los espesores del suelo e inclinación de las pendientes, factores, estos últimos, que determinan la profundidad de la napa freática o la carencia de una propiamente tal.

Esta comunidad se ubica de preferencia en terrenos inclinados que pueden estar en el fondo de los valles o en sus faldeos medios, sobre acumulaciones rocosas de cualquier origen. Su dominante es *Nothofagus betuloides*, creciendo totalmente apegado al suelo, con troncos rastrojos y extremadamente ramificados, que pueden alcanzar hasta unos 25-30 cm de diámetro, largos de hasta 6-7 m y con el follaje extendido en la dirección del viento dominante, formando un tipo de *Krumholtz* de gran densidad, ubicado preferentemente sobre suelos de media profundidad en el que afloran rocas. En estas condiciones *Drimys winteri* es más frecuente que en las típicas comunidades boscosas y asume un hábito semejante, siendo más común en los suelos turbosos de mayor profundidad. Con frecuencia en los barrancos rocosos que bordean los cursos de agua, se producen acumulaciones de turba, en las que esa especie tiende a formar matorrales puros de gran densidad y baja altura.

Debido a la forma de crecimiento adoptada por los árboles, cuya proyección sobre el suelo cubre superficies considerables, la distancia entre ellos es relativamente grande, aunque sus copas puedan formar una cubierta continua y cerrada. *Berberis ilicifolia* es el arbusto más común en todo tipo de situaciones y *Pernettya mucronata* y *Empetrum rubrum* son también frecuentes, mientras que en los sitios más expuestos al viento y corrientemente sobre substratos rocosos, *Escallonia serrata* alcanza grandes valores de cobertura, con *Chiliodendron diffusum*, corrientemente en ubicaciones algo más planas y sobre suelos más profundos y *Berberis buxifolia*, que aparece también sobre suelos profundos, pero en ubicaciones más húmedas.

Hacia los niveles altos del área de la comunidad y sobre terrenos rocosos aumenta la proporción de *Escallonia serrata* y comienza a aparecer, principalmente en ubicaciones muy pendientes, sobre

substratos de roca fragmentada y en sitios con buen drenaje, como los ubicados a orillas de los cursos de escurrimiento, *Nothofagus antarctica*, en forma subarborescente y formando agrupaciones de gran densidad y baja altura.

Tanto los árboles como los arbustos que conforman esta cubierta, alcanzan una altura uniforme, por efectos del viento, la que escasamente sobrepasa 1 m. Ella está frecuentemente interrumpida por extensiones que soportan una vegetación de turbales desarrollados sobre suelos más profundos, entre los que predominan los de tipo ciperóideo, aunque son frecuentes los mixtos.

19) 5.2. Valles fluviales.

Este tipo de valle es más común en los llanos formados sobre acarreo y sobre basamentos rocosos emparejados por abrasión glacial. Se originan de la canalización del drenaje de los turbales pulviformes y muchas veces, a medida que aumentan sus dimensiones, conectan lagunas, transportando su escurrimiento, para terminar desembocando en las costas.

Su pendiente, por lo general, es muy suave y son siempre de anchura reducida, pero, a menudo y a medida que se acercan a su desembocadura y reciben el aporte de afluentes, ambas tienden a aumentar.

La vegetación de sus bordes responde a la protección contra los efectos del viento, proporcionada por la sección de su perfil y puede ser considerada como un tipo de bosque en galería, fuertemente modificado por la acción del viento en sus niveles superiores, lo que determina su baja altura y que presentan una fisonomía de matorral tortuoso de gran densidad.

Al igual que todas las comunidades arbóreas del archipiélago, está dominado por *Nothofagus betuloides*, asociado con una baja proporción de *Drimys winteri*; los ejemplares de ambas especies, creciendo relativamente aislados entre sí, pero con la proyección de las copas, cubriendo una superficie considerable e íntimamente asociados con *Berberis ilicifolia*, *Chiliodendron diffusum*, *Pernettya mu-*

cronata y *Empetrum rubrum* y más raramente con *B. buxifolia*. Esta mezcla de especies y la protección contra los efectos del viento determina una comunidad continua y de gran densidad, pero con una altura que raramente sobrepasa la de la profundidad de los vallecitos, que en los sectores interiores planos es del orden de 1,5 - 2,5 m, mientras que en las cercanías de las costas puede llegar a los 5 m.

Solamente en los claros y bordes de esta faja arbustiva se encuentra un estrato basal, que corrientemente es del tipo de turbal ciperóideo, pero en el cual *Marsippospermum grandiflorum* es un componente de importancia y son también comunes las especies dominantes de los turbales pulviniformes.

6.— Lagunas.

En el archipiélago se encuentran dos tipos principales de lagunas, que difieren por su origen y ubicación: las resultantes de excavación del substrato rocoso por acción glacial o *tarns* y frecuentemente represadas por barreras o extrusiones del mismo substrato y ubicadas en los territorios montanos, corrientemente en circos glaciales y aquellas formadas por diferencias de nivel en substratos de acarreo glacial, que pueden representar *kettles* o depresiones inundadas y se encuentran en áreas a baja altura, planas, como resultado de su modo de formación y encontrándose principalmente en la sección norte de la isla Bayly y en la oriental y sur de la Grevy.

Ambos tipos carecen de vegetación acuática vascular y si ésta existe, no ha sido detectada hasta el presente.

20) 6.1. Lagunas montanas.

Sus bordes son corrientemente rocosos o pueden estar parcialmente formados por derrubios, por lo que se encuentran o totalmente desvegetados o esporádicamente revestidos de matorrales ralos de escasa altura y marcadamente deformados por efectos del viento. Estos están constituidos casi exclusivamente por *Escaellonia serrata* y *Nothofagus antarctica*, ambos, creciendo en forma arbustiva y

frecuentemente adosados al substrato. Puede asociarse con ellos *N. betuloides* y escasamente *Berberis ilicifolia*, siempre creciendo subarbusivamente.

21) 6.2. Lagunas de llanuras.

Las lagunas de las llanuras se ubican de preferencia en áreas de turbales pulviniformes y la vegetación de sus bordes, corresponde, en general, con la de ese tipo, aunque cuando el drenaje mejora, se pueden encontrar turbales del tipo ciperóideo o aún reducidos matorrales de ejemplares enanos de *Nothofagus betuloides* que pueden asociarse con *Berberis ilicifolia* y *Drimys winteri*.

Varias de estas lagunas están sometidas a un característico fenómeno de desplazamiento en la dirección del viento dominante.

Para que éste se manifieste, las lagunas deben cumplir con ciertas condiciones, como son: recibir un curso que les aporte agua y sedimentos, ubicado en la dirección aproximada desde donde sopla el viento predominante; que su desagüe haya profundizado su lecho original, de manera que el nivel de la laguna haya disminuido y que el aporte de agua sea equivalente a su rebalse, o sea, que la laguna mantenga su nivel deprimido.

En estas circunstancias, el oleaje formado por el viento erosiona la zona radicular de los cojines turbosos establecidos en su orilla a sotavento, terminando por socavarla y produciendo su caída. La materia orgánica que los constituye es arrastrada por el agua de salida y los aportes sólidos acarreados por el curso que la alimenta, son sedimentados en las inmediaciones de su desembocadura, elevando el fondo hasta la superficie del agua o ligeramente por debajo de ella. En estas circunstancias, algunas de las especies que forman la vegetación de su orilla a sotavento encuentran condiciones favorables para multiplicarse vegetativamente en el substrato en formación. Entre ellas se destacan: *Marsippospermum grandiflorum*, *Juncus scheuchzerioides*, *J. stipulatus* y *Rostkovia magellanica*. Los aportes de materia orgánica de estas plantas pioneras y la mayor retención de se-

dimentos, permiten una elevación del nivel de este suelo en formación, favoreciendo el establecimiento de las especies que constituyen el turbal vecino, que finalmente se estabiliza, alcanzando la misma composición florística y el mismo nivel medio que él.

De esta manera, la laguna se va desplazando, pudiendo desaparecer por vaciamiento al llegar a la costa u otra brusca disminución del nivel.

22) 7. *Afloramientos rocosos.*

Los afloramientos rocosos de poca extensión encontrados en los territorios planos formados por acarreo cuaternarios pueden representar *drumlins* dejados por depositación glacial o bien, emergencias de las rocas del substrato, corrientemente aborregadas por la acción del hielo.

En ambos tipos, la naturaleza del suelo tiene escasa influencia en determinar cambios en la vegetación, pero en ambos, su relieve intensifica el drenaje, creando condiciones que favorecen el establecimiento de especies arbustivas y arbóreas que reemplazan a las de los turbales típicos de los territorios planos carentes de una sinusia leñosa.

La intensidad del viento impide que las especies leñosas se desarrollen como tales, resultando un matorral bajo, ralo y tortuoso, tipo *krumholtz*, formado por *Nothofagus betuloides*, *Drimys winteri*, *Berberis ilicifolia*, *Pernettya mucronata* y en los sitios rocosos, *Escallonia serrata*, con los que a veces se asocia *Blechnum magellanicum*. Solamente en ubicaciones protegidas a sotavento o en sitios al reparo de rocas en los *drumlins*, las dos primeras especies pueden adoptar formas altas, aunque excepcionalmente arbóreas.

El estrato basal está formado por una representación empobrecida y menos higrofila del turbal ciperoideo de *Schoenus andinus*, en el que a veces se establecen los helechos *Gleichenia quadripartita* y *Blechnum magellanicum*.

8. Cerros.

La vegetación que cubre los abundantes cerros, cordones y serranías rocosos

del archipiélago, bajo la cota aproximada de 250 m, como la de los faldeos, inferiores a esa altura, de las montañas, se diferencia marcadamente, tanto de la de los territorios más o menos planos, como de la que se encuentra en alturas superiores.

Las características climáticas del área, especialmente las referidas a los parámetros eólicos, determinan una marcada gradiente vertical de condiciones habitacionales, por lo que la vegetación ubicada sobre la altura indicada, corrientemente presenta características montanas que permiten asimilarla a la de los sectores más higrofilos del Desierto Andino.

Las diferencias observadas entre la vegetación de los cerros y aquella que cubre los territorios más o menos planos, son atribuibles a un drenaje más acelerado, determinado por la pendiente y a la escasa profundidad y desarrollo o a veces, ausencia de los suelos, consecuencia de la denudación glacial del pasado, al efecto permanente de la erosión y lixiviación de nutrientes y a la baja efectividad pedogenética del clima y la vegetación.

En relación con la de territorios altos, las diferencias son atribuibles a una mayor efectividad térmica, que es consecuencia del menor enfriamiento y menores oscilaciones de la temperatura; una más corta duración de la cubierta invernal de nieve y una incidencia inferior de nevazones y heladas en otras estaciones del año.

La vegetación de los cerros, al igual que la de casi la mayoría de las otras geofomas del archipiélago, puede ser también diferenciada en relación con el grado de exposición al viento de su substrato, reconociéndose comunidades sobre faldeos a barlovento y a sotavento.

23) 8.1 *Faldeos a barlovento.*

En los faldeos expuestos al viento se intensifican las características que individualizan a este complejo de hábitats en comparación con los encontrados en los territorios más planos. Es en ellos donde los suelos se presentan menos desarrollados, por lo que como por regla general, determina frecuentes y extensos afloramientos de las rocas del substrato, con considerables extensiones desvegetadas.

Las plantas se establecen solamente en las grietas, repliegues y otras anfractuosidades de la roca y en relieves planos capaces de retener cierta cantidad de materia orgánica y humedad.

La vegetación asume características de turbal saxícola con suelos de baja profundidad y presentando un bajo valor de cobertura, estando constituida principalmente por: subarbustos almohadillados, mejor representados en comunidades verdaderamente montanas; algunas gramíneas; escasas ciperáceas y juncáceas; plantas en cojín; muy pocas latifoliadas y arbustos rastreros.

Entre las primeras se encuentran: *Bolax gummifera*, *B. caespitosa*, *Azorella lycopodioides* y escasamente *A. selago*.

Las gramíneas están representadas por: *Festuca cirrosa*, *F. monticola*, *Trisetum spicatum*, *Agrostis meyenii* y *Orthachne rariflora*, siendo la última la más característica de esta ubicación. Todas ellas se desarrollan en forma de pequeñas champas aisladas. Las ciperáceas son: *Oreobolus obtusangulus* y escasos individuos de *Schoenus andinus*. Entre las juncáceas, la más importante es *Marsippospermum grandiflorum*, que se establece en sitios capaces de retener considerables cantidades de agua y en las mismas condiciones se presentan escasos ejemplares enanos de *Rostkovia magellanica*.

Las plantas con crecimiento en cojín son principalmente: *Caltha dioneifolia*, *Drapetes muscosus*, *Donatia fascicularis*, *Phyllachne uliginosa* y *Astelia pumila* y las latifoliadas están representadas por *Senecio trifurcatus*, que es la única relativamente común y por *Perezia magellanica*.

El arbusto rastrero más importante es *Escallonia serrata*, relativamente frecuente en paredes rocosas y el subarbusto *Pernettya pumila*, desarrollándose sobre la superficie del terreno en sitios con suelos orgánicos delgados.

24) 8.2 Faldeos a sotavento.

En estas condiciones la vegetación del turbal saxícola se enriquece, tanto en composición específica, como en densidad, respondiendo a la existencia de suelos mejor desarrollados y a una mayor

protección a los efectos del viento, lo que incluso permite el desarrollo de una sinusia arbustiva, que si bien, en general presenta poca densidad, en los sitios más protegidos y sobre suelos más profundos, puede alcanzar, en los protegidos, la de un matorral de gran densidad, representando el límite altitudinal del bosque, donde *Nothofagus betuloides* constituye matorrales del tipo *krumholtz*.

A las especies presentes en las comunidades encontradas en ubicaciones a barlovento, se añaden, entre otras menos comunes, las siguientes: los helechos *Gleichenia quadripartita* y *Blechnum magellanicum*, el último pudiendo formar comunidades de notable densidad en faldeos húmedos y sobre suelos más profundos y las dicotiledóneas: *Drosera uniflora*, *Acaena pumila*, *Myrteola nummularia*, *Gunnera magellanica*, *Ourisia brevifolia* y *Cotula scariosa*.

Los matorrales están formados principalmente por los ubícuitos *Nothofagus betuloides*, en forma arbustiva, *Berberis ilicifolia* y *Pernettya mucronata*. En sitios claros, bajo los matorrales mejor desarrollados o bordeándolos, aparecen escasos ejemplares de *Berberis buxifolia*, *Empetrum rubrum* y *Chilotríchium diffusum*.

9.— Montañas.

Como se indicó al discutir la vegetación de los cerros, la de las montañas o territorios altos, extendiéndose sobre la cota aproximada de 250 m, se considera como perteneciente al tipo vegetacional del sector más higrófilo del desierto andino.

Es en ellos, donde en relación con su elevación, los efectos del viento, la disminución altitudinal de la temperatura y la influencia de la nieve demuestran sus mayores efectos, determinando una marcada gradiente vertical de empeoramiento de las condiciones ambientales para la vida vegetal con la altura. Debido a ella, los hábitats encontrados se diferencian altitudinalmente en: faldeos inferiores, o sea aquellos bajo los 250 m, que presentan condiciones ambientales y comunidades semejantes a los de los cerros de hasta igual altura; faldeos medios, entre apro-

ximadamente los 250 a los 400 m y faldeos superiores, extendiéndose desde unos 400 a unos 500 m. El territorio sobre esa cota y que llega hasta los 673 m en el monte Hyde, el más alto del archipiélago, es considerado como cumbres. Son, sin embargo, frecuentes las cumbres ubicadas a alturas entre los 400 a 500 m, especialmente en las islas Wollaston, Hermite, Deceit y Hornos.

La exposición al viento adquiere mayor significación en los territorios montañosos que en cualquier otra de las geofomas existentes en el archipiélago y actúa sobre la vegetación con un efecto, a lo menos, parcialmente equivalente al de los aumentos en altitud. Este se manifiesta, determinando distintos tipos de hábitats en los faldeos a barlovento y a sotavento, con vegetación bien diferenciable.

25) 9.1 Faldeos medios a barlovento.

En estas ubicaciones se presentan comunidades vegetales que representan manifestaciones empobrecidas de aquellas de los cerros con igual exposición. En ellos aumenta la importancia relativa de *Azorella selago* y *Bolax gummifera* y disminuye la de *A. lycopodioides* y *B. caespitosa*. Son también más frecuentes las extensiones rocosas desvegetadas y los arbustos están casi exclusivamente representados por *Escallonia serrata* y *Empetrum rubrum*, que corrientemente se arraigan en las grietas de las rocas y crecen en forma totalmente adosada al substrato: *Pernettya pumila* es frecuente en acumulaciones de suelo en las grietas anchas de las rocas y en ubicaciones más o menos planas que favorecen la infiltración del agua. En esos mismos sitios, las especies con crecimiento en cojín y las gramíneas en champas son comunes, pero excepcionalmente llegan a constituir comunidades de cierta densidad. En los suelos turbosos esqueléticos formados en esas condiciones y que se mantienen permanentemente empapados de agua, crecen los pequeños helechos *Hymenophyllum falklandicum* y *Grammitis magellanica*.

Nothofagus antarctica comienza a ser común, principalmente como constituyen-

te del *krumholtz*, que cubre las rocas fragmentadas a orillas de los cursos de escurrimiento.

26) 9.2 Faldeos medios a sotavento.

La vegetación establecida en los faldeos medios a sotavento en las montañas, es prácticamente equivalente a aquella encontrada en las ubicaciones a barlovento de sus faldeos inferiores y al igual en ellos, aquí se encuentra frecuentemente el límite altitudinal del bosque, que en estas condiciones está formado exclusivamente por un *krumholtz* de *Nothofagus betuloides*.

Sin embargo, a diferencia de esas ubicaciones, no se encuentran los helechos *Gleichenia quadripartita* ni *Blechnum magellanicum*.

Nothofagus antarctica forma también frecuentemente matorrales tipo *krumholtz*, a orillas de los cursos de escurrimiento y de aquellos por donde descienden las avalanchas y corrientemente se asocia con *Empetrum rubrum* y *Escallonia serrata*.

En los sitios más protegidos, ya sea en pequeñas quebradas húmedas o al amparo de aretes glaciales, aparecen algunas especies no encontradas o escasas en otras ubicaciones, entre ellas algunas costeras que no se encuentran a alturas intermedias, ellas son las siguientes: *Cerastium arvense*, *Ranunculus biternatus*, *Acacina antarctica*, *Geum magellanicum*, *Dysopsis glechomoides*, *Schizeilema ranunculus*, *Ourisia breviflora*, *O. ruelloides*, *Abrotanella emmarginata*, *Senecio darwinii*, *Nassauvia magellanica* y *N. pygmaea* var. *pygmaea*. Extienden también su área a estas ubicaciones *Hymenophyllum falklandicum*, *Grammitis magellanica*, *Pernettya pumila*, *Luzula alopecurus*, *Poa pogonantha*, *Festuca magellanica*, *Agrostis meyeri*, *Deschampsia parvula*, *Orthachne rariflora*, *Uncinia kingii* y *Carex caduca* var. *ortegae*.

27) 9.3 Faldeos superiores a barlovento

En los faldeos superiores expuestos a barlovento en las montañas, al igual que en sus cumbres, se encuentran

comunidades altomontanas conformadas por escasas especies, con extremadamente baja densidad y confinadas principalmente al amparo de accidentes de la superficie que les proporcionan cierto grado de protección contra los efectos desecantes del viento. En ellas la duración de la cubierta invernal de nieve o de la formada por las frecuentes nevazones del resto del año, es de menor duración que en los faldeos a sotavento y especialmente en aquellos expuestos al Sur.

Por efectos del viento la vegetación adquiere un carácter más xerófito que en las ubicaciones ya tratadas y de las especies encontradas en los faldeos a mediana altura a sotavento y a barlovento, se mantienen solamente: *Azorella selago*, *Bolax gummifera*, *Cerastium arvense*, *Abrotanella emmarginata*, *Senecio darwinii*, *Nassauvia magellanica*, *N. pygmaea* var. *pygmaea*, *Hymenophyllum falklandicum*, *Grammitis magellanica*, *Luzula alopecurus*, *Poa pogonantha*, *Festuca magellanica*, *Agrostis meyenii* y *Uncinia kingii*. Se agregan siendo más escasas: *Lycopodium magellanicum*, *Draba funiculosa*, *Armeria maritima* ssp. *andina*, *Saxifraga magellanica* y *Saxifragella bicuspidata* todas ellas desarrollándose en forma de pequeños ejemplares, fuertemente dañados por el viento.

28) 9.4 Faldeos superiores a sotavento.

La vegetación es básicamente la misma encontrada en los faldeos a media altura a barlovento y entre sus comunidades se destaca el *krumholtz* de *Nothofagus antarctica*, que en esta ubicación es, quizás, la comunidad más característica.

En la base de rodados y sobre otras acumulaciones, se encuentran *Senecio darwinii* y *Acaena antarctica* y champas de *Poa pogonantha* y *Agrostis meyenii*.

29) 9.5 Cumbres.

En las cumbres de las montañas, como igualmente en los territorios a alturas superiores a los 500 m, se presenta la expresión más típica del Desierto Andino en el archipiélago.

Aquí la vegetación se encuentra únicamente confinada al reparo de accidentes del relieve que pueden proporcionar cierto grado de protección contra los efectos del viento y donde existe un substrato fragmentado o de acumulación que facilita la infiltración y retención del agua y la permanencia de alguna cantidad de materia orgánica, en parte aportada por corrientes ascendentes de viento (Swan, 1961), lo que permite el desarrollo de litosuelos y suelos esqueléticos de altura, ambos de características turbosas.

Una parte importante de la precipitación cae en forma de nieve, incluso en verano, lo que además de proteger a las plantas contra las bajas temperaturas, favorece la infiltración del agua. Por regla general, el terreno permanece cubierto por nieve desde mediados de otoño hasta bien avanzada la primavera.

Las plantas, en raras ocasiones, forman cubiertas cerradas, pero con frecuencia se agrupan, especialmente cuando existen cojines de subarbustos pulviniformes.

Azorella selago y *Bolax gummifera* son las pulviniformes más comunes, *Empetrum rubrum* y *Escallonia serrata*, desarrollándose adosadas al substrato son los subarbustos rastreros más corrientes, aunque en las grietas de las rocas es también frecuente *Pernettya pumila*.

En los sitios más secos se desarrollan *Luzula alopecurus*, *Poa pogonantha*, *Festuca magellanica* y *Deschampsia parvula*, todas en forma de pequeñas champas, con sus espigas raramente sobresaliendo del follaje.

En las grietas de las rocas y sobre litosuelos se encuentran reducidos ejemplares de *Cerastium arvense*, *Saxifraga magellanica*, *Armeria maritima* ssp. *andina* y *Lycopodium magellanicum*. En grietas pequeñas y con frecuencia con orientación hacia el Sur, *Hymenophyllum falklandicum* y *Grammitis magellanica*, creciendo en íntima asociación, forman céspedes de gran densidad.

En lugares más o menos planos, donde se acumula agua escurrida desde niveles superiores, formando pequeños pantanos permanentemente húmedos, se desarrollan pequeñas champas de *Marsippospermum reichei*, que también puede apare-

cer en grietas anchas entre rocas, también con suelos húmedos. Es interesante anotar que el hallazgo de esta especie en estas ubicaciones constituye el primero para el archipiélago de Tierra del Fuego (Pisano, 1980).

CONCLUSIONES

La información obtenida hasta la fecha indica que la flora vascular del archipiélago del Cabo de Hornos está constituida por 149 especies (Pisano, 1980). Con excepción de seis (*Botrychium dusenii*, *Eriogon myosotis*, *Senecio candidans*, *Taraxacum gilliesii*, *Agoseris coronopifolium* y *Catabrosa aquatica*), encontradas exclusivamente, hasta ahora, en arenales calcáreos de conchillas y una exótica naturalizada (*Stellaria media*), las 142 restantes son frecuentes o características del Complejo de la Tundra Magallánica, donde, al igual que en el archipiélago, integran comunidades que se extienden desde el litoral a los territorios montanos hiperhúmedos, pasando por toda la serie de condiciones intermedias, que incluye desde bosques perennifolios a turbales de distintas características y composición y comunidades saxícolas hiperhúmedas.

Así, en el archipiélago, estas 149 especies integran las 29 comunidades aquí diferenciadas.

Para muchas especies las condiciones ambientales encontradas en el archipiélago, especialmente las referidas a parámetros climáticos, evidencian estar más cerca del límite pesimal de tolerancia a sus efectos, que en otras áreas fuego-patagónicas. Esto se manifiesta, tanto en las formas anormales de desarrollo de muchas de ellas, la relativa escasez de otras, la distribución puntual en sitios con algún tipo de protección de muchas y los bajos valores de sociabilidad que gran número de especies presentan en distintas comunidades.

La reducida extensión territorial del archipiélago, con la consecuente influencia oceánica sobre sus parámetros climáticos en toda el área de sus islas, sumada al permanente efecto de los vientos fríos sobre la distribución de las temperaturas,

precipitaciones y duración de la cubierta de nieve y la carencia de territorios altomontanos, en el sentido topográfico, determinan una relativa uniformidad térmica y pluviométrica en casi la totalidad de su área. Pese a ello, se presenta una marcada gradiente vertical de empeoramiento de las condiciones ambientales para la vida vegetal, con los aumentos de altitud, lo que está aparentemente determinado, de manera preferente, por los efectos bióticos del incremento de la velocidad y frecuencia de los vientos en relación con la altura sobre el nivel del mar, en forma más decisiva que con los posibles aumentos adiabáticos de precipitación y disminución de temperaturas, pero probablemente exceptuando sus efectos sobre las características y duración de la cubierta de nieve. Esta gradiente se hace evidente en tramos de elevación inferiores a los que determinan su existencia en territorios montanos en el continente o en islas de mayor superficie en Fuego-Patagonia.

En todas las geofformas presentes en el archipiélago el impacto del viento determina diferencias muy notables en la estructura y muchas veces en la composición florística de las comunidades vegetales, distinguiéndose, a lo menos, exposiciones a barlovento y a sotavento, cada una con una comunidades fisionómica o florísticamente diferentes.

Al igual que en otros territorios en los que se desarrollan comunidades incluidas en el Complejo de la Tundra Magallánica, la capacidad del suelo y del substrato para retener agua, adquiere en el archipiélago una importancia fundamental en determinar las características florísticas, fisionómicas y distribucionales de su vegetación

Es así, como en el archipiélago del Cabo de Hornos, las características geomorfológicas del territorio adquieren una importancia mayor que en otras partes para determinar la variabilidad de sus comunidades vegetales.

Al considerar la composición específica de la flora vascular en relación con la superficie territorial archipelágica, ella puede estimarse a priori como medianamente rica. Sin embargo, incluye numerosas

especies, principalmente las que se desarrollan en forma preferencial o exclusiva en situaciones puntuales, como territorios montañosos, ubicaciones litorales y arenas calcáreas, que, por la distribución de sus hábitats, presentan áreas restringidas de dispersión. Este hecho determina que un importante número de especies, con una mayor amplitud de tolerancia que ellas a la variación de ciertos efectos de los factores ambientales, sean capaces de participar, muchas veces con muy distintos valores fitosociológicos, en numerosas comunidades. Ello explica la aparente restricción de nichos ecológicos; la relativa homogeneidad florística de muchas comunidades; la existencia de amplios ecotonos y *continua*, presentándose en forma paralela con la variación gradual de los efectos de algunos factores ambientales físicos y también los numerosos mosaicos vegetacionales encontrados a escasa distancia, cuando estos factores cambian en forma marcada, llegando a constituir barreras ecológicas bien delimitadas.

Al resumir los tipos de vegetación encontrados en el archipiélago, ellos pueden clasificarse en: Bosques perennifolios: Comunidades de turberas de distintas características y Comunidades del Desierto Andino hiperhúmedo.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece en forma muy especial la información proporcionada sobre aspectos geológicos del archipiélago al geólogo de este Instituto Pablo Uribe.

Se reconoce y se agradece también la ayuda proporcionada por el geógrafo de esta misma institución, Enrique Zamora, en la preparación del capítulo sobre climatología del área.

LITERATURA CITADA

- ALVEAL V., K. 1970. Estudios fitoecológicos en la región costera de Valparaíso. *Rev. Biol. Mar.*, Valparaíso. 14 (1): 7-88.
- ARAYA, V., J.F. 1978. La función morfogenética de las islas del Cabo de Hornos en el Wurm Superior. *Inf. Geogr.*, Chile 25: 21-52. Santiago.
- CALDENIUS, C. 1932. Las glaciaciones cuaternarias en Patagonia y Tierra del Fuego. *Dir. Gral. Minas. Publ.* 95 Buenos Aires.
- DE CANDOLLE, A.P.A. 1874. Constitution dans le Regne Végétal des groupes physiologiques applicables a la Géographie Ancienne et Moderne. *Arch. Scien. Phys. et Nat.* Geneva.
- DICE, L.R. 1952. *Natural Communities*. Univ. of Mich. Press. 547 pp.
- FUENZALIDA P., H. 1967. *Clima*. En: *Geografía Económica de Chile. Texto Refundido*. CORFO, Santiago: 98-152.
- HOLDGATE, M.V. 1961. Vegetation and soils in the South Chilean islands. *J. Ecol.* 49: 559-580.
- LEPHAY, J. 1887. El clima de Tierra del Fuego. *Miss. Scient. du Cap Horn. Ans. Hidr. Marina de Chile*. Año XXII.
- LLIBOUTRY, L. 1967. *Nieves y glaciares de Chile*. Ed. Universitaria de Chile. Santiago.
- LLORENTE, J.M. 1966. *Meteorología*. Ed. Labor. Barcelona. 286 pp.
- NATLAND, M.L., E. GONZALEZ, A. CANON and M. ERNEST. 1974. *A System of Stages for correlation of Magallanes Basin Sediments*. The Geological Soc. of America, Inc. Memoir 139.
- PISANO V., E. 1977. 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. Catálogo de la flora vascular del archipiélago del Cabo de Hornos. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas, Chile, 11: 151-189.
- SUAREZ D., M. 1978. *Geología de la Región al Sur del Canal Beagle, Chile*. Esc. 1:500.000. Carta Geológica de Chile, N° 36. Inst. Invest. Geológicas. Santiago.
- SWAN, L.W. 1961. The ecology of the High Himalayas. *Scient. Amer.* Oct. 1961: 68-78.
- 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.

APENDICE

TABLA I.— Precipitación (mm) en Bahía Orange, 1882-83. Adaptado de Lephay (1887)

Meses	mm.	%	Horas de lluvia	Días de lluvia	Días de nevada	Días de granizo
Enero	162,3	10,9	136	28	7	14
Febrero	85,8	5,8	123	24	2	4
Marzo	152,4	10,3	177	26	4	7
Abril	177,8	12,0	192	26	4	11
Mayo	115,3	7,8	178	25	9	11
Junio	122,8	8,3	151	23	9	10
Julio	39,2	2,6	88	21	22	7
Agosto	138,9	9,4	121	25	13	5
Septiembre	123,6	8,3	145	23	11	7
Octubre	88,2	5,9	143	26	6	9
Noviembre	125,8	8,5	148	28	3	9
Diciembre	150,9	10,2	139	29	2	8
Primavera	337,6	22,8	436	77	20	25
Verano	399,0	26,9	398	81	11	26
Otoño	445,9	30,0	547	77	17	29
Invierno	300,9	20,3	360	69	33	22
Año	1.483,4		1.741	304	81	102

TABLA II.— Temperatura en Bahía Orange (°C), 1882-83. Adaptado de Lephay (1887)

Meses	Media	Máxima media	Mínima media	Máxima absoluta	Mínima absoluta
Enero	7,8	12,8	3,8	19,6	0,4
Febrero	8,9	14,4	4,3	23,2	1,0
Marzo	5,9	10,1	2,7	14,8	0,0
Abril	4,9	8,3	1,8	11,8	-1,0
Mayo	4,4	7,2	1,6	14,0	-1,5
Junio	2,3	4,6	-0,4	8,8	-5,4
Julio	3,2	6,0	2,0	13,0	-2,0
Agosto	3,0	6,5	-0,1	10,2	-7,2
Septiembre	4,0	7,8	1,1	13,1	-2,2
Octubre	5,8	10,8	1,5	16,1	2,4
Noviembre	6,8	11,8	2,6	15,0	0,9
Diciembre	7,9	13,0	3,5	18,5	1,6
Primavera	5,5	10,1	1,7	16,1	-2,2
Verano	8,0	13,4	3,9	23,2	0,4
Otoño	5,1	8,5	2,0	14,8	-1,5
Invierno	2,8	5,7	0,5	13,0	-7,2
Año	5,4	9,4	2,0	23,2	-7,2

TABLA III.— Temperaturas del suelo, agua dulce y agua marina (°C) en Bahía Orange, 1882-83. adaptado de Lephay (1887).

	Suelo 15 cm.			Suelo 30 cm.			Agua	
	Med.	Máy.	Mín.	Med.	Máy.	Mín.	Dulce	Marina
Enero	9,0	16,6	7,1	8,2	8,8	7,4	10,3	10,7
Febrero	9,7	11,9	6,7	8,9	9,6	7,3	10,5	10,7
Marzo	7,1	9,4	4,6	7,1	8,2	5,6	7,7	8,7
Abril	5,5	7,3	4,2	5,6	6,5	4,9	5,6	7,6
Mayo	4,1	5,6	2,8	4,5	5,2	3,6	4,2	6,4
Junio	2,9	4,6	2,0	3,4	4,4	2,8	3,0	5,7
Julio	2,3	4,0	1,8	2,9	3,5	2,4	2,5	5,5
Agosto	2,5	4,0	1,6	2,7	3,4	1,8	2,4	5,2
Septiembre	3,5	6,2	2,3	3,7	4,5	2,7	4,1	5,8
Octubre	5,8	8,0	3,5	5,3	6,8	4,0	7,3	6,8
Noviembre	7,5	8,9	5,0	6,7	8,2	5,2	8,9	8,6
Diciembre	8,9	11,0	7,4	8,0	8,8	7,0	9,9	10,0
Primavera	5,6	8,9	2,3	5,2	8,2	2,7	6,8	7,1
Verano	9,2	11,9	6,7	8,4	9,6	7,0	10,2	10,5
Otoño	5,6	9,4	2,8	5,7	8,2	3,7	5,8	7,5
Invierno	2,6	4,0	1,6	3,0	4,4	1,8	2,6	5,4
Año	5,7	11,9	1,6	5,6	9,6	1,8	6,4	7,6

TABLEA IV.— Humedad relativa (%), Tensión de vapor (mm), nubosidad (1/8), noches estrelladas, horas de sol, horas de luz y días sin sol en Bahía Orange, 1882-83. Adaptado de Lephay (1887).

Meses	Humedad relativa		Tensión de vapor		Nubosidad media	Noches estrell.	Horas de sol	Horas de luz	Días sin sol
	Media	Mínima	Media	Máxima					
Enero	83,1	46	6,5	3,9	10,4	3	116,6	499,2	3
Febrero	80,6	38	6,9	3,2	11,9	6	110,2	398,3	3
Marzo	79,5	39	5,5	3,1	8,7	7	56,7	371,1	6
Abril	83,9	49	5,4	2,8	9,0	12	49,9	293,0	11
Mayo	83,2	41	5,2	3,1	7,5	13	57,7	238,8	10
Junio	88,1	52	4,8	1,9	7,9	14	28,0	196,1	12
Julio	82,0	49	4,7	2,3	7,6	19	46,0	219,6	9
Agosto	78,1	41	4,3	1,9	7,0	16	66,9	277,3	5
Septiembre	82,7	43	4,9	2,4	9,5	15	74,4	330,2	6
Octubre	83,3	40	5,8	3,1	13,9	11	110,3	417,1	4
Noviembre	82,4	41	6,1	3,4	9,6	5	122,3	465,2	2
Diciembre	83,0	43	6,6	3,9	11,7	4	118,9	521,7	2
Primavera	82,8	41	5,6	3,0	11,0	10	307,0	1.212,5	12
Verano	82,2	42	6,7	3,6	11,3	4	345,7	1.419,2	8
Otoño	82,2	43	5,4	3,0	8,4	11	164,3	902,9	27
Invierno	82,7	47	4,6	2,0	7,5	16	140,0	693,0	26
Año	82,5	43,5	5,5	2,9	9,6	10	957,9	4.227,6	73

TABLA V.— Frecuencia y velocidad media de los vientos (km/h) en Bahía Orange. 1882-83. Adaptado de Lephay (1887).

Meses	N		E		S		O	
	Frec.	Vel.	Frec.	Vel.	Frec.	Vel.	Frec.	Vel.
Enero	8,9	15,7	9,7	4,9	35,1	14,6	87,9	27,7
Febrero	14,1	10,7	4,7	7,6	17,6	20,0	78,4	24,4
Marzo	30,9	11,2	15,0	9,5	12,7	11,2	71,2	28,4
Abril	31,5	9,1	4,1	6,2	13,5	16,8	66,0	25,9
Mayo	49,7	14,4	15,5	9,0	8,1	10,8	61,3	23,2
Junio	16,0	11,0	26,4	11,4	16,6	8,9	56,2	25,5
Julio	21,8	22,5	14,3	4,8	16,0	23,1	73,1	23,9
Agosto	43,5	12,9	13,7	11,6	13,9	17,3	64,5	19,3
Septiembre	24,0	11,8	6,8	6,4	9,1	13,1	57,7	21,8
Octubre	12,0	10,5	1,6	2,1	4,3	10,0	30,3	20,4
Noviembre	16,7	11,9	5,3	5,6	9,2	11,9	78,4	25,7
Diciembre	11,8	10,3	2,7	6,0	17,7	16,0	76,2	26,1
Primavera	52,7	11,4	13,7	4,7	22,6	11,7	166,4	22,6
Verano	34,8	12,2	17,1	6,2	70,4	16,8	242,5	26,1
Otoño	112,1	11,6	34,6	8,2	34,3	12,9	198,5	25,8
Invierno	81,3	15,5	54,4	9,3	46,5	16,4	193,8	22,9
Año	280,9	12,7	119,8	7,1	173,8	14,5	801,2	24,4