

INDICE

INFORME DE INVESTIGACION

Inf. Inst. Pat., 20

Pág.

Estudios geológicos en el archipiélago del Cabo de Hornos: isla Secelt (informe de avance)..... 1-15

INVESTIGACION Y EXPERIMENTACION DE RECURSOS

NATURALES EN EL ARCHIPIELAGO DEL CABO DE

HORNOS. 16-72

II. Estudios paleogeológicos en el archipiélago del Cabo de Hornos..... 73-87

Fauna de la isla Navarino..... 88-120

REQUIRENTE: Secretaría Regional Ministerial de Planificación y Coordinación, XIIa. Región.

Secretario Regional: Sr. Jaime Fuenzalida A.

EJECUTOR : Instituto de la Patagonia

Rector: Sr. Mateo Martinić B.

isla Bayly (surgidero Romanche)..... 121-152

BIOLOGIA MARINA

Estudio de la zonation en el intermareal de una playa de bloques y cantos de coque Lientur, archipiélago del Cabo de Hornos..... 153-205

I N D I C E

	Pág.
GEOLOGIA	
Estudios geológicos en el archipiélago del Cabo de Hornos: isla Deceit (informe de avance).....	1-15
BOTANICA	
Estudios en Botánica. I. Flora y Fito-geografía.....	16-72
II. Estudios fitosociológicos en el archipiélago del Cabo de Hornos.....	73-87
ZOOLOGIA	
Fauna de la isla Navarino.....	88-120
ENTOMOLOGIA	
Estudios entomofaunísticos en el archipiélago del Cabo de Hornos. 3.- Entomofauna colectada por el sistema Malaise en isla Wollaston (caleta Lientur) e isla Bayly (surgidero Romanche).....	121-152
BIOLOGIA MARINA	
Estructura de la comunidad y persistencia del esquema de zonación en el intermareal de una playa de bloques y cantos de caleta Lientur, archipiélago del Cabo de Hornos.....	153-205

Cada uno de los trabajos que integran este Informe deben ser citados de la siguiente manera:

UNIDE

Estudios poblacionales en Nacella (Patinigera) deaurata (Gmelin, 1791) en caleta Lientur, archipiélago del Cabo de Hornos: relaciones morfo-gravimétricas, crecimiento y fecundidad..... 206-300

Estudios Poblacionales de Nacella (Patinigera) deaurata en el Archipiélago del Cabo de Hornos. Inf.Inst.Pat., 20: 1-15.

PISANO, V., EDUARDO. 1983. Estudios en Botánica. I. Flora y Fitogeografía. En: Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el Archipiélago del Cabo de Hornos. Inf.Inst.Pat., 20: 16-72.

DOLLASE, A., ORLANDO. 1983. Estudios fisiocitológicos en el archipiélago del Cabo de Hornos. En: Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el Archipiélago del Cabo de Hornos. Inf.Inst.Pat., 20: 73-87.

VERGARA, G., CLAUDIO. 1983. Fauna de la isla Navarino. En: Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el Archipiélago del Cabo de Hornos. Inf.Inst.Pat., 20: 88-120.

LAFRANCO, E., DOLLY. 1983. Estudios entomofaunísticos de el archipiélago del Cabo de Hornos. 3.- Heterópteros colectada por el sistema Malaise en isla Vollaaston (caleta Lientur) e isla Bayly (surtidero Romanche). En: Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el Archipiélago del Cabo de Hornos. Inf.Inst.Pat., 20: 121-152.

Cada uno de los trabajos que integran este informe deben ser citados de la siguiente forma:

URIBE, P. 1983. Estudios geológicos en el archipiélago del Cabo de Hornos: isla Deceit (informe de avance). En: Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el archipiélago del Cabo de Hornos. Inf.Inst.Pat., 20: 1-15.

PISANO, V., EDMUNDO. 1983. Estudios en Botánica. I. Flora y Fitogeografía. En: Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el archipiélago del Cabo de Hornos. Inf.Inst.Pat., 20: 16-72.

DOLLENZ, A., ORLANDO. 1983. Estudios fitosociológicos en el archipiélago del Cabo de Hornos. En: Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el archipiélago del Cabo de Hornos. Inf.Inst.Pat., 20: 73-87.

VENEGAS, C., CLAUDIO. 1983. Fauna de la isla Navarino. En: Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el archipiélago del Cabo de Hornos. Inf.Inst.Pat., 20: 88-120.

LANFRANCO, L., DOLLY. 1983. Estudios entomofaunísticos en el archipiélago del Cabo de Hornos. 3.- Entomofauna colectada por el sistema Malaise en isla Wollaston (caleta Lientur) e isla Bayly (surgidero Romanche). En: Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el archipiélago del Cabo de Hornos. Inf.Inst.Pat., 20: 121-152.

RIOS, C., CARLOS y LEONARDO GUZMAN M. 1983. Estructura de la comunidad y persistencia del esquema de zonación en el intermareal de una playa de bloques y cantos de caleta Lientur, archipiélago del Cabo de Hornos. En: Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el archipiélago del Cabo de Hornos. Inf.Inst.Pat., 20:153-205.

GUZMAN, M., LEONARDO y CARLOS RIOS C. 1983. Estudios poblacionales en Nacella (Patinigera) deaurata (Gmelin, 1791) en caleta Lientur, archipiélago del Cabo de Hornos. En: Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el archipiélago del Cabo de Hornos. Inf. Inst.Pat., 20: 206-300.

Después de estos estudios más se han realizado post-riormente los del Instituto de la Fauna, por convenio con la Secretaría Regional de Fomento (SFR-FLAO), de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, a partir de 1980. Como resultado se han aportado contribuciones al conocimiento general de la zona, que han sido publicadas en diversos de los periódicos, (1981- Anales del Instituto de la Fauna y las aves del III Congreso Zoológico Chileno).

En este informe, de carácter preliminar, por cuanto la mayor parte de un total de 60 muestras de rocas se hallan en proceso de preparación de secciones transper-

Estudios geológicos en el archipiélago del Cabo de Hornos: Isla Deceit (informe de avance)

Pablo Uribe C.^x

INTRODUCCION

La región insular situada al sur del canal Beagle, ha sido objeto de diversos estudios geológicos desde antes de 1970. Sin embargo hasta la publicación del mapa de esa región a escala 1:500.000 en 1978, la zona del archipiélago del Cabo de Hornos sólo ha sido estudiada -- geológicamente en dos ocasiones anteriores por miembros del ex Instituto de Investigación Geológicas (II G). Después de estos estudios sólo se han realizado posteriormente los del Instituto de la Patagonia, por convenio con la Secretaría Regional de Planificación (SER-PLAC), de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, a partir de 1980. Como resultado se han aportado contribuciones al conocimiento geológico de la zona, que han sido publicados en diversos medios científicos, (e.g., Anales del Instituto de la Patagonia y las actas del III Congreso Geológico Chileno).

En este informe, de carácter preliminar, por cuanto la mayor parte de un total de 60 muestras de rocas se hallan en proceso de preparación de secciones transparen-

x Sección Geología. Departamento de Historia y Geografía.

tes petrográficas, se dan a conocer por primera vez los resultados de un mapeo y estudios geológicos en la isla Deceit. Esta es la más oriental del archipiélago y una de las que hasta la fecha se encontraba con su geología inferida.

La isla Deceit se encuentra situada en el extremo sur oriental del archipiélago del Cabo de Hornos, a una distancia aproximadamente de 130 km de Puerto Williams, -- desde donde el acceso es posible sólo por vía marítima.

MATERIAL Y METODO

La campaña de terreno, que tuvo una duración de 18 días fué realizada gracias al apoyo brindado por la Armada de Chile en la forma de transporte desde Punta Arenas y hacia Puerto Williams en las unidades PP Lientur y LSM Elicura.

En terreno se estableció un campamento base en caleta Toledo, situada en la costa oriental del sector centro-norte de la isla. Desde allí se efectuaron recorridos terrestres por la costa y los cordones de cerros del interior, cubriéndose unas tres cuartas partes de su superficie total. De los recorridos efectuados se obtuvieron 78 muestras litológicas, numerosas fotografías y observaciones cuyo análisis será incluido en próximas comunicaciones científicas. El material litológico se encuentra a la fecha en preparación para su estudio petrográfico, por medio del uso de microscopio de luz po-

larizada.

MARCO GEOLOGICO REGIONAL Y ESTUDIOS ANTERIORES

De acuerdo a estudios previos (Dalziel et al, 1974; Suárez y Pettigrew, 1976; Suárez, 1978), la región al sur del canal Beagle expone unidades litológicas que representan el antiguo desarrollo, entre el Jurásico Superior y el Cretácico Inferior, hace aproximadamente 140 millones de años, de un sistema de cuenca marina marginal al continente, limitado hacia el océano por una cadena de islas volcánicas de carácter calcoalcalino. Este modelo geológico habría estado relacionado con la subducción de la corteza oceánica pacífica bajo esta parte del actual continente sudamericano.

Los depósitos sedimentarios de esta cuenca marina se encuentran representados por el potente conjunto de turbiditas de la formación Yahgán, expuesto principalmente en la isla Navarino, las que hacia el sur y oeste engranan lateralmente con las rocas volcánoclasticas de la formación Hardy (Suárez y Pettigrew, op.cit., Uribe, 1980) expuesta en las islas Wollaston, Bayly y probablemente, según este estudio, en Deceit.

En la parte suroeste de la isla Navarino y en pequeños sectores del archipiélago se encuentra un conjunto de rocas igneas básicas pseudoestratificadas compuesto por troctolitas, gabros, diques doleríticos, basaltos almohadillados y cherts, llamado complejo Tortuga (Suárez,

1977;1978), que representa un complejo ofiolítico cuyo desarrollo fué, al menos en parte, contemporáneo con el del arco de islas. Se ha propuesto que el ambiente geotectónico así definido tiene que haber sido similar al actual sistema de arco de islas y cuenca marginal del Japón (Dalziel et. al., 1974).

La erosión y sollevamiento posterior han dejado al descubierto parte de lo que correspondió a las raíces del volcanismo calcoalcalino de las islas, ahora representado por las rocas graníticas pertenecientes al Batolito Patagónico, cuya mejor exposición se encuentra principalmente en la parte sur del archipiélago del Cabo de Hornos (Fig.1).

GEOLOGIA DE LA ISLA DECEIT

FISIOGRAFIA

La isla Deceit, así como las otras más australes del archipiélago presenta relieves altos, de hasta 450 m aproximadamente, con costas abruptas que por lo general presentan acantilados de hasta 130 m hacia el mar, encerrando numerosas pequeñas playas de cantos y gravas. Existe un cordón de cerros en la parte occidental de la isla cuyo eje presenta una orientación en forma de un ángulo recto, con su vértice aproximadamente en dirección este-oeste y desde el cual descienden hacia el este los cordones transversales que separan amplios valles de origen glacial, algunos de ellos con depósitos

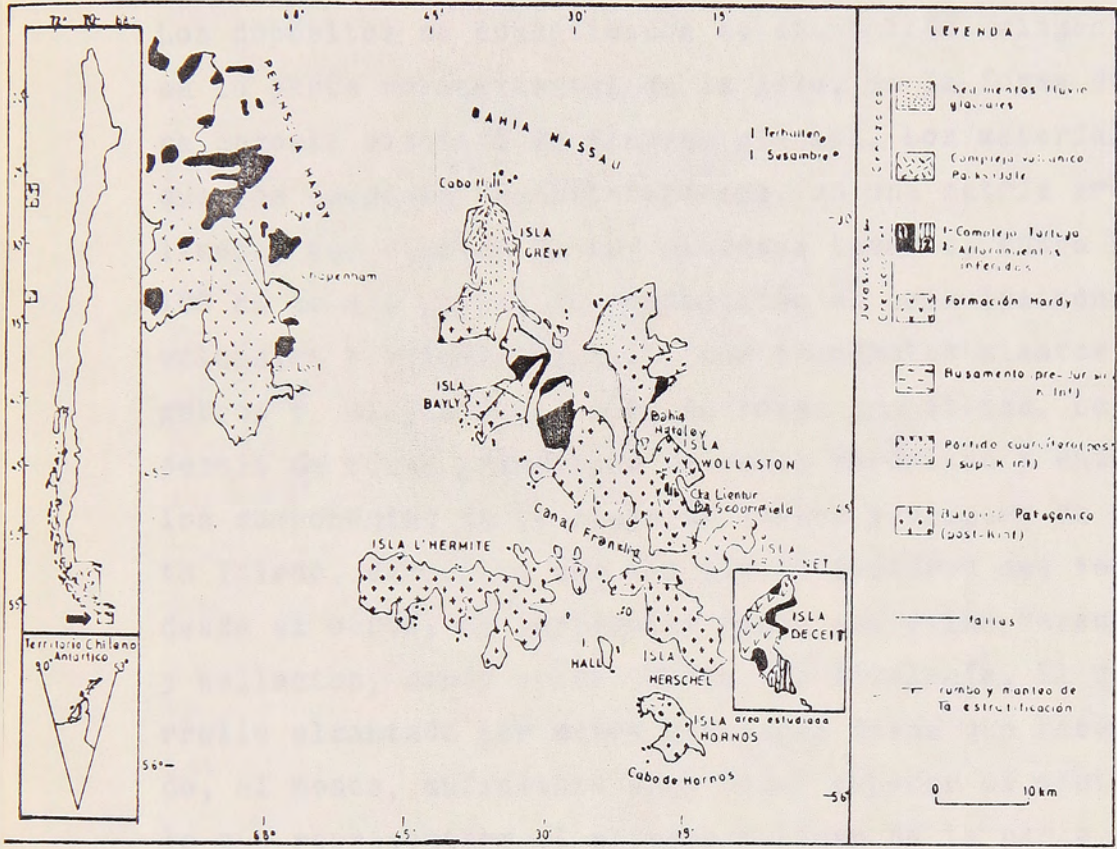


Fig. 1.- Mapa geológico regional y de ubicación - escala 1:500.000

morrénicos de poca expansión.

DEPOSITOS NO CONSOLIDADOS

Los depósitos no consolidados se encuentran solamente en la parte noroccidental de la isla, en la forma de una angosta planicie de acarreo glacial. Los materiales que los componen son heterogéneos, en una matriz arcillo-limosa, con clastos de muy diversos tamaños, entre 5 y 100 cm de eje mayor. Su composición es principalmente volcánica y volcanoclástica, con abundantes clastos de gabros y diabasas así como de rocas graníticas. La presencia de rocas graníticas en estos depósitos y entre los componentes de la playa de cantos y bloques de calēta Toledo, demuestra que los hielos tuvieron que venir desde el oeste, en particular desde las islas Herschel y Wollaston, donde se encuentra tal litología. El desarrollo alcanzado por estos glaciares tiene que haber sido, al menos, suficiente para poder superar el obstáculo que representaba el elevado relieve de la parte norte de la isla Deceit, ya que los clastos graníticos aparecen también en la parte oriental.

Otro tipo de materiales no consolidados corresponden a depósitos coluviales y regolito en las partes altas, -- donde se observan frecuentemente fenómenos de soliflu-xión y el desarrollo de suelos poligonales.

ASOCIACION DE ROCAS VOLCANOCLASTICAS

En la parte norte de la isla se encuentran los principales afloramientos de potentes capas de brechas volcánoclasticas de clastos de hasta 30 cm. Los espesores de estas capas alcanzan a veces valores de diez y más metros sin estructuras de estratificación visible más que en algunos contactos, donde se caracterizan por una fina laminación reflejada por materiales finos, probablemente tobáceos. De acuerdo a la observación macroscópica de las muestras de mano, la composición de los clastos es generalmente similar a rocas, que en los sectores costeros de la isla aparecen como lavas de tipo espilitico, masiva, probablemente de tipo diabásico, con un alto contenido de calcita en la matriz, producto de alteración común en tales rocas.

La estructura que presentan es, por lo general masiva, sin embargo en algunos afloramientos se encuentran contactos de probable estratificación. Los planos definidos por estas estructuras presentan rumbos aproximadamente norte-sur con manteos que varían entre unos 20° hacia el norte y noreste, hasta casi la vertical. Esta actitud es constante, al menos en la mitad norte de la isla, pero en la parte sur se encuentran algunos planos de probable estratificación con rumbos ligeramente al noreste con manto de hasta 30° hacia el sureste. Es difícil encontrar en este sector rasgos o estructuras que puedan ser interpretados en forma segura como estratificación, ya que por lo general se trata de rocas masivas.

8/

Los grandes acantilados de cabo Austin, punta Adriana y otros sectores costeros de la parte oriental de la isla presentan afloramientos masivos con un fracturamiento vertical penetrativo y regular que sugiere que se trata de conjuntos de diquestabulares o "sheetedikes", característicos de asociaciones ofiolíticas. Los niveles de erosión no permitieron en ninguno de los casos observar la relación de contacto entre estos diques y los sectores de brechas espilíticas.

Es significativo el hecho de que en la parte central de la isla se encuentran frecuentemente gabros de grano grueso, a veces bandeados, que pueden representar al menos parte de los niveles inferiores de este tipo de asociación. El bandeamiento tiene una orientación coincidente con estructuras que en las brechas se consideran de estratificación, aproximadamente $N 12^{\circ}E / 27^{\circ}SE$.

Petrográficamente se trata de lavas de carácter diabásico compuestas por una trama de cristales de plagioclasa de hasta 0,5 mm de largo, con textura variolítica y microporfídica. Intersticialmente se encuentran gránulos de clinopiroxenos, propablemente augita, con alteración a clorita que a veces reemplaza totalmente a los clinopiroxenos, microlitos de plagioclasa y opacos disseminados. Numerosas amígdalas de hasta 0,03 mm de diámetro, de formas circulares, se encuentran rellenas por calcita fibrosa y prenhita, la que también ocupa intersticios mayores de forma irregular. Se encuentra presente clorita como mineral de alteración en toda la roca,

además de palagonita.

ESTRUCTURAS

En varios sectores de la isla, especialmente los cercanos a la depresiones que forman valles transversales, se encuentran rocas cataclásticas y miloníticas que pueden alcanzar espesores de hasta más de cien metros, como en el caso de la bahía al sur de caleta Toledo. Más al sur, las zonas de falla, de direcciones preferentemente este-oeste y planos verticales se manifiestan en los portezuelos que intersectan al cordón de cerros occidentales.

La falla más importante detectada en la zona es sin duda la existente entre punta Adriana y caleta Toledo, donde la zona milonítica de plano vertical alcanza más de cien metros de espesor. Afecta a rocas brechosas y lavas masivas en la parte inferior y presenta además zonas con abundante mineralización de pirita, cuya deformación de los cristales muestra un desplazamiento vertical, ligeramente hacia el este. La orientación de esta falla es N 70°E/70-90°S. La extensión de esta falla y su expresión topográfica, producto de la erosión de la zona cataclástica y milonítica muestra que ella afecta transversalmente a toda la isla y las fallas menores de dirección NE y manteo al SE de las cercanías se encuentran asociadas a la primera. En la zona de la punta entre la caleta Toledo y el cabo Austin las fallas tienen dirección preferentemente noroeste y son verticales. Estas y

10/

otras fallas conjugadas a las principales son las causas de las frecuentes rocas salientes del mar en forma de grandes espolones que rodean a este cabo. Presentan zonas cataclásticas de hasta 1 m de espesor, frecuentemente alteradas y con presencia de óxidos de hierro tales como hematita y limonita.

Si se interpretan las estructuras de la parte sur de la isla como estratificación, la isla presentaría una suave estructura antiformal buzante hacia el este, que demuestra un efecto de suave plegamiento, similar al encontrado en la isla Wollaston y que parece caracterizar a la zona del archipiélago.

ROCAS INTRUSIVAS

El único cuerpo significativo de rocas intrusivas detectado en la isla Deceit corresponde a un cuerpo de gabro fino que aflora en la parte central-sur de ella. En parte de sus afloramientos presenta una estructura bandeadada, aproximadamente $N 12^{\circ}E / 27^{\circ}SE$ dispuesta en franjas alternadas de minerales máficos, de hasta 20 y 30 cm de ancho.

El intrusivo gábrico presenta ligeras variaciones composicionales en su periferia, pero ellas corresponden a cuerpos pequeños discontinuos.

Llama la atención un sector a unos 1.000 m al norte de los primeros afloramientos de gabro, donde se encuentran

11/

Óxidos masivos de hematita y limonita en una masa porosa de variados colores de alteración, que se asemejan a una zona de alteración hidrotermal por efecto intrusivo. La mineralogía de la roca, que corresponde a pórfidos básicos se encuentra totalmente alterada a minerales arcillosos y decolorada, destacándose sólo las manchas de hematita como vestigios de mineralización de pirita, muy frecuente en las rocas de la isla, especialmente en las lavas masivas y en la matriz de las brechas.

Otros intrusivos menores, corresponden a diques porfídicos diabásicos que se observan intruyendo a las brechas especialmente en la mitad norte de la isla.

El análisis petrográfico de una de las muestras obtenidas, mediante corte transparente muestra que los clastos presentan una textura microcristalina, compuesta por una trama de cristales de plagioclasa de no más de 0,01 mm de largo, generalmente subhedrales y con frecuentes rasgos de recristalización. Los cristales más pequeños son generalmente más aciculares y presentan una textura variolítica incipiente. Intersticialmente se encuentra -- cuarzo recristalizado, leucoxeno, clorita y probablemente prenhita. Existe un bajo porcentaje de plagioclasa, probablemente del tipo Labradorita, de textura subhedral, con bordes recristalizados y alteración a epidota. Algunos fenocristales se encuentran completamente reemplazados por agregados o mosaicos de epidota granular. Los tamaños que alcanzan los fenocristales es del orden de 1 mm. La matriz que rodea a estos clastos se encuentra de-

12/

formada, aparentemente por efecto cataclástico, en parte milonítico, que muestra el desarrollo de clorita en forma de "sombras de presión". La mineralogía está muy recrystalizada y con el desarrollo de grandes cristales fibrosos de clorita férrica, gránulos de epidota y prehnita y una trama cuarzo-feldespática, con frecuentes feldespatos reemplazados por epidota deformados y rotados.

Aunque el tamaño de los clastos es muy variable, este tipo de rocas es uno de los más comunes en la isla Deceit especialmente en la parte norte, donde la causa de su color de alteración blanquecino había sido interpretado a distancia como rocas graníticas.

El conjunto se encuentra intruído en algunos puntos por diques porfídicos de hasta 1 y 2 m de espesor que a veces presentan una fina estructura de bandeamiento en sus bordes de contacto con las brechas. En la parte alta de los cerros de cabo Austin predominan los afloramientos de diques básicos, donde alcanzan un ancho de varios metros. Se trata de rocas basálticas o andesíticas con fenocristales de plagioclasa de hasta 4 mm de largo, euhedrales a subhedrales en una masa fundamental afanítica oscura.

ASOCIACION OFIOLITICA

En la parte costera y en algunos sectores aislados a lo largo de toda la isla se encuentran frecuentemente ro-

13/

cas de característico color de alteración verde, que de acuerdo a las observaciones de terreno y uno de los cortes transparentes observado hasta ahora, corresponden al tipo de lavas espilíticas, que en ocasiones tienen estructuras que sugieren lavas almohadilladas. De cualquier modo, el tipo litológico más frecuente es el de lavas masivas, lo que puede corresponder a auto-brechas de almohadones (pillow breccias).

DISCUSION Y CONCLUSIONES PRELIMINARES

Hasta ahora se había considerado (Suárez, 1978) que la isla Deceit presentaba dos unidades litológicas principales, de acuerdo al mapa regional que ha sido parcialmente modificado (Fig.1). En la parte norte se consideraba que afloraban rocas graníticas correspondientes al Batolito Patagónico (Suárez, 1977a) y en la parte sur rocas del complejo Tortuga (Godoy, 1978; Suárez, 1977b).

Las observaciones y muestras analizadas hasta ahora permiten establecer que la mayor parte de las rocas que afloran en la isla corresponden a brechas y lavas masivas que, si el estudio petrológico detallado no contradice, podrían corresponder a la formación Hardy, de carácter típicamente volcanoclástico en la región (Suárez, 1978; Uribe, 1980). Esto significa que las rocas mencionadas representarían volcanismo en parte subaéreo y en parte submarino cercano a la cadena de islas volcánicas mesozoicas. Las estructuras de estratificación de grandes espesores está de acuerdo con esta interpretación,

14/

así como la estructura laminada alrededor de los clastos de las brechas que puede corresponder a flujo después de la erupción y la composición de los constituyentes de -- las brechas que demuestra una intensa fragmentación in situ de las rocas preexistentes de igual composición que las sucesivas.

Respecto a la ausencia de estructura almohadillada en las lavas espilíticas es posible considerar que se debe a que su depositación tuvo lugar en un ambiente de rápida acumulación de un flujo tras otro, lo que podría haber impedido la formación de esta estructura característica. Aunque otra explicación podría ser la de depositación subaérea, ésta es descartada por la presencia de una asociación de minerales que son producto de la alteración sufrida por este tipo de lavas en ambiente submarino. Estas lavas y los posibles conjuntos de diques tabulares junto con los gabros expuestos en la costa y sectores altos respectivamente, podrían corresponder al llamado Complejo Tortuga, que representa un magmatismo básico formado en corteza oceánica.

De esta manera, la isla Deceit contiene rocas diferentes a lo expuesto originalmente, pero su significado más exacto tendrá que ser esclarecido mediante un completo análisis geológico, estructural y petrológico de las -- muestras e información obtenida durante la etapa de terreno.

LITERATURA CITADA

DALZIEL, I.W.D., DE WIT, M., PALMER, K., 1974. Fossil marginal basin in the southern Andes. Nature, London, 250 (5.464): 291-294.

GODOY, E., 1978. Observaciones en el complejo ofiolítico de isla Milne Edwards-Cerro Tortuga (Isla Navarino), Magallanes-Chile. Actas VI Congreso Geológico Argentino, Neuquén. II: 625-636.

SUAREZ, M., PETTIGREW, T.H., 1976. An Upper Mesozoic island arcback-arc system in the southern Andes and South Georgia. Geol.Mag. 116(3): 181-190.

SUAREZ, M., 1977a. Notas geoquímicas preliminares del Batolito Patagónico al sur de Tierra del Fuego, Chile. Revista Geológica de Chile, 4:15-33.

-----1977b. Aspectos geoquímicos del Complejo Ofiolítico Tortuga en la Cordillera Patagónica del Sur. Rev.Geol.de Chile, 4:3-14

-----1978. Carta geológica de Chile, escala 1:500.000. Región al sur del canal Beagle. Santiago IIG., 48 pp.

URIBE, P., 1980. Estratigrafía y petrografía de la formación Hardy en bahía Scourfield, isla Wollaston, Magallanes, Chile. Ans.Inst.Pat., (Punta Arenas), 11: 139-150.

Estudios en Botánica
I: Flora y Fitogeografía

Edmundo Pisano V.^x

INTRODUCCION

En el presente informe se da cuenta de los trabajos florísticos y fitogeográficos desarrollados en el área del canal Beagle entre enero y diciembre de 1982. Incluye las islas Grevy y Deceit, del archipiélago del Cabo de Hornos; el sector de caleta Awaiakirrh, en isla Hoste y las islas Diego Ramírez, en el paso Drake.

En la temporada se viajó en dos oportunidades al área de estudio: la primera entre el 13 y el 31 de enero de 1982, contratándose la barcaza Clarencia del S.A.G. para la movilización entre islas y la segunda entre el 14 de noviembre y el 7 de diciembre del mismo año, para lo cual se contó con la cooperación de la Armada Nacional, que proporcionó movilización en sus buques Lientur y Elicura.

En esta temporada no se visitaron las islas Diego Ramírez y los trabajos realizados sobre su flora y vegetación fueron hechos con la colaboración del Dr. Roberto P. Schlatter, de la Universidad Austral de Chile, basados en información recogida en una visita a ellas en 1972 por el autor y en antecedentes proporcionados por

x Sección Botánica, Departamento de Recursos Naturales Terrestres.

17/

el coautor, quien permaneció en estas islas entre noviembre de 1980 y febrero de 1981.

RESULTADOS

a) FLORISTICOS

1.-COLECCIONES

Las colecciones de plantas vasculares efectuadas en estas localidades se indican en la tabla 1.

Tabla 1.- Colecciones de plantas vasculares en las islas de Grevy, Deceit, Hoste y Diego Ramírez y número de especies detectadas.

Localidades	Colectores			Total	Nº Especies
	Pisano	Dollenz	Schlatter		
Grevy	95	--	--	95	78
Deceit	97	55	--	152	83
Hoste	122	--	--	122	107
Diego Ramírez	4	--	7	11	8

2.- ARCHIPIELAGO DEL CABO DE HORNOS

Un trabajo anterior (Pisano, 1980) menciona 149 especies de plantas vasculares para el Archipiélago del Cabo de Hornos; las colecciones efectuadas en la isla Hornos en 1981 aportaron cinco nuevas especies para el área (Pisano, 1982) y las correspondientes a 1982 permiten la in-

18/

corporación de siete más.

Estas 12 adiciones a la flora vascular archipelágica son las siguientes:

LYCOPODIACEAE

Huperzia selago (L.) Bernh. ex Schrank et Mart.

Pequeña pteridófita de 3(2)-5(8) cm de alto, con tallos erguidos, densamente vestidos de pequeñas hojas imbricadas de color verde dorado. Escasa en Patagonia y Tierra del Fuego. Fué originalmente descrita para montañas de altas latitudes en el hemisferio norte, comprobándose posteriormente su distribución en territorios montañosos de Fuego-Patagonia, islas Malvinas, islas Crozet y Kerguelen (en la zona subantártica), Nueva Zelandia, -- Tasmania, S-E de Australia y en sectores andinos del -- norte de Sud América, por lo que constituye un excelente ejemplo de distribución anfitropical y circumpolar disyuntiva. Fué colectada en la isla Deceit en territorios montanos, donde es escasa, desarrollándose en afloramientos rocosos y turbales altos de Astelia pumila.

HYMENOPHYLLACEAE

Hymenophyllum nahuelhuapiensis Diem et Licht.

Al igual que las otras especies del género, pequeño he-

19/

lecho higrófito de frondas formadas por una sola capa de células parenquimáticas. Esta especie fué originalmente descrita para la zona del lago Nahuel Huapí y con posterioridad se determinó que su área geográfica se extiende algo hacia el sur en la región de los canales occidentales. En 1902 Skottsberg colectó material estéril atribuible a esta especie en Ushuaia (Diem et Lichtenstein, 1959). Su hallazgo en las islas Hornos y Grevy, permite ampliar su área distribucional en alrededor de 15° de latitud y confirmar la posibilidad de su presencia en el sur de Tierra del Fuego.

Hymenophyllum magellanicum Willd.

El área anteriormente reconocida para esta especie abarcaba desde Concepción, en Chile y Nahuel Huapí, en Argentina, hasta el oeste de Tierra del Fuego, encontrándose también en las islas Juan Fernández. Ahora ha sido colectada en las islas Hornos y Deceit.

Hymenophyllum plicatum Kaulf.

Abarca desde Lanalhue (38°S) hasta el istmo de Ofqui y se encuentra también en Juan Fernández. Sus menciones para los canales fuego-patagónicos son estimadas erróneas (Diem et Lichtenstein, 1959). Su hallazgo en la isla Hornos, permite comprobar que su área distribucional incluye también territorios fueguinos y de los canales patagónicos.

20/

RANUNCULACEAE

Hamadryas magellanica Lam.

Perteneciente a un género predominantemente montano, fué descrita para territorios montañosos en las vecindades del estrecho de Magallanes y se ha encontrado posteriormente en cordilleras de Ultima Esperanza y Ushuaia. En el archipiélago fué colectado en las montañas de la isla Deceit.

UMBELLIFERAE

Osmorrhiza chilensis (Mol.) Hook et Arn.

Su área distribucional conocida hasta la fecha abarca desde las cordilleras del centro de Chile y Argentina hasta la zona central de Tierra del Fuego. En 1981 fué colectada en la isla Hornos.

RUBIACEAE

Galium fuegianum Hook. f.

Especie conocida desde las cordilleras de Chillán hasta Tierra del Fuego. Encontrada también en la isla Hornos.

21/

JUNCACEAE

Luzula hieronymi Buch. et Griseb. var. pusilla Barros

Variedad altomontana escasamente conocida, encontrada hasta el presente solamente en las cordilleras de Neuquén, perteneciente a una especie que hasta el presente no había sido hallada en Tierra del Fuego. Colectada en territorios montañosos de la isla Deceit. Constituye una interesante adición a la flora regional.

GRAMINEAE

Poa trivialis L.

Especie europea naturalizada en Magallanes y Tierra del Fuego y en otras partes del mundo, con climas húmedos y templados. Representa la segunda especie exótica colectada en el archipiélago del Cabo de Hornos, donde -- fué encontrada en la isla Grevy.

Puccinellia pusilla (Hook.) Parodi

Pequeña gramínea de marismas, donde forma céspedes densos. Se la conocía desde Chubut a Tierra del Fuego, -- principalmente en territorios costeros y en marismas. Se colectó en isla Deceit, que es una de las escasas islas donde se presenta este tipo de habitat intermareal.

Deschampsia antarctica Desv.

Es una de las dos especies vasculares que extienden su área hasta la península Antártica y es común en islas subantárticas. Llamó la atención no haber sido detectada anteriormente en el archipiélago del Cabo de Hornos, aunque es común en Tierra del Fuego. Esto se atribuye a la competencia con otras especies que son capaces de desplazarla de los habitats favorables, por su mayor agresividad ecológica. Se la colectó en la isla Hornos.

CYPERACEAE

Uncinia lechleriana Steud. var. triquetra (Kük.) Kük.

Su área conocida se extiende desde la Patagonia hasta Tierra del Fuego, llegando a la isla De Los Estados. -- Fué recientemente colectada en isla Grevy.

MATERIAL EN ESTUDIO

El siguiente taxon está aún en estudio para su confirmación sistemática.

GRAMINEAE

Agrostis kuntzei Mez.

Una colección efectuada en la isla Deceit parece representar esta especie, hasta ahora no hallada en Tierra

23/

del Fuego. Debido a la complejidad del género, este material se encuentra aún en estudio, esperándose su comprobación.

En relación al catálogo florístico de las plantas vasculares colectadas hasta la fecha en el archipiélago del Cabo de Hornos (Pisano, 1980), merece citarse el hecho de que antes de la iniciación del programa de estudios de su flora por el Instituto de la Patagonia, se conocía la existencia de 82 especies, documentadas por diversos autores (Hooker, 1847; Franchet, 1889; Hariot, 1900; Skottsberg, 1915 y 1916; Diem y Lichtenstein, 1959; Godley, 1960 y Nicora, 1978). Al presente, alcanzan a 161, lo que representa una adición de 79 taxones a los previamente reportados o sea, este número se ha ampliado en un 96,34%.

3.-CALETA AWAIKIRRH, ISLA HOSTE

La presencia de la podocarpácea enana Dacrydium fonckii (Phil.) Florin en esta localidad, que representó una adición fueguina (Pisano, 1979), despertó el interés en conocer con más detalle su flora vascular. Se estimó que esta rara especie podría ser indicativa de condiciones ecológicas diferentes a las normalmente encontradas en el sur de Tierra del Fuego, de donde esta especie está ausente, lo que determinaría la posibilidad que el área presentase un fitoclima más relacionado con aquellos encontrados al norte del estrecho de Magallanes,

24/

especialmente hacia el norte de la latitud 52° 30' S y de los canales patagónicos occidentales, donde D.fonckii es común.

Se permaneció en el área entre el 23 y el 29 de enero de 1982, lográndose una colección de 122 números, los que representaron 107 especies de plantas vasculares.

Si bien es cierto que la gran mayoría de estas especies está representada también en el archipiélago del Cabo de Hornos, se encontró que 21 de ellas, o sea un 19,63% estaban ausentes de esas islas, por lo que se puede estimar que alcanzan su límite sur de distribución en la isla Hoste.

Estas especies son las siguientes:

PTERIDOPHYTA

ASPIDIACEAE

Polystichum andinum Phil.

GYMNOSPERMAE

PODOCARPACEAE

Dacrydium fonckii (Phil.) Florin.

ANGIOSPERMAE

DICOTYLEDONES

FAGACEAE

Nothofagus pumilio (Poepp. et Endl.) Krasser

25/

SAXIFRAGACEAE

Saxifragodes albowniana (Kurtz) D.M. MooreTribeles australis Phil.

VIOLACEAE

Viola commersonii DC.

ONAGRACEAE

Epilobium australe Poep. ex Hausskn.

COMPOSITAE

Hypochoeris palustris (Phil.) Willd.Senecio patagonicus Hook. et Arn. var. andersonii (Hook. f.) CabreraPerezia lactuoides (Vahl) Less.

MONOCOTYLEDONES

GRAMINEAE

Poa rigidifolia SteudelPuccinellia magellanica (Hook.f.) ParodiAgropyron fuegianum (Speg.) KurtzAgrostis uliginosa Phil.Deschampsia flexuosa (L.) Trin.

JUNGAGINACEAE

Triglochin concinna Davy

CYPERACEAE

Eleocharis albibracteata Nees et Meyen ex Kunth

26/

Uncinia macrolepis DecaisneCarex acaulis D'Urv.Carex curta GoodenCarex magellanica Lam.

Los hábitats ocupados por estas especies se indican en la tabla 2.

La información consignada en la tabla 2 es insuficiente para la caracterización fitogeográfica y florística de los tipos de hábitats considerados, ya que solamente incluye una fracción de las especies que se desarrollan en cada uno de ellos. Es útil, sin embargo, para interpretar algunas de las causas que excluyen a las especies consideradas del archipiélago del Cabo de Hornos, objetivo para el cual ha sido confeccionada.

La mayor proporción de estas especies diferenciales (8, representando el 38,1% del total) se encuentra en hábitats altomontanos. Estos difieren de sus equivalentes en el archipiélago ya que corrientemente alcanzan una mayor altitud, están más retirados de las costas y son menos expuestos al efecto de los vientos, lo que también favorece la duración de la cubierta nival del invierno. En ellos se pueden diferenciar dos tipos básicos: Mesófitos, determinados por exposiciones hacia el cuadrante norte, aceleración del drenaje debido a la existencia de un substrato fuertemente pendiente y constituido principalmente por rocas fragmentadas, con escasa retención de elementos finos y suelo. Las plantas típi-

Tabla 2.- Habitats preferenciales de especies de Awaiakirrh (isla Hoste) ausentes en el archipiélago del Cabo de Hornos.

Especies	Habitats				Marismas
	Alto montano	Turbales submontanos	Bosque decíduo	Turbal costero esfagnoso	
<u>Polystichum andinum</u>	x				
<u>Dacrydium fonckii</u>		x			
<u>Nothofagus pumilio</u>			x		
<u>Tribeles australis</u>		x			
<u>Saxifragodes albown</u>	x				
<u>Viola commersonii</u>	x				
<u>Epilobium australe</u>	x				
<u>Hypochoeris palust.</u>			x		
<u>Senecio patagonic.</u>				x	
<u>Perezia lactucoid.</u>					
<u>Poa rigidifolia</u>	x				
<u>Puccinellia magell.</u>					
<u>Agropyron fuegianum</u>					x
<u>Agrostis uliginosa</u>	x				x
<u>Deschampsia flexuosa</u>					
<u>Triglochin concinna</u>					
<u>Eleocharis albibr.</u>					
<u>Uncinia macrolepis</u>	x				
<u>Carex acaulis</u>	x				
<u>Carex curta</u>			x		
<u>Carex magellanica</u>					
Total	8	2	2	4	3
%	38,1	9,5	9,5	19,1	14,3

27/

cas de este tipo son: Polystichum andinum, Viola comersonii y Poa rigidifolia. Los higrófitos presentan condiciones opuestas a los mesófitos y en ellos frecuentemente aumenta la disponibilidad de agua por fusión de las nieves invernales y los hielos permanentes. Su flora se caracteriza por la presencia de Saxifragodes alborniana, Epilobium australe, Agrostis uliginosa, Uncinia macrolepis y Carex acaulis.

Siguen en importancia las especies que se desarrollan en turbales esfagnosos (4; o sea un 19,1%). Este tipo de hábitat no se encuentra en el archipiélago, donde Sphagnum magellanicum escasea, presentándose corrientemente en forma de grandes cojines aislados, sin constituir los típicos turbales dominados por él. Como especies indicadoras de estas condiciones se encuentran Hypochoeris palustris, Perezia lactucoides, Deschampsia flexuosa y sobre todo Carex magellanica.

En tercer lugar aparecen las especies desarrolladas en marismas inundables en los períodos de altas mareas de sicigias (3 o 14,3%). En el archipiélago prácticamente no existen condiciones favorables para el desarrollo de marismas, ya que la gran mayoría de las costas son escarpadas, rocosas o de cantos y bloques, siendo excepcionales las formadas por acarreos finos y con escasa pendiente. Son especies características de estas marismas: Puccinellia magellanica, Agropyron fuegianum y -- Triglochin concinna.

28/

Se encuentran finalmente los habitats de bosque decídúo de lenga (Nothofagus pumilio), turbal submontano y bosque costero de coigüe (N. betuloides), cada uno con dos especies, presentando individualmente un 9,5 de las diferenciales. El bosque decídúo está ausente del archipiélago, faltando incluso la especie que lo determina, aparentemente por efectos del viento, bajas temperaturas y del pobre drenaje predominante. En éste, en sitios pendientes, sobre rocas fragmentadas, principalmente en los sectores superiores de los cursos de agua, en vez del bosque de lenga aparecen bosquecillos enmarañados o matorrales de Ñire (N. antarctica), el que también se encuentra en situaciones comparables en la isla Hoste. Los dos últimos tipos de habitats son comunes en el archipiélago, pero difieren por la presencia en Hoste de Dacrydium fonckii y Tribeles australis, en el primero y de Senecio patagonicus var. andersonii y Eleocharis albibracteata en el segundo. Estas cuatro especies, según se puede deducir de sus requerimientos ecológicos en áreas hacia el norte de isla Hoste, no encontrarían condiciones térmicas (aéreas y edáficas) favorables en el archipiélago del Cabo de Hornos.

El cuadro vegetacional conformado por las especies diferenciales en caleta Awaiakirrh, todas las cuales encuentran condiciones más favorables para su establecimiento y desarrollo en localidades húmedas principalmente hacia el norte del estrecho de Magallanes, parece indicar que esta localidad posee un fitoclima más cálido que el

29/

predominante en las costas del canal Beagle, incluyendo la isla Navarino y definitivamente superior en este respecto al mesoclima predominante en el archipiélago del Cabo de Hornos. Esta diferencia puede atribuirse al efecto ejercido por las cadenas montañosas interiores de isla Hoste sobre la intercepción de los vientos fríos provenientes del cuadrante sur, sin alterar mayormente el curso de los vientos portadores de precipitaciones.

4.- ISLAS DIEGO RAMIREZ

La flora vascular de las islas Diego Ramirez (Pisano y Schlatter, 1981) está conformada por las ocho siguientes especies :

CARYOPHYLLACEAE

Colobanthus quitensis (Kunth) Bartl.

RANUNCULACEAE

Ranunculus biternatus Sm.

CRUCIFERAE

Cardamine glacialis (Forst. f.) DC.

CRASSULACEAE

Crassula moschata Forst. f.

CALLITRICHACEAE

Callitriche antarctica Engelm. ex Hegelm.

30/

PLANTAGINACEAE

Plantago barbata Forst. f.

COMPOSITAE

Cotula scariosa (Cass.) Franch.

GRAMINEAE

Poa flabellata (Lam) Raspail

Todas se encuentran presentes en Tierra del Fuego, incluyendo el archipiélago del Cabo de Hornos y en las islas Malvinas.

Entre ellas Ranunculus biternatus y Cotula scariosa, podrían ser consideradas como adiciones más o menos -- recientes (por antropo u ornitocoría), en relación con lo limitado de sus poblaciones y su presencia puntual.

Esta flora, conformada por especies integrantes del elemento fitogeográfico Sud Patagónico - Fueguino, presenta estrechas afinidades a nivel específico y genérico con las de la mayoría de las islas subantárticas.

Aunque las islas Diego Ramírez se encuentran algo al norte de la Convergencia Antártica, la que en el área sudamericana se deprime hacia el sur; que su clima es térmicamente superior al de las islas subantárticas y que carecen de englaciamiento, debido a su baja altitud, las afinidades de su flora y las características de su vegetación, sin formaciones arbustivas, permite

31/

incluirlas en la Zona Botánica Subantártica, de acuerdo con el concepto actual (Holdgate, 1970) y de la cual se habían excluido, por desconocimiento de sus características botánicas.

La escasa diversidad específica de su flora vascular, carente incluso de otras especies del elemento Sud Patagónico - Fueguino presentes en otras islas subantárticas, pueden atribuirse a una o más de las siguientes razones :

- a) La posible presencia de poblaciones florísticas reducidas en habitats aún no detectados.
- b) La eutroficación del substrato por las deyecciones de las grandes poblaciones de aves marinas que nidifican en ellas, que impide el establecimiento de especies oligotróficas, como son la mayoría de las que conforman el elemento mencionado. Confirma esta presunción el hecho de que todas las especies existentes son favorecidas por condiciones edáficas eutróficas.
- c) La dominancia de Poa flabellata, que por competencia y por su aporte de detritos al suelo, en combinación con lo establecido en el punto anterior, excluye la posibilidad de establecimiento de otras especies.

A estas causas principales se pueden agregar otras de carácter secundario, que pueden también tener importancia en la determinación de este fenómeno, como serían: las reducidas dimensiones de las islas y la uniformidad en condiciones edáficas y microclimáticas; el corto --

32/

tiempo transcurrido desde el último reavance glacial -- postpleistocénico que las engació, lo que no habría -- permitido una suficiente diferenciación de habitats y de nichos ecológicos y la escasa efectividad de las -- aves para la diseminación de propágulos.

b) FITOGEOGRAFICOS

I.- ARCHIPIELAGO DEL CABO DE HORNOS.

De igual manera que en otras islas del archipiélago, -- las unidades de vegetación (fisionómicas y florísticas) se distribuyen en las islas Grevy y Deceit de acuerdo con las características geomorfológicas del paisaje, estando marcadamente condicionadas por los efectos directos e indirectos de los vientos dominantes, tanto sobre la vegetación como sobre el substrato y los microclimas -- puntuales. De esta manera se ajusta al modelo determinado para este archipiélago (Pisano, 1980a).

Al comparar la distribución de la vegetación en ambas islas, se destacan las diferencias entre ellas, determinadas por su diferente relieve, orografía y los efectos de ciertos parámetros climáticos, ya sea tanto resultantes de estas condiciones, como de la ubicación -- geográfica de cada una de ellas.

Las diferencias relativas a las unidades geomorfológicas encontradas entre ellas, se derivan de su diferente

constitución e historia geológica.

El archipiélago es considerado por diferentes autores, resumidos por Uribe, 1980, como una asociación de arco de islas de un sistema arco de islas-cuenca marginal, relacionado con una zona de subducción hacia el este.

La isla Grevy, la más noroccidental del archipiélago, está bordeada en sus costas Oeste, Norte y Este por manifestaciones del complejo volcánico Packsaddle, del Cenozoico; su costa sur presenta afloramientos del Batolito Patagónico de edad mesozoica; mientras que sus territorios están conformados por sedimentos fluvio glaciales, postpleistocénicos (cuaternarios), de acuerdo con el mapa geológico publicado por este autor (Uribe, op. cit.).

Esta estructura geológica explica sus características orográficas, las que permiten comprender algunas de las modalidades de su distribución vegetacional: Los territorios planos a ligeramente ondulados de baja altura en su interior, corresponden a los depósitos morrénicos --cuaternarios, caracterizados por su deficiente drenaje, en los que se destacan las numerosas lagunas, principalmente en su sector central-sur y los suelos areno-ripiósos y dunas de la península Low, en su extremo sur-este. Los bajos sistemas de cerros, con alturas corrientemente inferiores a los 200m, en sus costas, excepto en la sur, están conformados por rocas volcánicas del Complejo Packsaddle, meteorizadas y erosionadas laminarmente.

En esta formación se destacan los escarpados barrancos basálticos de su costa nor-oeste y los bajos cerrillos que bordean la este, al norte de punta Low y en los cuales existe un drenaje gravitacional más expedito. El cordón de cerros de formas redondeadas, cuyas altitudes máximas no sobrepasan los 250 m y que conforman un territorio disectado, por numerosas quebradillas de orientación norte-sur, paralelo a la costa meridional, corresponden al Batolito Patagónico, que se erosiona originando las típicas formas aborregadas.

El conocimiento geológico de la isla Deceit era incompleto y principalmente inferido, sin embargo, una reciente prospección (P. Uribe, 1982; com.pers.) ha demostrado una estructura e historia diferente a las inferidas y marcadamente distintas a las de la isla Grevy. Su sector norte está principalmente compuesto por rocas volcánicas brechosas y lavas masivas, generalmente estructuradas en estratos de gran espesor (10 - 15 m), sin diferencias intermedias. En su sector sur hay rocas dioríticas granitoides de grano fino. Ambos complejos se unen en un angosto cordón central mesetiforme, arqueado, a lo largo del eje mayor de la isla y cercano a su costa oeste, con una altitud media que va desde unos 250-300 m en el norte hasta unos 350-400 m en el sur. Aquí también la meteorización y erosión de las rocas origina formas de relieve y suelos diferentes. Las volcánicas brechosas y lavas masivas producen relieves redondeado-aborregados, mientras que los sedimentos me

tamórficos del sur originan agregados laminares de formas agudas, los que en los territorios planos o con escasa pendiente, especialmente en los mesetiformes del cordón al fragmentarse, dan origen a pavimentos en mosaicos laminares insertos en una matriz areno-limosa, sobre mantos de láminas rocosas embebidas en un substrato arcilloso impermeable. Otra característica importante de esta isla la constituye la presencia de profundas quebradas con rumbo oeste-este, cuyo origen responde a importantes fallas, las que determinan condiciones especiales de clima y vegetación. El Cuaternario está escasamente representado en esta isla, confinándose a una angosta faja en su extremo norte, al norte del cabo Austin, de depósitos glacio-fluviales postpleistocénicos que la atraviesan.

Hay también marcadas diferencias climáticas entre ambas islas, principalmente en lo que se refiere a cantidad y frecuencia de precipitaciones y en exposición, frecuencia y velocidad de los vientos.

Por su ubicación geográfica, al nor-oeste del archipiélago, Grevy está más protegida de los fuertes vientos del cuadrante oeste por las altas montañas de la península Hardy de la isla Hoste; de los vientos fríos del sur, por el resto del archipiélago y por aquellos portadores de lluvia del norte y nor-este, por la isla Navarino, las cordilleras al norte del sector oriental del canal Beagle y las islas Lenox y Nueva. Está en cambio, totalmente expuesta a los escasos vientos húmedos del

36/

este. Su relieve, predominantemente plano, a baja altitud y con escasas cumbres, todas bajas, no favorecen la acción adiabática y como consecuencia de estas condiciones recibe menos precipitación y no es tan ventosa ni tan fría como Deceit.

Esta, en cambio, siendo la más oriental del archipiélago y ubicada más al sur del extremo de la península Hardy, recibe todo el impacto de los vientos predominantes del oeste, los que no son interferidos por los bajos territorios encontrados en las islas Herschel y Hermite, hacia su occidente. Está también totalmente expuesta a los vientos del sur y a los húmedos del este y norte. La altitud de su cordón montañoso central y sus fuertes pendientes hacia el este y oeste, favorecen el enfriamiento adiabático del aire y la precipitación de su humedad, siendo frecuentes las tormentas de granizo y nieve, incluso en los meses de verano. Su alta y escarpada meseta central determina condiciones locales de clima muy distintas en sus territorios occidentales y orientales y las profundas quebradas que la atraviesan desde el oeste hacia el este, producen efectos muy marcados a la exposición al viento en sus bordes norte y sur. En consecuencia, Deceit es más lluviosa, más fría y más ventosa que Grevy y puede compararse, en este respecto, con las condiciones predominantes en la isla Hornos, -- aunque aparentemente es algo menos ventosa y más lluviosa que incluso ella.

37/

Estas diferencias en geomorfología y clima se reflejan claramente en la composición y distribución de las unidades de vegetación en ambas islas.

I.1.-ISLA GREVY

En la isla Grevy los bosques costeros encuentran su mejor expresión en las inmediaciones de la punta Dillon, en el extremo norte de la isla y principalmente en los taludes y pequeños barrancos de su costa oriental, entre la punta mencionada y la península Low, donde forma una estrecha faja sobre el borde oriental de las rocas del complejo Packsaddle. Al igual que en otras ubicaciones en el archipiélago, éste está marcadamente dominado por Nothofagus betuloides, siendo Drimys winteri extremadamente escaso; Maytenus magellanica, desarrollándose como un árbol pequeño o un arbusto alto es relativamente frecuente. El estrato arbustivo está formado por Berberis ilicifolia, Pernettya mucronata, Empetrum rubrum, -- Chiliotrichum diffusum y Lebetanthus myrsinites, que -- trepa por la base de los troncos. En el estrato herbáceo abundan las himenofiláceas epífitas, destacándose entre ellas Hymenophyllum nahuelhuapiensis, H. tortuosum, H. secundum y H. falklandicum y son también comunes otras herbáceas como Senecio acanthifolius, Gunnera magellanica, Uncinia tenuis, Blechnum penna-marina, Luzuriaga marginata, Codonorchis lessonii y Asplenium dareoides; son también muy abundantes los musgos, hepáticas y líquenes corticícolas.

A lo largo de la mayor parte de la costa occidental el bosque se degrada, por efectos del viento, a un matorral arborescente, formado casi exclusivamente por N. betuloides, combinado con muy escasos porcentajes de D. winteri. Por lo común ambas especies se presentan achaparradas y tortuosas. Los arbustos del estrato medio son los mismos encontrados en otros tipos de bosques, pero aquí Escallonia serrata es muy común, sobre todo sobre substratos rocosos.

En estas ubicaciones, sólo se encuentran expresiones -- del bosque relativamente bien desarrolladas en sitios especialmente protegidos de la acción de los vientos, como son algunas quebradas profundas y exposiciones a sotavento de accidentes del relieve.

Los bosques interiores, formados también por N. betuloides y escasos D. winteri, se confinan también a sitios protegidos del viento. Son, sin embargo, muy comunes -- sus expresiones formadas por árboles tortuosos y deformados por efectos eólicos; solamente en las quebradas y vallecillos más profundos se pueden encontrar expresiones comparables con los bosques costeros. En este tipo de bosques interiores falta Maytenus magellanica y escasea Lebetanthus myrsinites, el que corrientemente no cubre la base de los troncos. El dominante del estrato arbustivo es Chiliotrichum diffusum y abundan Empetrum rubrum, Berberis ilicifolia y Pernettya mucronata; B. buxifolia, aunque nunca abundante es también común. En

ubicaciones más húmedas o pantanosas, es frecuente Marsippospermum grandiflorum.

Se incluyen en los bosques interiores los krumholtz y matorrales de Nothofagus antarctica, encontrados en los niveles superiores y a veces en los cursos medios, de las quebradas que evacúan el drenaje de los territorios altos. Ambos se desarrollan sobre substratos rocosos -- fragmentados y su densidad es tan alta que corrientemente carecen de estrato arbustivo; el basal, escasamente representado, está constituido principalmente por Senecio acanthifolius y Luzuriaga marginata.

Las serranías representadas por el Batolito Patagónico en las inmediaciones de la costa sur de la isla, al igual que las emergencias rocosas interiores del complejo Packdaddle, soportan turbales arbustivos, formados por ejemplares enanos de N. betuloides, asociados con Escallonia serrata, Pernettya mucronata, Empetrum rubrum Berberis ilicifolia y B. buxifolia; estos turbales se intergradan con otros pulvinados y ciperóideos en las ubicaciones con suelos más profundos y con peor drenaje.

Los territorios interiores, correspondientes al relleno morrénico cuaternario, bajo el cual las arcillas iluviadas conforman un estrato impermeable o que por yacer sobre rocas planizadas por la acción glacial presentan -- también serias deficiencias en el drenaje, son pantanosos y en ellos se encuentran turbales ciperóideos, en -- los sitios más planos con suelos más profundos; turbales

pulvinados de Astelia pumila, tanto sobre los suelos -- delgados en llanuras, como los más profundos en laderas; turbales pulvinados, sobre substratos quebrados e irregulares y turbales arbustivos sobre aquellos rocosos. La composición florística de estas comunidades es semejante a la de sus equivalentes encontrados en otras partes del archipiélago (Pisano, 1982a). Cabe, sin embargo, destacarse que posiblemente como reflejo de una mayor benignidad térmica y por efecto de la menor intensidad de los vientos dominantes, en los turbales pulvinados en esta ubicación, son excepcionales o faltan algunas de las especies montanas como Bolax gummifera, Azorella lycopodioides y A. selago, que son comunes en estos tipos en ubicaciones más frías y ventosas a baja altitud, como las presentes en las islas Hornos y Deceit.

En estas llanuras interiores abundan también los matorrales enanos de N. betuloides, Empetrum rubrum y Chilotrichum diffusum, principalmente sobre suelos pendientes, con mejor drenaje gravitacional, como son los suaves lomajes, principalmente expuestos al este, de las acumulaciones morrénicas.

La vegetación típicamente montana, que en las islas -- más ventosas y frías se comienza a encontrar sobre los 200 - 250 m de altitud, está prácticamente ausente en la isla Grevy, ya que en ella no se encuentran macizos montañosos que exedan esa elevación, solamente algunas cumbres más o menos aisladas la superan. Por lo común

41/

en éstas se desarrollan turbales de tipo arbustivo y -- herbáceos o pulvinados rocosos, similares a los encontrados sobre otras emergencias rocosas a menores alturas.

En esta isla, al igual que en todo el archipiélago, son muy comunes los roqueríos, carentes de suelo y desvegetados por efectos del viento, con solamente algunos individuos aislados de arbustos en las grietas de la roca.

A lo largo de las playas ripiosas de las costas orientales se presentan densos matorrales de Pernettya mucronata, la que se asocia con Ribes magellanicus en los sitios con mejor drenaje. Entre este matorral y la costa se encuentra frecuentemente una muy densa comunidad herbácea de Apium australe y Senecio smithii, con plantas altas y bien desarrolladas. Ambas poseen un estrato herbáceo basal ralo formado por Gunnera magellanica, Acaena magellanica, Viola magellanica, Asplenium dareoides, Ranunculus biternatus y Cardamine glacialis.

Las comunidades de playas rocosas, ubicadas principalmente en aquellas menos pendientes de la bahía Gretton, son semejantes a las encontradas en otras localidades archipiélagicas equivalentes (Pisano, 1982a). Cabe destacar, sin embargo, que en ciertas ubicaciones litorales de esta isla se encuentran condiciones favorables para el desarrollo de marismas, en las que aparece Puccinellia pusilla.

42/

Los arenales silíceo-calcáreos ubicados hacia el este de punta Dillon, presentan dunas en diverso estado del proceso de fijación por desarrollo de vegetación. Las primeras que aparecen son Agropyron magellanicum y Sene-
cio candidans, que son capaces de detener efectivamente el movimiento de las arenas. Más tarde aparece Festuca purpurascens, que asociándose con Apium australe y Gun-
nera magellanica en los sitios más húmedos y con Acaena magellanica, Azorella filamentosa, Armeria maritima ssp. andina y Galium aparine, en los más secos, terminan con el proceso de estabilización de las dunas.

Al alcanzarse este estado y cuando la acumulación de ma-
teria orgánica y la lixiviación de las bases determinan la acidificación del suelo, se establecen comunidades de carácter permanente, distribuidas de acuerdo con la disponibilidad de agua, efectividad del drenaje y protección al viento. En las concavidades del relieve, don-
de la napa freática se encuentra a escasa profundidad o donde aflora parcialmente, se establecen densos --
stands de Marsippospermum grandiflorum, el que se asocia con Rostkovia magellanica y Scirpus cernuus en los si-
tios donde aflora el agua. En ubicaciones planas, muy hú-
medas, pantanosas, con suelos eutróficos aparece una densa cubierta de Caltha sagittata, asociada con Scir-
pus cernuus y Cotula scariosa. En el fondo de las que-
bradillas, sobre substratos impermeables, que canalizan el drenaje de turbales acidófilos a través de los anti-
guos campos de dunas, el suelo alcanza gran acidez y --

43/

condiciones oligotróficas, permitiendo el desarrollo de turbales de Sphagnum magellanicum, asociado con M. grandiflorum. En sus bordes protegidos del viento, se establecen matorrales muy densos de N. betuloides y Ch. diffusum, que más tarde dan origen a bosquecillos cuya altura está limitada por la de los bosques que lo defienden de la acción del viento. En los lomajes expuestos al viento, en estas mismas ubicaciones se establecen -- turbales de tipo ciperóideo, pulvinados y arbustivos, de acuerdo con la profundidad de los suelos y las modalidades del drenaje.

Sobre emergencias rocosas en las costas de este mismo sector, en las que se acumuló cierta cantidad de arena, se encuentra un bosque bajo, deformado por el viento, en cuyos claros hay turbales arbustivos en mosaico con pulvinados, en los que se establecen ejemplares pequeños de Blechnum magellanicum.

Los faldeos expuestos al viento en este mismo tipo de costa rocoso-arenosa soportan densos matorrales de Empetrum rubrum, Chiliotrichum diffusum, Pernettya mucronata y Baccharis patagonia.

I.2.-ISLA DECEIT.

Las condiciones climáticas preponderantes en la isla Deceit, en especial las relativas a las características de los vientos, determinan que las comunidades boscosas

44/

se confinen solamente a aquellos sitios donde las irregularidades del relieve les proporcionan cierta protección contra sus efectos. Estas están principalmente representadas por los faldeos expuestos hacia el norte y más o menos protegidos de los vientos del oeste. Sin embargo, como consecuencia de la accidentada orografía de la isla, si bien estos sitios abundan, ellos son de escasa extensión. Por otra parte, como en ninguno de ellos los árboles encuentran suficiente protección como para lograr un desarrollo normal, ya que los efectos -- del macrorelieve se manifiestan en desviaciones en la dirección de los vientos dominantes, estos bosques están formados por ejemplares tortuosos, de baja altura y pequeños diámetros, formando agrupaciones fuertemente discontínuas, con una marcada dominancia de formas juveniles y una abundante reproducción, lo que determina una alta densidad.

Una característica notable de estos bosques, derivada de la interacción de los efectos de la pendiente de sus substratos en relación con la exposición a los efectos del viento, es la planización de su dosel y el confinamiento de las copas a los niveles superiores de los -- troncos, determinando que la mayoría de los árboles presenten copas "en bandera", lo que permite una abundante penetración lateral de la luz, favoreciendo el establecimiento de la reproducción.

Estas características de los bosques reflejan claramente el efecto de los vientos en la reducción de la longe

vidad de los árboles. Por otra parte, las bajas temperaturas, la brevedad de la estación de crecimiento y la escasa fertilidad de los suelos, determinan la lentitud del incremento somático de los árboles en diámetro y altura.

Estos bosques están fuertemente dominados por Nothofagus betuloides, con un bajo porcentaje de Drimys winteri, con individuos que sólo excepcionalmente alcanzan el dosel superior. Maytenus magellanica está ausente de ellos.

Como una resultante de la predominancia de formas juveniles y reproducción, el sotobosque arbustivo es escaso y de baja densidad y está conformado principalmente por Berberis ilicifolia y Chiliotrichum diffusum. Hacia sus bordes y especialmente hacia aquellos más protegidos -- del viento, su densidad aumenta y se suman Pernettya mucronata y Empetrum rubrum. El estrato basal es discontinuo y está formado principalmente por musgos, con los que se asocian los helechos Hymenophyllum tortuosum, H. magellanicum, H. falklandicum y Blechnum penna-marina, junto con Lebetanthus myrsinites y Luzuriaga marginata. En los sitios más húmedos y claros se encuentran Uncinia tenuis y Marsippospermum grandiflorum.

Las condiciones de relativamente baja humedad atmosférica predominante en este tipo de bosque y causadas por la libre circulación del viento en el interior de las masas boscosas, determinan la escasez de helechos hime-

46/

nofiláceos epífitos. Solamente en aquellos stands accidentalmente más densos los Hymenophyllum integrantes -- del estrato basal se extienden a los niveles medios de los troncos y aparece, escasamente representado, Serphyllopsis caespitosa.

La abundancia de líquenes epífitos corticícolas se puede atribuir a la alta luminosidad derivada de la penetración lateral de la luz.

La composición florística, estructura y fisionomía de los bosques interiores en esta isla es muy similar a la de los costeros, diferenciando principalmente en la ausencia o extremada escasez de Drimys winteri y en la menor extensión, menor altura, discontinuidad de los stands y mayor densidad, en los interiores.

Los bosques interiores se ubican de preferencia en las quebradillas de escasa profundidad que encauzan el escurrimiento de lagunas y turbales interiores, donde encuentran cierto grado de protección al viento, constituyendo los bosquetes en galería. En estas ubicaciones es frecuente encontrar entremezclados con stands del bosque perennifolio, stands decídúos de Nothofagus antarctica, ubicados en las cabeceras altas de los valles, -- donde frecuentemente forman densos matorrales bajos y tortuosos o verdaderos krumholtz, en el límite altitudinal de la formación boscosa. A veces se encuentran también en los cursos medios de dichos valles. En ambas ubicaciones se establecen sobre substratos constituídos

47/

por fragmentos rocosos con buen drenaje gravitacional.

Son notables también las formaciones de esta especie que se presentan en antiguas cárcavas de gran pendiente, existentes en la vertiente occidental de los altos acantilados formados por el cordón montañoso central hacia la sección sur de esta costa, expuestos a fuertes y constantes vientos, que solamente les permite desarrollarse como matorrales densos.

Debido a los altos valores de cobertura de los bosques interiores, sus estratos arbustivo y basal son más raros que en los bosques costeros.

Los matorrales interiores formados por ejemplares enanos de Nothofagus betuloides, escasamente asociados con Drimys winteri y ambos desarrollándose más o menos adosados al suelo, en exposiciones ventosas, son muy comunes sobre substratos rocosos en esta isla y ocupan extensiones considerables, generalmente en territorios cuya altitud va desde los 20-30 a los 200-250 m, especialmente hacia el este de su serranía central. Por su composición florística pueden considerarse como expresiones del bosque perennifolio.

La distribución topográfica y composición florística de los turbales ciperoídeos, pulviniformes y musgosos en la isla Deceit se ajusta, en líneas generales, como lo indicado para otras localidades del archipiélago (Pisano, 1980a), sin embargo, los musgosos y pulviniformes

48/

son muy ricos en líquenes, especialmente de los géneros Pseudocyphelaria y Cladonia.

La constitución geológica y los rasgos geomorfológicos derivados de la existencia de sierra montañosa que constituye el eje de la isla, de los profundos valles transversales que la cruzan y de los efectos erosivos de las glaciaciones postpleistocénicas, desempeñan un importante papel en lo referente a la distribución de los turbales.

Esta sierra, formada por rocas volcánicas brechosas y lavas masivas en aproximadamente su mitad norte, se erosiona hacia el oeste, produciendo llanuras y largas laderas de pendientes suaves, en su mayor parte cubiertas por turbales ciperóideos dominados por Schoenus antarcticus, sobre los suelos más profundos y más escasamente por turbales pulvinados de Astelia pumila, sobre los más delgados. En este sector, los bosques se encuentran solamente representados por aquellos en galería a lo largo de los cursos de agua en valles más profundos y por los encontrados en ubicaciones protegidas en el sector costero y los matorrales son comunes sobre los afloramientos rocosos del substrato.

Estas rocas se prolongan hacia el este, constituyendo los roqueríos de Cabo Austin y Punta Adriana y otros menores, erosionados en relieves redondeado-aborregados, a veces alcanzando gran altura y en su mayor parte desvegetados o con formaciones de matorrales y localmente

49/

de bosques decrepitos. En las ubicaciones libres de formaciones leñosas se encuentran turbales musgosos (aunque no esfagnosos propiamente tales) y pulviniformes, dependiendo también de la profundidad del suelo y la -- disponibilidad de agua.

Al sur de punta Adriana, hasta aproximadamente la sección central de caleta Wilfredo, el borde oriental de esta serranía está representado por un muy escarpado barranco, que en la sección central de esta caleta limita hacia el este con territorios más o menos planos, correspondientes al piso de la falla geológica existente en este lugar. En ellos se desarrollan turbales de preferencia ciperóideos, que alternan con algunos musgosos sobre los substratos más quebrados y con limitadas extensiones de pulvinados de Astelia, en los suelos planos más profundos.

La sección sur de esta sierra, formada por rocas dioríticas granitoides de grano fino, cae abruptamente hacia el oeste, formando un elevado sistema de barrancos rocosos que llegan al mar y en los cuales abundan profundas cárcavas disectadas. En ellos solamente se encuentran roqueríos desvegetados y escasos matorrales de Nothofagus betuloides y N. antarctica.

Su vertiente oriental es también un alto barranco, con una pendiente que se aproxima a la vertical y en cuya base las acumulaciones de derrubios gruesos permiten el

50/

establecimiento de bosques y matorrales enanos. Más hacia el este, el relieve se planiza y el substrato está constituido por algunas emergencias rocosas que se desprenden del cordón central, bordeando fallas, separadas por territorios más planos, en los cuales se encuentran turbales ciperoídeos sobre los suelos más profundos, especialmente en las inmediaciones de la costa, algunos pulvinados de escasa extensión y otros musgosos en los terrenos más quebrados.

A partir de la sección sur de caleta Wilfredo, hasta el cabo Deceit, en el extremo sur de la isla, las llanuras y territorios de escasa pendiente hacia el este, formados por acumulación de derrubios laminares de formas agudas y pequeñas dimensiones, determinan el establecimiento de turbales ciperoídeos fuertemente erosionados e interrumpidos por afloramientos del substrato rocoso fragmentado y acarreado desde los niveles superiores por acción glacial. En este sector escasean los turbales pulvinados y los musgosos.

Al igual que en otras islas del archipiélago, en Deceit no existen turbales esfagnosos de cierta consideración. Sphagnum magellanicum es escaso y su presencia se confina principalmente a los fondos de algunos vallecillos que escurren el drenaje de comunidades acidófilas interiores, de preferencia en sitios que evidencian ser antiguas lagunillas, rellenas por el desarrollo del musgo, el que aparece frecuentemente asociado con Marsippos

51/

permum grandiflorum.

Una característica importante de los turbales pulvini-
formes encontrados en ubicaciones bajas y aún en las --
proximidades de las costas, es la presencia común de --
las especies montanas Azorella lycopodioides, A. selago
y Bolax gummifera, que diferenciándolos de aquellos en-
contrados en ubicaciones comparables en las localidades
más septentrionales del archipiélago, los hace semejan-
tes a los de la isla Hornos (Dollenz, 1982). Se puede
estimar que este fenómeno responde a la frecuencia e in-
tensidad de los vientos fríos y la mayor precipitación,
que son capaces de generar algunas de las característi-
cas de los habitats altomontanos aún a bajas latitudes.

La reducida extensión de morrenas cuaternarias ubicada
en el extremo norte de esta isla, entre cabo Austin y
la costa occidental, al sur del escarpado cerro rocoso
en su punta norte, presenta una orografía prácticamente
plana, sobre un suelo relativamente profundo bajo el --
cual yace un horizonte impermeable de gley determinando
la presencia de turbales ciperóideos de Schoenus antar-
cticus. En sus sectores más pantanosos esta especie es --
reemplazada por Sch. andinus, asociándose con Rostkovia
magellanica.

Algunas comunidades montanas de la isla Deceit presen-
tan características propias, destacándose entre ellas
las encontradas en la larga y angosta meseta rocosa que

52/

se extiende a lo largo de la cumbre del sector sur de la sierra central, formado por rocas dioríticas granitoides y que alcanza alturas aproximadas entre 350 -440 m.

La intemperización de este tipo de rocas en los territorios con escasa pendiente produce un pavimento superficial de láminas rocosas planas de bordes angulosos, insertas en una matriz areno-arcillosa, bajo el cual las arcillas iluviadas, cementando los clastos más profundos, forman un horizonte de gley impermeable.

Estas condiciones edáficas, en relación con las climáticas derivadas de la altitud y la ubicación geográfica de la isla, determinan la existencia de habitats extremos para el desarrollo vegetacional y solamente escasas especies son capaces de colonizarlos. Aparece, así, una manifestación higrófito del desierto andino, en la que se presentan pocas comunidades con escasa diversidad -- florística y con valores muy bajos de cobertura.

En los territorios planizados por erosión de los niveles altitudinales superiores se acentúa la fisonomía de sértica fría de altura, apareciendo incluso suelos poligonales, y las especies presentes, desarrollándose principalmente entre los clastos son : Armeria maritima ssp. andina, formando pequeñas rosetas densas con escapes -- que apenas las sobrepasan. Deschampsia parvula en sitios húmedos y Festuca magellanica en los más secos, am

53/

bas formando pequeñas champas en grietas de rocas; Luzula hieronimii var. pusilla, formando pequeños cojines adosados al suelo; Drapetes muscosus que forma reducidos cojines laxos en sitios húmedos con algo de suelo orgánico; Viola tridentata, agrupada en céspedes sueltos; - Pernettya pumila, en forma cespitosa laxa; Azorella Lycopodioides, A. selago, Bolax caespitosa y Abrotanella emarginata, que forman pequeños cojines densos entre rocas. Al reparo de accidentes del relieve se encuentra el arbusto montano enano Senecio darwinii.

En los sitios marcadamente más húmedos, representados por ligeras depresiones del substrato, se presentan reducidos turbales pulvinados, formados por Caltha appendiculata, con la que se asocian C. dionaeifolia y Drapetes muscosus y en aquellos con exceso de agua o donde ésta aflora, es común Rostkovia magellanica.

También en los niveles altitudinales superiores, pero sobre substratos donde la pendiente acelera el drenaje y en sitios expuestos a los cuadrantes sur y oeste, por lo que reciben todo el impacto de los vientos dominantes, aparece una comunidad altomontana saxícola de características especiales. Dominan su estrato superior, que escasamente excede los 10 cm de altura, líquenes fruticosos, destacándose Usnea aurantiacoatra, U. fasciata, U. trachycarpa y especies montanas de Cladonia, Ramalina, Stereocaulon y otros géneros, todos con ejemplares establecidos en la superficie de los clastos y de otras emergencias rocosas. El estrato inferior está

54/

formado por especímenes de Nothofagus antarctica, desarrollándose fuertemente adheridos al substrato y extendiéndose en dirección opuesta a los vientos dominantes, hasta 1 - 1,5 m, pero cuya altura raramente sobrepasa los 2 - 3 cm y con la mayor parte de su ramaje enterrado en el substrato.

En ubicaciones a sotavento y hacia niveles altitudinales inferiores, disminuye la importancia de los líquenes y N. antarctica, siempre desarrollándose en forma reptante, alcanza una mayor altura, aunque escasamente superior a 1 m y forma densos matorrales enanos desramados en bandera, asociándose escasamente con Escallonia serrata, -- Empetrum rubrum y Berberis ilicifolia.

Algo más abajo, en los faldeos orientales, pero siempre sobre los 300 m de altitud, comienzan a desarrollarse los turbales pulvinados cespitosos de Astelia pumila, -- con matorrales enanos de N. betuloides, siempre desformados por el viento. Entre la cubierta de Astelia aparece la ranunculácea montana Hamadryas magellanica y el pequeño helecho Hymenophyllum falklandicum.

Las comunidades eutróficas de Poa flabellata, de Hebe elliptica y de Caltha sagittata, son escasas en esta isla. Las dos primeras se encuentran asociadas a pingüíneas y otros sitios de nidificación de aves marinas, activos o abandonados desde hace relativamente poco tiempo, principalmente en el extremo norte de la isla. Se destacan las de Poa flabellata en la costa del Cabo Aus

55/

tin y las de esta misma especie en turba sobre playa rí-
piosa y de Hebe elliptica sobre afloramientos rocosos --
costeros; ambas encontradas en una playa de la sección
nor-oeste, bordeando la orilla occidental de una laguni-
lla litoral, al norte de una pequeña península.

Se encontró solamente una reducida formación de Caltha
sagittata sobre suelo turboso orgánico, saturado de a-
gua y aparentemente desarrollado sobre un depósito eóli-
co de arenas silíceo-calcáreas a orillas de una pequeña
bahía, ligeramente al sur de la ubicación anterior.

Algunas reducidas agrupaciones de H. elliptica son tam-
bién comunes sobre barrancos costeros, en diversas par-
tes de las costas de la isla, donde parecen estar aso-
ciadas con sitios de nidificación de cormoranes u otras
aves marinas.

2.- CALETA AWAIKIRRH, ISLA HOSTE.

Como se señaló, las colecciones efectuadas en el reduci-
do sector de caleta Awaiakirrh, incluyendo el istmo que
la separa del seno Ponsonby y las primeras montañas ha-
cia su occidente, demostraron la existencia de 107 espe-
cies de plantas vasculares. Este número se descompone
en 86 comunes con el archipiélago del Cabo de Hornos y
21 no encontradas en él. Estas 86 especies comunes repre-
sentan el 80,37% de la flora de Awaiakirrh y el 53,42%
de la del archipiélago. La afinidad entre estas dos fló-

56/

ras, de acuerdo con el índice de Soërensen es de 0,67.

Estos valores indican que entre Awaiakirrh y ese archipiélago existen marcadas diferencias florísticas y por lo tanto, se presentan también diferencias en el tipo de comunidades y en la composición florística de aquellas equivalentes en ambas localidades, lo que, sin embargo, no excluye la posibilidad de existencia de comunidades semejantes.

Los bosques perennifolios costeros, en este sector de la isla Hoste, se encuentran bien desarrollados, reflejando, por su ubicación en una costa expuesta hacia el norte, una mayor protección contra los efectos del viento. Abundan los árboles con buen desarrollo en altura y diámetro. En ellos predominan, fuertemente también, Nothofagus betuloides, encontrándose escasos ejemplares de Drimys winteri; Maytenus magellanica es también un integrante frecuente y puede alcanzar importancia local. Los estratos arbustivos y herbáceos son con frecuencia ralos, debido a la densidad del dosel arbóreo y están conformados por las mismas especies predominantes en localidades del archipiélago del Cabo de Hornos (Pisano, 1980). y de otras del sur fueguino (Pisano, 1979). En ellos abundan las himenofiláceas, tanto en el piso del bosque, como epífitas, en sitios más claros. Las briófitas son también comunes en estas ubicaciones y en los lugares húmedos y más luminosos, los musgos forman densos tapices basales. Las líquenes corticícolas son comúnmente escasos.

57/

Una comunidad boscosa no representada en el archipiélago del Cabo de Hornos, es el bosque caducifolio de Nothofagus pumilio, que en esta área es frecuente en tres ubicaciones: Como bosque en galería, bien desarrollado sobre suelos ripiosos en los valles de los cursos de agua; aquel extendiéndose sobre los bosques perennifolios costeros, frecuentemente sobre 150-200 m de altitud, en faldeos protegidos de los vientos del sur; y como un denso matorral bajo, tipo krumholtz, en ubicaciones altomontanas, sobre el límite altitudinal de los bosques anteriores.

En las primera y segunda ubicaciones los árboles se presentan comúnmente bien desarrollados en altura y diámetro y a veces asociándose con porcentajes bajos de N. betuloides y N. antarctica. Sus estratos arbustivos y herbáceos son semejantes a los de los bosques perennifolios, aunque frecuentemente más densos, aumentando los porcentajes de Berberis buxifolia, Empetrum rubrum y Chilotrimum diffusum en el primero y Blechnum penna-marina, Codonorchis lessonii, Senecio acanthifolius, Acaena magellanica y otras, en el herbáceo.

Las agrupaciones altomontanas están conformadas por individuos tortuosos, de baja altura y marcadamente desramados por efectos del viento, formando un krumholtz de altura, frecuentemente en los bordes de terrazas de soliflucción y raramente sobrepasando alturas de 1,30-1,50 m, equivalente a aquellos encontrados en montañas más méxicas (Pisano, 1974). Con frecuencia este monte

se distribuye en mosaico con krumholtz de N. antarctica, que muestra una marcada preferencia por substratos fuertemente pendientes sobre acumulaciones de roca fragmentada, principalmente en lechos de escurrimiento de aguas nivales.

Los bosques interiores, desarrollándose sobre substratos con relativamente buen drenaje gravitacional, en territorios pendientes, son perennifolios de N. betuloides, con escasos Drimys winteri y sin Maytenus magellanica; mientras que aquellos encontrados sobre turbas, principalmente esfagnosa, son predominantemente caducifolios, ramosos, tortuosos y mal desarrollados de N. antarctica.

Los primeros se extienden desde niveles altitudinales bajos hasta territorios montanos, de preferencia en localidades expuestas a los vientos; su altura disminuye y su densidad aumenta con la elevación del territorio, hasta transformarse en matorrales aparragados en las altitudes mayores. En territorios montanos se extiende sobre ellos el krumholtz de N. pumilio ya indicado.

Su estructura y composición florística son semejantes a las de las comunidades similares existentes en territorios del sur fueguino.

En aquellos bosques encontrados sobre substratos turbosos, Nothofagus antarctica se asocia con porcentajes -- distintos, aunque siempre bajos de N. betuloides. Su estrato arbustivo está dominado por Empetrum rubrum, aso-

ciado con Chiliotrichum diffusum, Berberis ilicifolia, B. buxifolia y Pernettya mucronata y en el herbáceo predominan especies de los turbales vecinos, especialmente en los sitios donde el dosel disminuye en valor de cobertura.

Este tipo de bosque se degrada hacia un matorral de escasa cobertura y altura en los sitios húmedos y expuestos al viento, en los turbales esfagnosos, combinándose con valores bajos de otros arbustos, como Pernettya mucronata, Empetrum rubrum y Chiliotrichum diffusum, y -- constituyendo la expresión más común de la asociación.

Aquellos matorrales interiores sempervirentes, sobre -- suelos turbosos quebrados presentan las mismas características que los del archipiélago del Cabo de Hornos.

A los tipos de turbales encontrados en ese archipiélago, en caleta Awaiakirrh se suman dos inexistentes en él : los esfagnosos y los de Dacrydium fanckii.

Los turbales esfagnosos, que cubren extensiones considerables en territorios a baja altitud, en el istmo, sobre substratos más o menos planos de origen glacial, -- con suelos impermeables, están formados por densas agrupaciones pulvinadas del musgo Sphagnum magellanicum. Su composición florística es medianamente rica, aunque raras veces estas especies asociadas forman poblaciones de cierta consideración. Entre ellas se incluyen las de hábito graminoide, representadas por : Agrostis uliginosa

60/

sa, Deschampsia flexuosa, Festuca monticola, Carex magellanica, C. microglochin, Carpha alpina var. schoenoides, Schoenus andinus, Sch. antarcticus y Marsippospermum grandiflorum, que alcanza gran importancia en este tipo de turbal; las pulvinadas son: Caltha appendiculata, C. dioneifolia, Drapetes muscosus, Gaimardia australis, Oreobolus obtusangulus y Phyllachne uliginosa; las cespitosas: Astelia pumila, Tapetia pumila y Tetroncium magellanicum; las herbáceas hemicriptofíticas son: Acaena pumila, Gunnera lobata, G. magellanica, Drosera uniflora, Hypochoeris palustris, Macrachaenium gracile, Nanodea muscosa, Perezia lactucoides, P. magellanica, Senecio acanthifolius y S. trifurcatus y los subarbustos enanos están representados por Gaultheria antarctica, -- Myrteola nummularia y Pernettya pumila.

Los turbales de Dacrydium fonckii se encuentran preferentemente en territorios con mayor pendiente y ondulación que aquellos que soportan a los esfagnosos, presentando, por lo tanto, mejores condiciones de drenaje. Se extienden especialmente en los territorios submontanos que caen hacia los planos del istmo. La lista de las especies asociadas con la que les es característica es notablemente menor que las de otros tipos de turbales, éste se atribuye a la gran densidad de cobertura de D. fonckii y a la mayor uniformidad del microrelieve, lo que determina una marcada limitación en la variedad de los habitats disponibles para la vegetación. Entre las especies de hábito graminoide se encuentran Carpha alpina var. schoenoides y más escasamente Marsippospermum gran-

diflorum; las pulvinadas están representadas por: Caltha appendiculata, C. dioneifolia y Oreobolus obtusangulus; las cespitosas por Astelia pumila; las herbáceas por Gunnera lobata y Perezia lactucoides y las subarborescentes por Tribeles australis, que es frecuente y exclusiva de esta asociación.

Este tipo de comunidad difiere de las equivalentes encontradas al norte del estrecho de Magallanes por la ausencia de Pilgerodendron uvifera, que es importante en ellas.

El istmo de la caleta Awaiakirrh representa la ubicación más austral conocida para Dacrydium fonckii (Pisano, -- 1979).

Los territorios montañosos que colindan con caleta Awaiakirrh presentan comunidades altomontanas no encontradas en el archipiélago del Cabo de Hornos. Se indicaron ya las diferencias relativas a las características geomorfológicas y climáticas entre estos territorios, las que explicarían las disimilitudes florísticas y vegetacionales. Se señaló, también, la existencia de dos tipos fundamentales de habitats altomontanos: mesófitos e higrófitos, diferenciados por exposición y pendiente.

Los habitats mesófitos soportan principalmente el krumholtz de Nothofagus pumilio con Empetrum rubrum en sus bordes y distribuido en mosaico, sobre una base edáfica, con agrupaciones de N. antarctica en los sectores más

62/

pendientes de cauces de escurrimiento nival, que ya fué discutido.

En este tipo de habitat se incluye la formación, también de tipo krumholtz, de N. betuloides establecida en lomos morrénicos y emergencias intemperizadas del substrato rocoso que irrumpen los habitats méxicos ocupados por vegas andinas.

En roqueríos con buenas condiciones de drenaje, se establecen en suelo acumulado en las grietas de las rocas, el helecho montano Polystichum andinum y en iguales ubicaciones, pero en condiciones con menor disponibilidad de humedad, la gramínea Poa rigidifolia, forma champas densas en sitios expuestos, mientras que en aquellos -- más protegidos se encuentra Saxifraga magellanica. En las acumulaciones de derrubios al pié de estas emergencias, Festuca contracta, Orthachne rariflora, Viola comersonii y V. tridentata, forman una cubierta muy rala. Hacia niveles inferiores se presentan los tapices de Astelia pumila, en los que se establece el helecho Hymenophyllum falklandicum y agrupaciones de Lagenophora nudicaulis.

Los habitats higrofíticos están principalmente representados por los bordes de las cuencas permanentes de escurrimiento y los fondos de aquellas que encauzan temporalmente las aguas de fusión nival y mayoritariamente, por las vegas andinas establecidas en territorios con pendientes reducidas y normalmente no inundados, pero donde

63/

la cubierta nival de invierno se mantiene hasta fines de primavera o comienzos del verano.

En las primeras ubicaciones se establece Nassauvia magellanica var. purpurascens, sobre suelos de derrubios, la que en los territorios altos llega a formar cubiertas de gran densidad, detectables desde lejos por su color verde claro y también cojines de Azorella selago, alternando con reducidos tapices de Astelia pumila y Tapeinia pumila, entremezclados con Hymenophyllum falklandicum. En los bordes y fondos de los lechos de escurrimiento temporal, con suelos pantanosos de arcilla y fragmentos rocosos irregulares, se encuentran Epilobium australe, Cardamine glacialis, Ranunculus biternatus, Drapetes muscosus, Saxifragodes albowniana y Ourisia breviflora, formando una comunidad saxícola con muy bajo valor de cobertura.

En extensiones pantanosas, Caltha sagittata forma con frecuencia agrupaciones notablemente densas y comúnmente asociadas con Rostkovia magellanica.

Las vegas altomontanas son comunidades de alta densidad y fisonomía pratiforme, que en comparación con las anteriores, pueden alcanzar extensiones considerables. Entre las gramíneas son comunes Agrostis uliginosa y Deschampsia parvula, en los sitios con mejor drenaje, mientras que en aquellos permanentemente húmedos entre fragmentos rocosos, se encuentra Orthachne rariflora y en las grietas,

tas de las rocas que interrumpen la superficie, se establece Festuca magellanica. Otros integrantes importantes de esta comunidad son Acaena magellanica, Carex acaulis, Luzula alopecurus, Uncinia kingii y U. macrolepis. En lugares muy húmedos, bajo rocas, se establecen Pinguicula antarctica, Ourisia breviflora, Saxifraga magellanica y Viola tridentata.

En el istmo de caleta Awaiakirrh, merecen destacarse algunas marismas asociadas con desembocaduras de ríos, sobre suelos sedimentarios finos en playas de escaso dinamismo. Entre ellas, la más extensa y con más rica composición florística es la encontrada en la desembocadura del río que desagua en seno Ponsonby.

En el nivel superior de la playa, sobre suelos arenolimosos, más ricos en materia orgánica que aquellos a niveles inferiores y con mejor drenaje, por yacer sobre una capa de cascajo, limitando con los matorrales costeros, se encuentra una comunidad densa dominada por Agrostis magellanica, en cuyos claros se establece un estrato basal de Plantago barbata y Azorella fuegiana, en los sitios más secos. En los pozones con agua predominantemente dulce se encuentra Rostkovia magellanica y en sus bordes arenosos, Juncus scheuchzerioides se asocia con Azorella fuegiana. En el delta, formado por la desembocadura del río, en territorios entre canales y alcanzados sólo por las pleamares de sicigias, hay un denso pastizal de Deschampsia laxa, asociada con Festuca magellanica, en los niveles más altos y menos frecuentemente inun-

dados y con Poa yaganica en los inferiores. Esta faja da luego paso a una de Poa robusta, sobre substratos ripio-limosos, frecuentemente inundables por aguas marinas.

Otra marisma, de distinta composición florística, es la encontrada en la desembocadura boscosa con suelo Limonarcilloso pantanoso del estero que desagua en el fondo del saco de la caleta Awaiakirrh, sobre el canal Beagle. Aquí las altas mareas penetran por el curso inferior -- del río que está bordeado por bosque mixto de Nothofagus pumilio y N. betuloides en galería, lo que determina condiciones de iluminación disminuída. En los sectores inundados por las mareas, se presenta una cubierta de muy escasa densidad de Crassula moschata, Colobanthus quitensis, Plantago barbata y Callitriche antarctica, con individuos etiolados. Sobre el mismo tipo de suelo, pero ya más cerca de la desembocadura del río, en sitios libres, de bosque se establece Puccinellia pusilla y en suelos arenoso-ripiosos, Poa robusta y Puccinellia magellanica.

El territorio plano con suelos ripio-arcillosos, sobre un substrato impermeable gleizado, extendiéndose entre los turbales esfagnosos de los terrenos hacia el interior del itsmo y la costa en el saco de la caleta y que evidencian corresponder a una antigua playa, soportan un muy denso y alto pastizal, de aproximadamente 1-1,20 m de altura, de Festuca purpurascens y Alopecurus magellanica.

66/

llanicus, con algo de Hierochloe redolens en los sitios más húmedos; su estrato basal está formado por Gunnera magellanica y en las ubicaciones mejor drenadas se establecen Acaena magellanica, Galium antarcticum, Cerastium arvense y Asplenium dareoides; en las ubicaciones pantanosas se encuentran Cotula scariosa y Eleocharis albibra teata.

Finalmente merecen atención especial los cambios vegetacionales y florísticos, aún observables, existentes en el antiguo (y abandonado desde hace unos 60 años), "paso de indios", que era usado por los indígenas yámana para el porteo de canoas entre la caleta Awaiakirrh y el seno Ponsonby a través del istmo. Este "paso" se inicia en la desembocadura del río situado en el sector este del saco de la caleta, pasando a través del bosque en galería que bordea la sección terminal del río, un bosquecillo interior de Nothofagus antarctica, el turbal esfagnoso interior y el bosque costero que bordea el seno Ponsonby. En su comienzo quedan aún troncos atravesados entre los pequeños barrancos entre los que fluye el río, a aproximadamente unos 0,70 - 0,80 m sobre su curso y sobre los cuales se colocaban las canoas para la primera fase de su traslación, se llegaba así a una curva del río en la cual el sendero salía de éste, continuando por el bosquecillo. En éste se nota una faja en la cual se eliminaron los árboles, la que en la actualidad soporta una abundante reproducción arbórea, invasión de Berberis ilicifolia y de especies heliófitas del turbal, entre las que se destacan Marsippospermum grandiflo

67/

rum, Empetrum rubrum y Agrostis uliginosa. En el turbal que sigue a continuación, se produjo un marcado rastro, donde los cojines de Sphagnum magellanicum fueron fuertemente compactados por el peso de las canoas y el que en la actualidad soportan un denso stand de Empetrum rubrum y reproducción juvenil de Nothofagus antarctica y N. betuloides. El "paso" continúa, buscando los niveles bajos del turbal, para atravesar el bosque costero del seno Ponscnby, desembocando en el mar.

3.-ISLAS DIEGO RAMIREZ.

Ya desde 1972 se tenían informaciones preliminares sobre las características de la vegetación en las islas Diego Ramírez (Pisano, 1972). Sin embargo, la presencia en este pequeño archipiélago en el paso Drake, del Dr. R.P. Schlatter, de la Universidad Austral de Chile, por un período de 76 días, entre diciembre de 1980 y febrero de 1981, aportó las comprobaciones y muestreos necesarios para confirmar la existencia de solamente las dos comunidades vegetales anteriormente detectadas al nivel de asociación. Estas fueron descritas como Poetum flabellatae ass. nov. y Plantago-Colobantheum quitensei ass. nov. (Pisano y Schlatter, 1981a).

La primera de ellas es la dominante en las islas y la que da la fisonomía general al paisaje. Es una comunidad gramínea alta, alcanzando alturas promedio de alrededor de 1 m, con el estrato superior monoespecífico, conformado por la gramínea Poa flabellata, creciendo en forma de

68/

grandes champas aisladas en sus bases, pero comúnmente, formando un dosel continuo. La segunda, formada por pequeños cojines de Plantago barbata y Colobanthus quitensis, es de extensión más reducida y de presencia puntual, confinándose a territorios edáficamente más áridos que la anterior. Sus componentes forman un tapiz cerrado, -- pulviniforme, cuya altura escasamente sobrepasa los 2 cm.

Las ocho especies vasculares y las briófitas que conforman la flora de estas islas, se distribuyen en ambas comunidades según se indica en la tabla 3, de acuerdo con los valores de cobertura de Braun-Blanquet (1932) en cada asociación, alcanzando los valores relativos en cada una de ellas que expresan los índices de predominio de Simpson (Odum, 1972). Esta tabla indica también la afinidad entre ambas comunidades, basada en el índice de presencia de Jaccard (Dajoz, 1971) para las especies y la similitud entre ellas, medida de acuerdo con el índice de Sorënsen (Odum, op.cit.).

De acuerdo con sus características fitogeográficas y ecológicas generales, estas islas constituyen una Provincia Biótica (Dice, 1952) única en el territorio americano de Chile, la que se ha denominado Gramíneoturbo Sub antártica.

Se pudo determinar que la asociación Poetum-flabellatae, de carácter marcadamente eutrófico, está íntimamente relacionada con los efectos de las aves nidificantes y de-

Tabla 3.- Comparación de ambas asociaciones según los valores de abundancia de las especies e índice de predominio de ellas en cada comunidad.

Especies	Poetum flabellatae	Colobantho- Plantaginatum	Indice de predominio Poetum	Indice de predominio ^x Plant.-Colob.
Briófitas	-	2	0,0	1,777
<u>Callitriche</u> <u>antarctica</u>	2	2	3,305	1,777
<u>Cardamine</u> <u>glacialis</u>	+	-	0,0	0,0
<u>Colobanthus</u> <u>quitensis</u>	-	3	0,0	4,0
<u>Cotula</u> <u>scariosa</u>	1	1	0,826	0,444
<u>Grassula</u> <u>moschata</u>	2	2	3,305	1,777
<u>Plantago</u> <u>barbata</u>	-	3	0,0	4,0
<u>Poa</u> <u>flabellata</u>	5	1	20,661	0,444
<u>Ranunculus</u> <u>bitermatus</u>	1	1	0,826	0,444
Afinidad por presencia (Jaccard)			0,555	
Similitud por presencia (Sorensen)			0,714	

x Expresado en %

pende para su existencia de los aportes nitrogenados derivados de sus deyecciones.

Ambas asociaciones han sido clasificadas fisonómicamente, de acuerdo con las normas establecidas en la pauta UNESCO (1973) para la clasificación internacional y cartografía de la vegetación. Así, Poetum flavellatae fué determinada como Tundra subantártica de Poa flabellata, correspondiéndole la notación V.C.8a de esa pauta. La asociación Plantago-Colobantheum quitensei es una Comunidad de pantano turboso con plantas cespitoso-pulvinadas y musgos no esfagnosos, a la que le corresponde la notación IV.F.2a.

Ambas asociaciones se incluyen en el Complejo de la Tundra Magallánica, reconocido por Pisano (1982a).

LITERATURA CITADA

BRAUN-BLANQUET, J., 1932. Plant Sociology. Mc Graw-Hill Book Co. New York and London. 439 p.

DAJOZ, R., 1971. Précis d'Ecologie. Dunod-Paris-Bruxelles Montréal. 434 p.

DIEM, J. y J.S. de LICHTENSTEIN., 1959. Las Himenofiláceas del área argentino-chilena del sur. Darwiniana. 11 (4): 611-760.

DICE, L.R., 1952. Natural Communities. Univ. of Michigan Press. 547 pp.

DOLLENZ, A. O. 1982. Estudios en Botánica. Estudios fitosociológicos en el Archipiélago del Cabo de Hornos (II). En : Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el Archipiélago del Cabo de Hornos. I. I. P. 11: 52-67.

FRANCHET, A., 1889. Phanerogamie. En: Mission Scientifique du Cap Horn. Tome V. Botanique. Gauthier Villars et Fils. Paris: 315-400.

GODLEY, E.J., 1960. The Botany of Southern Chile in relation to New Zealand and the Subantarctic. Proceed. Roy. Soc. B. vol. 152: 457-475.

HARIOT, M.P., 1900. Liste des fanérogames et de cryptogames vasculaires récolctées a la Ter du Feu par MM. Willems et Rousson (1890-1891). Journal de Botanique. 14: 148-153.

HOLDGATE, M.W., 1970. Introduction. Part XII, Vegetation. En: Antarctic Ecology. Ed: M.W. Holdgate. Academic Press, London and New York: 729-732.

HOOKE, J.D., 1847. Flora Antarctica. Botany of the Antarctic Voyage. Vol. I Pt. 2. Botany of Fuegia, the Falklands, etc. Reve. London: 209-274.

NICORA, E., 1978. Gramineae. En: Flora Patagónica. Ed. N. M. Correa. Col. Cient. INTA. Tomo VIII. Parte III. Buenos Aires. 563 pp.

ODUM, E. P., 1972. Ecología. Nueva Editorial Sudamericana. México. P. 159.

PISANO, V.E., 1972. Observaciones fitoecológicas en las islas Diego Ramírez. Ans.Inst.Pat., Punta Arenas (Chile). 3 (1-3): 131-160.

-----1974. Estudio Ecológico de la región continental sur del área Andino-Patagónica. II: Contribución a la fitogeografía de la zona del Parque Nacional "Torres del Paine". Ans. Inst.Pat. Punta Arenas (Chile). 5 (1-2): 59-104.

-----1979. Dacrydium fonckii (Phil.) Florin (Podocarpaceae), nueva especie para la flora fueguina. Ans.Inst.Pat., Punta Arenas (Chile). 10: 169-170.

-----1980. Catálogo de la flora vascular del Archipiélago del Cabo de Hornos. Ans. Inst.Pat., Punta Arenas (Chile). 11: 151-190.

-----1982. Estudios en Botánica. I: Fitogeografía y Flora. En: Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el Archipiélago del Cabo de Hornos. I.I.P. 11: 15-51.

-----1982a. The Magellanic Tundra Complex. En: Peats, Bogs and Mires. Ed. D.M. Goodall. Elsevier -- Publ. Co. Amsterdam (En prensa).

PISANO V.E. y R.P.SCHLATTER., 1981. Vegetación de la islas Diego Ramírez (Chile). I: Características y relaciones de la flora vascular. Ans.Inst. Pat., Punta Arenas (Chile).12. (En prensa).

PISANO V.E. y R.P.SCHLATTER., 1981a. Ibid. II: Comunidades vegetales vasculares. Ans.Inst.Pat., Punta Arenas (Chile). 12. (En prensa).

SKOTTSBERG, C. 1915. Notes on the relations between the floras of subantarctic America and New Zealand. Plant World. 18: 129-142.

-----1916. Die Vegetations Verhältnisse lägs der Cordillera de los Andes S. von 41° S. K. Svenska Vet. Akad. Handl. Band 56. N°5: 356 pp.

UNESCO, 1973. International classification and mapping of vegetation. Ecol. Conservation, Paris. 93 pp.

pago de terreno realizado en esta isla por el grupo científico multidisciplinario del Instituto de la Patagonia, entre el 14 de noviembre y el 17 de diciembre de 1982, de acuerdo con lo programado en convenio con IAPLAC, III Región.

Como se ha hecho anteriormente en otras islas del archipiélago, se reconocieron físicamente y florísticamente las comunidades vegetales existentes y se analizó el contexto lógico en que se desarrollan, esto último en relación a las características geológicas, geomorfológicas, climatológicas y edáficas que influyen mayormente sobre la vegetación.

MATERIAL Y METODO

Se utilizó el método de Braun-Blanquet como el 1-1982

x Sección Botánica, Departamento de Recursos Vegetales Terrestres.

73/

II: Estudios Fitosociológicos en el Archipiélago
Cabo de Hornos (III).

Orlando Dollenz A.^x

INTRODUCCION

Los resultados que se presentan en este informe, corresponden al estudio fitosociológico de la vegetación de la isla Deceit ($55^{\circ} 53'S-67^{\circ} 07'W$), como parte del trabajo de terreno realizado en esta isla por el grupo científico multidisciplinario del Instituto de la Patagonia, entre el 14 de noviembre y el 17 de diciembre de 1982, de acuerdo con lo programado en convenio con SERPLAC, XII Región.

Como se ha hecho anteriormente en otras islas del archipiélago, se reconocieron fisonómica y florísticamente las comunidades vegetales existentes y el ambiente ecológico en que se desarrollan, esto último se refiere a las características geológicas, geomorfológicas, edafológicas y climáticas que influyen mayormente sobre la vegetación.

MATERIAL Y METODO

Se utilizó el método de Braun-Blanquet como se indica

^x Sección Botánica. Departamento de Recursos Naturales Terrestres.

74/

en Dollenz (1981); los relevamientos fitosociológicos -- que se han hecho en las diversas islas visitadas han permitido describir la vegetación de cada una de ellas en el aspecto fisonómico-estructural (Dollenz, 1980, 1981a, 1981b y 1982); posteriormente estos relevamientos pueden ser retomados y analizados en conjunto, para obtener una generalización de las características vegetacionales del archipiélago y una clasificación formal sintaxonómica de las comunidades reconocidas.

Las colecciones botánicas efectuadas en la isla se encuentran depositadas en el herbario del Instituto de la Patagonia (HIP), desde el número 5.623 al 5.729, colección E. Pisano y desde el número 1.229 al 1.314, colección del autor.

ANALISIS REGIONAL

De acuerdo con la información y material estudiado en forma preliminar por la Secc. Geología del Inst. de la Patagonia (Uribe, com.pers.), se puede adelantar que las rocas aflorantes en la isla son de tipo volcánico con brechas de grano medio a grueso con estratificación masiva, intruídas por numerosos diques basálticos a doleríticos de grano fino a medio, y que parecen corresponder en algunos casos a filones-manto. En la zona central de la isla afloran rocas dioríticas a gabros de grano fino, en un cuerpo masivo que aparentemente intruye la secuencia de brechas, observándose un pequeño cambio de orientación en la estratificación. No es posible determinar aún a

75/

que formación o formaciones pertenecen estas rocas.

Geomorfológicamente la isla es un arco de cerros casi continuo orientado de norte a sur y cóncavo hacia el este, con alturas entre 300 y 440 m; la vertiente noroeste de este arco es una pendiente poco quebrada que baja hasta el mar; en la vertiente suroeste la pendiente se interrumpe bruscamente en altura y cae al mar formando un gran paredón acantilado. La vertiente este la conforman quebradas y cordones de cerros más bajos y perpendiculares al arco de cerros principal, entre los cuales se encuentran valles, algunos relativamente anchos de fondo plano con lagunas. La mayor parte de la costa de la isla es acantilada, y con menor frecuencia aparecen playas de cantos y gravas gruesas redondeadas.

Hay pocas evidencias de acción glaciaria, se encontraron depósitos de este tipo sólo en la parte norte de la isla.

En las cumbres de los cerros se observó una pequeña superficie con suelos poligonales.

Los suelos presentan las mismas características ya señaladas por Holdgate (1961), Pisano (1977 y 1980) y Döllenz (1980); el clima del archipiélago fué descrito -- por Pisano (1980) sobre la base de toda la información disponible tanto bibliográfica como la recopilada por el Departamento de Historia y Geografía del Instituto.

76/

RESULTADOS

En la tabla 1 se presenta la composición florística de las comunidades o unidades vegetacionales reconocidas en el área señalada en la fig. 1 y se indica la frecuencia con que aparece cada especie en dichas comunidades.

Las unidades vegetacionales que se describen son las siguientes: vegetación saxícola de altura (1), turbales (2,3,4,5 y 6), bosques (7 y 8), matorrales costeros (9 y 10), formación de Poa flabellata (11 y 12) y vegetación herbácea litoral (13,14 y 15).

VEGETACION SAXICOLA DE ALTURA (1)

En las cumbres de los cerros expuestas a las condiciones climáticas más rigurosas, la vegetación fanerogámica es muy rala aunque de considerable diversidad específica (Tabla 1); dominan y son más frecuentes las especies acojinadas como Bolax gummifera, Azorella selago, A. lycopodioides, Abrotanella emarginata y Caltha dioneifolia y también especies leñosas como el ñire (Nothofagus antarctica) y la murtila (Empetrum rubrum) totalmente aplastadas y deformadas por el viento y la nieve.

Es una comunidad uniestraficada de 5 a 8 cm de altura, con una cobertura de hasta un 30% en general, el 70% restante lo constituye un pedregal muy fragmentado desnudo o cubierto por grandes cantidades de líquenes crustosos y fruticosos como Usnea aurantiacoatra. Las briófitas son escasas, se observaron Racomithrium lanuginosum, Dicrano

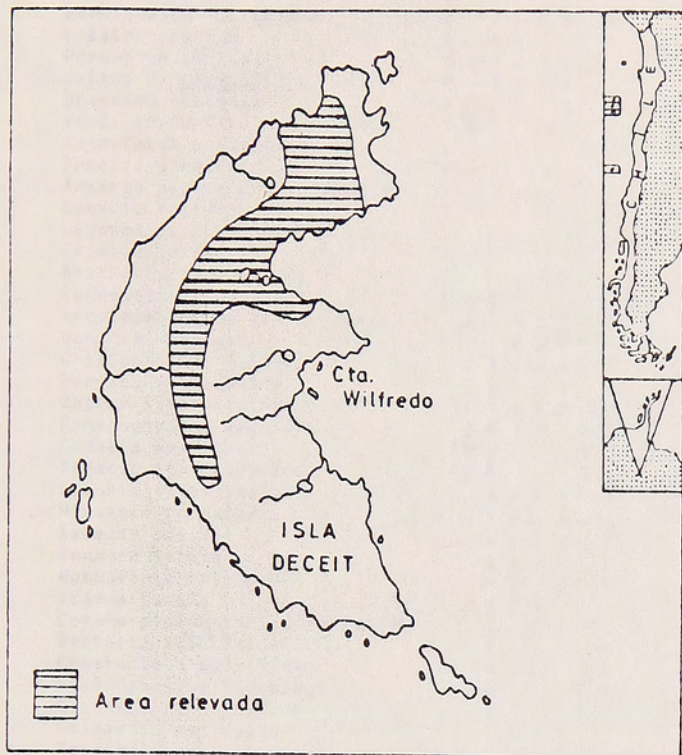


Fig. 1.- Area relevada fitosociológicamente en la isla Deceit, Chile ($55^{\circ} 53'S - 67^{\circ} 07'W$).

loma sp., y otras.

TURBALES(2,3,4,5 y 6.)

La mayor parte de la superficie de la isla está cubierta por los turbales. Estas formaciones tienen muchas especies en común (Tabla 1), pero por las diferentes modalidades del drenaje afectado principalmente por la topografía, se producen dominios locales de ciertas especies que diferencian fisonómicamente los turbales y también se producen algunas diferencias florísticas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se diferenciaron los turbales altos de junquillo (Marsippospermum grandiflorum) con ñirre (Nothofagus antarctica) achaparrados (2); y con coigüe (Nothofagus betuloides) achaparrado (3) de alturas medias y bajas; turbales de Schoenus antarcticus (4); de Festuca monticola (5) y de Astelia pumila (6).

Todos tienen una cobertura de 100% y son uniestratificados, excepto cuando los achaparrados en lugares favorables pueden elevarse hasta unos 80 cm de altura sobre el suelo, pero siempre el estrato arbustivo es de baja densidad. Bajo la sombra de estos chaparrales las especies heliófilas de las turberas desaparecen y son reemplazadas por especies propias de los bosques, ésto sucede especialmente cuando son invadidas por coigüe. Las turberas de junquillo con coigüe se establecen en las laderas expuestas y en los canales de drenaje de las turberas; las de junquillo con ñirre lo hacen en las laderas altas

80/

de los cerros, en contacto con las cumbres rocosas.

Las turberas de Schoenus antarcticus se encuentran en laderas suaves y son menos comunes que las de junquillo, están dominadas por la especie mencionada y tienen la mayor parte de las especies en común con las otras turberas.

Se encontró muy localizado un turbal dominado por Festuca montícola con algunos cojines de Sphagnum magellanicum, este musgo forma turbales muy extensos en la zona precordillerana de la región magallánica y su presencia en la isla es rara; el resto de las especies son comunes a los otros turbales.

Los turbales de Astelia pumila, forman una carpeta dura de cubierta continua junto con otras plantas en cojín como Donatia fascicularis, Caltha dioneifolia, Oreobolus obtusangulus, Gaimardia australis y otras y se ubican en terrenos planos impregnados de agua.

Los líquenes y las briófitas son escasos, entre los primeros se observaron Cladonia pycnoclada, Cladonia sp., y algunos líquenes foliosos; entre las segundas Dicranoloma sp., Jamesoniella colorata, Sphagnum magellanicum, S. fimbriatum y otras.

BOSQUES (7 y 8).

Los tipos de bosques que se encuentran en la isla son

81/

bajos, mal desarrollados y decrepitos; el bosque caducifolio de ñirre (Nothofagus antarctica) se ubica en las cuencas de recepción protegidas de los cerros, con pendientes de alrededor de 35 grados; el estrato superior uniespecífico de ñirre tiene aproximadamente 5 m de altura, los troncos están doblados en dirección de la pendiente por el peso de la nieve, y tienen un promedio de 10 cm de diámetro, algunos ejemplares alcanzan hasta 30 cm; este estrato cubre entre 40 y 60% de la superficie. El estrato inferior herbáceo-briofítico cubre entre 30 y 90 %, las especies más frecuentes son Gunnera magellanica y Senecio acanthifolius, las briófitas se establecen sobre los troncos y ramas cercanos al suelo y no sobre el mantillo, este último tiene aproximadamente 8 cm de espesor. Los líquenes son escasos, sólo algunos corticícolas como Usnea sp., y otros.

El bosque perennifolio de coigüe (Nothofagus betuloides) se ubica en las quebradas protegidas de altitudes medias y bajas, el estrato arbóreo es dominado por el coigüe, apareciendo en menor proporción el canelo (Drimys winteri), este estrato tiene entre 8 y 12 m de altura y cubre entre 40 y 60%; las copas están planizadas por el viento y presentan prácticamente una sola capa de ramaje, los troncos desramados del coigüe dejan penetrar abundante luz, lo que explica la alta densidad del estrato arbustivo, a veces impenetrable; éstos troncos miden en promedio unos 10 cm de diámetro y algunos pueden excepcionalmente llegar a 40 cm. El estrato arbustivo tiene entre 1,5 y 2 m de altura y cubre entre 20 y 60% depen--

82/

diendo de la cantidad de luz que recibe. Las especies más conspicuas son Berberis ilicifolia y Chiliodendron diffusum. El estrato herbáceo tiene una cobertura muy variable, incluyendo las briófitas que son muy abundantes, puede cubrir entre un 20 a un 90%, las especies -- más características son Codonorchis lessonii, Uncinia tenuis, Grammitis magellanica, Serpyllodes caespitosa, Hymenophyllum tortuosum e H. secundum, también la trepadora Lebetanthus myrsinites. Entre las briófitas se encuentran Tylymanthus sp., Gackstroemia sp., Plagiochila sp., Megaceros sp., Dicranoloma sp., Schistochila sp., y otras. También son abundantes los líquenes corticícolas como Usnea sp., Menegazzia sp., Nephroma sp., Pseudocyphellaria sp.

MATORRALES COSTEROS (9 y 10).

Los matorrales costeros típicos de chaura (Pernettya mucronata) (9) y de Hebe elliptica (10) son muy escasos y poco desarrollados. Se relevó un matorral de chaura sobre una playa de cantos y gravas gruesos y un suelo turboso, el estrato superior mide 1,2 m de altura y cubre el 100%, Escallonia serrata acompaña a la chaura dominante; el estrato inferior herbáceo es escaso, dominan las briófitas; las vasculares Asplenium dareoides y Acaena magellanica son especies notables. Los líquenes son escasos, sólo se observaron algunos foliosos.

Se encontró muy localizado el matorral de Hebe elliptica puro en un suelo orgánico grueso, sobre una playa de

cantos y gravas, con algunos claros entre los arbustos y con una densa cubierta herbácea de especies litorales típicas como Colobanthus quitensis, Apium australe, Poa flabellata y otras típicas de cursos de agua dulce, Caltha sagittata y Senecio smithii. Los arbustos son achaparrados con no más de 80 cm de altura.

FORMACION DE POA FLABELLATA (11 y 12).

Esta formación es bastante escasa, Poa flabellata puede presentarse sola como dominante en turbales litorales (12) o codominando con H. elliptica en los acantilados (11); en el primer caso esta unidad se relevó sobre una barra marina de cantos y gravas, B. flabellata, dominante exclusivo con 1,5 m de altura, cubre el 90%; en el estrato inferior Cardamine glacialis y Chrysosplenium macranthum son las especies más características, aunque con baja cobertura; en este lugar había una pingüinera abandonada.

En un acantilado costero de 6 m de altura con una pendiente de aproximadamente 70 grados sobre un suelo muy orgánico, se encontró la formación de Poa con Hebe, estas especies cubren el 100% y alcanzan un metro de altura; en el estrato inferior no se encontraron especies notables y los líquenes y las briófitas son escasas.

La cobertura en general se compone de algas, líquenes y briófitas; las algas son principalmente filamentosas y crustáceas; los líquenes son principalmente crustáceos y frutificados; las briófitas son principalmente hepáticas y musgos; cubren en gran parte las rocas, especialmente las que están expuestas al viento y a la luz solar.

VEGETACION HERBACEA LITORAL (13,14 y 15).

Sobre los depósitos glacifluviales de la costa, ya mencionados para el área norte de la isla, se encontró un pastizal uniestratificado (13) con 100% de cobertura, en que las especies propias del litoral como Festuca cirrosa, Poa flabellata, Colobanthus quitensis, Plantago barbata y otras, se asocian a Caltha sagittata y Rostkovia magellanica, especies abundantes en este pastizal debido al también abundante flujo de agua dulce en forma exo y endorreica.

En las playas de cantos y gravas gruesas redondeadas, sobre suelos orgánicos aparece una vegetación herbácea (14) bastante pobre en especies características y de escasa densidad; sus especies más notables son Senecio smithii, Apium australe y Hierochlōe redolens sin dominar ninguna en particular; la cobertura es muy variable y se presenta en manchones discontinuos. Debido a la movilidad del sustrato las briófitas son raras y los líquenes están ausentes.

Las costas más comunes son las rocosas de bloques inmóviles, dominan en ellas las gramíneas como Poa robusta, P. darwiniana y Festuca cirrosa y los cojines como Cras-sula moschata, Plantago barbata y Colobanthus quitensis. La cobertura en general es baja, alrededor de 30%, de fanerógamas, no se considera la enorme cantidad de líquenes crustosos y fruticosos como Ramalina spp., que cubren en gran parte las rocas. Llama la atención la pre-

85/

sencia abundante de Primula magellanica en rocas cubiertas de briófitas que son bañadas con agua dulce, proveniente de las turberas adyacentes.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La vegetación de la isla Deceit presenta en general la misma flora y comunidades ya encontradas en las islas visitadas anteriormente, a excepción del hallazgo por E. Pisano de Hamadryas magellanica, Huperzia selago y Luzula hieronymi var. pusilla en las cumbres rocosas; estas especies son nuevas para el archipiélago.

Después de haber explorado y estudiado varias islas del archipiélago (Wollaston, Bayly, Hornos y Deceit) sobresale en los aspectos vegetacional y ambiental, la coacción de algunos factores ecológicos que controlan el desarrollo fisonómico y la composición florística de las comunidades; la topografía controla en gran parte el drenaje en un área muy lluviosa, lo que determina la existencia de turbales en los terrenos mal drenados y de bosques en los mejor drenados; los vientos constantes y a menudo de alta velocidad aplastan y deforman a las especies leñosas, que en condiciones normales serían árboles de buen desarrollo.

Por supuesto, existen situaciones o comunidades intermedias representadas especialmente por los turbales de junquillo con achaparrados de ñirre y coigüe, que de hecho cubren la mayor parte de la superficie de las islas Hor-

86/

nos y Deceit y probablemente de todas las islas con cerros bajos o sin montañas altas. Debe destacarse también la alta capacidad de retención de agua de los suelos, ya que estas turberas de junquillo se establecen, presentando alta cobertura, en las laderas y terrenos totalmente expuestos a los vientos y a veces con fuertes pendientes.

Las islas montañosas tienen bosques más extensos y mejor desarrollados, ofrecen mayor variedad microclimática y protección efectiva, lo que aparentemente se traduce en una reducción de la superficie ocupada por comunidades intermedias, y pasan a dominar los bosques y turbales netamente separados fisonómicamente y florísticamente.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Ing.Agr.Sr.Edmundo Pisano V. la revisión taxonómica de las especies vegetales. Al geólogo Sr. Pablo Uribe la información geológica disponible, resultado de su exploración y muestreo de la isla.

LITERATURA CITADA

DOLLENZ, O., 1980. Estudios fitosociológicos en el archipiélago Cabo de Hornos. I.-Relevamientos en caleta Lientur, isla Wollaston y surgidero Romanche, isla Bayly. Ans.Ins.Pat. Punta Arenas (Chile), 11: 225-238.

87/

DOLLENZ, O., 1981a. Estudios fitosociológicos en el archipiélago Cabo de Hornos, En: Estudios biológicos en el archipiélago Cabo de Hornos". Feb.-Mar. 1980. I.I.P. 5: 9 pp.

-----1981b. Estudios fitosociológicos en el archipiélago Cabo de Hornos. II.-Relevamientos en isla Hornos. Ans.Inst.Pat. Punta Arenas (Chile), 12: en prensa.

-----1982. Estudios fitosociológicos en el archipiélago Cabo de Hornos (II). En: Investigación y experimentación de Recursos Naturales en el archipiélago del Cabo de Hornos. I.I.P. 11:52-67.

HOLDGATE. M., 1961. Vegetation and soils in the south chilean islands. J.Ecol., 49: 559-580.

PISANO, E., 1977. Fitogeografía de Fuego-Patagonia Chilena: comunidades vegetales entre las latitudes 52° 56° sur. Ans.Inst.Pat. Punta Arenas (Chile) 8: 121-250.

-----1980. Distribución y características de la vegetación del archipiélago Cabo de Hornos. Ans. Inst.Pat. Punta Arenas(Chile), 11: 191-244.

x Sección Zoología. Depto. de Recursos Naturales Terrestres.

Fauna de la Isla Navarino

Claudio Venegas C.^x

INTRODUCCION

La isla Navarino, desde el establecimiento de la Base Naval de Puerto Williams, ha estado luchando por transformarse en un verdadero asentamiento humano austral. Diversas circunstancias han impedido el pleno desarrollo como tal, entre ellas, las dificultades de acceso hacia los centros comerciales más próximos en el país. (Punta Arenas) y una falta de intercambio a todo nivel con su contraparte argentina de Ushuaia.

Entre otros factores retardantes del desarrollo se encuentra la mala calidad de los suelos y la escasez de los utilizables, poco aptos para la agricultura y también para la ganadería y condiciones climáticas difíciles para estas actividades. En la actualidad lo más importante en explotación de recursos naturales lo constituye una incipiente industria maderera, manejada por la Armada de Chile y la pesquería de la centolla (Lithodes antarctica) y del centollón (Paralomis granulosa) con una sola industria. Todo el resto -incluyendo el turismo- es muy escaso, artesanal y rudimentario.

x Sección Zoología. Depto. de Recursos Naturales Terrestres.

89/

El presente informe apunta al hecho de que existen en la isla otros recursos naturales renovables que no han sido explotados o que por lo menos no han sido utilizados para fines turísticos (fotográfico, confección de souvenirs, etc.) ni de ninguna otra índole exceptuando la caza clandestina de especies pelíferas. Nos referimos a la fauna vertebrada y más específicamente, a las aves y mamíferos existentes en la isla y en sus aguas litorales inmediatas cuyo catastro se entrega en este informe. De los otros vertebrados, los peces no han sido prospectados en el área en cuanto a listado de especies y por ahora no se ha encontrado ninguna evidencia de anfibios ni reptiles.

UBICACION Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

La isla Navarino se sitúa aproximadamente entre los 55° y 55°20' de latitud sur y entre los 67° y 68°20' de longitud oeste.

Sus límites son: por el norte, el canal Beagle, que la separa de la isla grande de Tierra del Fuego; por el sur, el golfo Nassau que la separa del archipiélago del Cabo de Hornos; por el oeste, el canal Murray, que la separa de la isla Hoste y por el este, el Paso Picton y el Paso Goree, que la separa de las islas Picton y Lennox respectivamente.(Fig.1).

La isla presenta una superficie de poco más de 2.500 Km² y tiene una forma ligeramente arriñonada que se ex-

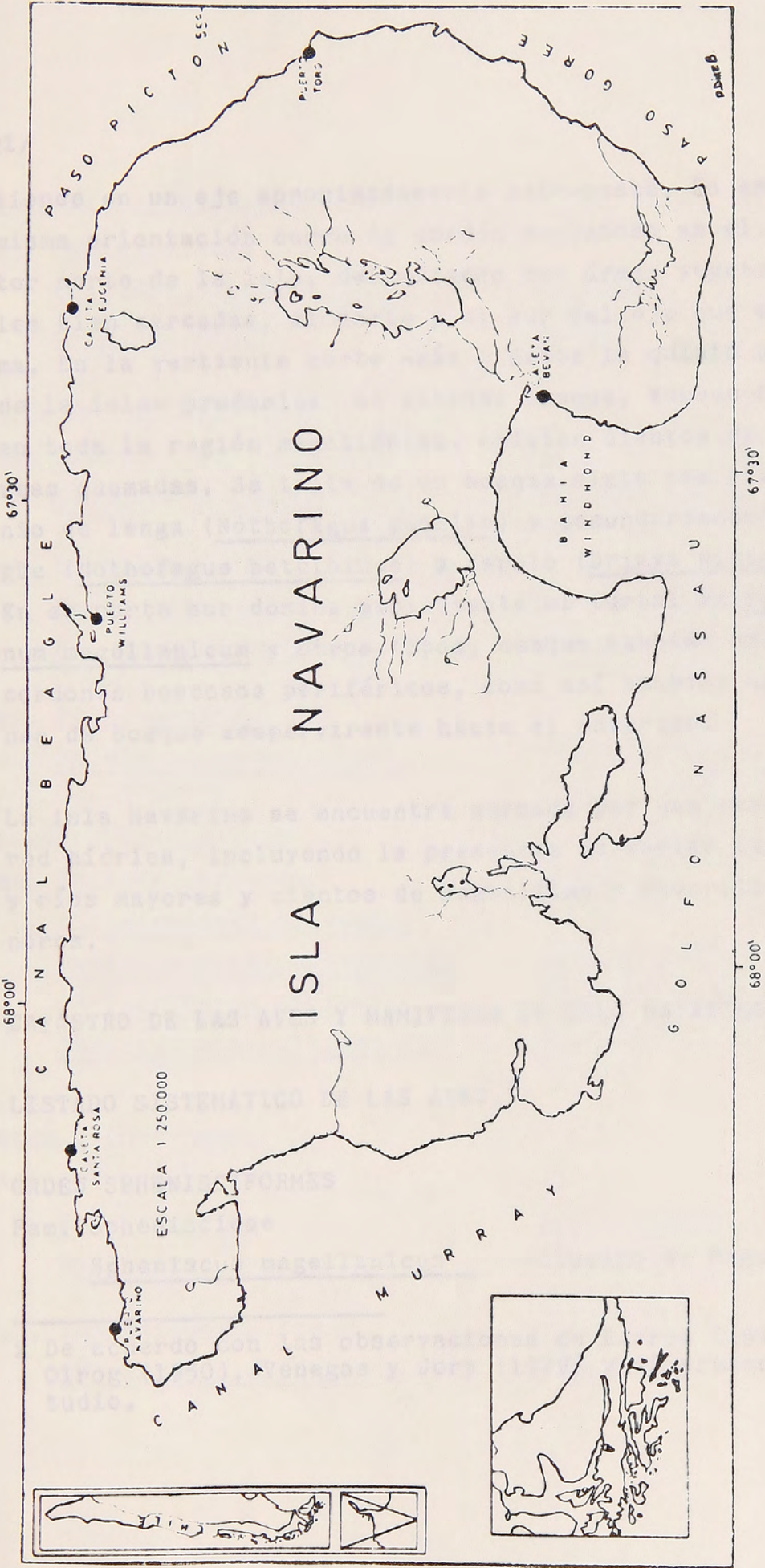


Fig. 1.- Plano de ubicación de la isla Navarino y de los sectores, dentro de ella, donde se efectuó censajes de aves.

tiende en un eje aproximadamente este-oeste. En esta misma orientación corre un cordón montañoso en el sector norte de la isla, delimitando dos áreas vegetacionales bien marcadas, al norte y al sur del eje que conforma. En la vertiente norte -más o menos la quinta parte de la isla- predomina un extenso bosque, aunque como en toda la región magallánica, existen cientos de hectáreas quemadas. Se trata de un bosque mixto con predominio de lenga (Nothofagus pumilio) y secundariamente coigüe (Nothofagus betuloides) y canelo (Drimys winteri). En su parte sur domina ampliamente el turbal de Sphagnum magellanicum y otros tipos, aunque también existen cordones boscosos periféricos, como así también manchones de bosque sempervirente hacia el interior.

La isla Navarino se encuentra surcada por una extensa red hídrica, incluyendo la presencia de varias lagunas y ríos mayores y cientos de lagunillas y chorrillos menores.

CATASTRO DE LAS AVES Y MAMIFEROS DE ISLA NAVARINO.

LISTADO SISTEMATICO DE LAS AVES.^x

ORDEN SPHENISCIFORMES

Fam. Spheniscidae

Spheniscus magellanicus Pinguino de Magallanes

x De acuerdo con las observaciones de Barros (1971,1976), Olrog (1950), Venegas y Jory (1979) y el presente estudio.

92/

ORDEN PODICIPEDIFORMES

Fam. Podicipedidae

Podiceps rolland

Pimpollo

Podiceps major

Huala

ORDEN PROCELLARIIFORMES

Fam. Diomedidae

Diomedea melanophris

Albatros de caja
negra

Fam. Procellariidae

Macronectes giganteus

Petrel gigante

Fulmarus glacialis

Petrel plateado

Fam. Pelecanoididae

Pelecanoides magellani

Yunco de Magallanes

ORDEN PELECANIFORMES

Fam. Phalacrocoracidae

Phalacrocorax olivaceus

Yeco

Phalacrocorax magellanicus

Cormorán de las rocas

Phalacrocorax atriceps

Cormorán imperial

Phalacrocorax albiventer

Cormorán de las Malvinas.

ORDEN CICONIFORMES

Fam. Ardeidae

Bubulcus ibis

Garza boyera

Nycticorax nycticorax

Huairavo

Fam. Threskiornithidae

Theristicus caudatus

Bandurria

ORDEN ANSERIFORMES

Fam. Anatidae

Chloephaga poliocephala

Canquén

Chloephaga picta

Caiquén

Chloephaga hybrida

Caranca

Lophonetta specularioides

Pato juarjual

Tachyeres pteneres

Quetru no volador

Tachyeres patachonicus

Quetru volador

Anas specularis

Pato anteojillo

Anas flavirostris

Pato jergón chico

Anas sibilatrix

Pato real

Anas georgica

Pato jergón

ORDEN FALCONIFORMES

Fam. Cathartidae

Vultur gryphus

Cóndor

Cathartes aura

Jote de cabeza colorada

Fam. Accipitridae

Geranoetus melanoleucus

Aguila

Buteo polyosoma

Aguilucho

Circus cinereus

Vari

Fam. Falconidae

Milvago chimango

Tiuque

Polyborus plancus

Traro

Phalcoboenus albogularis

Tiuque cordillerano del sur

Phalcoboenus australis

Carancho negro

Falco peregrinus

Halcón peregrino

Falco sparverius

Cernícalo

94/

ORDEN GRUIFORMES

Fam. Rallidae

Rallus sanguinolentus

Pidén

ORDEN CHARADRIIFORMES

Fam. Haematopodidae

Haematopus leucopodus

Pilpilén austral

Haematopus ater

Pilpilén negro

Fam. Charadriidae

Vanellu chilensis

Queltehue

Zonibyx modestus

Chorlo chileno

Fam. Scolopacidae

Calidris fuscicollis

Playero de lomo blanco

Gallinago gallinago

Becasina

Tringa flavipes

Pitotoy chico

Fam. Thinocoridae

Attagis malouinus

Perdicita cordillerana
austral

Fam. Stercorariidae

Catharacta chilensis

Salteador

Fam. Laridae

Leucophaeus scoresbii

Gaviota austral

Larus dominicanus

Gaviota dominicana

Larus maculipennis

Gaviota cahuil

Sterna hirundinacea

Gaviotín sudamericano

95/

ORDEN PSITTACIFORMES

Fam. Psittacidae

Enicognathus ferrugineus

Cachaña

ORDEN STRIGIFORMES

Fam. Tytonidae

Tyto alba

Lechuza

Fam. Strigidae

Bubo virginianus

Tucúquere

Asio flammeus

Nuco

Glaucidium nanum

Chuncho

ORDEN CORACIIFORMES

Fam. Alcedinidae

Ceryle torquata

Martín pescador

ORDEN PICIFORMES

Fam. Picidae

Campephilus magellanicus

Carpintero negro

ORDEN PASSERIFORMES

Fam. Furnariidae

Cinclodes antarcticus

Churrete austral

Cinclodes patagonicus

Churrete

Cinclodes fuscus

Churrete acanelado

Aphrastura pinicauda

Rayadito

Pygarrhynchus albogularis

Comesebo grande

96/

Fam. Rhinocryptidae

Scytalopus magellanicus

Churrín

Fam. Tyrannidae

Pyrope pyrope

Diucón

Muscisaxicola macloviana

Dormilona tontita

Lessonia rufa

Colegial

Anairetes parulus

Cachudito

Elaenia albiceps

Fío-fío

Fam. Hirundinidae

Tachycineta leucopyga

Golondrina chilena

Notiochelidon cyanoleuca

Golondrina de dorso negro

Fam. Troglodytidae

Cistothorus platensis

Chercán de las vegas

Thogloodytes aedon

Chercán

Fam. Turdidae

Turdus falcklandii

Zorzal

Fam. Motacillidae

Anthus correndera

Bailarín chico

Fam. Ploceidae

Passer domesticus

Gorrión

Fam. Icteridae

Curaeus curaeus

Tordo

Sturnella loyca

Loica

Fam. Fringillidae

<u>Phrygilus patagonicus</u>	Cometocino patagónico
<u>Melanodera xanthogramma</u>	Yal cordillerano
<u>Zonotrichia capensis</u>	Chincol
<u>Carduelis barbatus</u>	Jilguero

LISTADO SISTEMATICO DE LOS MAMIFEROS^x

ORDEN CHIROPTERA

Fam. Vespertilionidae

<u>Myotis chiloensis</u>	Murciélago oreja de ratón.
<u>Histiotus montanus</u> ^{xx}	Murciélago orejudo

ORDEN RODENTIA

Fam. Castoridae

<u>Castor canadensis</u>	Castor
--------------------------	--------

Fam. Cricetidae

<u>Oryzomys longicaudatus</u>	Lauchita de los espinos
<u>Akodon xanthorhinus</u>	Ratón de hocico amarillo
<u>Euneomys chinchilloides</u>	Rata sedosa
<u>Ondatra zibethica</u>	Rata almizclera

Fam. Muridae

<u>Rattus norvegicus</u>	Rata de las acequias
--------------------------	----------------------

x De acuerdo con Markham (1971), Olrog (1950), Sielfeld (1979) y el presente estudio.

xx Probable según Olrog, (1950).

98/

Mus musculus

Laucha doméstica

Fam. Myocastoridae

Myocastor coypus

Coipo

ORDEN CETACEA^x

Fam. Ziphiidae

Mesoplodon layardii

Ballena de diente plano

Mesoplodon hectori

Ballena picuda de Hector

Fam. Delphinidae

Legenorhynchus australis

Delfín austral

Legenorhynchus cruciger

Delfín cruzado

Cephalorhynchus commersonii

Tunina overa

Cephalorhynchus eutropia

Delfín negro

Orcinus orca

Orca

Globicephala melaena

Ballena piloto

ORDEN CARNIVORA

Fam. Mustelidae

Lutra felina

Chungungo

Lutra provocax

Huillín

ORDEN PINNIPEDIA

Fam. Otariidae

Otaria flavescens

Lobo común

x Se han excluido de esta lista a las familias de cetáceos mayores que si bien existen en el área, no se pueden relacionar directamente con la isla por llevar una vida más estrictamente pelágica.

99/

Arctocephalus australis

Lobo fino

ORDEN ARTIODACTYLA

Fam. Camelidae

Lama guanicoe

Guanaco

AVES DE LA ISLA NAVARINO

El presente informe comprende las observaciones y censos aviales realizados en marzo de 1976, diciembre de 1979, enero de 1980, diciembre de 1981 y enero de 1982. Los sectores censados cubren las áreas de Puerto Navarino, Caleta Santa Rosa, Puerto Williams, Puerto Eugenia, Puerto Toro y bahía Windhond. En cada sector se realizó censajes por ambiente ecológico sobre la base de unidades básicas de observación (UBO= 3 horas x 5 Há. Aprox.). Se contempló los mismos ambientes seleccionados para el archipiélago del Cabo de Hornos (Venegas, 1981) con la sola excepción de las comunidades saxícolas que no fueron muestreadas en isla Navarino.

Otra alteración a dicho esquema se refiere al bosque costero que en el sector norte de isla Navarino forma en la mayor parte de las áreas muestreadas un complejo indistinto de bosque-matorral-parque, completamente diferente de lo encontrado en las islas del sur y cuyas características le permiten albergar una avifauna mucho más rica que la de aquellos. Al respecto cabe comparar los índices de diversidad de Shannon-Wiener obtenidos para Bosque Costero en la isla Grevy que es la que pre-

100/

senta el valor más alto en el archipiélago del Cabo de Hornos con 3,52 (Venegas, 1982) y el del complejo bosque-matorral-parque costero de isla Navarino con un valor 4,15 (Tabla 1). Aunque en realidad, como se discute más adelante, son variados los factores que influyen en dichos resultados, y a pesar de ellos en general en la isla Navarino se encuentra un patrón similar al que presenta el archipiélago del Cabo de Hornos, sin grandes variaciones en el conjunto avifaunístico debido en parte a la continuidad natural que le da el bosque de Nothofagus patagónico (Vuilleumier, 1967) y con una diversidad relativamente alta en los ambientes cercanos a la costa y muy baja hacia el interior.

NIVEL TROFICO

En lo que se refiere a nivel trófico se mantiene una alta proporción de aves carnívoras (en gran parte insectívoras) con más de un 80% de las censadas al considerar en conjunto como tales a aquellas de hábitos omnívoros (Tabla 1). Con todo, este valor es menor al encontrado para las islas ya prospectadas en el archipiélago del Cabo de Hornos; pero mayor que el de Magallanes en general. Este esquema forma parte de una disminución gradual de las especies herbívoras a medida que se avanza hacia los polos. En Chile, en general, existe un 23,5% de aves herbívoras; en Magallanes 21,3%; en isla Navarino 19,4%; en el archipiélago del Cabo de Hornos 15,5%. De aquí los valores caen bruscamente a sólo un 2% en las islas Diego Ramírez, llegando a 0% en la Antártica, don-

101/

de existe una carencia absoluta de aves terrestres y de las marinas ninguna es herbívora algótrofa, no obstante que hay algas en abundancia. (datos no publicados). De esta manera la ausencia de aves tales como la caranca (Chloephaga hybrida) se debería a limitantes de tipo climático y no trófico.

STATUS AMBIENTAL

Esto es una muestra clara del empobrecimiento que van sufriendo los ecosistemas terrestres en proyección polar, ya que la disminución de herbívoros permite inferir una gradiente decreciente de la productividad vegetal y por ende faunística y de la biomasa en general. Por otra parte en los ecosistemas marinos se produce un fenómeno inverso (en términos de biomasa), advirtiéndose un gradual enriquecimiento de los mismos. Esto ya lo había postulado Murphy (1936) en lo que se refiere a aves marinas; pero como se ha indicado previamente (Venegas y Sielfeld, 1981) éstas son indicadoras de la calidad de los ambientes que ocupan.

TIPO DE AMBIENTE

Los ambientes marinos de las latitudes más australes son altamente productivos y con capacidad para proporcionar sustento a una gran biomasa de ballenas y pingüinos, siguiéndole en importancia los otáridos y fócidos, en cuanto a mamíferos y Procellariiformes en aves marinas. Sin embargo conviene puntualizar que las altas densidades poblacionales que presentan en los ambientes antárticos y subantárticos, se encuentran en

INVERTEBRADOS MARINOS, TAL COMO LO MUESTRA SIGUIENTE GRÁFICO

102/

relación inversa con el número de especies. La riqueza específica disminuye meridionalmente tanto en las aves terrestres como en las marinas. Llano (In: Watson, 1975) lo expresa así: "What it lacks in species, the antarctic avifauna makes up in numbers".

STATUS RESIDENCIAL

De las aves sobre las cuales se efectuó censo en la isla Navarino (Tabla 1), la gran mayoría -casi el 90%- corresponde a especies residentes, considerando la residencia en el ámbito regional magallánico según Venegas y Jory (1979) e independiente de eventuales migraciones locales y estacionales. Este hecho sugeriría cierto grado de persistencia por parte de los conjuntos avifaunísticos locales, lo que a su vez implicaría una condición de equilibrio con las situaciones ecológicas que los sustentan. Esto último valga como hipótesis de trabajo a futuro, ya que se trata de un planteamiento especulativo por no estar suficientemente estudiado. Por otra parte, como ya se adelantó, se desconoce el comportamiento invernal de la avifauna insular de Navarino. No resultaría extraño la adaptación por parte de algunas especies a dietas de alternativa, lo que sería especialmente importante para aquellas especies de hábitos insectívoros (que predan sobre imagos), cuya fuente de alimento debiera decaer en forma natural en invierno. Estas podrían incursionar en los sectores costeros en busca de invertebrados marinos, tal como lo hacen algunos tordos

Tabla 1.- Censos aves en Isla Navarino. Incluye censos muestrales en Puerto Navarino, Caleta Santa Rosa, Puerto Williams, Puerto Eugenia, Puerto Toro y costa sur (bahía Windhond).

	litoral y océano	bosque, matorral y parque costero	bosque interior	comunidades turbosas	comunidades lacustres	TOTAL	status residencial	nivel trófico
1.- Spheniscus magellanicus	1	-	-	-	-	1	R	C
2.- Podiceps rolland	-	-	-	-	7	7	R	C
3.- Podiceps major	-	-	-	-	1	1	R	C
4.- Diomedea melanophris	6	-	-	-	-	6	R	C
5.- Macronectes giganteus	4	-	-	-	-	4	R	C
6.- Fulmarus glacialisoides	2	-	-	-	-	2	R	C
7.- Pelecanoides magellani	1	-	-	-	-	1	R	C
8.- Phalacrocorax olivaceus	3	10	-	-	-	13	R	C
9.- Phalacrocorax magellanicus	8	-	-	-	-	8	R	C
10.- Phalacrocorax atriceps	4	-	-	-	-	4	R	C
11.- Phalacrocorax albiventer	7	-	-	-	-	7	R	C
12.- Bubulcus ibis	1	1	-	-	-	2	V	C
13.- Nycticorax nycticorax	1	-	-	-	-	1	R	C
14.- Theristicus caudatus	-	2	2	-	-	4	V	C
15.- Chloephaga poliocephala	2	-	-	-	2	4	R	H
16.- Chloephaga picta	11	6	-	6	4	27	R	H
17.- Chloephaga hybrida	6	-	-	-	-	6	R	H
18.- Lophonetta specularioides	15	-	-	-	-	15	R	O
19.- Tachyeres pteneres	4	-	-	-	-	4	R	C
20.- Tachyeres patagonicus	2	-	-	-	-	2	R	C
21.- Anas specularis	-	-	-	-	2	2	R	H
22.- Anas flavirostris	-	-	-	-	5	5	R	H
23.- Anas sibilatrix	-	-	-	-	3	3	R	H
24.- Anas georgica	5	-	-	-	-	5	R	H
25.- Cathartes aura	1	2	-	-	-	3	R	C
26.- Geranoetus melanoleucus	-	-	1	-	-	1	R	C
27.- Milvago chimango	2	8	2	-	-	12	R	C
28.- Polyborus plancus	1	2	-	-	-	3	R	C
29.- Phalcoboenus albogularis	-	1	-	-	-	1	R	C
30.- Phalcoboenus australis	1	1	-	-	-	2	R	C
31.- Falco sparverius	-	1	-	-	-	1	R	C
32.- Rallus sanguinolentus	-	1	-	1	-	2	R	C
33.- Haematopus leucopodus	4	-	-	2	-	6	R	C
34.- Haematopus ater	2	-	-	-	-	2	R	C
35.- Zonibyx modestus	2	-	-	4	-	6	R	C
36.- Calidris fuscicollis	4	-	-	-	-	4	V	C
37.- Gallinago gallinago	1	-	-	1	-	2	V	C
38.- Catharacta chilensis	2	-	-	-	1	3	R	C
39.- Leucophaeus scoresbii	5	-	-	-	-	5	R	C
40.- Larus dominicanus	35	3	-	3	-	41	R	C
41.- Sterna hirundinacea	9	-	-	-	-	9	R	C
42.- Enicognathus ferrugineus	-	5	6	-	-	11	R	H
43.- Tyto alba	-	1	-	-	-	1	R	C
44.- Asio flammeus	-	-	1	-	-	1	R	C
45.- Glaucidium nanum	-	1	-	-	-	1	R	C
46.- Ceryle torquata	1	-	-	-	-	1	R	C
47.- Campephilus magellanicus	-	2	2	-	-	4	R	C
48.- Cinclodes patagonicus	11	2	-	-	-	13	R	C
49.- Cinclodes fuscus	2	1	-	4	-	7	R	C
50.- Aphrastura spinicauda	-	23	11	-	-	34	R	C
51.- Pygarrhichas albogularis	-	2	1	-	-	3	R	C
52.- Scytalopus magellanicus	2	3	5	-	-	10	R	C
53.- Pyrope pyrope	-	2	-	-	-	2	R	C
54.- Muscisaxicola macloviana	7	-	-	4	-	11	V	C
55.- Lessonia rufa	4	-	-	3	-	7	V	C
56.- Anairetes parulus	-	2	-	-	-	2	R	C
57.- Elaenia albiceps	-	4	5	-	-	9	V	C
58.- Tachycineta leucopyga	3	13	2	7	1	26	V	C
59.- Cistothorus platensis	-	1	-	1	-	2	R	C
60.- Troglodytes aedon	-	8	5	-	-	13	R	C
61.- Turdus falcklandii	-	15	8	-	-	22	R	O
62.- Curacus curacus	7	11	-	-	-	18	R	O
63.- Passer domesticus	1	-	-	-	-	1	H	H
64.- Phrygilus patagonicus	-	3	5	-	-	8	R	H
65.- Melanodera xanthogramma	-	2	-	2	-	4	R	H
66.- Zonotrichia capensis	2	15	7	3	-	27	R	H
67.- Carduelis barbatus	-	40	16	-	-	56	R	H

N 192 194 79 41 26 531
 S 41 33 16 13 9 67
 H' 4,68 4,15 3,57 3,47 2,85 5,26

(Curaeus curaeus), en invierno (Markham, 1970) aunque éstos son reconocidamente omnívoros, pero terrestres.

ESPECIES VISITANTES.

1.-Bubulcus ibis (Garza boyera)

Especie de reciente aparición en la región (Venegas, 1975) y cuya fuerte tendencia migratoria la ha llevado incluso hasta la Península Antártica (Schlatter y Duarte, 1979-1980). Se trata de una especie que visita la zona solamente en otoño, en un viaje que aparentemente es sin retorno debido a que se ha observado gran mortandad de individuos a comienzos del invierno.

2.-Theristicus caudatus (Bandurria)

Esta es una especie de hábitos alimentarios carnívoros que preda sobre invertebrados hipógeos mediante su largo y decurvado pico. Este comportamiento le impide sobrevivir en invierno en lugares donde se produce congelamiento terrestre y por lo tanto en todo Magallanes es visitante desde primavera hasta otoño, período durante el cual nidifica. Sin embargo, durante los últimos años se ha podido apreciar la permanencia invernal de al menos una parte de la población en algunos sectores de la región (e.g., Río Verde), aparentemente como consecuencia de las condiciones climáticas más benignas que se han venido apreciando en Magallanes. En la isla Navarino no existen registros invernales de la especie.

105/

3.- Calidris fuscicollis (Playero de lomo blanco).

Nidifica en el hemisferio norte y emigra al sur, llegando hasta Magallanes, durante su período contranupcial. Frecuenta playas con sedimento limoso donde pica en busca de pequeños invertebrados, aunque también se le ha observado posado sobre mantos de huiros flotantes. Esta ave migra por la costa atlántica y por lo tanto no se conoce en el resto de Chile.

4.- Gallinago gallinago (Becasina)

Visitante que nidifica en el área. Por su complicado mecanismo de alimentación, similar al de la bandurria, la becasina debe abandonar la zona en busca de otras donde no se congele el suelo.

5.- Muscisaxicola macloviana (Dormilona tontita)6.- Lessonia rufa (Colegial)7.- Elaenia albiceps (Fío-fío)8.- Tachycineta leucopyga (Golondrina chilena)

Todas ellas de hábito trófico carnívoro (insectívoro) que abandonan el área antes del invierno, migrando hacia territorios más cálidos. Sin embargo, esta circunstancia no debiera ser la limitante absoluta para su abandono temporal del territorio, sino que debe ir acompañada de otros factores, probablemente climáticos, ya que varias otras especies exclusivamente insectívoras permanecen como residentes, tales como el rayadito (Aphrastura spi-

nicauda), el comesebo grande (Pygarrhychas albogularis) y el chercán (Troglodytes aedon) por nombrar algunos.

DIVERSIDAD AVIAL EN ISLA NAVARINO.

Llama la atención la alta diversidad avial calculada en general para todos los ambientes prospectados en la isla Navarino. El índice de diversidad de Shannon-Wiener muestra aquí un valor de 5,26 (Tabla 1), bastante mayor que el valor máximo obtenido en el archipiélago del Cabo de Hornos y correspondiente a la isla Grevy con 4,82 (Venegas, 1982). Esto es por una parte, el resultado que refleja la gran variedad de ambientes prospectados y por otra, la calidad de ellos, como es el caso del complejo bosque-matorral-parque costero en la costa norte de la isla, que alberga gran número de especies aviales y sobre cuya diversidad en particular ya se comentó.

En contraposición a este ambiente tan especial que se ha desarrollado en el sector costero, hacia el interior se encuentra un espeso bosque donde la diversidad cae a 3,57 debido a que muy pocas especies se internan mucho más allá del borde. En realidad la mayoría de las observaciones y censajes realizados en isla Navarino para el ambiente de bosque interior se refieren a especies que habitan de preferencia el borde de éste. Por esta razón se le atribuye gran importancia al efecto que debiera producir sobre la avifauna insular el clareo de manchones de bosque producido por los castores, al aumentar la cantidad relativa de bordes en los mismos (Venegas y

Sielfeld, 1981).

Otro factor que conviene tener en cuenta al considerar la alta diversidad avial detectada en la isla Navarino es el climático. Las, en general, mejores condiciones climáticas que se aprecian en el área durante el período reproductivo de las aves influyen indudablemente en una mayor riqueza específica que se aprecia a simple -- vista. Esto es especialmente válido para el sector septentrional de la isla, protegido de los vientos dominantes por su cordón montañoso que se extiende de este a oeste.

MAMIFEROS DE LA ISLA NAVARINO

RESEÑA DE LAS ESPECIES MAS SOBRESALIENTES.

Lama guanicoe (Guanaco).

La presencia de esta especie en la isla se vió amenazada de erradicación hace unas tres o cuatro décadas, debido probablemente a una fuerte sobreexplotación de su pequeña población. En realidad los números actuales siguen siendo muy bajos y sólo de vez en cuando es posible observar ejemplares aislados que se aproximan al nivel del mar, especialmente en el área de Puerto Eugenia. Por otra parte es posible que la isla, debido a su baja productividad vegetacional, no pueda soportar una mayor carga de la especie o bien, que si hubo una mayor población, ésta ocupaba los sectores más aptos para la ganadería y que son los que precisamente ahora utiliza el

108/

hombre con mayor intensidad relativa.

A pesar de los problemas planteados, se estima conveniente realizar una reintroducción de la especie - en realidad, un reforzamiento de los actuales contingentes - en la isla, por tratarse de un recurso valioso y digno de atención.

Castor canadensis (Castor).

El castor fué introducido entre 1946 y 1948 en la parte argentina de Tierra del Fuego desde donde se expandió rápidamente hasta alcanzar por sus propios medios (pasivamente) a la isla Navarino en una época no bien aclarada. A pesar de tratarse de una especie introducida, el castor se ha integrado positivamente a los ecosistemas insulares sin producir mayor daño ecológico (Sielfeld y Venegas, 1980).

Por el contrario, dichos autores estiman que podría incluso ser beneficioso en ciertos aspectos. Por ejemplo el clareo de bosques permite la proliferación de aves de borde; por otra parte la formación de nuevas fuentes lacustres favorece el desarrollo de las aves acuáticas. Además el drenaje de turbales aceleraría algunos procesos sucesionales dando paso a suelos aptos para la implantación de nuevas comunidades vegetales de reemplazo.

Un censo realizado en la franja norte de la isla, cubriendo aproximadamente el 10% de ésta, arrojó un saldo de 2.000 ejemplares. Esto, proyectado al resto de la isla

109/

la indica un mínimo de 20.000 castores, ya que el mismo estudio indicó que estos prefieren sectores turbosos, los cuales son predominantes en la parte no censada de la isla (Sielfeld y Venegas, op.cit.).

El éxito del establecimiento de los castores en la isla Navarino se debe por una parte a la rica irrigación de toda la isla y por otra a la carencia de predadores naturales en Navarino. Además la especie se encuentra protegida en forma permanente por las autoridades provinciales y por último aunque así no fuera, los pobladores no le han dado mucha importancia todavía como eventual producto explotable.

Se sugiere la concesión de permisos de caza temporales -previa la completación de los estudios censales- para que los pobladores tengan la posibilidad de nuevas fuentes laborales. Para ello se necesitaría interesar a la civilidad en este aspecto del aprovechamiento de los recursos naturales como así también entrenarlos en las modernas técnicas de captura y procesamiento de los productos.

Ondatra zibhetica (Rata almizclera)

Esta especie, como el castor, también fué introducida en Tierra del Fuego y también llegó pasivamente a la isla Navarino. Acá ha tenido un auge similar al del castor aunque sus números poblacionales son menos predecibles en razón a que sus colonias son muy móviles en el tiempo

110/

y el espacio y desaparecen o se trasladan frecuentemente de lugar.

La piel de este animal puede ser bien preciada también en la industria peletera y aún cuando se realizara una explotación intensiva del recurso, sería muy difícil su erradicación y si en el peor de los casos eso se lograra, al cabo de pocos meses ya se producirían nuevos reclutamientos desde las áreas vecinas a Navarino de donde migraron los primeros grupos.

Myocastor coypus (Coipo).

De esta especie se conocen muy pocos antecedentes para la isla Navarino aparte de que su presencia está suficientemente comprobada (Markham, 1971); pero es muy probable que las dos especies invasoras (castor y rata almizclera) hayan afectado en parte su distribución original por efectos de la competencia, especialmente en lo que se refiere a ocupación del hábitat. Al respecto vale mencionar que en las intensivas prospecciones faunísticas realizadas en isla Navarino el autor no ha registrado ningún animal de esta especie, lo que contrasta con el aparente crecimiento poblacional que se aprecia para la especie a nivel regional en la última década. El coipo debe ser protegido en isla Navarino.

Lutra spp.(Nutrias)

El recurso nutria ha sido tradicionalmente uno de los más preciados y por ende explotados en el país. Esta

111/

situación prácticamente las ha erradicado del centro del país (Figuran por ello en el Libro Rojo de la UICN), encontrándose con frecuencia y aparentemente en buena cantidad en Magallanes.

En la isla Navarino es dable encontrar a las dos especies de nutria que se conocen en el país: La nutria de mar o chungungo (Lutra felina) y la nutria de río o huillín (Lutra provocax). Los nombres vernaculares indican una separación de habitat que no es muy precisa, al menos en la región de Magallanes, donde se ha podido apreciar que ambas frecuentan ambientes marinos, con la --salvedad de que el huillín prefiere costas protegidas y el chungungo costa expuesta (Sielfeld, 1981).

Las nutrias de isla Navarino pueden encontrarse de preferencia en los sectores costeros menos poblados, especialmente en las costas del sur. A pesar de ser un recurso muy protegido, todavía se practica la explotación clandestina en todo el sector americano de la Provincia Antártica. Al respecto urge la realización de estudios que permitan conocer fehacientemente sus poblaciones como también la dinámica de las mismas, ya para establecer un control más estricto o bien para permitir la explotación racional de un producto altamente aceptable y competitivo en el mercado internacional.

cepto por cazadores clandestinos para comercializarlo, ya que se refiere a los ejemplares capturados clandestinamente. Esta situación, como también en otros...

112/

Otáridos (Lobos marinos)

Este es otro recurso de alta explotación en el pasado, especialmente a fines del siglo pasado y comienzos del actual. Las poblaciones de ambas especies: Otaria flavescens (lobo común o de un pelo) y Arctocephalus australis (lobo fino austral o de dos pelos) fueron a tal punto diezmadas que los loberos abandonaron sus actividades, no tanto por las vedas y controles que comenzaron a aplicarse para entonces, sino porque la explotación ya había dejado de ser rentable. Un censo de otáridos realizado en 1978 mostró que desde entonces ha habido un notable restablecimiento de la población de lobos finos en la región; pero no así del lobo común que por habitar de preferencia sectores protegidos de los canales interiores se encuentra más expuesto a la explotación clandestina (Sielfeld et al., 1978). Por otra parte, en el caso del lobo común, los loberos cazan a los popies o crías, eliminando de esta manera generaciones enteras dificultando aún más el restablecimiento de su población.

En la isla Navarino se conocen pocos lugares de crianza o "parideros" de lobos marinos, los cuales se encuentran en el sector sur oriental; pero su presencia es frecuente en las aguas costeras donde a menudo son atrapados accidentalmente en las redes de los pescadores artesanales. En la actualidad es un recurso no aprovechado, excepto por cazadores clandestinos para carnada, ni siquiera en lo que se refiere a los ejemplares colectados accidentalmente. Esta situación, como también, en general, la

113/

del aprovechamiento de estos recursos debiera ser canalizada mediante la implementación de una pequeña planta de tratamiento de cueros y pieles que sería de gran utilidad para el desarrollo local. Se ha demostrado que es más fácil tener un control sobre una caza permitida pero racional, que sobre una de tipo clandestino y devastadora de los recursos. En la medida que se forme un mercado de -- pieles faenadas de buena calidad, la actividad clandestina debería tender a desaparecer.

Cricetidae (Ratas de campo).

En este grupo se encuentran tres géneros en estado silvestre y nativo: ratas de los géneros Akodon, Oryzomys y Euneomys y una introducida (Ondatra zibhetica) de la -- cual ya se habló separadamente. Los ratones domésticos (Fam. Muridae) no se han considerado en este recuento, aunque también existen en la isla.

Vespertilionidae (Murciélagos)

Se reconoce una sola especie para la isla, que es el -- murciélago oreja de ratón (Myotis chiloensis) (Markham, 1971) aunque Olrog (1950) menciona la observación de murciélagos más grandes en Wulaia y Bertrand que pudieran tratarse de murciélago orejudo (Histiotus montanus)

Delfinidae (Cetáceos menores)

El litoral de la isla es visitado por varias especies de cetáceos menores, de los cuales se hará referencia exclusivamente a algunos representantes de la familia

de los delfínidos por ser los de más frecuente observación. En el caso de los cetáceos mayores, incluidas las verdaderas ballenas, no se hará mención de ellas, a pesar de encontrarse, en general, reportadas para el área, aunque normalmente bastante alejados del litoral.

Entre los delfines más frecuentes cabe mencionar al delfín austral (Lagenorhynchus australis) que se observa normalmente en grupos de tres o cuatro individuos. Esta especie junto a la tunina overa (Cephalorhynchus commersoni) que es más frecuente en el Estrecho de Magallanes, han sido las más perjudicadas en cuanto a la utilización que de ellas hace la industria centollera como carnada para cebar las trampas. La reducción numérica de las poblaciones de delfines se ha hecho bastante evidente en los últimos años.

El delfín negro (Cephalorhynchus eutropia) se encuentra también en las inmediaciones de isla Navarino; pero es menos frecuente que los anteriores. Otro cetáceo menor relativamente frecuente, especialmente en aguas del canal Beagle, es la orca, malamente llamada ballena asesina (Killer Whale). En realidad se trata de un delfínido como los anteriormente nombrados pero de mayores dimensiones (hasta ocho metros) y de hábitos más voraces. Las orcas se agrupan en manadas de tres a nueve ejemplares que atemorizan a los pescadores y gente de mar en general, no obstante que no existe ningún registro de ataque a seres humanos.

115/

Por último se mencionará a la ballena piloto o calderón negro (Globicephala melaena) que también es otro delfín grande que se agrupa en grandes manadas que con cierta frecuencia varan en las playas por razones no siempre bien claras (Venegas, 1982). En marzo de 1979 se produjo en la costa sur de isla Navarino (Ba. Windhond) una varazón de 125 ejemplares de esta especie (Venegas y Sielfeld, 1980). De éstos, los mayores ejemplares -correspondientes a los machos- midieron cerca de seis metros de longitud

CONSIDERACIONES FINALES.

Como se puede apreciar, la fauna vertebrada de la isla Navarino no presenta elementos exclusivos, según se la compara con la del resto de la región (Markham, 1971) y por el contrario, carece de varias especies que pudieran aportar atractivo estético al área, como por ejemplo el cisne de cuello negro (Cygnus melancorhyphus); coscoroba (Coscoroba coscoroba) y flamenco chileno (Phoenicop-
terus chilensis) entre las aves y sin mencionar a los mamíferos, los cuales se encuentran todavía más limitados que éstas por barreras de tipo natural. De esta manera, en cuanto a mamíferos faltan familias completas como son, en el Orden Carnivora, las familias Canidae, Felidae, Phocidae (probablemente); en el Orden Rodentia las familias: Ctenomyidae y Chinchillidae; todo el Orden Lagomorpha con su familia Leporidae y la familia Cervidae del Orden Artiodactyla.

116/

Por otra parte, la isla Navarino presenta algunas especies realmente atractivas y que son difíciles de observar en otras partes de su rango distribucional, como por ejemplo el carpintero negro (Campephilus magellanicus) y comesebo grande (Pygarrhynchus albogularis) en los bosques contiguos a Puerto Toro y carancho negro (Phalco-boenus australis) en el área de bahía Windhond.

En lo que se refiere a mamíferos, llama grandemente la atención de los visitantes el trabajo realizado por los castores (Castor canadensis) en sus represas y madrigueras, construcciones que se pueden observar fácilmente en toda la isla, incluyendo los alrededores mismos de Puerto Williams. Surge, sin embargo, la inquietud por la protección exagerada de que está siendo objeto el castor en isla Navarino. Los organismos de control debieran tender a evitar la introducción de especies exóticas, o su asentamiento, en el caso de que ésta se produzca de hecho, ya que dichas especies presentan generalmente un potencial de invasión que produce alteraciones en los nuevos ecosistemas, especialmente por desplazamiento de las especies nativas, entre otros efectos.

Si bien es cierto que una evaluación preliminar del impacto ambiental del castor en isla Navarino mostró que al menos en esa isla su presencia presentaba pros y contras (Sielfeld y Venegas, 1980), la especie debiera ser sino perseguida hasta el exterminio, por lo menos dejada bajo libertad de acción como se hace con las especies consideradas como plaga (e.g. conejos y caiquenes). De

117/

esta manera se cumpliría con el doble objetivo de mantener controlado el incremento poblacional y por otra parte se lograría el aprovechamiento de un recurso natural.

El castor se ha adaptado, en general, positivamente en la isla Navarino y se desconoce con certeza el status a que ha sido relegado el coipo (Myocastor coypus), especie nativa que puede haber sido completamente desplazada o bien que coexiste en armonía con las especies invasoras, (situación que en todo caso requiere de estudio). En cualquier caso, el castor y con mayor razón la rata almizclera (Ondatra zibhetica) otra de las especies introducidas, debieran estar fuera de toda veda, asegurando de esta manera una fuente de ingresos a los pobladores de la isla, fomentando así el procesamiento artesanal y consecuentemente aportando nuevos elementos a la industria turística.

LITERATURA CITADA

BARROS, A., 1971. Aves observadas en las islas Picton, Nueva, Lennox y Navarino oriental. Ans. Inst. Pat., Punta Arenas (Chile). 2: 166-180

-----1976. Nuevas aves observadas en las islas Picton, Nueva, Lennox y Navarino oriental. Ans.Inst.Pat., Punta Arenas (Chile) 7:189-193.

118/

- MARKHAM, B.J., 1970. Reconocimiento faunístico del área de los fiordos Toro y Cóndor, isla Riesco, Magallanes. Ans.Inst.Pat., Punta Arenas (Chile). 1: 41-57.
- 1971. Catálogo de los anfibios, reptiles, aves y mamíferos de la provincia de Magallanes, Chile. Publicaciones del Instituto de la Patagonia, Punta Arenas (Chile), Serie Monografías N° 2: 64 pp.
- MURPHY, R.C., 1936. Oceanic Birds of South America. Amer. Mus. Nat. Hist. New York. 2 Vol.
- OLROG, C.C., 1950. Notas sobre mamíferos y aves del archipiélago del Cabo de Hornos. Acta Zoológica Lilloana. Tucumán. 9: 505-532.
- SCHLATTER, R.P. y W. DUARTE, 1979/80. Nuevos registros ornitológicos en la Antártica Chilena. Ser. Cient. Inst. Antárt. Chileno. (25-26):45-48.
- SIELFELD, W., 1979. Consideraciones acerca de tres especies de Mesoplodon Gervais (Cetacea: Ziphiidae) presentes en las aguas chilenas. Ans. Inst.Pat., Punta Arenas (Chile). 10:179-187.
- 1982. La fauna de las Reservas Forestales Alacalufes e Isla Riesco. En: Prospección Botánica y Zoológica de las Reservas Forestales Alacalufes e Isla Riesco. Inf.Inst.Pat., Punta Arenas (Chile). 12:19-67.

119/

- SIELFELD, W. y C. VENEGAS, 1980. Poblamiento e impacto ambiental del Castor canadensis Kuhl en isla Navarino, Chile. Ans.Inst.Pat., Punta Arenas (Chile). 11:247-257.
- SIELFELD, W.; C. VENEGAS; A. ATALAH y J. TORRES, 1978. Prospección de otáridos en las costas de Magallanes. Ans.Inst.Pat., Punta Arenas (Chile). 9:157-169.
- VENEGAS, C., 1975. Dos adiciones a la fauna avial magallánica: Bubulcus ibis (Ardeidae) y Agelaius thilius (Icteridae). Ans.Inst.Pat., Punta Arenas, (Chile). 6:141-145.
- 1981. Aves de las islas Wollaston y Bayly, archipiélago del Cabo de Hornos. Ans.Inst.Pat., Punta Arenas (Chile). 12:(En prensa).
- 1982. Aves de la isla Grevy. En: Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el archipiélago del Cabo de Hornos. I.I. P. 11:68-80.
- 1982. Varamiento de cetáceos en bahía Posesión. "Infórmese" ENAP-Magallanes. 2(7):4
- VENEGAS, C. y J.JORY, 1979. Guía de Campo para las Aves de Magallanes. Publicaciones del Instituto de la Patagonia, Punta Arenas (Chile), Serie Monografías N° 11:253 pp.

VENEGAS, C. y W. SIELFELD, 1980. Un varamiento masivo de ballenas piloto (Globicephala melaena, Traill) en Magallanes. Ans.Inst.Pat., Punta Arenas (Chile). 11:239-246

-----1981. Estudios macrofaunísticos (Aves y Mamíferos) en el archipiélago del Cabo de Hornos. En: Estudios Biológicos en el archipiélago de Cabo de Hornos, Febrero-Marzo de 1980. I.I.P. 5:18 pp.

-----1981 a. Utilización de Aves como indicadores de presencia y potencialidad de recursos marinos eventualmente manejables. En: Jornadas Ciencias del Mar, Chile-1981, Montemar. Pag. 83 (Resumen).

VUILLEUMIER, F., 1967. Phyletic Evolution in Modern Birds of the Patagonian Fores. Nature 215:247-248.

WATSON, G.E., 1975. Birds of the Antartic and Sub-Antartic. Amer. Geophysical Union, Washington, D. C. 350 pp.

121/

Estudios entomofaunísticos en el archipiélago del Cabo de Hornos. 3.- Entomofauna colectada por el sistema Malaise en isla Wollaston (caleta Lientur) e isla Bayly (surgidero Romanche).

Dolly Lanfranco L.^x

INTRODUCCION

Durante la expedición a las islas Wollaston y Bayly en febrero de 1980, se realizaron capturas de insectos tanto de la fauna de suelo-superficie como de la aérea mediante modalidades de trapeo Barber y Malaise respectivamente (Lanfranco 1980; 1981). En aquella oportunidad se planteó como objetivo general el realizar una prospección preliminar de la entomofauna, en atención a lo desconocido del área y al poco tiempo que se iba a permanecer en ella.

El sistema Malaise de colecta se está usando en Chile a partir de la década del 60 (Hichins, 1968) y en Magallanes desde 1978. Como se trata de una trampa aérea de interferencia, es considerada una modalidad selectiva de colecta, pero particularmente eficiente para grupos de insectos voladores, como Diptera e Hymenoptera, los que en Magallanes están muy bien representados. Su valor como modalidad de colecta, cuyas capturas sean

x Sección Entomología. Departamento de Recursos Naturales Terrestres.

122/

factibles de analizar cuantitativamente, depende en -- gran medida del tiempo continuado de funcionamiento y de la frecuencia y constancia del vaciado, estimándose conveniente con estos fines un período de muestreo no inferior a una estación climática o temporadas menores, pero repetidas, ya sea con un mayor número de trampas o en posteriores períodos equivalentes.

En esta oportunidad, se entrega una visión sistemática parcial del material capturado en islas Wollaston y Bayly, un comentario de los taxones presentes, una comparación de las colectas en ambas localidades, y con ello, una caracterización muy general de la entomofauna aérea y sus relaciones con los antecedentes recopilados a la fecha para la región.

MATERIAL Y METODO

En isla Wollaston (caleta Lientur: $55^{\circ} 44'S - 67^{\circ} 19'O$) el trampeo se realizó del 16 al 25 de febrero de 1980 y en isla Bayly (surgidero Romanche: $55^{\circ} 37'S - 67^{\circ} 33'O$) desde el 28 de febrero al 5 de marzo del mismo año (Fig.1). Las trampas funcionaron en forma continua, entre las fechas señaladas, utilizándose cianuro potásico en el -- frasco colector.

Se seleccionó como formación vegetacional base para el muestreo el bosque costero mixto (franja boscosa litoral) constituido principalmente por Nothofagus betuloides (coigüe) y Drimys winteri (canelo) en el estrato ár

123/

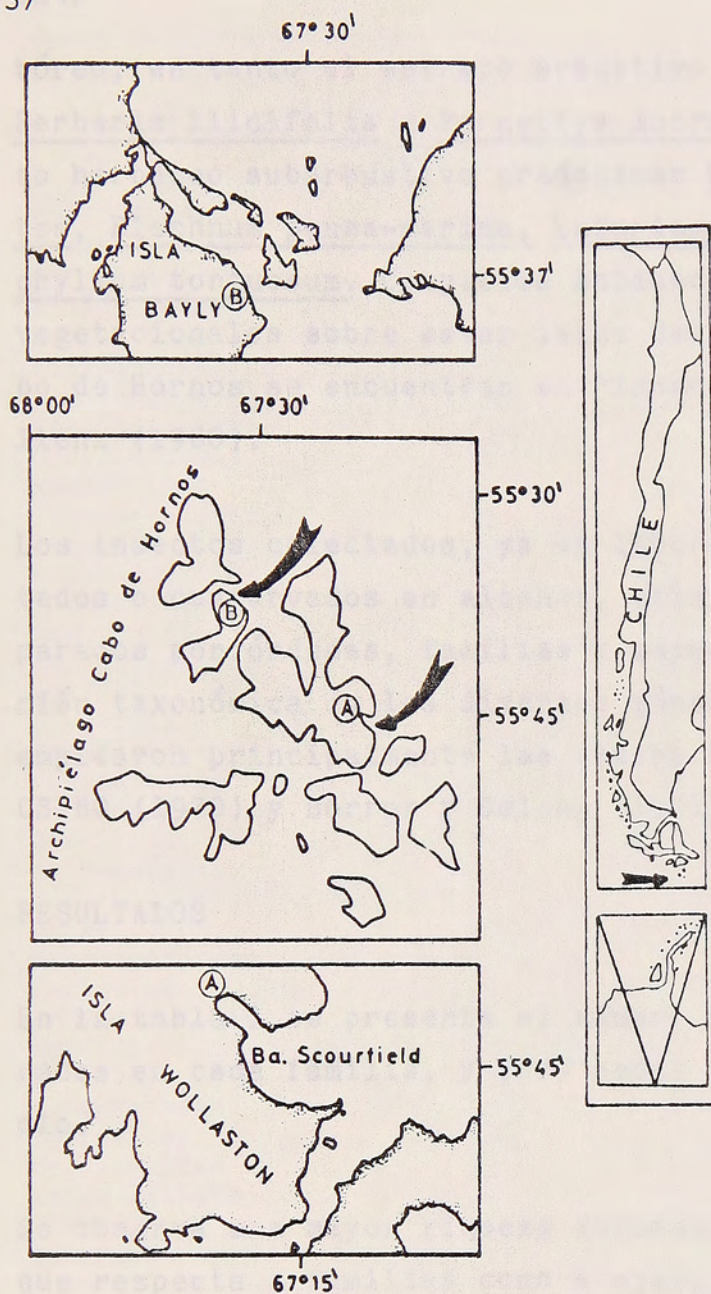


Fig. 1.- Ubicación de las localidades de muestreo: A Caleta Lientur en isla Wollaston y B Surgidero Romanche en isla Bayly.

124/

bóreo, en tanto el estrato arbustivo está dominado por Berberis ilicifolia y Pernettya mucronata. En el estrato herbáceo subarbustivo predominan Lebetanthus myrsinites, Blechnum penna-marina, Luzuriaga marginata e Hymenophyllum tortuosum. Completos antecedentes florísticos y vegetacionales sobre estas islas del archipiélago del Cabo de Hornos se encuentran en Pisano (1980 a y b) y Döllenz (1980).

Los insectos colectados, ya en laboratorio, fueron montados o conservados en alcohol, etiquetados y luego separados por órdenes, familias y especies. Para la ubicación taxonómica de los diversos géneros y especies se emplearon principalmente las claves de Freeman (1951), CSIRO (1970) y Borror y Delong (1971).

RESULTADOS

En la tabla 1 se presenta el número de ejemplares capturados en cada familia, y para ambas localidades de estudio.

Se observa una mayor riqueza informativa tanto en lo que respecta a familias como a ejemplares en caleta -- Lientur. En efecto, se colectaron allí un total de 5.220 ejemplares que corresponden a 36 familias; en cambio en surgidero Romanche se capturaron solamente un total de 752 ejemplares pertenecientes a 16 familias. Se recolectaron además en caleta Lientur 73 ejemplares de Lepidoptera que no fueron estudiados y por tal motivo no se in-

Tabla 1.- Entomofauna (número de ejemplares) capturada en trampa Malaise. Islas Wollaston y Bayly.

ORDEN Y FAMILIA	ISLA WOLLASTON (Caleta Lientur)	ISLA BAYLY (Surgidero Romanche)
COLEOPTERA		
Carabidae	-	5
Anisotomidae	1	-
Staphylinidae	18	-
Dascillidae	-	1
Limnichidae	1	-
Cantharidae	1	-
Cryptophagidae	-	1
Chrysomelidae	4	2
HYMENOPTERA		
Ichneumonidae	15	6
Braconidae	92	2
Diapriidae	12	2
Pteromalidae	1	-
Eurytomidae	1	-
Austroserphidae	4	-
DIPTERA		
Tipulidae	55	112
Psychodidae	1	-
Chironomidae	1.269	-
Ceratopogonidae	863	-
Simuliidae	1.710	-
Anisopodidae	1	-
Bibionidae	3	4
Sciaridae	11	-
Mycetophilidae	447	578
Empididae	111	16
Dolichopodidae	228	-
Phoridae	76	-
Syrphidae	5	-
Helcomyzidae	-	3
Coelopidae	50	-
Heleomyzidae	96	3
Trixoscelidae	1	-
Chyromyidae	9	-
Clusiidae	1	-
Anthomyzidae	2	-
Ephydriidae	1	-
Muscidae	91	-
Calliphoridae	2	-
Tachinidae	25	-
PSOCOPTERA		
Philotarsidae	-	9
HOMOPTERA		
Margarodidae	9	3
NEUROPTERA		
Hemerobiidae	2	5
Total ejemplares	5.220	752

126/

corporan a la tabla 1.

Respecto de las especies, se encontraron 171 en caleta Lientur y 55 en surgidero Romanche.

Se entrega a continuación un breve comentario acerca de cada una de las órdenes, familias y especies identificadas realizando asimismo una confrontación de las capturas en ambas islas.

ORDEN COLEOPTERA: Se encuentra como era de suponer, dada su característica de animales esencialmente terrestres, pobremente representado mediante algunas familias de ejemplares pequeños que son además buenos voladores. Entre las familias están presentes: Carabidae del suborden Adephaga con dos especies: Abropus carnifex y Homalodera centromaculata (J. Mateu det.) colectadas solamente en isla Bayly. Estas dos especies están ampliamente distribuídas en la XII Región. En la colección del Instituto de la Patagonia existen ejemplares capturados desde Ultima Esperanza hasta el área del Cabo de Hornos siempre asociados a bosques de Nothofagus.

A. carnifex fué descrita ya por Fabricius en su Systema Entomologiae (1775-1804) sobre la base de material recolectado por Bank en Tierra del Fuego, convirtiéndose -- así en una de las especies más antiguas descritas para la región.

127/

H. centromaculata no ha sido citada con anterioridad para el área, pero la Misión Científica al Cabo de Hornos señala dos especies de este género para bahía Orange: H. dorsigera y H. suturata, especies que no fueron colectadas en esta expedición. Cabe señalar que H. centromaculata a sido también colectada recientemente en isla Deceit, pareciendo indicar que sería la única especie de este género que habita el archipiélago (datos no publicados).

El suborden Polyphaga aparece representado por las siguientes familias: Anisotomidae (1 sp.); Staphylinidae (3 sp.); Dascillidae (1 sp.); Limnichidae (1 sp.); Cantharidae (1 sp.); Cryptophagidae (1 sp.) y Chrysomelidae (1 sp.). Todas las especies son fitófagas y se han capturado también en otras localidades insulares y continentales de la región. No se dispone de mayores antecedentes respecto de ellas. Las tres especies de Staphylinidae están en revisión y corresponden a dos géneros (F. Saiz, com. pers.). La familia Chrysomelidae con una especie de la sub-familia Alticinae (V. Jerez in litt.) fué la única colectada en ambas localidades.

ORDEN HYMENOPTERA: Todos los himenópteros colectados por el sistema Malaise son parásitos y del suborden Apocrita. Están presentes las familias Ichneumonidae (16 sp.); Bracnidae (15 sp.); Austroserphidae (1 sp.); Diapriidae -- (5 sp.); Eurytomidae (1 sp.) y Pteromalidae (1 sp.). (Tabla 2). No se dispone de antecedente taxonómico alguno acerca de himenópteros del área.

128/

La familia Ichneumonidae está representada en estas capturas por 16 especies, cada una de ellas con no más de tres ejemplares por especie (Tabla 2). Prácticamente todas ellas han sido colectadas en habitats similares en la región, pero la mayor parte aún no están descritas. Considerando su condición de especies parásitas, por lo general bastante específicas, es dable suponer que sus huéspedes están también ampliamente distribuidos. Sin embargo se desconoce la relación huésped-parásito para la mayoría de las especies. Sólo se puede indicar por el momento que todas son parásitas de larvas de Lepidoptera con excepción de Mesochorus expansus que es un parásito secundario probablemente de Braconidae.

El género Deleboea está bien representado en Magallanes. En la colección del Instituto de la Patagonia figuran 12 especies, de las cuales sólo una, Deleboea xanthopyga, está descrita a la fecha, pero ausente en Cabo de Hornos. El género Lissonota se presenta ahora como nuevo para la región, aunque este hecho debe ser considerado con cautela ante la carencia de prospecciones de esta familia en la mayor parte del territorio nacional.

En la subfamilia Porizontinae los géneros Hyposoter y Diadegma son los mejor representados en Magallanes, aunque sólo Diadegma fugitiva está descrita. Este género no ha sido registrado en el área del Cabo de Hornos.

129/

Tabla 2.- Hymenoptera capturados en trampa Malaise en Islas
Wollaston y Bayly.^x

FAMILIA/SUBFAMILIA Género/especie	ISLA WOLLASTON (Caleta Lientur)	ISLA BAYLY (Surgidero Romanche)
Ichneumonidae-Banchinae		
Deleboea sp1	1	-
Deleboea sp2	1	-
Deleboea sp3	1	-
Deleboea sp4	-	2
Deleboea sp5	-	1
Deleboea sp6	1	2
Deleboea sp7	1	-
Lissonota sp.	-	1
Ichneumonidae-Porizontinae		
Hyposoter sp1	3	-
Hyposoter sp2	1	-
Ichneumonidae-Mesochorinae		
Mesochorus expansus	1	-
Ichneumonidae-Gelinae		
Hemicalliidiotes sp.	1	-
Stiboscopus sp.	1	-
? Acrolitina	1	-
Ichneumonidae-Ichneumoninae		
Phaeogenes melanogaster	1	-
Platylabus sp.	1	-
Braconidae-Euphorinae 1	27	-
Euphorinae 2	5	-
Meteorinae	1	-
Doryctinae	1	-
Rhogadinae 1	1	-
Rhogadinae 2	2	-
Rhogadinae 3	6	1
Rhogadinae 4	1	-
Rhogadinae 5	2	-
Microgastrinae 1	1	-
Microgastrinae 2	35	1
Microgastrinae 4	4	-
Microgastrinae 5	4	-
Microgastrinae 6	1	-
Agathidiinae	1	-
Austroserphidae	4	-
Diapriidae 1	4	1
Diapriidae 2	2	-
Diapriidae 3	3	-
Diapriidae 4	3	-
Diapriidae 5	-	1
Eurytomidae	1	-
Pteromalidae	1	-

^x Según claves y trabajos de : Townes, 1969 (11,12,13) y 1971 (17);
CSIRO 1970; Dasch 1974 (22) y Lanfranco 1974, 1980.

130/

La subfamilia Mesochorinae está representada en el archipiélago por Mesochorus expansus, registrada en Chile desde Curicó a Magallanes (Dash, 1974). En esta última región se le ha colectado siempre asociado a formaciones boscosas de Nothofagus. Se conocen otras 6 especies en Magallanes, pero no se han colectado en Cabo de Hornos.

Respecto a los géneros de Gelinae: Hemicallidiotes y -- Stiboscopus sólo se puede indicar que están representados en la colección del Instituto de la Patagonia por 8 y 2 especies respectivamente. Sólo se conoce Hemicallidiotes magellansis, que no está presente en el área de estudio. El género Stiboscopus no ha sido citado para Magallanes hasta la fecha sin embargo se dispone de una buena serie de las dos especies.

Finalmente en cuanto a la subfamilia Ichneumoninae, -- Phaeogenes melanogaster se conoce desde 1868 tras las colectas efectuadas en Puerto de Hambre en la expedición de la fragata sueca "Eugenie" (Holmgren, 1868). Hasta donde se sabe esta especie estaría restringida a Magallanes. Con respecto al género Platylabus, se conocen muchas especies para Chile y a lo menos 6 para Magallanes, todas estas aún sin describir (datos no publicados).

La familia Braconidae, de la cual no se conocen antecedentes para el área de estudio ni tampoco existe actualmente especialista en Chile, está constituida en el archipiélago por las subfamilias Doryctinae (1 sp.), Rhogadinae (5 sp.), Meteorinae (1 sp.), Euphorinae (2 sp.),

131/

Microgastrinae (4 sp.) y Agathidiinae (1 sp.), todas ellas como especies parásitas internas de larvas de Lepidoptera y Coleoptera. Resulta interesante el considerar que mientras en otras áreas boscosas continentales se encuentran bien representadas las subfamilias Alysiinae y Microgastrinae, en Cabo de Hornos se manifiesten estos otros grupos, pareciendo reflejar una mayor semejanza con la fauna australiana de braconidos. Es preciso en lo que atañe a este grupo iniciar una serie de estudios sistemáticos, puesto que a la luz de los antecedentes actuales todas las especies parecen ser nuevas.

La familia Diapriidae está recién empezando a revisarse (Dra. Loiácono, in litt.) en su distribución neotropical. Masner (in litt.), especialista mundial en el grupo ha señalado que la entomofauna magallánica de diapriidos pertenece principalmente a las subfamilias Belytiinae y Ambositrinae y todas sus especies serían nuevas para la ciencia. La colección del Instituto de la Patagonia posee más de 30 especies de la región, entre ellas 7-9 del área del Cabo de Hornos. Los diapriidos son parásitos de dípteros micetofílidos.

Las familias restantes de Hymenoptera son monotípicas y están numéricamente poco representadas. Sin embargo, cabe señalar que son muchas las especies que deben agregarse a esta lista, y que fueron capturadas con la red aérea convencional. Finalmente como consideración general, llama la atención la pobreza de himenópteros en isla Bayly, hecho que es poco frecuente en colectas de es

132/

te tipo.

ORDEN DIPTERA: Como en toda la región es sin duda el me-
 jor representado, con 24 familias y 96 especies, lo que
 representa casi el 50% de las especies capturadas por el
 sistema Malaise en Cabo de Hornos. Algunas de las fami-
 lias destacan por el número de especies que aportan a
 la muestra, como es el caso de Tipulidae, Chironomidae,
Mycetophilidae y Empididae entre los Nematocera y Phori-
 dae y Muscidae entre los Brachicera. Otras son importan-
 tes en relación al número de ejemplares que contribuyen
 al muestreo como Chironomidae, Simuliidae y Ceratopogo-
 nidae con más de 800 ejemplares cada una.

El grupo de los dípteros está conformado en general por
 una serie de familias bastante complejas de definir ta-
 xonómicamente, con formas de hábitos muy particulares
 y en estrecha relación con sus estrategias de desarro-
 llo y con las fuentes habituales de alimento, que en --
 conjunto determinan el habitat para cada especie y en
 muchas ocasiones adaptaciones peculiares al medio, espe-
 cialmente en lo que respecta a la marcha o al vuelo (da-
 tos no publicados).

Debido a la cantidad de especies encontradas y a la ca-
 rencia de gran parte de la información sistemática pu-
 blicada a la fecha, no se entrega una tabla para dípte-
 ros, aunque se presenta un análisis de las principales
 familias recolectadas en el área.

133/

Familia Tipulidae. Las típulas están bien representadas en el archipiélago del Cabo de Hornos. Se capturaron 9 especies, 4 de ellas en Wollaston y 5 en Bayly. Sólo una de ellas es común a ambas islas según el muestreo.

La fragilidad de estas especies dificulta mucho su conservación y por ende su manipulación con el objeto de determinarlas. Aunque aún no se posee la nominación de las especies, se sabe que los géneros presentes tienen una distribución circum-antártica, entre ellos los géneros Gynoplistia y Erioptera. No se descarta la idea de algunos géneros y/o especies endémicas para el archipiélago. Todos los tipúlidos estaban en manos de Ch. Alexander gran conocedor de la fauna chilena, recientemente fallecido.

Familia Chironomidae. Parece muy bien representada en isla Wollaston con 10 especies y 1.179 individuos (22,7% del total de los insectos colectados en esa isla). Curiosamente esta familia no está presente en la muestra procedente de Bayly y su ausencia parece estar relacionada con las malas condiciones climáticas imperantes en esa isla en los días de la captura, hecho que parece afectar también a otros grupos. (Véase Tabla 1). Muestras recientes (nov. - dic. 82) de isla Deceit señalan a Chironomidae también como una de las familias dominantes. (datos no publicados).

La presencia abundante de algunas de sus especies (sp.4, 6,7 y 9) no es de extrañar por los particulares hábitos

de vuelo agregado que estos insectos tienen formando -- densas nubes (plancton aéreo). Todas las especies captu radas son pequeñas (0,8 - 2 mm), frágiles, crepusculares y dependen del medio acuático (marino o dulceacuícola) para su desarrollo. Se señalan en la literatura sus pe culiars adaptaciones fisiológicas a condiciones extre mas de temperatura así como la particular resistencia al frío de las especies de distribución subantártica y antártica. (Wirth y Gressitt, 1967; Sublette y Wirth, 1980; Block 1981, 1982). De las especies presentes sólo fué posible identificar a dos como del género Austrocladius, que se distribuye también en Australia, Nueva Ze landia y todo el extremo sur de América del Sur.

También parece estar presente el género Parochlus (Wirth, in litt.) con una forma afín a P. steinenii, la única especie de insecto volador presente en la Antártica.

Belgica, el otro género de quironómido antártico no ha sido encontrado hasta la fecha en el archipiélago del Cabo de Hornos. (Wirth y Gressitt, 1967).

Familia Ceratopogonidae. Está representada por 2 - 3 es pecies en isla Wollaston (Wirth det. 1982): Monohalea shannoni, también presente en la Patagonia argentina y por el género Stilobezzia. Los ejemplares de este géne ro podrían corresponder a S. waria y S. edwardsi o qui zás a sólo una de ellas. Los machos y hembras enviados presentan un marcado dimorfismo sexual, si es que efec tivamente corresponden a una especie y la descripción o riginal es del macho solamente. Sin embargo, seguidos por separado en la clave de Ingram y Mcfie se llega a

135/

las dos especies ya señaladas (Wirth in litt.). Para Punta Arenas se indica además S. hirsuta, no colectada en el archipiélago. Material recientemente revisado proveniente de isla Deceit muestra claramente a dos especies de Stilobezzia junto a otras 4 -5 especies no colectadas antes para el área. Cabe mencionar que en isla Bayly no se colectaron ceratopogónidos en trampa Malaise, pero algunos ejemplares de ambas especies fueron capturadas en las trampas Barber (Lanfranco, 1981).

Familia Mycetophilidae. Esta familia se encuentra muy bien representada en todas las áreas boscosas de la región. En prospecciones anteriores, efectuadas en rodajes de lenga o coigüe, constituyen lejos el grupo más importante tanto por su riqueza en especies como por el número de los ejemplares colectados.

En Magallanes hay más de 25 géneros representados con un número desconocido de especies. Hasta la fecha sólo se han publicado revisiones de los géneros Mycetophila y Tetragoneura adicionando más de 15 nuevas especies, pero un panorama completo únicamente podrá obtenerse en varios años más. (Duret, 1979; 1980 a, b y c; 1981 a y b; 1982).

Respecto del material capturado en el archipiélago del Cabo de Hornos solamente se puede adelantar la presencia de los géneros: Tetragoneura (4 sp.), Mycetophila (16 sp.), Synapha (1 sp.), Austrosynapha (2 sp.), Ma-

crocera (2 sp.), Allodia (2 sp.), Echinopodium (1 sp.), Australosymmerus (1 sp.), Mycomya (4 sp.), Coelosia (1 sp.), Dziedzickia (2 sp.), Platyura (5 sp.) y Paraleia (1 sp.) con 42 especies (Freeman 1951, Duret in litt.). Al parecer no habrían nuevos géneros y la mayoría de las especies seguirían el rango de distribución de las fagáceas en Chile y Argentina, alimentándose y desarrollándose en los hongos asociados a estas especies arbóreas. Se estima que no más de 4 especies serían nuevas y hasta donde se tiene conocimiento, ningún género sería endémico (Duret, in litt.).

La presencia de esta familia, dados sus hábitos fungívoros, está en relación con el estado fitosanitario del bosque, condición bastante deficiente en los rodales de coigüe y canelo de las islas estudiadas, dado su grado de sobremadurez y la intensa y constante acción destructora del viento. A ello debe sumarse la calidad de sitio que también influye en la resistencia natural del árbol (e.g. drenaje, pendiente).

Familia Simuliidae. Está representada en el área por 5 especies bastante frecuentes en las cercanías de los cursos de agua y lagunas estacionales, puesto que cumplen parte de su ciclo en el agua. Todas ellas no atacan al hombre por lo que se supone son ectoparásitos de aves y/o mamíferos marinos. Una de las especies colectadas pertenece al género Austrosimulium, de distribución circum-antártica.

137/

Las otras especies son: Gigantodax antarcticum, G. bono^arinorum, G. rufescens y G. chilense (Coscaron det. 1982). No se capturaron simúlidos en isla Bayly y del material parcialmente revisado de isla Deceit, se han detectado dos especies de Gigantodax (datos no publicados).

Familia Empididae. Esta familia de moscas carnívoras -- cuenta con un buen número de especies en el archipiélago, especialmente en Wollaston. Se registran las siguientes subfamilias: Empidinae (17 sp.); Tachydromiinae (3 sp.) y Hemerodromiinae (2 sp.) con algunas formas -- con adaptaciones notables para la predación (1^{er} y 2^o par de patas), el salto, el vuelo y aún hay ejemplares virtualmente terrestres, que han desarrollado las patas y atrofiado las alas. Respecto de las especies nada se puede adelantar, puesto que no se dispone de todo lo publicado sobre esta familia y tampoco existe especialista en el grupo. Sólo se han podido reconocer en la muestra los géneros Empis e Hilarempis. En Bayly se colectaron apenas 6 especies, 4 de Empidinae y 2 de Tachydromiinae, de las cuales una no se colectó en Wollaston.

Familia Phoridae. Se recolectaron 9 especies muy afines taxonómicamente, todas ellas en isla Wollaston. En isla Bayly se capturaron algunos ejemplares en las trampas de suelo. Se carece de mayores antecedentes respecto de esta familia y no hay especialista en Chile y al parecer tampoco en el extranjero. Se desconocen también sus hábitos alimentarios pero se les asigna el rol de desintegradores y descomponedores de materia orgánica (Colles

y Mc Alpine en CSIRO 1970). La fauna de Phoridae de isla Wollaston es prácticamente similar a la de Deceit (información parcialmente revisada).

Familia Muscidae. Se colectaron 10 especies, todas de isla Wollaston. Se desconoce la situación taxonómica de las diferentes formas, muchas de ellas con un rol trófico bastante específico a juzgar por sus adaptaciones bucales. Numéricamente no parece un grupo importante de considerar. No hay especialista en Chile ni tampoco a nivel neotropical.

Familia Tachinidae. Se capturaron 11 especies, aunque en escaso número. Por primera vez se dispone de material chileno tan austral. A la fecha sólo Lypha triangulifera se había citado de isla Navarino, especie que no fué colectada en el archipiélago. Cortés (1969) cita 24 especies para Magallanes continental y Tierra del Fuego, algunas amplían ahora su rango de distribución sur. Otras son nuevas especies y están en revisión (Cortés in litt.).

Las familias restantes de Diptera están poco representadas en las muestras obtenidas en Malaise, sin embargo algunas de ellas como Coelopidae y Ephydriidae son muy abundantes en el sector litoral aunque con un reducido número de especies. Por lo general estas moscas se encuentran asociadas con los restos de algas arrojados a las playas, de ellas se alimentan, allí ovipositan y se desarrollan las larvas.

139/

Otros órdenes de insectos presentes en las capturas son: Psocoptera (3 sp. de la familia Philotarsidae); Homoptera (2 sp. de la familia Margarodidae) y Neuroptera (1 sp. de la familia Hemerobiidae). De ellos solamente los psocópteros están en estudio (Thornton in litt.) ya que para el resto de las familias no hay especialistas en la región neotropical.

Respecto del grupo de los Lepidoptera no se entrega relación sistemática alguna, porque no se dispone ni de la literatura ni de la experiencia como para separar los diferentes géneros y especies. Se colectaron 67 ejemplares únicamente en isla Wollaston.

DISCUSION

El archipiélago del Cabo de Hornos es un área prácticamente desconocida desde el punto de vista entomofaunístico. Los escasos antecedentes existentes se refieren siempre a colectas realizadas manualmente o con la red convencional. Todo ello gracias a colectores integrantes de antiguas expediciones que recalaron en el área. Los tipos están depositados en museos europeos y los registros y descripciones publicadas en revistas científicas de la época o en los volúmenes de Zoología fruto de estas expediciones. Entre ellos destaca el legado de la Mision Scientifique du Cap Horn (Fairmaire, Bigot, Signoret y Mabilille, 1891).

140/

La sección Entomología propuso iniciar en 1980 una prospección en las formaciones de bosque y turbal mediante modalidades de captura masivas, cuyo análisis permitiría llegar a conocer la composición y estructura de las comunidades, así como detectar algunos problemas que podrían derivar más tarde en proyectos específicos. Con tal objeto se usaron trampas tanto para la fauna de suelo-superficie (Lanfranco, 1980;1981) como para la aérea (este informe).

En el área de estudio, los órdenes mejor representados son Diptera, Hymenoptera y Coleoptera, tanto por su número de taxones como por su abundancia en las colectas. Llegar a conocer entonces los géneros y especies es tarea de años, no sólo por la falta de antecedentes pretéritos sino también por la escasez de entomólogos (ésto es especialmente válido para Diptera). Surge además una serie de dificultades que retardan el proceso de recopilación taxonómica (e.g. costosos fletes de encomiendas, demora en la entrega de la información por parte de los especialistas, carencia de parte de la literatura básica, falta de interés de los entomólogos por describir los nuevos taxones, entre otros).

Sin embargo resulta atractivo para los entomólogos (especialmente los taxónomos) el conocer esta entomofauna por tratarse de elementos tan australes y por sus particulares vinculaciones filogenéticas.

Por otra parte las colectas realizadas con trampa Malai

141/

se son por lo general ricas y variadas y su análisis en consecuencia es lento, dadas las razones expresadas anteriormente. (Townes, 1972; Owen et.al., 1981).

Aún cuando el muestreo se realizó con una sola trampa se recolectaron en caleta Lientur (isla Wollaston) 5.220 ejemplares que correspondieron a 36 familias y 171 especies. Prevalece el orden Diptera (96,9%) y se manifiestan como dominantes (abundancia relativa > 5%) las familias Simuliidae (32,8%), Chironomidae (24,3%), Ceratopogonidae (16,5%) y Mycetophilidae (8,6%). Esta situación responde a lo esperado, ya que las tres primeras familias mencionadas con pocas especies, vuelan agregadas y es entonces corriente capturarlas en buenas cantidades. Mycetophilidae en cambio es la familia más rica en especies (27,5%) en esta localidad.

En surgidero Romanche (isla Bayly) en donde la trampa se situó en un bosque de características similares, se capturaron solamente 752 individuos que correspondieron a su vez a 16 familias y 55 especies. En esta muestra domina también ampliamente el orden Diptera (95,2%) pero son las familias Mycetophilidae (76,9%) y Tipulidae (14,9%) las más abundantes.

Ambas colectas muestran una similitud (según índices de Jaccard y Soërensen) apenas cercana al 25%. Familias -- completas dominantes en isla Wollaston como Simuliidae, Chironomidae y Ceratopogonidae no están presentes en

las capturas de isla Bayly. Se observa en realidad un detrimento general de la entomofauna en esta isla. Ello puede deberse a factores climáticos que deben afectar en mayor grado a las especies que integran el plancton aéreo, a lo avanzado del período estival en que se realizó el muestreo, a fluctuaciones normales de las especies o a otras razones que en todo caso no es posible inferir de los datos obtenidos. Existen puntos de vista biogeográficos y ecológicos que considerar para explicar la presencia de una determinada entomofauna en un determinado lugar.

Uno de los tópicos que más atrae a los entomólogos respecto de la fauna archipelágica del Cabo de Hornos, es el que se refiere a las reales relaciones existentes entre esta fauna y la presente en Australia, Nueva Zelanda e incluso el extremo sudafricano, relaciones que se han ido indicando para varias familias en este informe. Son muchos los zoogeógrafos que han dado ejemplos de un componente antártico común (elementos paleoantárticos) que habrían dado origen a la actual fauna austral de peces, anfibios, reptiles e insectos (Brundin 1966; Illies, 1965 y 1969; Fittkau 1969; Kuschel 1969; Darlington 1975, por citar sólo a los que se han referido a este último grupo de animales.).

Así las mayores evidencias conocidas se han establecido a nivel de coleópteros carábidos (Darlington op. cit.; Britton in CSIRO, 1970) y de diferentes grupos de dípteros, especialmente en familias primitivas de Nemato-

143/

cera y Orthorrhapha (Colles y Mc Alpine in CSIRO op.cit., Wirth y Gressitt 1977; Brundin op.cit.). Illies (1969) con respecto a insectos acuáticos o que cumplen parte de su ciclo en el agua, como Plecoptera, Ephemeroptera y Trichoptera, indica que no es posible explicar el patrón de distribución y las relaciones filogenéticas de algunos grupos sin tomar en consideración el contacto terrestre que debió existir entre el actual territorio antártico, el sur de América, Nueva Zelandia y Australia.

Darlington (op.cit.) además indica, a lo menos respecto a Carabidae, los innumerables casos de convergencia entre géneros de Australia y Chile en habitat, comportamiento e incluso similitudes fenotípicas. Esto principalmente en bosques de fagáceas de ambos países.

Pero falta mucha información básica ya que la mayoría de los grupos están insuficientemente estudiados, aún a nivel de los taxones superiores. Cada nueva expedición aporta material que revela nuevos géneros y especies.

Con todo la entomofauna archipelágica estaría conformada por dos componentes:

- 1.- Elementos de origen antártico o más bien paleoantártico que habrían sido el punto de partida de parte de la fauna del extremo sur de América, Australia, Nueva Zelandia e incluso el sur de Africa. Algunos de estos elementos hoy serían endémicos en el archipiélago.

144/

2.- Elementos neárticos inmigrantes a todo el cono sudamericano, especialmente aquellos de la región oceánica subantártica y oceánica transandina (según Di Castri, 1968) y que constituyen un gran grupo especialmente conformado por himenópteros parásitos, dípteros braquíceros, lepidópteros, coleópteros e incluso otros grupos menos conocidos taxonómica y distribucionalmente como psocópteros, dípteros nematóceros, microhimenópteros agallícolas, plecópteros, etc.

Una problemática interesante y que seguirá siendo analizada en la medida que se disponga de información, es la que se refiere a diversidad específica. Zoólogos, botánicos, biogeógrafos en general han coincidido en postular una gradiente descendente de los valores de diversidad a medida que se avanza latitudinalmente. No sólo habría un menor número de especies sino también una menor abundancia relativa de ellas o unas pocas especies dominan en las diversas comunidades. Parte de nuestra información parece apoyar esta posición, pero vale la pena tomar en consideración otros datos que se están vislumbrando a medida que se obtienen más referencias. Por ejemplo, existe en la mayor parte de los grupos una gran riqueza (comparado con lo que se conoce de Magallanes) en el número de géneros, que contrasta con el escaso número de especies. Así hay muchos géneros monotípicos o con una proporción género/especie de 1:2 (e.g., Mycetophilidae). Ello no ocurre en áreas boscosas politípicas de Chile (el caso de la pluviselva valdiviana) en donde la proporción género/especie para los mismos géneros es

145/

de 1:6-10. Lo notable es que, hasta donde se conoce, el número de géneros de esta misma familia en bosques del área continental de Magallanes es inferior al encontrado en Cabo de Hornos.

Por otra parte, los insectos colectados en trampa Malaise han sido más variados y más abundantes a medida que se ha muestreado a una mayor latitud. La información obtenida en isla Bayly es más pobre que la de isla Wollaston y ésta que la de isla Deceit (datos en preparación), pero son datos poco comparables debido a las diferentes fechas de recolección y de extensión del muestreo.

También se ha especulado mucho respecto a la influencia de los factores climáticos sobre las poblaciones de insectos, especialmente del rol que cumplen las bajas temperaturas en la actividad diaria, inicio del período reproductivo o en las diversas etapas del ciclo biológico de las especies, aparte de las naturales fluctuaciones estacionales o periódicas de la densidad de las poblaciones, reguladas por un cúmulo de factores. Pero a juzgar por estudios recientes (Block, 1981 y 1982), en algunas especies de Chironomidae, la hemolinfa contendría elementos anticongelantes, hecho que permitiría descartar el factor temperatura como limitante para la distribución y desarrollo de por lo menos algunas especies. Otro tanto ocurre en especies de microartrópodos de suelo (Block, 1981 op. cit.). Se indican como más limitantes (especialmente en especies hipógeas o en aquellas que cumplen parte de su ciclo en el suelo) factores tales co

146/

mo humedad del suelo, cobertura vegetal o inclinación del sustrato.

Así, a la luz de nuevos datos surgen nuevas interrogantes desde el punto de vista sistemático, biogeográfico, filogenético y ecológico que requieren respuesta. Pero para ello es necesario mantener un programa que permita la continuidad de los trabajos.

LITERATURA CITADA

- BIGOT, J.M., 1891. Mission Scientifique du Cap Horn. Zool., II Insectes. Dipt. Paris. 44 pp.
- BLOCK, W., 1982. Supercooling points of insects and mites on the Antarctic Peninsula. Ecol. Entomology, 7:1-8.
- 1981. Low temperature effects on microarthropods. J. Therm. Biol., 6:215-218.
- BORROR, D. y M. DELONG., 1971. An introduction to the study of insects. Holt Rinehart & Winston Inc. New York. 812 pp.
- BRUNDIN, L., 1966. Transantarctic relationships and their significance, as evidenced by chironomid midges. K. svenska Vetensk Akad. Avh. Naturskydd Stockholm, 11 (1): 1-472.

1477

CSIRO, 1970. The insects of Australia. Melbourne University Press. 1029 pp.

DARLINGTON, P.J., 1969. Biogeography of the Southern End of the World. Harvard University Press Cambridge. 236 pp.

DOLLENZ, O., 1980. Estudios fitosociológicos en el Archipiélago del Cabo de Hornos. I. Relevamiento en Caleta Lientur, Isla Wollaston y Surgidero Romanche, isla Bayly. Ans.Inst. Pat., Punta Arenas (Chile), 11:225-238.

DURET, J.P., 1979. El género Mycetophila en la Patagonia. II. Ocho especies nuevas de Magallanes, Chile. (Diptera, Mycetophilidae) Ans. Inst. Pat., Punta Arenas (Chile) 10:219-228.

-----1980a. El género Mycetophila Meigen, 1803, en la Patagonia (Diptera, Mycetophilidae) I. Introducción. Generalidades. El edeago de las especies conocidas. Rev.Soc.Ent.Argentina 39 (1-2): 37-58.

-----1980 b. El género Mycetophila en la Patagonia. (Diptera, Mycetophilidae) III. Descripción de dieciseis especies nuevas. Rev.Soc. Ent. Argentina. 39 (3-4): 149-166.

148/

DURET, J.P., 1980.c. El género Mycetophila en la Patagonia. (Diptera, Mycetophilidae) IV. Descripción de diecinueve especies nuevas. Ans. Inst.Pat., Punta Arenas (Chile), 11:301-317.

-----1981 a. El género Mycetophila Meigen, 1803, en la Patagonia. (Diptera, Mycetophilidae) V. Descripción de diecisiete especies nuevas. Rev.Soc.Ent.Argentina. 40 (1-4):165-181.

-----1981 b. El género Mycetophila en la Patagonia (Diptera, Mycetophilidae) VI. Descripción de quince especies nuevas. Ans.Inst. Pat., Punta Arenas (Chile), 12 (en prensa)

-----1982. Nuevas notas sobre el género Tetrageura Winnertz, en Chile. (Diptera, Mycetophilidae. Physis (Buenos Aires) 40 (99):81-92.

FAIRMAIRE, M.L., 1891. Mission Scientifique du Cap Horn. Zool. II Insectes. Coleoptères. Paris.63 pp.

FITTKAU, E.J., 1969. The fauna of South America. In. Biogeography and Ecology in South America, 2: 624-655.

FREEMAN, P. 1951. Diptera of Patagonia and South Chile. Part. III Mycetophilidae. Jarrold & Sons Ltd. Norwich 138 pp y 355 figs.

149/

- HICHINS, N. 1968. Introducción, uso y perspectivas de la trampa Malaise en los programas de investigación entomológica en Chile. Rev.Chil.Ent., 6: 137-139.
- ILLIES, J., 1965. Phylogeny and Zoogeography on the Plecoptera. Ann.Rev.Ent., 10: 117-140.
- 1969. Biogeography and Ecology of Neotropical freshwater insects, especially those from running waters. In: Biogeography and Ecology in South America, 2:685-708.
- KUSCHEL, G., 1969. Biogeography and Ecology of South American Coleoptera. In: Biogeography and Ecology in South America, 2: 709-722.
- LANFRANCO, D., 1974. Contribución al conocimiento de la Ichneumonofauna de la región de Magallanes. (Hym. Ichneumonidae). Ans.Inst.Pat., Punta Arenas (Chile). V N° 1 y 2: 199-208.
- 1977. Entomofauna asociada a los bosques de Nothofagus pumilio (Poepp. et Endl.) Krasser en la región de Magallanes. I parte: Monte Alto (Rio Rubens, Ultima Esperanza) Ans.Inst.Pat., Punta Arenas (Chile), 8:319-348.
- 1980. Contribución al conocimiento de los Ichneumonidos de Chile. (Hym. Ichneumonidae) Rev.Chilena Ent., 10: 77-84.

150/

- LANFRANCO, D., 1980. Antecedentes entomofaunísticos del Archipiélago Cabo de Hornos. I. Isla Wollaston (Caleta Lientur) En: Estudios biológicos en el Archipiélago de Cabo de Hornos. (Febrero-Marzo 1980) I.I.P., 5:20pp.
- 1980. Estudios entomofaunísticos en el Archipiélago del Cabo de Hornos. I. Prospección preliminar de suelo-superficie en Caleta Lientur. (Isla Wollaston). Ans.Inst. Pat., Punta Arenas (Chile). 11:281-291.
- 1981. Estudios entomofaunísticos en el Archipiélago del Cabo de Hornos. ". Prospección preliminar de suelo-superficie en Surgidero Romanche. (Isla Bayly). Ans.Inst. Pat., Punta Arenas (Chile). 12 (en prensa).
- 1982. Estudios entomofaunísticos en el Archipiélago del Cabo de Hornos. 2. Prospección de suelo-superficie en Surgidero Romanche (Isla Bayly). En: Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el Archipiélago del Cabo de Hornos. I.I.P., 11: 106-128.
- 1969-1971. Genera of Ichneumonidae. Part 1-2-3-4. Mem. Amer. Ent. Soc. 11: 1-17. Ann Arbor. Michigan

151/

- LANFRANCO, D., 1982. Estudios entomofaunísticos en el Archipiélago del Cabo de Hornos. 3. Antecedentes parciales de la entomofauna colectada por el sistema Malaise en Islas Wollaston y Bayly (informe de avance).
En: Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el Archipiélago del Cabo de Hornos. I.I.P. 11: 129-137.
- OWEN, J., TOWNES H. y M. TOWNES., 1981. Species diversity of Ichneumonidae and Serphidae (Hymenoptera) in an English suburban garden.
Biol. Journ. of the Linnean Society. 16: 315-336.
- PISANO, E., 1980 a. Catálogo de la flora vascular del Archipiélago del Cabo de Hornos. Ans.Inst. Pat., Punta Arenas (Chile), 11:151-189.
- 1980 b. Distribución y características de la vegetación del Archipiélago del Cabo de Hornos. Ans.Inst.Pat., Punta Arenas (Chile), 11:191-224.
- SUBLETTE, J. y W. WIRTH., 1980. The Chironomidae and Ceratopogonidae (Diptera) of New Zealand's subantarctic island. N.Z. Journal of Zoology, 7: 299-378.
- TOWNES, H., 1969-1971. Genera of Ichneumonidae. Part. 1-2-3-4. Mem. Amer. Ent.Inst., 11,12,13 y 17. Ann Arbor. Michigan

152/

TOWNES, H., 1972. A light-weight Malaise trap. Ent. News,
83: 239-247.

WIRTH, W. y J.L. GRESSITT., 1967. Diptera: Chironomidae
 (Midges) In: Antarctic Research Series, 10:
 197-203.

AGRADECIMIENTOS

Mi reconocimiento a los siguientes entomólogos: J.P. Duret (Mycetophilidae); S. Coscaron (Simuliidae); L. Masner (Diapriidae); R. Cortés (Tachinidae); J. Mateu (Carabidae); V. Jerez (Chrysomelidae) y W. Wirth (Ceratopogonidae), quienes determinaron el material concerniente a sus especialidades. Al ayudante técnico Demetrio Díaz por la figura de este informe.

En general, el número de especies presentes en estos ambientes intermareales es mucho menor que el que se encuentra en intermareales vecinos, lo que permite permitir un análisis relativamente más fácil de las características de la comunidad. Si obstante, el conocimiento acerca de estos ambientes es más limitado, aunque se dispone de evidencias relacionadas con la colonización de los macroorganismos en el intermareal del estrecho de Magallanes (Wendt, 1921) y recientemente del archipiélago del Cabo de Hornos en galeata Lientur (Gutiérrez y Ríos, 1981; 1982). Para esta última área se ha en-

x Departamento de Hidrobiología, Sección Biología Marina.

153/

Estructura de la Comunidad y Persistencia del Esquema de Zonación en el Intermareal de una Playa de Bloques y Cantos de Caleta Lientur, archipiélago del Cabo de Hornos.

Carlos Ríos C. y Leonardo Guzmán M.^x

INTRODUCCION

En comparación con el litoral central y norte de Chile, la costa de la región de Magallanes presenta una mayor frecuencia de habitats caracterizados por la presencia de bloques y cantos de variados tamaños. En determinadas áreas, estos tipifican amplios sectores de costa.

En general, el número de especies presentes en estos habitats intermareales es mucho menor que aquel que se encuentra en intermareales rocosos, lo que podría permitir un análisis relativamente más fácil de las características de la comunidad. No obstante, el grado de conocimiento acerca de estos ambientes es más bien bajo, aunque se dispone de evidencias relacionadas con la zonación de los macroorganismos en el intermareal del estrecho de Magallanes (Wendt, 1982) y recientemente del archipiélago del Cabo de Hornos en caleta Lientur (Guzmán y Ríos, 1981;1982). Para esta última área se ha su-

^x Departamento de Hidrobiología, Sección Biología Marina.

154/

gerido que los disturbios físicos naturales derivados de la acción del oleaje tendrían una gran importancia en la estructuración de las comunidades (véase Guzmán y Ríos, 1982) tal como ha sido demostrado para ambientes similares en otras latitudes (e.g. Sousa, 1979a;b;1980).

Un primer trabajo relacionado con la estructura de la comunidad de un ambiente de bloques y cantos en la caleta Lientur de isla Wollaston (Guzmán y Ríos, 1981;1982) reveló que el conjunto de organismos presenta un claro patrón zonal a lo largo del intermareal, y que se puede ajustar adecuadamente a los modelos conocidos de Dahl (1952), Stephenson y Stephenson (1949) o Lewis (1964) además del esquema propuesto por Alveal (1970). De acuerdo al esquema de este último autor, en el habitat de bloques y cantos de caleta Lientur se puede distinguir una zona terrestre tipificada por fanerógamas y una zona geolitoral con presencia de arácnidos, insectos y anélidos; ambas zonas conforman el sistema terrestre. El sistema marino está tipificado en su zona hidrolitoral por la monopolización en número y biomasa por parte de dos crustáceos peracáridos (Paramoera fissicauda y Exosphaeroma gigas) además de la presencia del teleósteo Harpagifer bispinis y del gastrópodo Laevilittorina caliginosa. Fué muy peculiar la presencia de una banda de discontinuidad biológica durante el período en que el estudio fué realizado.

Esta primera aproximación al conocimiento de la estructura de la comunidad en habitats de bloques y cantos fué

155/

realizada en un área que se caracteriza por su difícil accesibilidad y el grado primitivo de conocimiento que se tiene, en general, de estos ambientes subantárticos. Considerando el período relativamente corto en que dicha área puede ser visitada, el presente estudio examina la persistencia temporal y espacial del esquema de zonación propuesto tentativamente por Guzmán y Ríos (1982) para esta misma área, en términos de la distribución de los macroorganismos, su diversidad en los distintos grupos factibles de ser segregados en el intermareal y los patrones de abundancia tanto por grupos como por especies. Estos aspectos estructurales son básicos para el desarrollo de posteriores estudios que impliquen la definición de la funcionalidad de estas comunidades de ambientes inestables subantárticos. En este contexto se entrega una primera información acerca de la trama trófica para el área de caleta Lientur.

MATERIAL Y METODOS

Considerando la información disponible previamente para el área de caleta Lientur, se seleccionó una sección de playa conformada por bloques y cantos en el mismo sector terminal de la caleta y distante 30 m del área trabajada anteriormente (Fig.1). El trabajo de terreno fué realizado entre los días 15-20 de noviembre de 1981. El perfil de la playa en el área de muestreo se realizó según el método de Emery (1961), espaciando las estacas cada 1 m.

156/

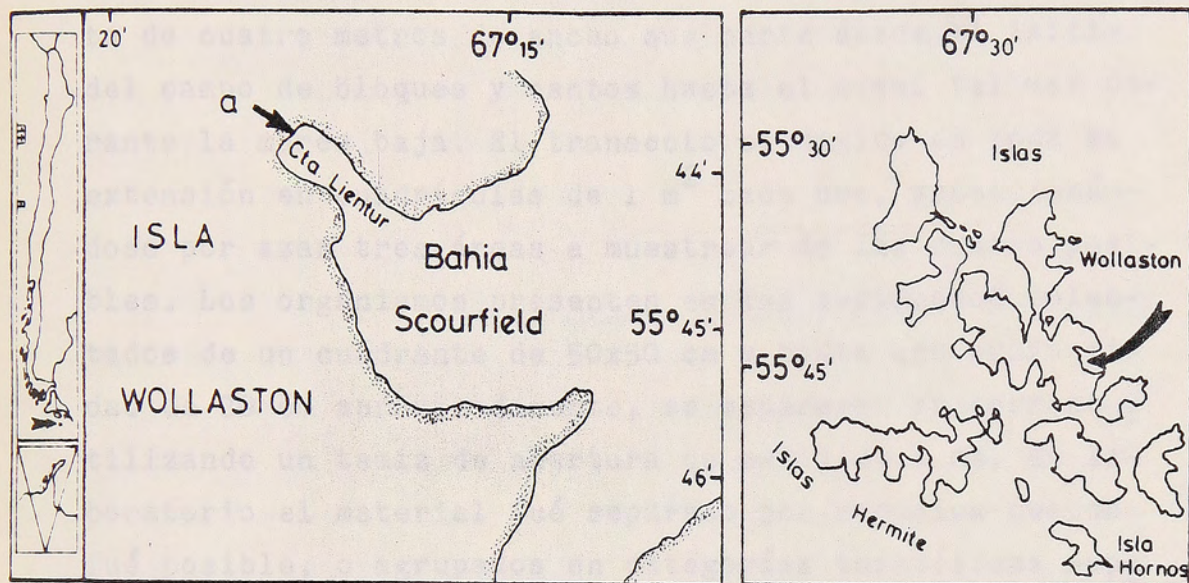


Fig. 1.- Ubicación del área de muestreo (a) en el sector terminal de Caleta Lientur, Isla Wollaston, archipiélago del Cabo de Hornos.

El trabajo se efectuó siguiendo la metodología diseñada previamente para el muestreo en este tipo de ambiente y que se presenta con detalle en Guzmán y Ríos (1981;1982). Básicamente consiste en el establecimiento de un transecto de cuatro metros de ancho que parte desde el inicio del campo de bloques y cantos hasta el nivel del mar durante la marea baja. El transecto se divide en toda su extensión en cuadrículas de 1 m² cada una, seleccionándose por azar tres áreas a muestrear de las cuatro posibles. Los organismos presentes en los sedimentos colectados de un cuadrante de 50x50 cm y hasta una profundidad de 30 cm aproximadamente, se separaron en terreno utilizando un tamiz de abertura de malla de 1 mm. En laboratorio el material fué separado por especies cuando fué posible, o agrupados en categorías taxonómicas superiores. Se determinó el peso húmedo (alcohol-formol al 5%) y el número de ejemplares por taxón.

La información proveniente de un mismo nivel de colecta (i.e., de tres muestras) fué tratada como una sola muestra con el objeto de reducir la variabilidad que resulta de la heterogeneidad ambiental.

El análisis de los datos contempló la determinación de grupos recurrentes según Fager (1957) y el análisis de agrupaciones (Clifford y Stephenson, 1975) utilizando para este último caso el índice de sobreposición de Morisita (Margalef, 1977) considerando que este índice es virtualmente independiente del tamaño de la muestra y de la diversidad (Wolda, 1981). En esta última situación, la

158/

reducción de la matriz se realizó con el método de unión (Sokal y Sneath, 1963). Los resultados se presentan en forma de dendrograma.

Se determinaron el índice de riqueza específica de Gleason y los índices de diversidad de Menhinick y Shannon-Wiener. Para el cálculo de la uniformidad se siguió el criterio de Pielou (1969).

La presencia del alga Urospora penicilliformis fué cuantificada determinando el porcentaje de cobertura en las proyecciones de 8 diapositivas obtenidas en un cuadrante de 100 cm² en cada nivel en que la clorofícea estaba presente y utilizando un reticulado de 100 puntos distribuídos uniformemente.

La presencia de fanerógamas litorales no fué cuantificada, registrándose solamente la presencia de ellas en términos cualitativos; esta muestra fué identificada como la muestra A.

A fin de caracterizar en una primera fase la estructura física del ambiente de bloques y cantos de la caleta, en cada nivel de muestreo y en cada submuestra se midió la longitud máxima de los bloques y cantos más representativos de cada nivel.

número	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Σ	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
σ	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
n	16	21	21	22	22	25	26	17	22	23	25	25	25	25	25	25

159/

RESULTADOS

Las características físicas generales del área de muestreo son similares a las señaladas por Guzmán y Ríos (1981) en el primer informe relacionado con la zonación de los macroorganismos en un campo de bloques y cantos de calenta Lientur.

En la figura 2 se presenta el perfil de la playa en el sector de muestreo, indicándose además las submuestras colectadas para cada nivel. La pendiente en esta sección de playa es de 6,4:1. Durante períodos de mareas normales estas alcanzan frecuentemente hasta aproximadamente el metro 5 - metro 6, en cambio en mareas de sicigias alcanzan incluso hasta los primeros niveles con fanerógamas terrestres (nivel A).

En la tabla 1 se entregan los resultados relacionados con las longitudes máximas de los bloques y cantos del primer estrato en cada nivel de muestreo.

Tabla 1.- Longitudes máximas promedios en cm (\bar{x}) y sus correspondientes desviaciones estandar (s) de los bloques y cantos más representativos en cada nivel de muestreo. n= número de bloques y cantos medidos.

metro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
\bar{x}	21	22	22	25	20	19	20	22	24	16	18	17	15	18	18	15
s	5	4	6	5	6	5	5	8	6	5	6	5	4	6	7	4
n	18	27	21	22	22	25	26	17	22	23	21	25	28	26	25	30

160/

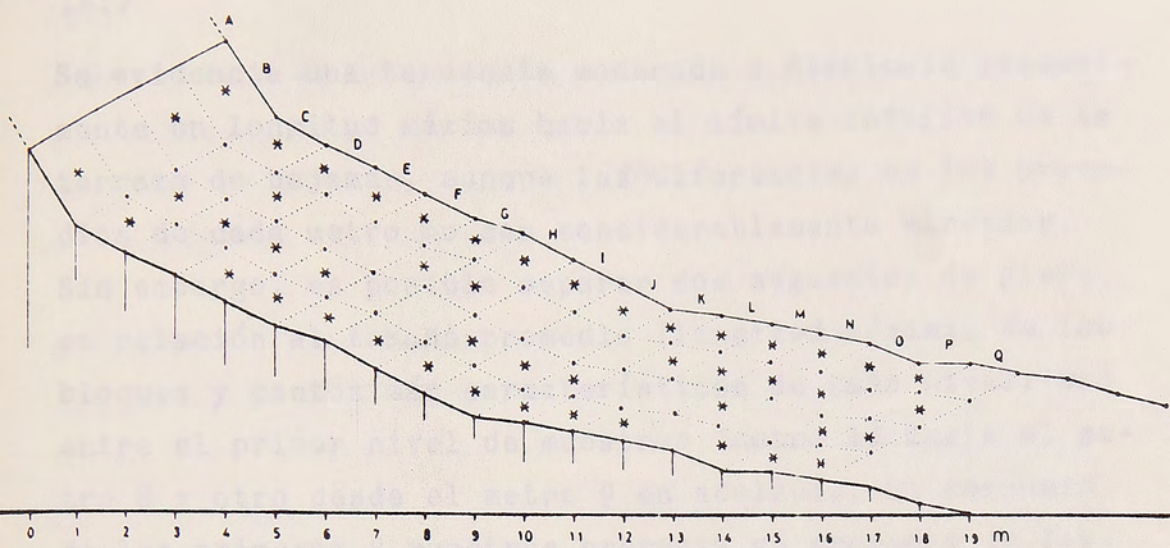


Fig. 2.- Perfil de la playa de bloques y cantos de Caleta Lientur en el sector de muestreo y esquema del transecto de 4 m de ancho y 16 m de largo. * = cuadrantes muestreados en cada nivel de colecta (A---Q).

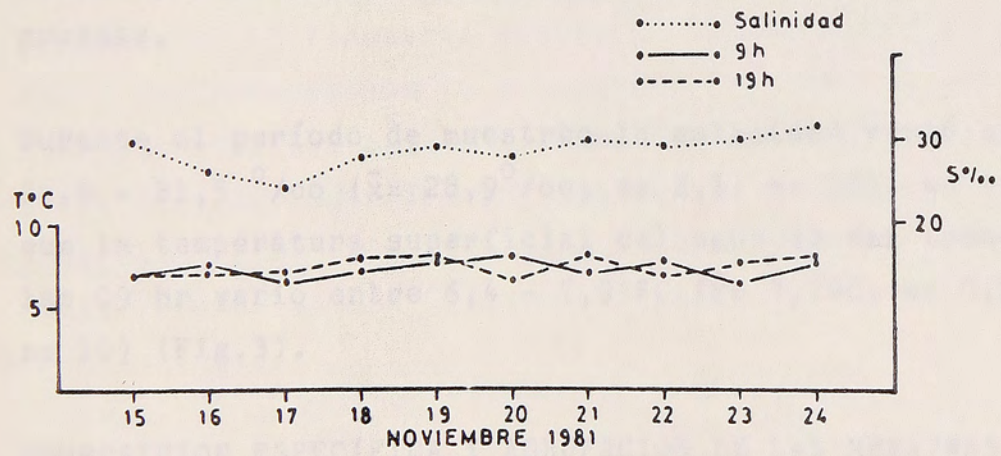


Fig. 3.- Salinidad (‰) y temperaturas (°C) para el sector terminal de Caleta Lientur durante el período de muestreo.

161/

Se evidencia una tendencia moderada a disminuir gradualmente en longitud máxima hacia el límite inferior de la terraza de bajamar, aunque las diferencias en los promedios de cada metro no son considerablemente marcadas. Sin embargo, es posible separar dos segmentos de playa en relación al tamaño promedio (longitud máxima) de los bloques y cantos más característicos de cada nivel: uno entre el primer nivel de muestreo (metro 1) hasta el metro 8 y otro desde el metro 9 en adelante. El conjunto de las primeras 8 muestras presenta un promedio de longitud máxima $\bar{x} = 21,7$ cm ($s = 1,9$) en tanto que las 8 muestras restantes presentan un promedio $\bar{x} = 16,7$ cm ($s = 2,1$). De acuerdo a una prueba de Wilcoxon para dos muestras (Sokal y Rohlf, 1969), los promedios provienen de muestras que son significativamente diferentes ($P < 0,001$; dos colas). Aunque no fueron medidos, los sedimentos muestran una tendencia similar en profundidad, esto es, disminuyen hasta llegar a una matriz de arenas gruesas.

Durante el período de muestreo la salinidad varió entre 24,6 - 31,5 ‰ ($\bar{x} = 28,9$ ‰; $s = 2,1$; $n = 10$), en tanto que la temperatura superficial del agua de mar tomada a las 09 hr varió entre 6,4 - 7,9 °C ($\bar{x} = 7,2$ °C; $s = 0,52$; $n = 10$) (Fig.3).

COMPOSICION ESPECIFICA Y AGRUPACION DE LAS MUESTRAS Y ESPECIES

Se muestrearon un total de 48 cuadrantes, los cuales cu

162/

bren un área de 12 m². Considerando tanto las muestras cualitativas como las cuantitativas se individualizaron un total de 37 especies, 12 de las cuales corresponden a fanerógamas, líquenes y algas.

En la tabla 2 se presentan las 12 especies cuya presencia en el área de muestreo sólo se pudo expresar en términos cualitativos, con excepción del alga Urospora penicilliformis. Las 8 especies de fanerógamas corresponden a la vegetación típica que ocurre en el sector adyacente a la terraza de bloques y cantos y que están asentadas en un suelo propiamente tal. Sólo una especie, Apium australe, fué encontrada entre los sedimentos del primer metro muestreado (B en la Tabla 2). Es interesante destacar la presencia de líquenes en los primeros metros del sector estudiado.

La clorofícea U. penicilliformis fué la única macroalga presente en el transecto estudiado (Véase anexos). Ella ocupa preferentemente la superficie que ofrecen los bloques y cantos del primer estrato de sedimentos. En la tabla 3 se entregan los porcentajes de cobertura de U. penicilliformis estimados para cada nivel de muestreo sobre la base de 7 - 8 diapositivas.

TABLA 2. Especies registradas en bloques y cantos

ESPECIES

ASCIOMYCETES

1. Achras salicifolia
2. Artemisa salicifolia
3. Festuca cirsioides
4. Grasses
5. Elephantopus scaber
6. Plantago lanceolata
7. Poa annua
8. Plantago lanceolata
9. Plantago lanceolata
10. Plantago lanceolata
11. Plantago lanceolata
12. Plantago lanceolata

164/

Tabla 3.- Porcentajes de cobertura de Urospora penicilliformis en áreas de 100 cm², valores promedios (\bar{x}) y desviación estandar para cada nivel de muestreo.

nivel	%								\bar{x}	s
J	67	31	57	69	22	6	64	--	45,1	25,2
K	74	45	50	4	24	37	52	44	41,3	20,7
L	52	33	40	43	41	86	7	31	41,6	22,3
M	35	48	54	1	32	22	0	--	27,4	21,2
N	60	56	29	9	15	45	24	45	35,4	18,9
O	38	27	25	27	31	0	1	16	20,6	13,9
P	0	35	19	0	0	1	13	0	8,5	12,9

Tanto antes del nivel de muestreo J (metro 9) como después del P (metro 15) el alga no alcanza coberturas mayores de 2-3% y puede ser considerada como rara.

En la tabla 4 se presenta la composición faunística y el número de ejemplares colectados en cada nivel de muestreo. En total se colectaron 19.482 individuos que representan a lo menos 25 especies, sin considerar aquellas que sólo se muestrearon cualitativamente. Ello da una densidad de 1.624 individuos/m². La fauna está dominada marcadamente por los crustáceos y moluscos que contribuyen con 57% y 30,8% respectivamente al total de individuos colectados. Entre los crustáceos es notoria la dominancia del anfípodo Paramoera fissicauda (42,2% del total de ejemplares colectados y 74% de su grupo).

165/

Entre los moluscos domina claramente Laevilittorina caliginosa (30,5% del total y 99,2% de su grupo). Por otro lado, las especies con mayor frecuencia de aparición en las muestras son los anfípodos Orchestia scutigerula y Paramoera fissicauda.

Las estimaciones de biomasa para cada taxón por niveles de muestreo se presentan en la tabla 5. Los moluscos son los que hacen una mayor contribución a la biomasa con un 39,2% del total, particularmente el gastrópodo Nacella deaurata que representa el 68,7% de la biomasa de los moluscos y el 26,3% del total. En segundo lugar, los crustáceos contribuyen con el 33,2% de la biomasa total, principalmente Paramoera fissicauda que representa el 88,4% de la biomasa de su grupo y el 29,3% del total.

En relación al análisis numérico de los datos, sobre la base de los resultados obtenidos por Guzmán y Ríos (1981; 1982) se seleccionaron el análisis de agrupaciones con el índice de sobreposición de Morisita y la determinación de grupos recurrentes de Fager empleando dos criterios de afinidades. En el primer caso no se incluyen las muestras cualitativas, ésto es las que caracterizan el nivel A y que, obviamente, aparecería completamente segregado del resto de los niveles de muestreo debido a la composición específica de la muestra. Los resultados obtenidos se presentan en la figura 4. Considerando similitudes mayores al 55%, se segregan claramente los siguientes grupos de muestras :

167/

166/

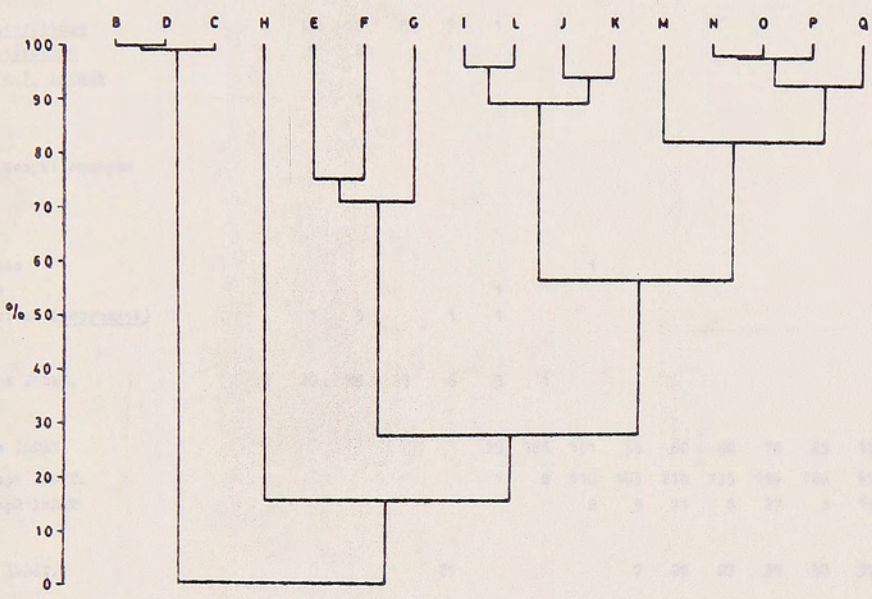


Fig. 4.- Dendrograma mostrando las asociaciones entre las muestras según el índice de similitud de Morisita.

Tabla 4. Composición faunística de la playa de Bloques y Cantos de caleta Lientur, Isla Wollaston, expresada en términos de número de ejemplares para cada nivel de muestreo (0,75 m²). Se incluye el porcentaje de ocurrencia de cada especie en el total de las muestras (*).

Especies	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	TOTAL	%
<u>ANIMALES</u>																			
<u>ARACHNIDA</u>																			
<u>ARANEAE</u>																			
13. <u>Eurypus antarcticus</u>		2	12	12	8	7	1											42	37,5
14. <u>Eurypus antarctica</u>			9	6		1												16	18,8
15. <u>Araña sp1 c.f. Lycosa</u>			1															1	6,3
16. <u>Araña sp2</u>				1															
<u>MYRIAPODA</u>																			
17. <u>Chilopoda Geophilomorpha</u>			1															1	6,3
<u>INSECTA</u>																			
<u>DIPTERA</u>																			
18. <u>Cecidomyiidae</u>									1									1	6,3
19. <u>Bibionidae</u>							1											1	6,3
20. <u>Sphaeroceridae (Coproxyza)</u>			1	5		1	1											8	25,0
<u>OLIGOCHAETA</u>																			
21. <u>Oligoquetos INDET.</u>		5	20	19	29	6	3	1										83	43,8
<u>POLYCHAETA</u>																			
22. <u>Polyquetos INDET.</u>							29	181	151	53	60	98	78	25	16	23	14	728	68,8
23. <u>Planaria sp1 INDET.</u>							1	8	110	103	218	135	154	126	57	102	110	1124	68,8
24. <u>Planaria sp2 INDET.</u>									2	3	11	6	27	3	13	2	1	68	56,3
<u>NEMERTINEA</u>																			
25. <u>Nemertino INDET.</u>						21				7	25	27	35	52	37	46	54	304	56,3
<u>MOLLUSCA</u>																			
<u>BIVALVIA</u>																			
26. <u>Mytilus chilensis</u>												1	1	1	1	2		6	31,3
<u>GASTROPODA</u>																			
27. <u>Laevittorina caliginosa</u>							1	3	10	32	100	321	1108	1340	1520	1509		5944	62,5
28. <u>Macella macellanica</u>														1			1	2	12,5
29. <u>Macella mytilina</u>														2		1		3	12,5
30. <u>Macella deaurata</u>														3	12	14	12	41	25,0
<u>ANNELETA</u>																			
<u>POLYPLACOFORA</u>																			
31. <u>Tonicia sp</u>															2	1	1	4	18,8
<u>CRUSTACEA</u>																			
<u>LOFODA</u>																			
32. <u>Exospheroma pigas</u>									20	943	774	97	57	9	234	31	144	2309	56,3
33. <u>Isopoda terrestre INDET.</u>	1	17	6						1									25	25,0
<u>MERIPODA</u>																			
34. <u>Orchestia scutigerula</u>				1	31	100	39	11	3	4	33	49	147	61	46	18	4	547	87,5
35. <u>Parameoera fissicauda</u>						21	36	25	607	2093	950	633	559	368	514	850	1559	8215	75,0
<u>GELATINCHYTES</u>																			
<u>FLUCCIFORMES</u>																			
36. <u>Australocyclus depressiceps</u>																1	5	6	12,5
37. <u>Burgazifer bispinis</u>																	2	2	6,3

1. B-D-C : que comprende básicamente arañas, oligoquetos, insectos, isopodos terrestres y líquenes. En el caso de las arañas, se observó la presencia de numerosas masas ovíferas de color blanco. En este grupo dominan numéricamente Rubrius antarcticus y las lombrices terrestres.

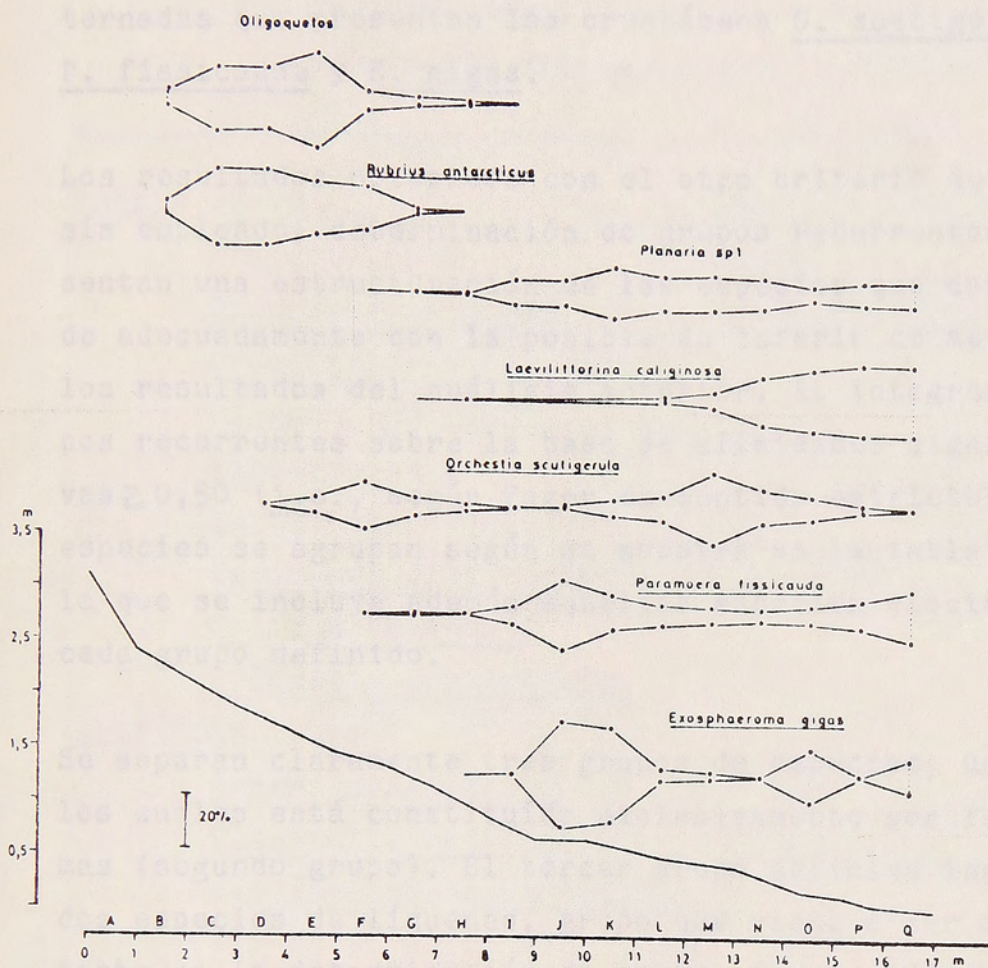
2. E-F-G : que comprende algunos organismos terrestres propiamente tales (e.g., R. antarcticus, oligoquetos, larvas de dípteros) y marca el comienzo de organismos más bien marinos tales como Orchestia scutigerula y poliquetos.

3. I-L-J-K-M-N-O-P-Q : este gran grupo presenta a su vez dos núcleos importantes que comprenden las muestras I-L-J-K y M-N-O-P-Q respectivamente. En el primero de ellos están presentes 9 de las 15 especies más relevantes del gran grupo y entre las que destacan Paramoera fissicauda, Exosphaeroma gigas y poliquetos. Por su parte el otro núcleo presenta 7 especies de las 15 y que son exclusivas del núcleo; ellas son Mytilus chilensis, Nacella magellanica, Nacella mytilina, Nacella deaurata, Tonicia sp., Austrolycus depressiceps y Harpagifer bispinis.

4. H: esta muestra no presenta similitud significativa con ninguna de las muestras restantes y está conformada principalmente por organismos marinos aunque en número relativamente bajo.

En la figura 5 se presenta la distribución porcentual de los principales grupos de especies que caracterizan los distintos grupos definidos anteriormente en la zona

169/



.- Distribución vertical y abundancia relativa de las especies más características en la playa de bloques y cantos de Caleta Lientur, Isla Wollaston.

intermareal. Es interesante destacar las abundancias alternadas que presentan los crustáceos O. scutigerula, P. fissicauda y E. gigas.

Los resultados obtenidos con el otro criterio de análisis empleado, determinación de grupos recurrentes, presentan una estructuración de las especies que corresponde adecuadamente con la posible de inferir de acuerdo a los resultados del análisis anterior. Al integrar grupos recurrentes sobre la base de afinidades significativas $\geq 0,50$ (i.e., según Fager en sentido estricto) las especies se agrupan según se muestra en la tabla 6, en la que se incluye además aquellas especies asociadas a cada grupo definido.

Se separan claramente tres grupos de especies, uno de los cuales está constituido exclusivamente por fanerógamas (segundo grupo). El tercer grupo definido incluyó a dos especies de líquenes, grupo que viene a ser importante en la determinación de zonas con significado ecológico; se asociaron a este grupo recurrente dos especies y que en conjunto caracterizan los niveles de muestreo B-C-D. El primer grupo segregado incluye fundamentalmente especies características de habitats intermareales y que tipifican los niveles de muestreo a partir de la muestra F en adelante; se asoció a este importante grupo sólo una especie, el gastrópodo Nacella deaurata.

171/

Tabla 6.- Grupo de especies definidos según Fager (1957) a un nivel de afinidad entre especies $\geq 0,50$ y las especies asociadas a cada grupo.

PRIMER GRUPO:	ESPECIES ASOCIADAS AL
Planaria sp 2	GRUPO;
<u>Exosphaeroma gigas</u>	<u>Nacella deaurata</u>
<u>Urospora penicilliformis</u>	
Oligoquetos INDET	
Planaria sp 1	
Nemertinos INDET	
<u>Paramoera fissicauda</u>	
<u>Mytilus chilensis</u>	
<u>Orchestia scutigerula</u>	
SEGUNDO GRUPO :	
<u>Acaena magellanica</u>	
<u>Hierochl�e redolens</u>	
<u>Marsippospermum grandiflorum</u>	
<u>Pernettya mucronata</u>	
<u>Senecio smithii</u>	
<u>Festuca cirrosa</u>	
<u>Gunnera magellanica</u>	
TERCER GRUPO :	
<u>Rubrius antarcticus</u>	Sphaeroceridae (<u>Copro-</u>
<u>Caloplaca</u> sp.	<u>miza</u>)
Liquen INDET	<u>Erigone antarctica</u>
Oligoquetos INDET	

172/

Los resultados que se obtuvieron al estructurar grupos de especies sobre la base de afinidades $\geq 0,25$ no presentan diferencias mayores con los definidos en sentido estricto (Tabla 7).

Tabla 7.- Grupos de especies definidos según Fager (1957) con un nivel de afinidad entre especies $\geq 0,25$ y las especies asociadas a cada grupo.

PRIMER GRUPO:

- Orchestia scutigera
- Oligoquetos INDET
- Planaria sp 1
- Nemertinos INDET
- Nacella deaurata
- Planaria sp 2
- Laevilittorina caliginosa
- Exosphaeroma gigas
- Paramoera fissicauda
- Mytilus chilensis
- Tonicia sp.
- Urospora penicilliformis

ESPECIES ASOCIADAS AL GRUPO:

- Nacella mytilina
- Austrolycus depressiceps
- Nacella magellanica
- Harpagifer bispinis

SEGUNDO GRUPO:

- Isopoda terrestre INDET
- Sphaerociridae (Copromiza)
- Erigone antarctica
- Oligoquetos INDET
- Caloplaca sp.
- Liquen INDET
- Rubrius antarctica

- Bibionidae
- Chilopoda Geophilomorpha
- Cecidomyidae
- Araña sp 2

TERCER GRUPO:

- Acaena magellanica
- Apium australe
- Festuca cirrosa
- Gunnera magellanica
- Hierochlōe redolens
- Marsippospermum grandiflorum
- Pernettya mucronata
- Senecio smithii

173/

El tercer grupo, por sus características, mantiene exactamente las mismas especies que resultan agrupadas al considerar afinidades $\geq 0,50$. El segundo grupo definido incorpora las dos especies que resultaron asociadas anteriormente y, en cambio, aparecen asociadas cuatro especies que en términos numéricos son poco representativas pero sí características de ambientes con mayor influencia terrestre. El primer grupo que se define con este criterio presenta una interesante variación en su composición específica al incorporar como especies asociadas a aquellas que son prácticamente exclusivas de los últimos niveles de muestreo, coincidiendo así con los resultados que ofrece el índice de sobreposición de Morisita.

En la tabla 8 se presentan la densidad total, el número de especies y la diversidad tomando en consideración los distintos grupos de muestras que resultaron segregadas según el índice de Morisita.

Al variar el número de especies y el número de ejemplares (Prest, 1974). En este sentido, la biodiversidad será máxima en una comunidad con mayor número de especies y cuando las especies sean igualmente abundantes (Prest, 1974). El primero de los índices utilizados (diversidad) puede estar afectado por el número de especies presentes, el segundo puede variar según el número total de ejemplares, en tanto que el de Shannon-Wiener es sensitivo tanto al cambio del número de especies como al total de ejemplares (Mazzán, 1980).

174/

Tabla 8.- Densidad total (número de ejemplares por m²), número de especies, diversidad según los índices de Gleason (G), Menhinick (M) y Shannon-Wiener y Uniformidad (J) para los diferentes grupos de muestras y núcleos separados según el índice de sobreposición de Morisita.

MUESTRAS	DENSIDAD TOTAL	NUMERO DE ESPECIES	NUMERO DE			
			G	M	S-W	J
B-----Q	1.624	25	2,43	0,18	2,21	0,48
B - C - D	53	8	1,47	0,73	2,30	0,77
E - F - G	149	10	1,55	0,55	2,17	0,65
H-----Q	2.785	18	1,73	0,13	2,09	0,50
I -J-K- L	2.454	12	1,23	0,14	1,79	0,49
M-N-O-P-Q	3.050	15	1,49	0,14	1,84	0,47

En general, los tres índices de diversidad empleados miden el grado de heterogeneidad de la comunidad, al combinar el número de especies y su abundancia relativa (Peet, 1974). En este sentido, la heterogeneidad será máxima en una comunidad con mayor número de especies y cuando las especies sean igualmente abundantes (Krebs, 1979). El primero de los índices utilizados (Gleason) puede estar afectado por el número de especies presentes, el segundo puede variar según el número total de ejemplares, en tanto que el de Shannon-Wiener es sensitivo tanto al cambio del número de especies como al total de ejemplares (Guzmán, 1980).

175/

Sin considerar los dos grupos mayores de muestras (B---Q y H----Q) las mayores riquezas específicas (según Gleason) se presentaron en el grupo E-F-G y en el núcleo M-N-O-P-Q. Asimismo, la diversidad según Menhinick y -- Shannon-Wiener fué mayor en los grupos B-C-D y E-F-G, en contrándose en estos dos grupos los valores más altos de uniformidad (J). En relación al número de especies, ésta resultó ser relativamente homogénea en el área que incluye hasta el nivel L de muestreo, a partir del cual se observa un notorio incremento de especies (núcleo M-N-O-P-Q) y, además, del número de ejemplares por m².

La relación de dominancia numérica y de biomasa tanto para el total de las muestras como para los distintos grupos o núcleos segregados se presenta en la tabla 9.

En la parte A de la tabla se observa que en los niveles de muestreo B-D-C y E-F-G se colectaron prácticamente todos los grupos de especies más bien terrestres, en tanto que a partir del nivel I en adelante la macrofauna se caracteriza por sus hábitos principalmente marinos. En el caso de la muestra H ésta comprende tanto pocas especies como pocos ejemplares de cada una de ellas, destacándose el grupo de los Poliquetos que en este nivel representan el 25% del total de poliquetos colectados y el 50% de su biomasa. En la parte B destaca el hecho de que en cada grupo de muestras existen sólo dos o tres especies que monopolizan tanto el número como la biomasa. En el último núcleo definido se han in

Tabla 9.- Abundancias relativas (porcentajes en relación al número y biomasa) de las especies más importantes en cada grupo definido según el índice de sobreposición de Morisita.

A. En función del total de ejemplares por especie (número/biomasa).

B - D - C	E - F - G	H	I - J - K - L	M - N - O - P - Q					
Isópodos terrestres	96/98	Oligoquetos	46/54	Poliquetos	25/50	E. <u>Eiras</u>	79/85	<u>E. Eiras</u>	21/15
<u>R. antarctica</u>	94/95	<u>R. antarcticus</u>	38/23	<u>O. scutigerula</u>	2/2	<u>P. fissicauda</u>	52/37	<u>P. fissicauda</u>	47/62
<u>R. antarcticus</u>	62/77	<u>O. scutigerula</u>	31/42	Oligoquetos	1/2	Planaria sp1	50/65	Planaria sp1	49/35
<u>Copromyza</u>	75/82	Copromyza	25/18	Planaria sp1	1/2	Poliquetos	50/37	Poliquetos	21/4
Oligoquetos	54/45	Poliquetos	4/9	Planaria sp2		Planaria sp2	32/18	Planaria sp2	68/82
				Nemertinos		Nemertinos	19/14	Nemertinos	74/59
				<u>M. chilensis</u>		<u>M. chilensis</u>	17/5	<u>M. chilensis</u>	83/95
				<u>O. scutigerula</u>		<u>O. scutigerula</u>	16/16	<u>O. scutigerula</u>	51/40
				<u>L. caliginosa</u>		<u>L. caliginosa</u>	2/3	<u>L. caliginosa</u>	98/97

B. En función del total de ejemplares por grupo segregado (número/biomasa)

B - D - C	E - F - G	H	I - J - K - L	M - N - O - P - Q					
Oligoquetos	37/45	<u>O. scutigerula</u>	51/68	Poliquetos	80/54	<u>P. fissicauda</u>	58/59	<u>L. caliginosa</u>	51/13
<u>R. antarcticus</u>	22/47	<u>P. fissicauda</u>	17/1	<u>P. fissicauda</u>	11/9	<u>E. Eiras</u>	25/10	<u>P. fissicauda</u>	34/30
Isópodos terrestres	20/2	Oligoquetos	12/18	<u>O. scutigerula</u>	5/31	Planaria sp1	8/7	Planaria sp1	5/1
<u>E. antarctica</u>	13/1	Poliquetos	9/1	Planaria sp1	4/1	Poliquetos	5/3	<u>E. Eiras</u>	4/1
<u>Copromyza</u>	5/2	Nemertinos	6/7	Oligoquetos	1/5	<u>L. caliginosa</u>	2/1	<u>O. scutigerula</u>	2/14
		<u>R. antarcticus</u>	5/5	<u>O. scutigerula</u>		<u>O. scutigerula</u>	1/18	Nemertinos	2/3
				Nemertinos		Nemertinos	1/2	Poliquetos	1/1
				Planaria sp2		Planaria sp2	3/2	<u>N. herrelliana</u>	0/6
						<u>N. deaurata</u>		<u>N. deaurata</u>	4/43
						<u>N. Eytina</u>		<u>N. Eytina</u>	03/2
						<u>A. depressiceps</u>		<u>A. depressiceps</u>	5/22
						<u>H. discinis</u>		<u>H. discinis</u>	02/4
						<u>M. chilensis</u>		<u>M. chilensis</u>	04/2
						Tonicia sp		Tonicia sp	3/3

177/

cluido especies que a pesar de tener una escasa representatividad en términos numéricos, son responsables de un alto porcentaje de la biomasa total del núcleo, como es el caso de N. deaurata y A. depressiceps.

Sobre la base de observaciones de terreno y de análisis de contenido estomacal (datos no publicados) se determinó la trama alimentaria que caracterizaría a la comunidad del habitat de bloques y cantos de caleta Lientur. Este trama se refiere a relaciones alimentarias (Krebs, 1972) y se presenta gráficamente en la figura 6.

En este caso, las flechas van desde el depredador carnívoro o herbívoro (origen) a la presa (término) siguiendo la nomenclatura utilizada en Castilla (1981).

Resalta la separación de dos compartimientos en las relaciones tróficas: uno coronado por arácnidos (R. antarcticus y E. erigone) y otro con peces como carnívoros topos (H. bispinis y A. depressiceps) en la figura no se incluye la presencia de la especie Chloephaga hybrida (caranca), ave que en el área de estudio preda fundamentalmente sobre el alga U. penicilliformis y, además, sobre restos de algas como Ulva sp.

DISCUSION

La estructura de una comunidad determina en gran medida los aspectos funcionales de la misma; estructuras complejas pueden resultar en conjuntos de organismos altamente

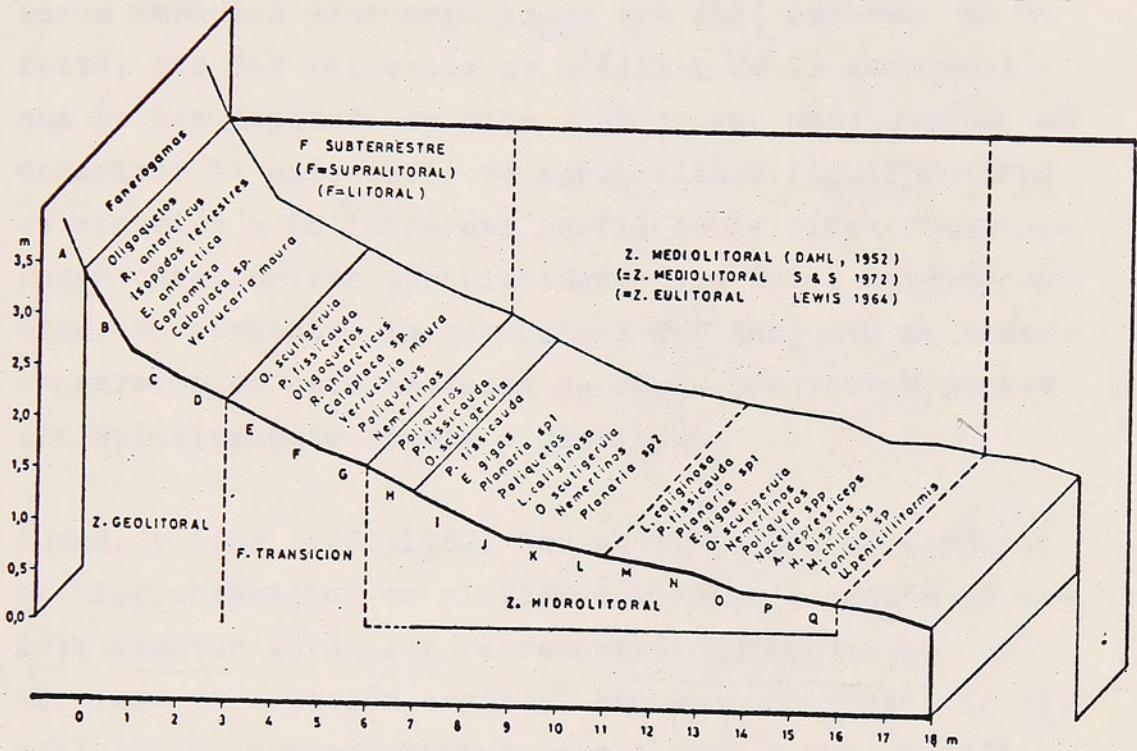


Fig. 6.- Esquema de zonación de los macroorganismos en la playa de bloques y cantos de Caleta Lientur, Isla Wollaston, según los modelos zonales de Dahl (1952), Alveal (1970), Stephenson y Stephenson (1949) y Lewis (1964).

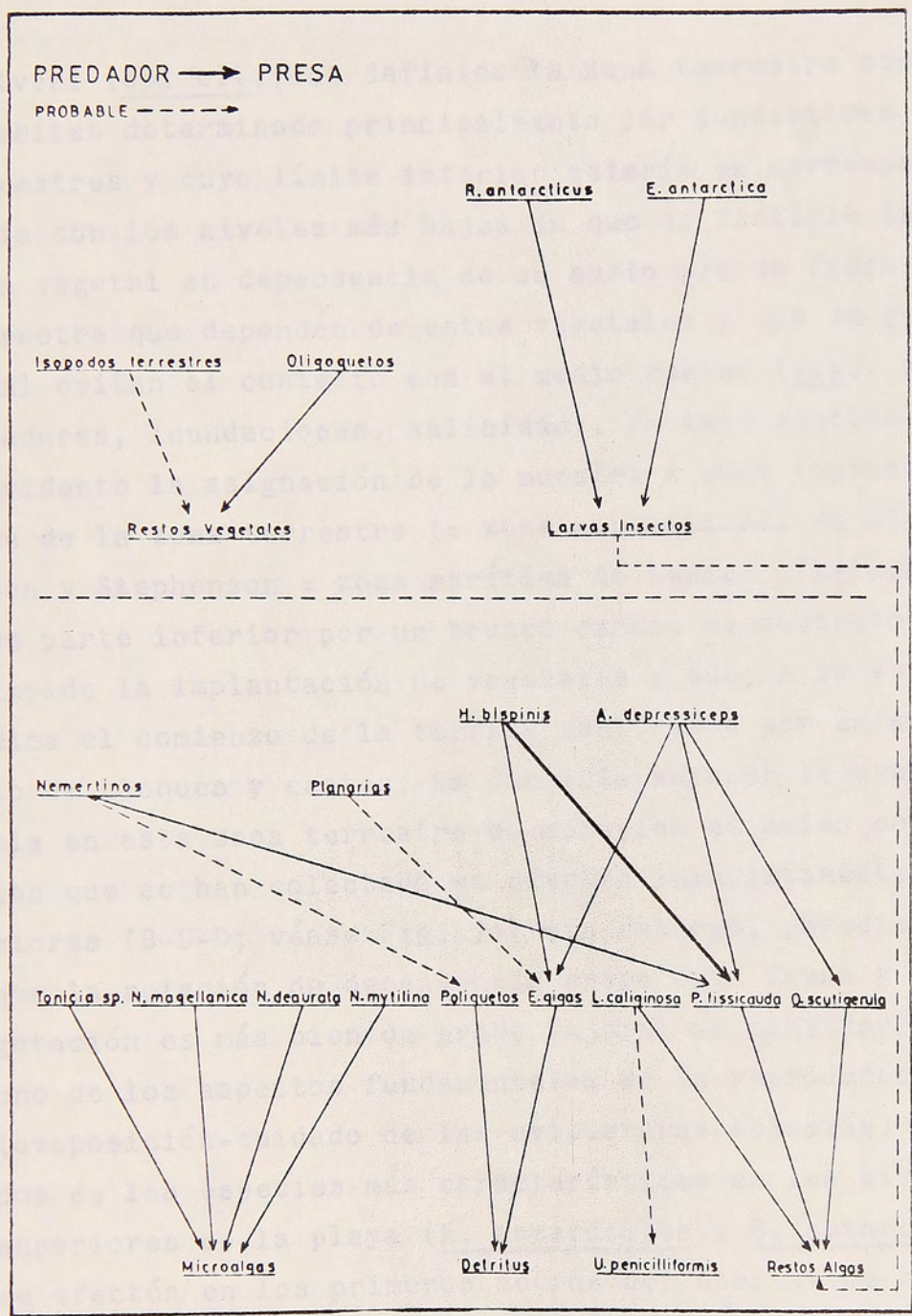
179/

organizados, y viceversa. En éste informe se está enfatizando la existencia de una estructura comunitaria muy bien definida en el habitat de bloques y cantos estudiado para el área del archipiélago del Cabo de Hornos, al menos para los macroorganismos que allí ocurren. En efecto, los dos criterios de análisis de la información que se han empleado en este trabajo son consistentes en demostrar la existencia de agrupaciones significativas de especies a lo largo del perfil de la playa y que parecen caracterizar apropiadamente distintos niveles en ella. No obstante, la estructura del conjunto de macroorganismos en este ambiente de bloques y cantos parece ser relativamente simple o deprimida.

Guzmán y Ríos (1981;1982) han señalado que el conjunto de macroorganismos en playas de bloques y cantos de caleta Lientur puede ser representado adecuadamente en términos de zonación según el esquema propuesto por Alveal (1970) y complementado por Alveal y Romo (1977). Asimismo, señalan que los esquemas sugeridos por Dahl (1952) para playas arenosas y por Stephenson y Stephenson (1949) y Lewis (1964) para playas rocosas presentan ajustes adecuados para definir la distribución de los macroorganismos a lo largo de la playa.

Al confrontar los resultados obtenidos con estos esquemas, se obtuvo efectivamente una ordenación de los grupos de muestras y especies y que se muestra en la figura 7. En este contexto se ha utilizado, con fines comparativos, la nomenclatura propuesta por Alveal (1970) y

1807



Trama alimentaria de la playa de bloques y cantos de Caleta Lientur, Isla Wollaston.

en forma secundaria la de los otros autores.

Alveal (op. cit.) ha definido la zona terrestre como un habitat determinado principalmente por condiciones terrestres y cuyo límite inferior estaría en correspondencia con los niveles más bajos en que es factible la vida vegetal en dependencia de un suelo y/o de fauna terrestre que dependen de estos vegetales y que en general evitan el contacto con el medio marino (e.g., salpicaduras, inundaciones, salinidad). En este sentido es evidente la asignación de la muestra A como representante de la zona terrestre (= zona supralitoral de Stephen son y Stephenson = zona marítima de Lewis) limitada en su parte inferior por un brusco cambio de sustrato que impide la implantación de vegetales y que, a su vez, indica el comienzo de la terraza conformada por un sustrato de bloques y cantos. Es factible suponer la presencia en esta zona terrestre de especies animales como -- las que se han colectado en niveles inmediatamente inferiores (B-C-D; véase Fig. 7); sin embargo, pareciera que la relación de dependencia entre esta fauna y la vegetación es más bien de grado bajo si se considera que uno de los aspectos fundamentales de la reproducción (ovoposición-cuidado de las oviposturas-eclosión) de dos de las especies más características en los niveles superiores de la playa (R. antarcticus y E. antarctica) se efectúa en los primeros metros del habitat de bloques y cantos, en donde la implantación de vegetación terrestre está limitada por la ausencia de un suelo propiamente tal. La vegetación podría ofrecer refugio contra la

predación o por otro lado, servir como recurso alimenticio para las otras especies y de esta forma se puede establecer una relación más estrecha entre ambos constituyentes de la comunidad, En este sentido, la alta heterogeneidad espacial que resulta de la estructura física del habitat de bloques y cantos ofrecería alternativas similares para escape a la predación que aquella que puede proporcionar la vegetación terrestre. Además, las fuentes de alimentación para arañas, oligoquetos y larvas de insectos no parece ser exclusivas de la zona terrestre propiamente tal.

Los aspectos mencionados anteriormente ayudan a considerar los niveles de muestreo B-C-D (segregados a un alto nivel de significancia del resto de las muestras según el índice de Morisita) como la zona geolitoral del sistema terrestre y que según Alveal (1970) y Alveal y Romo (1977) es un "habitat influenciado principalmente por condiciones aéro-terrestres aunque esporádicamente recibe la influencia del medio marino a través de salpicaduras o llovizna producida por el choque de las olas". Es relevante señalar en este contexto que durante el periodo de muestreo se pudo observar la inundación de estos niveles durante las mareas extremas de sicigias y que pone de relieve una interesante adaptación de la fauna allí presente a situaciones extremas de influencia marina; esta fauna, caracterizada fundamentalmente por insectos (hemípteros, colémbolos y dípteros) y arácnidos ha sido encontrada tipificando niveles superiores de mareas en áreas subantárticas y antárticas (véase Arnaud,

183/

1974) y también en playas arenosas del sur y norte de Chile (Jaramillo, 1978; Sánchez et. al., 1982) y que, en general, parecen estar asociados con restos de algas en terradas o depositadas por las olas en esas partes de la playa (véase Trehen y Vernon, 1982). A diferencia de lo señalado por Guzmán y Ríos (1981;1982), en esta oportunidad se observó la presencia de tres especies de líquenes costeros entre las cuales destacan Caloplaca sp. y Verrucaria maura. Poblaciones de estas especies han sido señaladas como características de niveles altos -- del geolitoral en distintos tipos de playas (véase Alveal, 1970; Alveal y Romo, 1977). Esta zona geolitoral vendría a representar los pisos superiores de la franja subterrestre de Dahl (1952) (= franja supralitoral de Stephenson y Stephenson = franja litoral de Lewis).

Entre las dos zonas definidas anteriormente no se precisa una franja de enlace terrestre-geolitoral y que caracterize a niveles cuyas condiciones físicas y biológicas posibiliten la co-existencia de poblaciones de ambas zonas. La ausencia de esta franja parece estar relacionada con el cambio de sustrato, tal como ha sido sugerido por Guzmán y Ríos (1982) y que excluiría la posibilidad de que algunas especies vegetales puedan ocupar pisos más inferiores en éste ambiente, segregándose así claramente las dos zonas, a pesar de que es razonable suponer la presencia de la fauna geolitoral en los niveles inferiores de la zona terrestre. Cabe recordar que ciertas especies de fanerógamas, tales como Apium australe, Hierochlōe redolens y Senecio smithii, pueden re

184/

sistir adecuadamente inundaciones de agua de mar y han sido colectadas en planos inundables por las pleamares de sicigias (Pisano, 1972; Com.pers.). Desafortunadamente no se dispone de un muestreo cuantitativo en esta área de encuentro de dos zonas como para alcanzar mayores conclusiones. Los resultados obtenidos en esta oportunidad son compatibles con los reportados por Guzmán y Ríos (1982) tanto en relación a la fauna presente en la zona geolitoral como a los niveles que parecen caracterizarla; en ambas oportunidades esta zona comprende los primeros tres metros de muestreo.

Considerando los planteamientos de Alveal (op.cit.) y de Guzmán y Ríos (op.cit.) el grupo formado por las --muestras E-F-G fué asignado a la franja de transición y que vendría a corresponder a los niveles inferiores de la franja que Dahl (op.cit.) denominó como subterrestre. Se observa en este caso una clara sobreposición de poblaciones de origen terrestre (e.g., oligoquetos, líquenes, arácnidos) con elementos típicamente marinos (e.g., anfípodos, poliquetos, nemertinos), situación que coincide perfectamente con aquella que Alveal define para su franja de transición. Aquí se encuentran por un lado el límite inferior de las poblaciones terrestres y por otro el límite superior de las poblaciones marinas. Alveal señala que esta característica es frecuente en playas rocosas de Puerto Montt y Valparaíso y además en --Australia, Tasmania y Brasil. En el reconocimiento anterior de este habitat de bloques y cantos, Guzmán y Ríos (1982) no encontraron una franja de transición tan níti

185/

da como la que se reporta en este informe, apareciendo en cambio una banda de discontinuidad biológica que estos autores asociaron a un grupo de muestras caracterizadas exclusivamente por un anfípodo talídrido (O. acutigerula) para definir una zona de transición entre el ambiente terrestre y el marino. La banda de discontinuidad biológica también parece ser una característica frecuente de intermareales rocosos según señalan Alveal (1970) y Bolton (1981). Esta franja de transición definida no en sentido estricto se explicó tentativamente tomando en consideración el hecho de que las poblaciones terrestres y marinas debieran responder independientemente a los estímulos tanto aéreos como acuáticos que se dan en este nivel, resultando ello en dinámicas poblacionales asincrónicas. En este contexto, los autores planteaban la posibilidad de una banda de transición dinámica con extremos en una franja de discontinuidad biológica o por otro lado, en una sobreposición de poblaciones terrestres y marinas, y factibles de ocurrir en una misma área. De allí que una definición y caracterización adecuadas deben contemplar la variable temporal. Los niveles de muestreo que fueron asignados a la franja de transición en este informe coinciden con aquellos determinados anteriormente (véase Guzmán y Ríos, op. cit.). En el presente informe el grupo de muestras E-F-G segrega sin dudas de los restantes niveles de muestreo y, además, aparece dominado, tanto en número como en biomasa, por O. scutigerula; es interesante destacar que en la muestra E (sin macrofauna en el reconocimiento anterior) se encontraron sólo tres especies: R. antarcticus (8 ejempla

186/

res), oligoquetos (29 especímenes) y O. acutigerula (31 ejemplares). Estos resultados sugieren que el ambiente de bloques y cantos estudiado ocurriría una zona crítica tanto para las poblaciones de origen terrestre como para las marinas y que puede ser ubicado entre los metros 4-6 del perfil de la playa. En esta altura, las mareas parecen ejercer una influencia relativamente constante al menos hasta los metros 5-6, los que durante el período de muestreo fueron alcanzados periódicamente -- por las mareas normales; se pudo observar además la ocurrencia de mareas extremas (sicigias) cubriendo por sobre estos metros hasta los inicios de la vegetación terrestre. Es probable que éste sea un factor importante en la determinación de la franja de transición.

El gran grupo de muestras I----Q más la muestra H fué adscrito a la zona hidrolitoral del sistema marino de Alveal y que estaría en correspondencia con la zona mediolitoral de Dahl (1952) (= zona mediolitoral de Stephenson y Stephenson = zona eulitoral de Lewis). Esta zona viene a ser típicamente intermareal por cuanto las poblaciones que la caracterizan quedan constantemente sujetas a la acción, tanto de factores aéreos como acuáticos, aunque el ambiente está determinado principalmente por condiciones marinas. La muestra H fué considerada dentro de esta zona pues, si bien resultó segregada del resto de las muestras, las poblaciones que la constituyen son esencialmente marinas. Nuevamente esta zona coincide con la definida anteriormente, incluso en la segregación de dos núcleos que vendrían a representar

187/

el hidrolitoral superior (muestras H----L) y el hidrolitoral inferior (muestras M----Q); en el primero de ellos domina notoriamente el anfípodo P. fissicauda en tanto que el segundo está dominado en número por el gastrópodo L. caliginosa y en biomasa por otro gastrópodo, N. deaurata. También es característica la presencia de una sola especie de macroalga (U. penicilliformis) y que es de normal ocurrencia en habitats críticos de otras áreas subantárticas y también antárticas (Arnaud, 1974). La ausencia de otras especies de algas parece estar relacionada con el grado de disturbios físicos que ocurren en estos ambientes (volcamiento del sustrato primario) y en donde solamente especies con un desarrollo rápido pueden asentarse exitosamente.

La estructura de la comunidad estudiada, considerando la playa como un todo, se caracterizó por una alta densidad, pocas especies y una diversidad más bien alta. La densidad total de organismos por m^2 presentó variaciones marcadas a lo largo del perfil de la playa, encontrándose la mayor densidad en el grupo de muestras del hidrolitoral, en especial el hidrolitoral inferior y que reflejaría una mayor complejidad en este nivel. En esta misma zona se presenta el mayor número de especies lo que se refleja en el índice de Gleason. Con respecto a la diversidad medida según Shannon-Wiener, ésta resultó ser relativamente homogénea a lo largo del perfil estudiado, siendo mayor en el grupo B-C-D como resultado de la mayor uniformidad que presenta este grupo y que, a su vez, indica una falta de predominio numéri

co por parte de pocas especies.

No existen antecedentes disponibles acerca de estos aspectos para otras playas de bloques y cantos con los cuales se puedan establecer comparaciones. En la tabla 10 se entrega un resumen comparativo de algunos de los principales resultados discutidos anteriormente con aquellos obtenidos por Guzmán y Ríos (1981;1982) para la misma área.

En los dos períodos estudiados el grupo de los crustáceos es el que domina numéricamente, seguido por los moluscos. Esta constancia se refleja también en las especies dominantes que, en los dos períodos, resultó ser P. fissicauda seguida de L. caliginosa. Una diferencia interesante está en los porcentajes de dominancia; mientras que en el primer período tanto el grupo como la especie presentan una dominancia neta sobre los segundos más representativos, en el segundo muestreo la diferencia es considerablemente menor, lo que resulta de un aumento en la dominancia de los moluscos y un descenso en la dominancia de los crustáceos, siendo más marcada la disminución de este último grupo. En relación a la biomasa sólo se mantiene una cierta constancia a nivel de especie, dominando en los dos períodos el anfípodo P. fissicauda, aún cuando los segundos dominantes difieren tanto a nivel específico como en porcentaje; la marcada diferencia que se observa en el primer muestreo disminuye notablemente en el segundo. Entre los dos períodos de muestreo se observa un marcado

Tabla 10.- Cuadro comparativo de las dominancias numéricas y en biomasa tanto por grupos como por especies entre los resultados obtenidos en febrero de 1980 (A) y en noviembre de 1981 (B). Datos de 1980 tomados de Guzmán y Ríos (1981).

DOMINANTES NUMERICAMENTE		TOTALES	
GRUPOS	ESPECIES	COLECCIONADO	BIO- MASA
A	1. Crustáceos (86,7)	1. <u>P. fissicauda</u> (73,8)	71,9
	2. Moluscos (7,2)	2. <u>L. caliginosa</u> (6,7)	39
B	1. Crustáceos (57,0)	1. <u>P. fissicauda</u> (42,2)	263,9
	2. Moluscos (30,8)	2. <u>L. caliginosa</u> (30,5)	37
DOMINANTES EN BIOMASA			
GRUPOS	ESPECIES		
A	1. Crustáceos (80,5)	1. <u>P. fissicauda</u> (68,1)	
	2. Nemertinos (8,4)	2. Nemertino sp2 (8,2)	
B	1. Moluscos (39,2)	1. <u>P. fissicauda</u> (29,3)	
	2. Crustáceos (33,2)	2. <u>N. deaurata</u> (26,3)	

190/

incremento en el número de individuos colectados y en la biomasa total de los organismos. Este aumento se debe en gran medida al mayor aporte de los crustáceos y moluscos que, en conjunto, son responsables del 87,7% del incremento observado. En el caso de los crustáceos, éstos aumentan de 2.891 a 11.096 y en los moluscos de 239 a -- 5.996. Por otro lado, el número total de especies se -- mantuvo relativamente constante al comparar los dos períodos estudiados. Dentro de este contexto, la comunidad parece estar dividida en dos componentes según sean los dominantes que se consideren. Por un lado aparecen dominando en la parte superior (geolitoral o sublitoral) arácnidos y oligoquetos con pocas interacciones con el grupo de crustáceos que domina en número y biomasa la zona definida como hidrolitoral (mediolitoral o eulitoral), en especial P. fissicauda. La dominancia de crustáceos en la zona hidrolitoral parece ser una característica también relevante en playas de tipo arenoso como ha sido reportado para Panamá (Dexter, 1979;1972), en el sur de Sudáfrica (McLachlan et al., 1981), en playas de Texas y Carolina del Sur (Shelton y Robertson, 1981; Holland y Polgar, 1976) y en el sur de Chile (Jaramillo, 1978), y no así para playas de tipo rocosos en donde las algas en muchos casos aparecen como dominantes típicos (ver Santelices et al., 1981; Stewart y Myers, 1980; Bolton, 1981; Lubchenco y Gaines, 1981; entre otros).

Se ha enfatizado repetidamente que un aspecto fundamental para la comprensión del funcionamiento de las comu-

nidades (organización) es el conocimiento de las tramas alimentarias. Estos aspectos son prácticamente desconocidos para el intermareal no sólo de Magallanes sino que de Chile en general, con excepción de los trabajos de Castilla (1981) para las comunidades rocosas de Chile Central y de Castilla et al., (1981) para los bosques de Macrocystis pyrifera en Puerto Toro, Isla Navarino. La trama alimentaria preliminar que se ha presentado en este informe, basada principalmente en observaciones cualitativas, ofrece alternativas interesantes para una mejor comprensión de los ambientes de bloques y cantos del archipiélago. Es interesante destacar que en la zona intermareal estudiada aparecen dos compartimientos que aparentemente no presentan interacciones entre ellos, salvo la probable existencia de predación por larvas e insectos de restos de algas. Un compartimiento estaría caracterizando la zona geolitoral con dos predadores topes y el otro parece propio de la zona hidrolitoral. En general la fauna geolitoral es desconocida en cuanto a hábitos alimenticios, en cambio la del hidrolitoral ha recibido una mayor atención. Los depredadores carnívoros topes o "depredadores de alto nivel trófico" (Castilla, 1981) en esta última zona son H. bispinis y A. depressiceps. El primero de ellos preda casi exclusivamente sobre anfípodos, principalmente P. fissicauda, y ocasionalmente sobre el isópodo E. gigas, en tanto que A. depressiceps presenta en su dieta ambos elementos de la fracción epibéntica (datos no publicados). La cualidad de especialista de H. bispinis ha sido señalada también por Duarte y

192/

Moreno (1981) y Moreno (1981), autores que mantienen que este pez es determinante en la estructuración de la comunidad epibéntica móvil en las pozas intermareales del archipiélago Shetland del Sur (Antártica) considerando que su acción depredadora se traduce en un cambio en las jerarquías de abundancia de sus presas, (Moreno, 1981). En el caso de caleta Lientur, aunque parece razonable suponer un rol similar de H. bispinis dentro de la comunidad hidrolitoral, es necesario efectuar experimentos de terreno que permitan definir con certeza este importante aspecto en la organización de la comunidad y que parece ser una de las pocas interacciones de tipo biológico-estructural que se dan en estos ambientes inestables. Dentro del hidrolitoral no se localizaron --predadores de los dos peces señalados pero es probable que ellos existan sobre todo en la zona marina o sublitoral. Las microalgas son un elemento importante dentro del ambiente de bloques y cantos estudiado y son predadas al menos por cinco especies de herbívoros, fundamentalmente lapas, los que no obstante su baja densidad representan una fracción importante de la biomasa de la comunidad del hidrolitoral. Observaciones preliminares en N. magellanica y en N. deaurata (datos no publicados) indican que ellas predan principalmente sobre microalgas epilíticas, tanto en sectores del estrecho de Magallanes como en caleta Lientur; Castilla et.al., (1981) señalan que al menos N. magellanica consume algas bentónicas en el intermareal rocoso de Puerto Toro (isla Navarino). Con respecto a N. mytilina se asignó tentativamente como predador sobre microalgas, aunque existe la posibili

193/

dad de que los ejemplares que han sido encontrados en el hidrolitoral sean individuos marginales de poblaciones cuyo habitat principal serían las frondas de Macrocystis pyriferá y por tanto sean accidentales en los niveles de muestreo en que fueron colectados. Castilla et al. (op.cit.) señalan que N. mytilina sería el herbívoro -- más importante que ataca plántulas y juveniles de macroalgas laminariales del bosque de Macrocystis en el canal Beagle. De todas maneras, el rol de estos herbívoros -- dista mucho de ser conocido, aunque en muchos ejemplos aparecen como estructuradores importantes dentro de comunidades intermareales (véase Lubchenco y Gaines, 1981). Otro gastrópodo importante L. caliginosa, preda fundamentalmente sobre restos de algas (e.g., Ulva sp.) que son depositadas en el hidrolitoral por las mareas; sin embargo, estos restos no son abundantes en ninguno de los niveles de muestreo. Es factible que este caracol prede además sobre U. penicilliformis. Las especies más características en estos ambientes, los crustáceos peracáridos P. fissicauda y O. scutigerula, predan sobre restos de algas, tal como ocurre en todos los intermareales en donde son colectados; estos grupos son considerados como importantes desintegradores de algas (véase Duarte, 1974). En este sentido, se puede mencionar que en el área estudiada no se observaron varazones masivas de algas en la zona hidrolitoral o geolitoral en ninguno de los períodos en que se visitó caleta Lientur. Sólo dos elementos del conjunto de organismos del hidrolitoral pueden ser considerados detritívoros en sentido estricto (Poliquetos y E. gigas). Un elemento interesan

194/

te dentro del conjunto es el grupo de los nemertinos por ser también predadores sobre P. fissicauda (D. Díaz, obs.pers.); desafortunadamente no se disponen de mayores antecedentes sobre sus hábitos alimenticios al igual que para las planarias que alcanzan densidades interesantes en el área de estudio.

La trama trófica del habitat de bloques y cantos puede ser considerada como simple en comparación con otras situaciones intermareales (véase Castilla et al., 1981 como ejemplo) pero la escasa o nula información en este sentido para habitat estructuralmente similares dificulta una mayor discusión. Con todo, estos resultados demuestran que la comunidad en estos ambientes no sólo está estructurada físicamente sino que además, existen interacciones biológicas (predación) que necesariamente deben influir en la organización de la misma. En este contexto es evidente la necesidad de ampliar estos aspectos descriptivos con un enfoque más experimental, y que permita identificar él o los factores (mecanismos) capaces de regular la organización de la comunidad en estos ambientes subantárticos, y que puedan ser proyectados a otros tipos de comunidades.

De las características definidas anteriormente para la comunidad de bloques y cantos (i.e.: persistencia de los grupos dominantes; persistencia del esquema de zonación o en otras palabras del patrón de ordenación de las especies a lo largo del perfil de la playa; sencillez relativa de la trama trófica) emerge una hipótesis

195/

de trabajo que merecería una importante dedicación. Dentro de las líneas de pensamiento que han intentado explicar los factores que son responsables de los patrones observados en las comunidades, son dos las que han tenido más importancia y difusión: la determinista y la estocástica. La primera de ellas mantiene que los conjuntos de organismos están generalmente en equilibrio (o en sucesión) y que las especies evitan la exclusión competitiva a través de procesos biológicos; por el contrario, la segunda alternativa sostiene que el ambiente físico-químico es raramente estable como para que ocurra el equilibrio, por lo que la abundancia de las especies dentro de un conjunto está determinada principalmente a través de respuestas diferenciales a cambios ambientales impredecibles, más que por interacciones biológicas (véase Grossman, 1982 y Grossman et al., 1982 para documentados y estimulantes antecedentes). Es posible distinguir entre conjuntos de organismos regulados por procesos determinísticos o estocásticos examinando la persistencia de la estructura de la comunidad; un aspecto interesante de las comunidades reguladas por procesos determinísticos es que la presencia de especies y su abundancia relativa es predecible debido a la persistencia de su estructura. ¿las similitudes encontradas en la estructura del conjunto de organismos en la playa de bloques y cantos de caleta Lientur son persistentes a través del tiempo?. Considerando que los sistemas determinísticos deben mostrar persistencia, la abundancia relativa de las especies en muestreos secuenciales deberían estar significativamente correlacion

1967

nadas (véase Grossman et al., 1982). Si la ordenación de especies a través de sus abundancias no estuviese -- significativamente correlacionada se puede suponer que la comunidad está afectada primariamente por procesos estocásticos.

Estas alternativas de estudio son especialmente importantes para definir la organización de las comunidades de bloques y cantos subantárticas y deben ser consideradas en la programación de futuros estudios en el área del archipiélago del Cabo de Hornos.

AGRADECIMIENTOS

Fué importante la colaboración en terreno de Luis Palma y Demetrio Díaz. En el laboratorio colaboraron activamente Mario Donoso, Roberto Mansilla y D. Díaz quién, además, transcribió las figuras a tinta china. A ellos nuestros agradecimientos.

LITERATURA CITADA

- ALVEAL, K. , 1970. Estudios ficoecológicos en la región costera de Valparaiso. Rev.Biol.Mar., Valparaiso, 14 (1): 7-88.
- ALVEAL, K. y H. ROMO., 1977. Consideraciones sobre la distribución vertical de la biota costera. Fundamentos para una nuevo esquema de zonación. Bol.Soc.Biol.de Concepción, 51(1):25-39.

1977

- ARNAUD, P.M., 1974. Contribución a la bionomie marine benthique des régions antarctique et sub-antarctiques. Théthys, 6(3): 465-656.
- BOLTON, J.J., 1981. Community analysis of vertical zonation patterns on a Newfoundland rocky shore. Aquat. Bot., 10:299-316.
- CASTILLA, J.C., 1981. Perspectivas de investigación en estructura y dinámica de comunidades intermareales rocosas de Chile central. II. Depredadores de alto nivel trófico. Medio Ambiente, 5 (1-2): 190-215.
- CASTILLA, J.C.; J. VASQUEZ; A. JULLIAN y A. LARREA., 1981. Tramas de relaciones alimentarias en los cinturones de Macrocystis pyrifera y zonas marítimas adyacentes en el canal Beagle, Chile. En: Biología y factibilidad de utilización de praderas de Macrocystis pyrifera en Puerto Toro, Isla Navarino, Chile (preparado por B. Santelices). Informe final de circulación restringida preparado para el Estado Mayor de la Armada de Chile. pp 484-547.
- CLIFFORD, H.T. y W. STEPHENSON., 1975. An introduction to numerical classification. Academic Press, Inc. (London) LTD. 229 pp.

198/

- DAHL, E., 1952. Ecology and zonation of fauna of sand beaches. Oikos, 4: 1-23.
- DEXTER, D., 1972. Comparison of the community structures in a Pacific and an Atlantic Panamanian sandy beach. Bull.Mar.Sci., 22(2): 449-462.
- 1979. Community structure and seasonal variation in intertidal Panamanian sandy beaches. Estuar.Coast.Mar.Sci., 9: 543-558.
- DUARTE, W., 1974. Orchestoidea tuberculata Nicolet 1849 como organismo desintegrador de algas (Crustácea, Amphipoda, Talidridae). Mus.Nac.Hist.Nat., (220-221): 3-9.
- DUARTE, W. y C. MORENO., 1981. The specialized diet of Harpagifer bispinis: its effect on the diversity of antarctic amphipods. Hydrobiologia, 80 (2): 241-250.
- EMERY, K.O., 1961. A simple method of measuring beach profiles. Limnol. Oceanog., 1: 90-93.
- FAGER, L.W., 1957. Determination and analysis of recurrent groups. Ecology, 38: 586-593.
- GUZMAN, L. 1980. Un enfoque estadístico y de análisis numérico aplicado al estudio de información arqueológica. Ans.Inst.Pat., Punta Arenas (Chile), 11: 101-118.

199/

- GUZMAN, L. y C. RIOS., 1981. Esquema de zonación en una playa de bloques y cantos (Caleta Lientur, Bahía Scourfield) de Isla Wollaston. En :Estudios biológicos en el archipiélago del Cabo de Hornos. Febrero-Marzo 1980. Inf.Inst. Pat., 5: 77-104.
- 1982. Estructura del conjunto de macroorganismos de una playa de bloques y cantos de Isla Wollaston, archipiélago del Cabo de Hornos. Ans.Inst.Pat., Punta Arenas, (Chile), 12: (en prensa).
- GROSSMAN, G.D., 1982. Dynamics and organization of a rocky intertidal fish assemblage: The persistence and resilience of taxocene structure. Amer.Natur., 119(5): 611-637.
- GROSSMAN, G.D.; P.B.MOYLE y J.O. WHITAKER, Jr., 1982. Stochasticity in structural and functional characteristics of an indiana stream fish assemblage: a test of community theory. Amer. Natur., 120(4): 423-453.
- HOLLAND, A.F. y T.T. POLGAR., 1976. Seasonal changes in the structure of an intertidal community. Mar.Biol., 37: 341-348.
- JARAMILLO, E., 1978. Zonación y estructura de la comunidad macrofaunística en playas de arena del sur de Chile (Mehuín, Valdivia). Stud.Neotrop. Fauna Envirom., 13: 71-92.

200/

- KREBS, C.J., 1978. Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance. Second edition. Harper y Row, Inc., N.Y. 678 pp.
- LEWIS, J.R., 1964. The ecology of rocky shores. English Univ. Press. London. 323 pp.
- LUBCHENCO, J. y S.D. GAINÉ., 1981. A unified approach to marine plant-herbivore interactions. I. Population and Communities. Ann.Rev.Ecol.Syst., 12: 405-437.
- MARGALEF, R., 1977. Ecologia. Ediciones Omega, S.A., Barcelona. 951 pp.
- MORENO, C., 1981. Desarrollo de los estudios sobre relaciones tróficas en peces del sublitoral rocoso antártico y subantártico de Chile. Medio Ambiente, 5(1-2): 161-174.
- McLACHLAN, A.T., WOOLDRIDGE y A.H. DYE., 1981. The ecology of sandy beaches in Suthern Africa. S. Afr.J.Zool., 16:219-231.
- PEET, R.K., 1974. The measurement of species diversity. Ann.Rev.Ecol.Syst., 5: 285-307.
- PIELOU, E.C., 1969. An introduction to mathematical ecology. John Wiley y Sons, Inc., 286 pp.
- PISANO, E., 1972. Comunidades vegetales del área de Bahía Morris, Isla Capitán Aracena, Tierra del Fuego (Parque Nacional "Hernando de Magallanes") Ans.Inst.Pat., Punta Arenas (Chile), 3:103-130.

201/

- SANCHEZ, M., J.C. CASTILLA y O. MENA., 1982. Variaciones verano-invierno de la macrofauna de arena en playa Morrillos (Norte Chico, Chile). Stud. Neotrop. Fauna Evirom., 17: 31-49.
- SANTELICES, B., 1981. Biología y factibilidad de utilización de praderas de *Macrocystis pyrifera* en Puerto Toro, Isla Navarino, Chile. Informe Final. (preparado por B. Santelices). Informe de circulación restringida preparado para el Estado Mayor de la Armada de Chile. 686 pp.
- SANTELICES, B., S. MONTALVA y P. OLIGER., 1981. Competitive algal community organization in exposed intertidal habitats from Central Chile. Mar. Ecol. Prog. Ser., 6: 267-276.
- SHELTON, C.R. y P.P. ROBERTSON., 1981. Community structure of intertidal macrofauna on two surf-exposed Texas Sandy beaches. Bull. Mar. Sci., 31(4): 833-842.
- SOKAL, R.R. y P.H.A. SNEATH., 1963. Principles in numerical taxonomy. Freeman & Co., San Francisco. 359 pp.
- SOKAL, R.R., y J. ROHLF., 1969. Biometry. W.H. Freeman & Co., San Francisco. 776 pp.

202/

- SOUSA, W.P., 1979 a. Disturbance in marine intertidal boulder fields: the nonequilibrium maintenance of species diversity. Ecology, 60(6): 1225-1239.
- 1979 b. Experimental investigation of disturbance and ecological succession in a rocky intertidal algal community. Ecol.Monogr., 49: 227-254.
- 1980. The response of a community to disturbance: the importance of successional age and species' life histories. Oecologia (Berl.), 45: 72-81.
- STEPHENSON, T.A. y A. STEPHENSON., 1949. The universal features of zonation between tide-marks on rocky coast. J.Ecol., 37(2): 289-305.
- STEWART, J.G. y B. MYERS., 1980. Assemblages of algae and invertebrates in southern California Phyllospadix-dominated intertidal habitats. Aquat.Bot., 9:73-94.
- TREHEN, P. y P. VERNON., 1982. Peuplement diptérologique d'une île subantarctique: La possession -- (46°S, 51°E, Iles Crozet). Rev.Ecol.Biol. Sol., 19(1): 105-120.

203/

WENDT, A., 1982. Descripción de comunidades faunísticas intermareales de la costa oriental del estrecho de Magallanes. Universidad de Concepción, Fac. de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Dpto. de Oceanología. (Tesis dactilografiada).

WOLDA, H., 1981. Similarity indices, sample size and diversity. Oecologia (Berl.), 50: 296-302.

Se identificaron un total de 21 especies las que se detallan y continuación :

1. Sclerocarpus sp.
2. Iridaea crispata BORY
3. Iridaea obovata KUTZING
4. Esterromorpha sp.
5. Plocosium cartilagineus (LINNAEUS) DIXON
6. Petocarpus sp.
7. Acathococcus antarcticus J.D.HOOKER et HART.

204/

ANEXO 1.

9. *Alga sp.*
 10. **Algas más características del intermareal rocoso**
 11. **en Caleta Lientur, Isla Wollaston.**
 12. *Heterosiphonia sp.*

La flora algológica del archipiélago del Cabo de Hornos es prácticamente desconocida. De ella, Macrocystis piri-fera es el único que ha recibido una mayor atención derivada de su potencial como recurso económico (Santelices, 1981). Como consecuencia del trabajo para determinar patrones de zonación en playas rocosas de Isla Wollaston (datos no publicados) se tuvo la oportunidad de hacer colectas de las algas más comunes en estos ambientes intermareales y que dan una pauta de la presencia de esta flora la que evidentemente necesita una mayor preocupación. La identificación del material que se presenta más adelante fué realizada por el profesor Domingo Contreras, del Instituto de Botánica de la Universidad Austral de Chile, a quien expresamos nuestro agradecimiento.

Se identificaron un total de 21 especies las que se detallan a continuación :

1. Ectocarpus sp.
2. Iridaea crispata BORY
3. Iridaea obovata KUTZING
4. Enteromorpha sp.
5. Plocamium cartilagineum (LINNAEUS) DIXON
6. Ectocarpus sp.
7. Acanthococcus antarcticus J.D.HOOKER et HARV.

205/

8. Desmarestia menziessi J.AGARDH
9. Ahnfeltia sp.
10. Callophyllis sp.
11. Picconella plumosa (KYLIN)
12. Heterosiphonia sp.
13. Ceramium rubrum (HUDSON) G.AGARDH
14. Polysiphonia sp.
15. Chaetangium fastigiatum
16. Myriogramme multinervis (HOOK ET HARV.) KYLIN
17. Heterochordaria sp.
18. Ballia callitricha (G.AGARDH) KUTZING.
19. Pseudolaingia larsenii (Skottsbo) LEVR
20. Porphyra sp.
21. Urospora penicilliformis (ROTH) ARESCH

Powell (1951; 1955; 1957; 1960; 1973) ha tratado de resolver el problema sistemático proponiendo la existencia de tres géneros y un subgénero dentro de la subfamilia Nacellinae Fensholt, 1929 de la familia Nacellidae Collins que, 1815: Faxilla, Callana, Nacella y Faxilligera, respectivamente.

x Departamento de Microbiología, sección Biología marina.

206/

Estudios poblacionales en Nacella (Patinigera) deaurata (Gmelin, 1791) en Caleta Lientur, archipiélago del Cabo de Hornos: relaciones morfo-gravimétricas, crecimiento y fecundidad.

Leonardo Guzmán M. y Carlos Ríos C.^x

INTRODUCCION.

Dentro de la fauna malacológica de la región de Magallanes, la familia Patellidae es una de las más representadas generándose como consecuencia de ello, un panorama sistemático extremadamente complejo y que ha traído consigo la designación de una gran variedad de nombres científicos propuestos en general para lapas de la antártica y áreas subantárticas (Véase Carcelles, 1950; Carcelles y Williamson, 1951; Dell, 1964; 1971; Powell, 1973; Otaegui, 1974).

Powell (1951; 1955; 1957; 1960; 1973) ha tratado de resolver el problema sistemático proponiendo la existencia de tres géneros y un subgénero dentro de la subfamilia Nacellinae Thiel, 1929 de la familia Patellidae Rafinesque, 1815: Patella, Cellana, Nacella y Patinigera, respectivamente.

^x Departamento de Hidrobiología, sección Biología Marina.

207/

El género Nacella Schumacher, 1817 y su subgénero Patinigera Dall, 1905 son característicos de las regiones antártica y subantártica. Ellos tienen su centro de distribución en la provincia magallánica del sur de América -- del Sur y su distribución geográfica va desde el sur de Chile y Argentina hasta la isla Kerguelen (Powell, 1973). En general, se ha propuesto la existencia de catorce especies dentro de este género, doce de las cuales pertenecerían al subgénero Patinigera (Powell, op. cit.). Dentro de los reconocimientos realizados en la etapa de lineamiento básico para un programa de monitoreo biológico en el sector oriental del estrecho de Magallanes (Guzmán, 1981) como asimismo en el desarrollo de estudios en el intermareal del archipiélago del Cabo de Hornos (Guzmán y Ríos, 1981 a y b; 1982) se ha encontrado la presencia de Nacella mytilina, Nacella (Patinigera) magellanica y, de N.(P) deaurata. Estas especies han sido citadas como características del sur de Chile, estrecho de Magallanes, Tierra del Fuego, e islas Falkland y Kerguelen (Dell, 1964;1971; Powell, 1973). Al menos en el estrecho de Magallanes y en el archipiélago del Cabo de Hornos N.(P.) magellanica es el gastrópodo más abundante en la franja intermareal y es la única especie de lapa subantártica presente en estas áreas que ha sido estudiada biológicamente (Guzmán, 1978;1981; Guzmán y Ríos, 1981;1982).

En caleta Lientur (isla Wollaston, archipiélago del Cabo de Hornos) Nacella (Patinigera) deaurata y N.(P.) magellanica pueden ser encontradas co-habitando en la zona

208/

intermareal de un ambiente relativamente expuesto al oleaje. Esta situación ofrece una buena posibilidad para el estudio de las principales características morfo-gravimétricas de ambas poblaciones, considerando que el grado de variabilidad natural que resulta de la influencia de factores físicos tales como el grado de exposición al oleaje o de la altura relativa que ocupan en el intermareal pueden ser considerados como similares para las dos especies.

En este trabajo se entregan antecedentes referidos a las relaciones morfo-gravimétricas, crecimiento y fecundidad de N.(P.). deaurata, los que pueden servir como base para futuras comparaciones con otras especies del subgénero Patinigera y constituyen el primer aporte de importancia sobre la especie.

MATERIAL Y METODOS.

Los ejemplares de Nacella (Patinigera) deaurata fueron colectados en la parte terminal de caleta Lientur, isla Wollaston, entre el 10-27 de noviembre de 1981 (Fig.1). Es característica de esta parte terminal una zona conformada por bloques y cantos de mediano tamaño y aparentemente muy inestables (Véase Guzmán y Ríos, 1981 a) en tanto que en las partes laterales dominan tanto una playa de tipo rocosa (en ladera de exposición norte) y moderadamente protegida del oleaje como una playa conformada por bloques y cantos de gran tamaño (en ladera de

209/

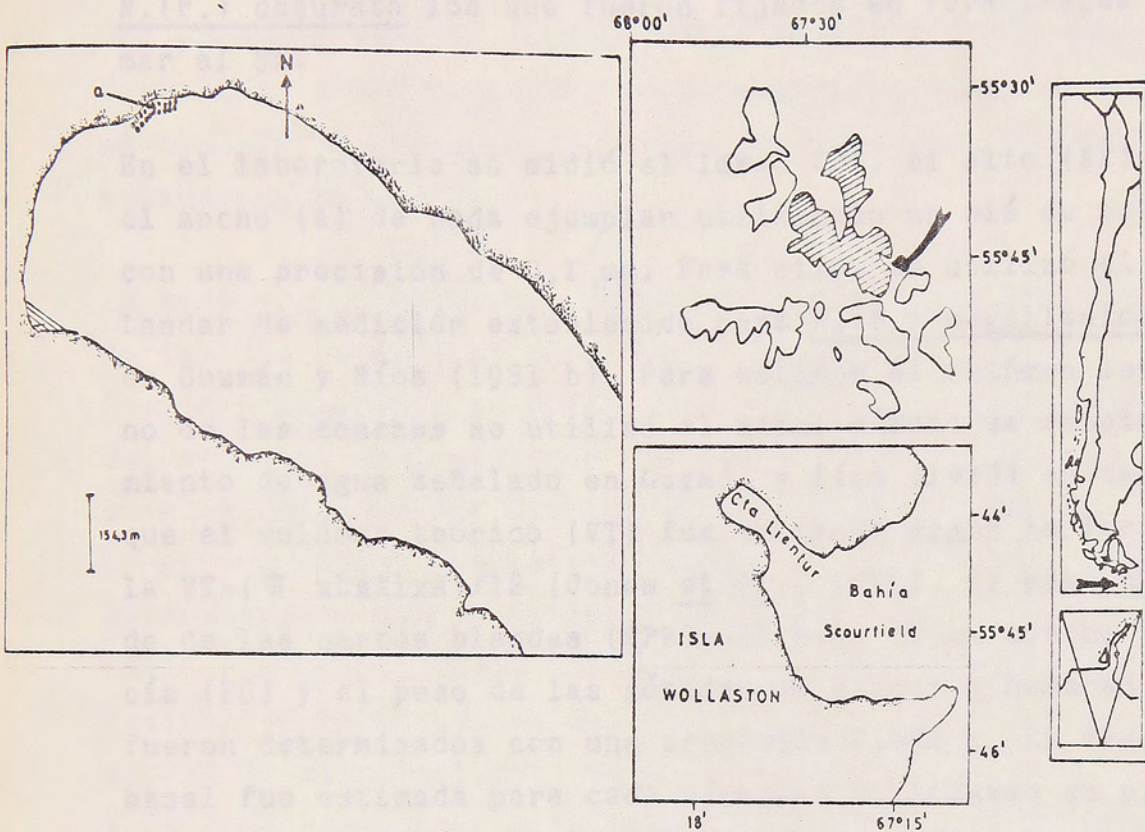


Fig. 1.- Ubicación del área de estudio. En el punto a del esquema de Caleta Lientur se muestra el sector en donde se colectó Nacella deaurata.

210/

exposición sur) y expuesta al oleaje. En esta última sección de playa se colectaron manualmente 64 ejemplares de N.(P.) deaurata los que fueron fijados en formol-agua de mar al 5%.

En el laboratorio se midió el largo (L), el alto (Al) y el ancho (A) de cada ejemplar utilizando un pié de metro con una precisión de 0,1 mm. Para ello, se utilizó el estándar de medición establecido para N.(P.) magellanica en Guzmán y Ríos (1981 b). Para estimar el volúmen interno de las conchas se utilizó el mismo método de desplazamiento de agua señalado en Guzmán y Ríos (1982) en tanto que el volúmen teórico (VT) fue estimado según la fórmula $VT = (\pi \times L \times Al \times A) / 12$ (Jones et al., 1979). El peso húmedo de las partes blandas (PPB), el peso de la concha vacía (PC) y el peso de las gónadas de machos y hembras -- fueron determinados con una precisión 0,001 g. El área basal fue estimada para cada ejemplar utilizando un planímetro Aristo 1100 (precisión 0,05 mm) previo trazado del contorno de cada concha sobre papel. Posteriormente toda esta información se trabajó separando los datos correspondientes a hembras de los de machos para su comparación. Para la estimación de la fecundidad de las hembras se siguió el procedimiento utilizado previamente por Guzmán y Ríos (1982). En síntesis, éste consistió en la separación de los ovocitos del tejido conectivo gonádico bajo microscopio estereoscópico. Para determinar el número de huevos, la muestra se enrasa a un volúmen fijo de 54 ml extrayéndose posteriormente 4 alícuotas en las que se cuentan los huevos en un microscopio

211/

fotónico (160 x) binocular. El número de alícuotas se determinó según Karandinos (1976) utilizando estimaciones del primer y segundo momento estadísticos y con una confiabilidad del 20%. Además se determinó el diámetro máximo y mínimo promedio de los huevos incluidos en una submuestra de 0,1 ml.

La edad y el crecimiento fueron determinados a partir de la lectura de anillos marcados en la concha, método utilizado previamente en poblaciones de N.(P.) magellanica del estrecho de Magallanes (Guzmán y Ríos, in litt.) y en la misma caleta Lientur (Guzmán y Ríos, 1981 b). Este método supone que las marcas que se utilizan para la determinación del crecimiento se forman una vez al año (Wilbur y Owen, 1964). Las longitudes de los anillos sucesivos se relacionaron de acuerdo a la ecuación funcional AM de Nair-Bartlett, según el método de Walford ... (1946). Posteriormente se determinó la ecuación de crecimiento conforme al modelo general de Bertalanffy ... (1938). La longitud infinita (L_{∞}) se calculó a partir de la regresión según Walford en tanto que los parámetros K y t_0 se obtuvieron a partir del "coeficiente de Ford" (Ricker, 1975) y el método de Gulland (1971), respectivamente.

Todas las regresiones que se presentan para las distintas relaciones morfo-gravimétricas son del tipo funcional GM siguiendo el criterio de Ricker (1973), a menos que se señale otro procedimiento estadístico. Los datos fueron analizados en un Minicomputador Commodore Serie

212/

2001, utilizando los programas "HIDRO-MB-001", "HIDRO-MB-006", "HIDRO-MB-013", "HIDRO-MB-015", "HIDRO-MB-016", e "HIDRO-MB-017", del Departamento de Hidrobiología. El "HIDRO-MB-001" es ampliación y modificación del programa "PRODMO.BEM" proporcionado por C. Moreno de la Universidad Austral de Chile.

RESULTADOS.

Observaciones de terreno y estructura de tallas.

En el área de muestreo las poblaciones de Nacella (Patinigera) magellanica y N. (P.) deaurata presentan evidentes diferencias de tipo morfológicas que facilitan la colecta de ejemplares de ambas especies. En general, cada especie ocupa el recurso espacio en forma diferencial, i. e., es frecuente encontrar solamente agregaciones de una especie por bloque o canto, sin embargo, en algunos casos fué posible observar la coocurrencia en bloques o cantos de individuos de las dos especies aunque la proporción de este entremezclamiento fué más bien baja -- ($< 10\%$). Es característica en las dos especies la formación de agregaciones compactas de gran tamaño; durante el período de muestreo fué normal la observación de grupos con más de 20 ejemplares.

El rango de tallas de los 64 ejemplares de N. deaurata colectados varió entre 17,5 mm y 62,5 mm, siendo la clase más representada aquella comprendida entre 30 - 34,5 mm (Fig. 2).

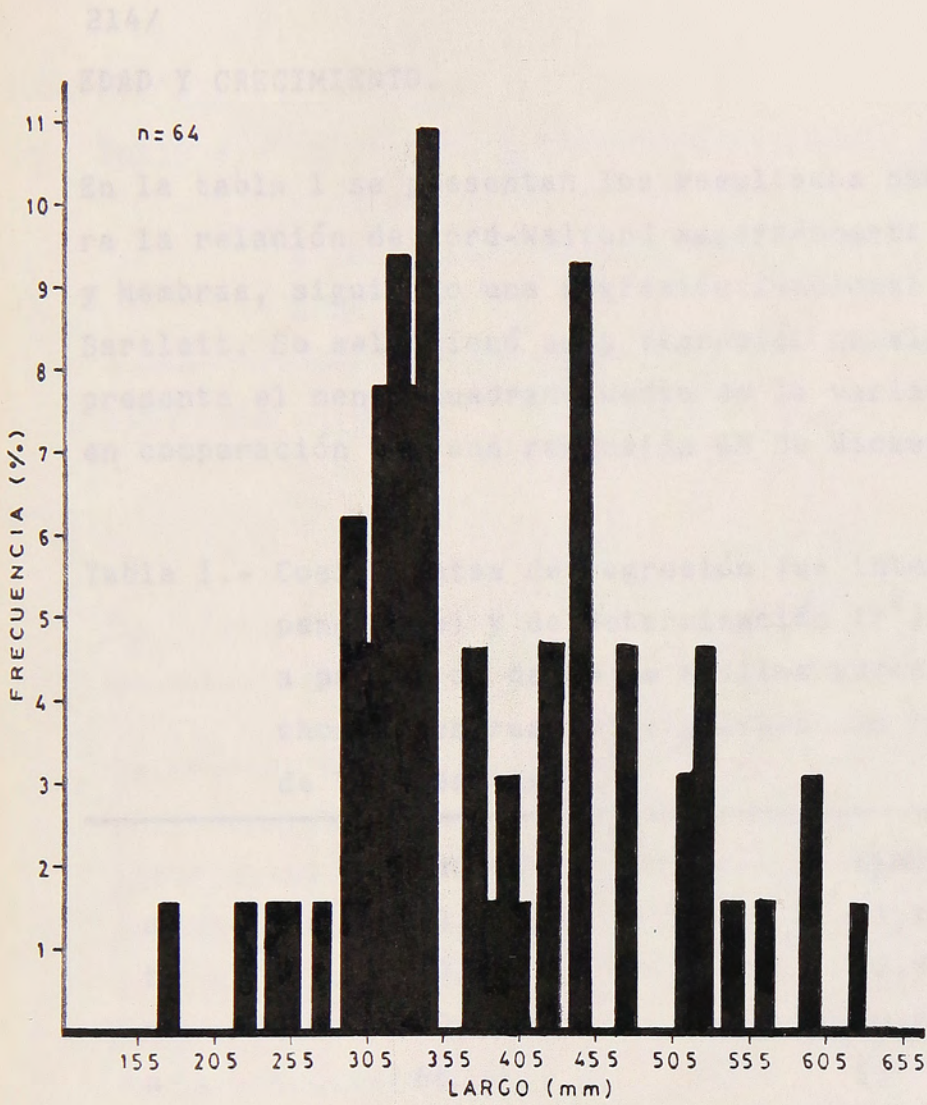


Fig. 2.- Estructura de tallas de la muestra estudiada de Nacella deaurata.

En los dos casos el coeficiente de distribución fue sig-
nificativamente más, reflejando el comportamiento de la
sig de los valores de los machos los de las hembras (94,7% y
99,0%, respectivamente).
Considerando que estas dos regresiones presentaban curvas
muy homogéneas de acuerdo a una prueba de $F_{2,10} = 10,4$,
se aplicó un ANOVA para comparar tanto las interceptos
como las pendientes de machos y hembras (tabla 7).

214/

EDAD Y CRECIMIENTO.

En la tabla 1 se presentan los resultados obtenidos para la relación de Ford-Walford separadamente para machos y hembras, siguiendo una regresión funcional AM de Nair-Bartlett. Se seleccionó esta regresión considerando que presenta el menor cuadrado medio de la varianza residual en comparación con una regresión GM de Ricker.

Tabla 1.- Coeficientes de regresión (a= intercepto; b= pendiente) y de determinación (r^2) obtenidos a partir de datos de anillos sucesivos de machos y hembras (n) siguiendo una regresión AM de Nair-Bartlett.

	MACHOS	HEMBRAS
a	3,53	3,25
b	0,97	0,99
r^2	0,995	0,990
n	66	53

En los dos casos el coeficiente de determinación fué considerablemente alto, reflejando el porcentaje de influencia de los valores de L_{tn} sobre los de L_{tn+1} (99,5% y 99,0%, respectivamente).

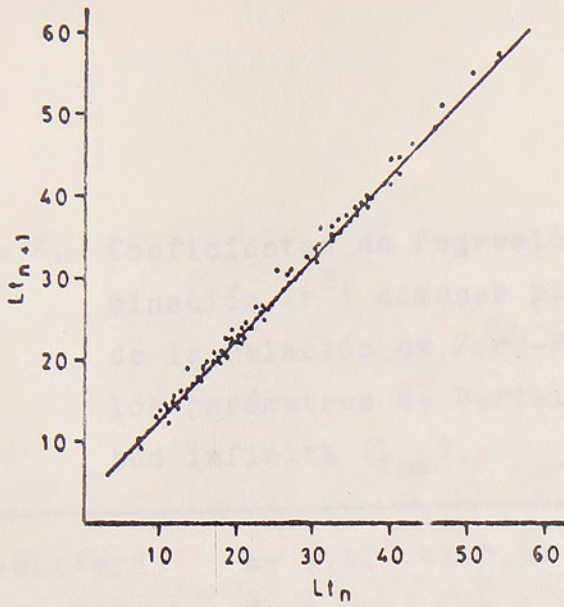
Considerando que estas dos regresiones presentan varianzas homogéneas de acuerdo a una prueba de F_{max} ($P > 0.05$), se aplicó un ANOVA para comparar tanto los interceptos como las pendientes de machos y hembras (Tabla 2).

215/

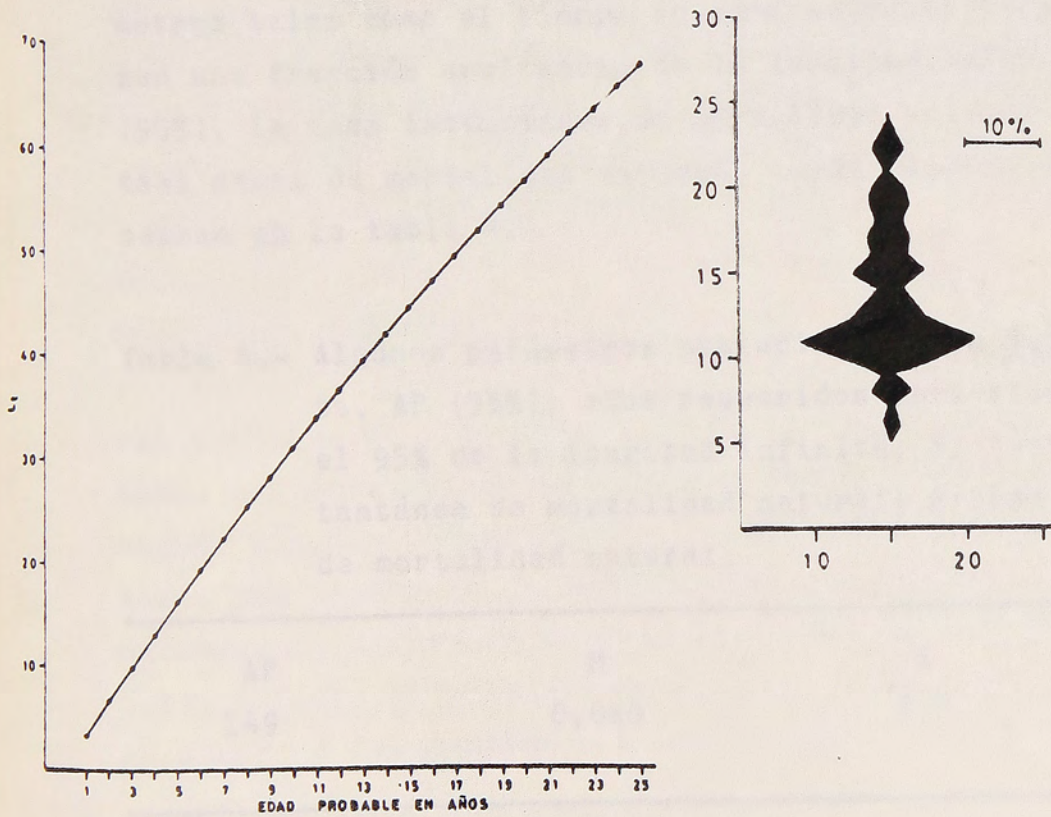
Tabla 2.- Valores de t obtenidos del ANOVA al comparar pendientes (b) e interceptos (a) de la relación de Ford-Walford para machos (m) y hembras (h).

hipótesis nula	t	g.l.	P
$b_m = b_h$	1,376	115	0,17
$a_m = a_h$	0,333	116	0,74

De acuerdo a los valores obtenidos no existen diferencias significativas en los valores de las pendientes e interceptos de hembras y machos por lo que es posible estimar una regresión AM común (Fig.3) y a partir de la cual se calcularon los parámetros del modelo de Bertalanffy (Tabla 3) y cuya representación gráfica, incluida la estructura etaria de la muestra analizada se presenta en la figura 4. La estructura de edades está caracterizada por un claro predominio de las clases entre 10-12 años, que representan el 46,9% de la muestra estudiada. Es notoria la ausencia de juveniles con una edad inferior a los 5 años y un claro descenso numérico de las clases mayores que los 14 años de edad.



3.- Relación común para machos y hembras según una regresión funcional AM de Bartlett según la relación de Ford-Walford en Nacella deaurata.



4.- Curva de crecimiento de Nacella deaurata según la expresión de von Bertalanffy.

217/

Tabla 3.- Coeficientes de regresión (a y b) y de determinación (r^2) comunes para machos y hembras de la relación de Ford-Walford. Se incluyen los parámetros de Bertalanffy K, t_0 y longitud infinita (L_{∞}).

Ford-Walford	a= 3,41	b= 0,98	$r^2 = 0,990$	n= 119
Bertalanffy	K= 0.0202	$t_0 = 0.00602$	$L_{\infty} = 170$ mm	

A partir de las constantes de Bertalanffy, se calcularon con fines predictivos y comparativos algunos parámetros tales como el tiempo en años requerido para alcanzar una fracción arbitraria de la longitud infinita (95%), la tasa instantánea de mortalidad natural y la tasa anual de mortalidad natural, cuyos valores se presentan en la tabla 4.

Tabla 4.- Algunos parámetros poblacionales de N. deaurata. AP (95%): años requeridos para alcanzar el 95% de la longitud infinita; M: tasa instantánea de mortalidad natural; A: tasa anual de mortalidad natural.

AP	M	A
149	0,020	2.0

218/

En la tabla se puede apreciar que N. deaurata es una especie extremadamente longeva y con una tasa instantánea de mortalidad natural notablemente baja.

FECUNDIDAD Y TOPICOS RELACIONADOS.

Nacella deaurata es una especie con sexos separados (gónocórica). En cuanto a la coloración y forma de las gónadas, éstas presentan una apariencia similar a aquellas de N. magellanica, es decir de un color blanquecino los machos y ocre oscuro las hembras. Son válidas también para N. deaurata las observaciones en cuanto a que en las hembras el ovario presenta una línea media emergente que interdigita levemente la glándula digestiva. Tanto en machos como en hembras la gónoda madura ocupa parte importante del largo del pie.

PROPORCION SEXUAL.

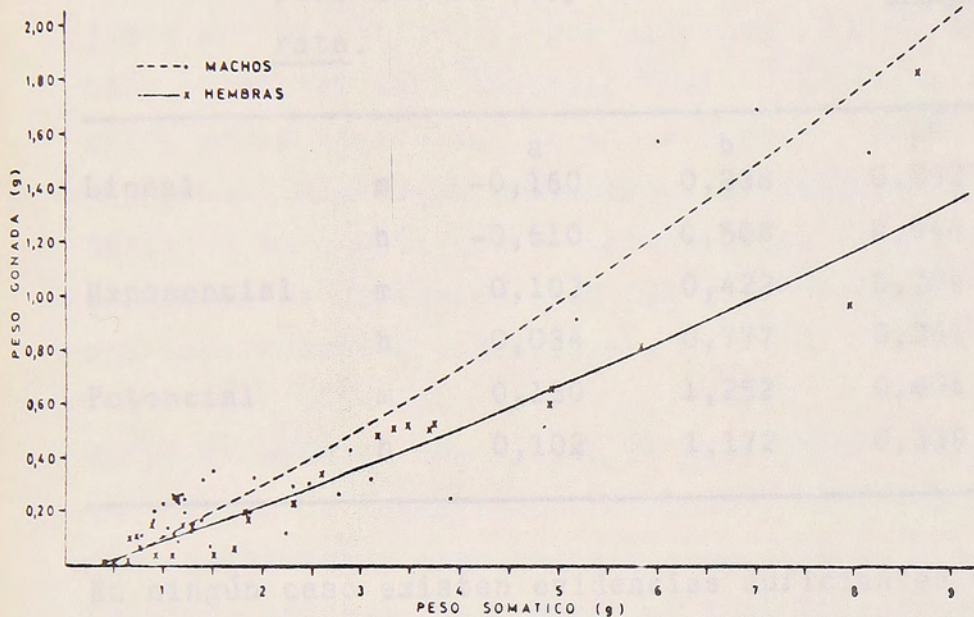
Del total de 64 individuos, 28 fueron hembras y 35 machos, más un ejemplar que no pudo ser sexado por no presentar gónadas desarrolladas. La distribución de sexo según una prueba de ji-cuadrada no resultó ser significativamente diferente de una proporción de 1:1 ($0,5 > P > 0,1$), incluso si el ejemplar de sexo indeterminado fuera sumado a las hembras o a los machos.

RELACION PESO SOMATICO/PESO GONADA (Fig.5)

Esta relación se estimó separadamente para machos y hembras, aplicándose regresiones lineal, exponencial y potencial. El comportamiento entre ambas variables en machos y hembras es diferente; en los primeros, al considerar el valor tomado por el coeficiente de determinación (r^2) se puede señalar que la relación que mejor expresa las variaciones del peso de la gónada debido a un incremento del peso somático es la relación lineal. En las hembras la situación es diferente; en primer lugar en los tres tipos de regresiones utilizadas el valor del coeficiente de determinación fué inferior al que -- presentaron los machos, reflejando una mayor variabilidad en las hembras, y en segundo término la relación de tipo lineal no presenta un ajuste adecuado, ya que el valor de r^2 no es significativo (Tabla 5). La relación exponencial es la que presenta el mejor ajuste, aunque el valor de r^2 refleja un porcentaje de influencia de una variable sobre la otra de grado bajo (36,1%).

220/

Tabla 5.- Coeficientes de regresión y de determinación de la relación Peso somático/Peso gónada con los ajustes lineal, exponencial y potencial para machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.



		r	r ²	F
Lineal	m	0,160	0,026	0,34
	h	0,510	0,260	1,32
Exponencial	m	0,160	0,026	0,34
	h	0,510	0,260	1,32
Potencial	m	0,160	0,026	0,34
	h	0,510	0,260	1,32

rechazar una hipótesis de linealidad (Tabla 6).

5.- Relación Peso somático/Peso gónada para machos y hembras de Nacella deaurata.

Tabla 6.- Valores de F del ANCOVA aplicados para probar una hipótesis de linealidad en machos (m) y hembras (h) en las tres regresiones mencionadas en la relación Peso somático/Peso gónada de Nacella deaurata.

		F	V ₁	V ₂	F
Lineal	m	0,100	2	25	0,34
	h	1,322	3	27	1,32
Exponencial	m	0,079	2	25	0,34
	h	1,112	3	27	1,32
Potencial	m	0,275	10	13	0,74
	h	0,056	9	3	0,30

221/

Tabla 5.- Coeficientes de regresión y de determinación de la relación Peso somático/Peso gónada según ajustes lineal, exponencial y potencial para machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

		a	b	r^2
Lineal	m	-0,160	0,238	0,892
	h	-0,610	0,508	0,044
Exponencial	m	0,102	0,422	0,724
	h	0,034	0,777	0,361
Potencial	m	0,130	1,252	0,666
	h	0,102	1,172	0,339

En ningún caso existen evidencias suficientes como para rechazar una hipótesis de linealidad (Tabla 6).

Tabla 6.- Valores de F del ANCOVA aplicado para probar una hipótesis de linealidad en machos (m) y hembras (h) en las tres regresiones empleadas en la relación Peso somático/Peso gónada en Nacella deaurata.

		F	V_1	V_2	P
Lineal	m	0,100	2	25	0,91
	h	1,322	3	22	0,30
Exponencial	m	0,079	2	25	0,92
	h	1,112	3	20	0,37
Potencial	m	0,276	10	13	0,98
	h	0,056	9	5	0,99

222/

Por ello y teniendo en cuenta el mayor valor del coeficiente de determinación, tanto en machos como en hembras, se seleccionó la exponencial como representativa de esta relación, aún cuando la potencial también muestra un ajuste significativo. Es por ello que se empleó la relación potencial para comprender el crecimiento relativo entre ambas variables. En ambas regresiones, potencial y exponencial, no se compararon pendientes e interceptos teniendo en cuenta que la variabilidad (s_{yx}) en machos y hembras es diferente ($P > 0,05$) y por tanto se analizaron separadamente ambos sexos.

Sobre la base de una prueba de t aplicada sobre los antecedentes de la relación potencial, se puede señalar que tanto machos como hembras presentan un crecimiento relativo entre el peso somático y el peso de las gónadas del tipo isométrico, en otras palabras, tanto el ovario como el testículo respecto del peso somático, experimentan un incremento en peso proporcional (Tabla 7).

Al igual que la relación anterior, ésta fue estudiada separadamente para machos y hembras. El criterio utilizado fué el mismo, es decir regresiones lineal, exponencial y potencial. Los antecedentes obtenidos se muestran en la tabla 8.

223/

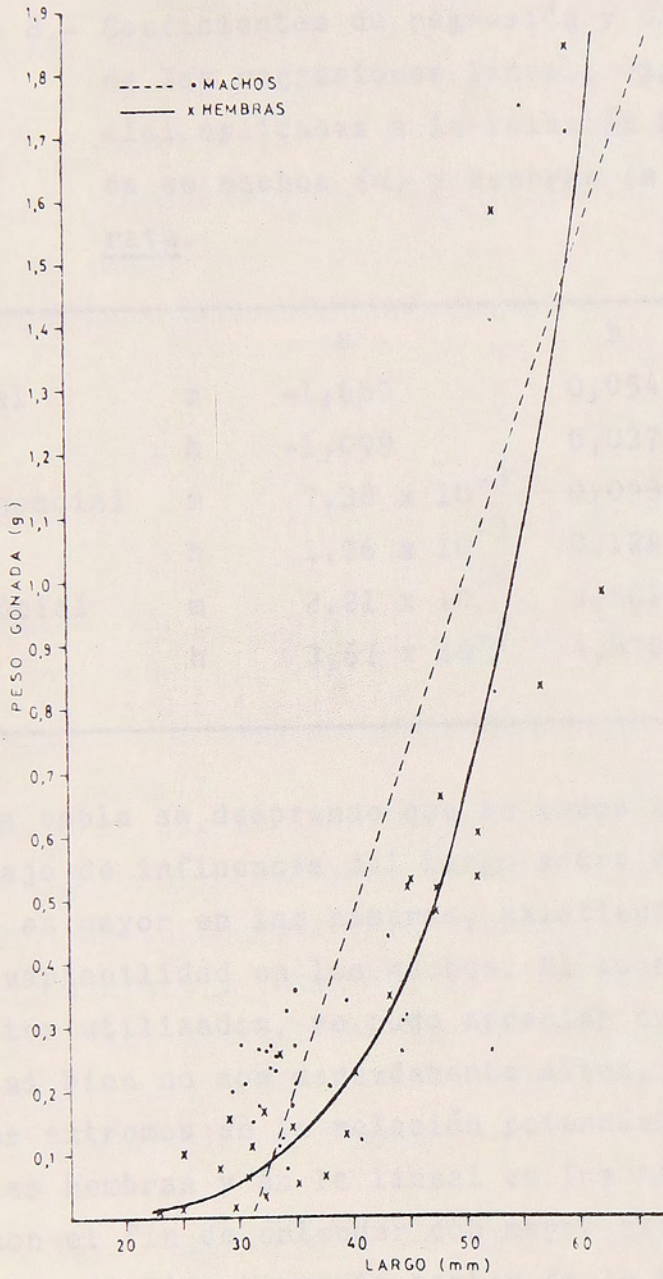
Tabla 7.- Valores de la prueba de t para $b=0$; $b=1$ y los coeficientes de regresión predictivos y los respectivos errores estandar para machos (m) y hembras (h) de la regresión potencial de la relación Peso somático/Peso gónada en Nacella deaurata.

	m	h
b	1,023 \pm 0,128	0,854 \pm 0,264
a	0,148 \pm 0,107	0,129 \pm 0,267
t (b=0)	8,004	3,231
P	<0,05	<0,05
t (b=1)	0,178	-0,554
P	0,86	0,58
g.l.	32	26

RELACION LARGO/PESO GONADA (Fig.6).

Al igual que la relación anterior, ésta fué estimada se paradamente para machos y hembras. El criterio aplicado fué el mismo, es decir regresiones lineal, exponencial y potencial. Los antecedentes obtenidos se presentan en la tabla 8.

224/



6.- Relación Largo/Peso gónada para machos y hembras de *Nacella deaurata*.

225/

Tabla 8.- Coeficientes de regresión y de determinación de las regresiones lineal, exponencial y potencial aplicadas a la relación Largo/Peso gónada en machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

		a	b	r ²
Lineal	m	-1,680	0,054	0,614
	h	-1,099	0,037	0,734
Exponencial	m	7,38 x 10 ⁻³	0,093	0,605
	h	1,36 x 10 ⁻³	0,124	0,764
Potencial	m	2,21 x 10 ⁻⁷	3,861	0,567
	h	3,67 x 10 ⁻⁹	4,870	0,783

De la tabla se desprende que en todos los casos el porcentaje de influencia del Largo sobre el Peso de la gónada es mayor en las hembras, existiendo por tanto mayor variabilidad en los machos. Al comparar los tres ajustes utilizados, se pudo apreciar que los valores de r², si bien no son marcadamente altos, presentan los valores extremos en la relación potencial, para el caso de las hembras y en la lineal en los machos. Sin embargo con el fin de entender con mayor claridad el crecimiento relativo y previo sorteo de la hipótesis de linealidad (Tabla 9) se decidió para machos y hembras emplear la regresión potencial en primer término y secundariamente la exponencial. De los valores de P que se presentan en la tabla 9, se desprende que en todos los casos fué posible aceptar la hipótesis de linealidad.

226/

Tabla 9.- Valores de F del ANCOVA aplicado para probar una hipótesis de linealidad en machos (m) y hembras (h) en los tres ajustes utilizados en la relación Largo/Peso gónada de Nacella deaurata.

		F	v_1	v_2	P
Lineal	m	0,726	8	18	0,67
	h	0,711	9	4	0,99
Exponencial	m	0,306	8	18	0,95
	h	0,173	8	16	0,99
Potencial	m	1,921	5	26	0,12
	h	0,173	9	4	0,99

Teniendo en cuenta lo señalado en el párrafo anterior, era de interés conocer si los coeficientes de machos y hembras en la regresión potencial eran significativamente diferentes. Sobre la base de una ANOVA se pudo concluir que existen evidencias como para sostener que tanto las pendientes como los interceptos son significativamente distintos (Tabla 10).

Tabla 10.- Valores de t del ANOVA aplicado para comparar pendientes e interceptos en la relación potencial Largo/Peso gónada de machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

hipótesis nula	t	g.l.	P
$b_m = b_h$	-2,235	58	0,031
$a_m = a_h$	2,416	59	0,021

227/

Ello permite concluir que en relación al largo de la concha, el ovario y el testículo incrementan en peso en forma diferente. Los valores tomados por el coeficiente de regresión (Véase Tabla 8) son marcadamente diferentes, siendo notorio el mayor incremento en peso de los ovarios. En este caso la relación entre ambas variables es claramente alométrica, para las hembras (Tabla 11).

Tabla 11.- Valores de la prueba de t para $b=0$; $b=3$ y los coeficientes de regresión y sus errores estándar de la regresión potencial para machos (m) y hembras (h) de la relación Largo/Peso gónada en Nacella deaurata.

	m	h
b	2,908 \pm 0,449	4,308 \pm 0,445
a	6,99 x 10 ⁻⁶ \pm 1,630	2,83 x 10 ⁻⁸ \pm 1,622
t(b=0)	6,480	9,672
P	< 0,05	< 0,05
t(b=3)	-0,204	2,937
P	0,84	0,007
g.l. (en ambos casos)	32	26

En otras palabras, las hembras maduras de mayor talla presentan gónadas con un peso relativamente mayor, en tanto que en los machos se detectó un crecimiento isométrico entre el largo de la concha y el peso del testículo. Por tanto el crecimiento de la gónada en machos y

228/

hembras es marcadamente diferente y está regido por comportamientos totalmente distintos.

TAMAÑO Y FORMA DE LOS OVOCITOS

La distribución de frecuencia del diámetro mayor de las células reproductivas de los ovarios se presenta en la figura 7. La estructura de tallas de estas células (diámetro mayor) es polimodal. Siguiendo el método de probabilidades de Cassie, se determinó una distribución trimodal (Fig. 8); los parámetros de cada clase segregada se presentan en la tabla 12.

Tabla 12.- Valores obtenidos según el método de probabilidades aplicado a la distribución de frecuencias del diámetro mayor de células reproductivas de las hembras de Nacella deaurata.

clase	rango	\bar{x}	s	%	n
1	20-79	30	14,5	42,8	107
2	80-179	75	55,0	10,0	25
3	180-279	210	17,0	47,2	118

En la tabla se puede apreciar que la clase más pequeña tiene una media de 30 micrones y representa el 42,8% del total de la muestra analizada. Estas células son de forma irregular, núcleo conspicuo y un citoplasma claro;

229/

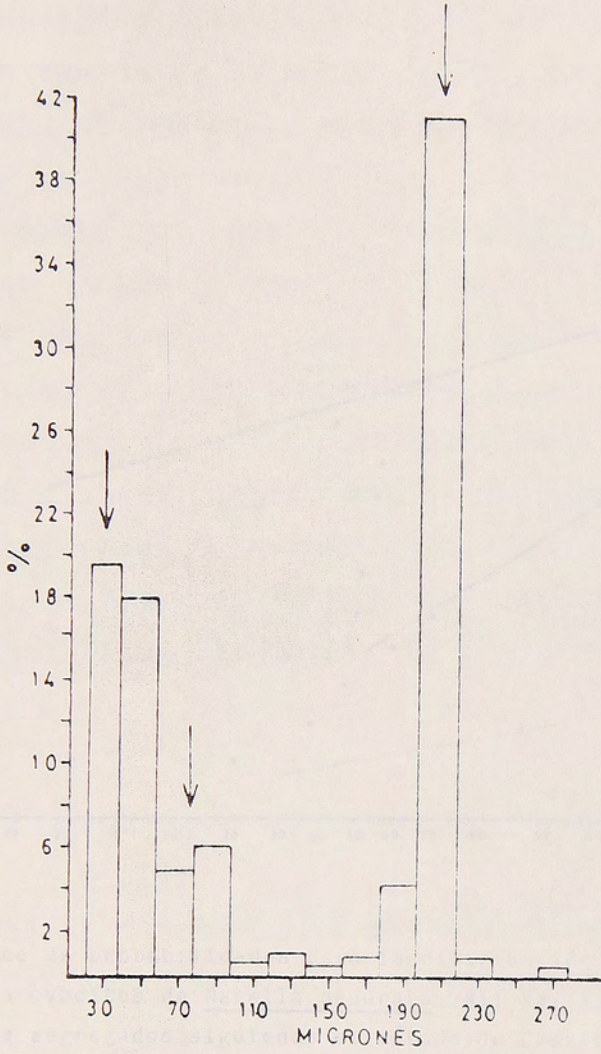


Fig. 7.- Estructura del diámetro mayor de los ovocitos de Nacella deaurata.

230/

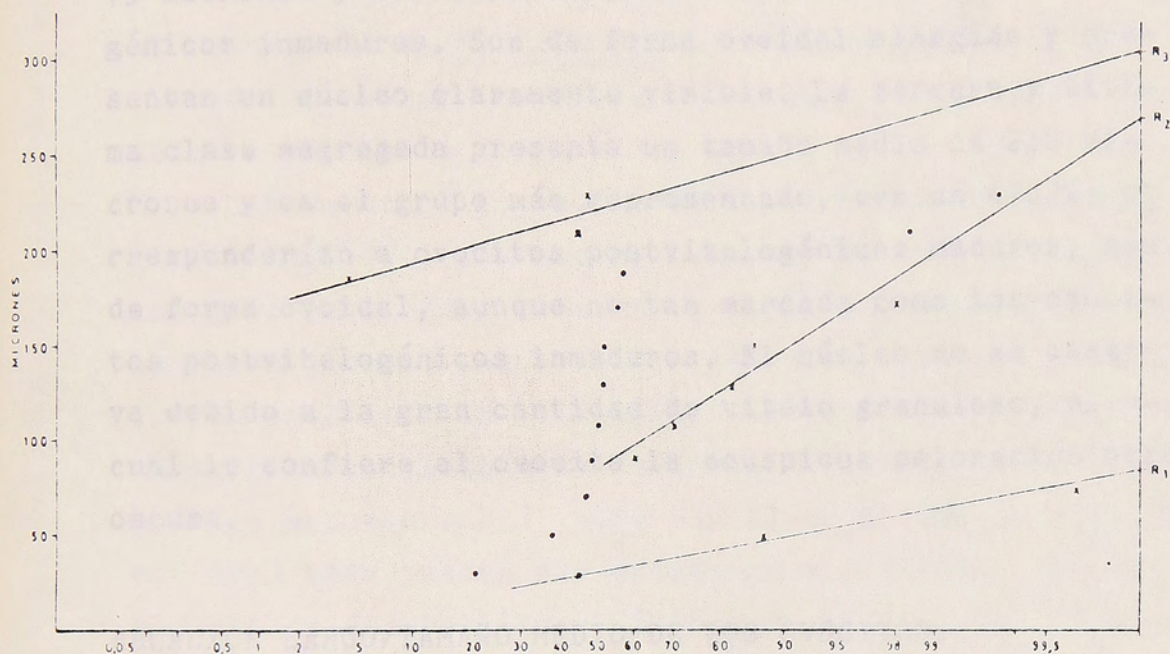


Fig. 8.- Gráfico de probabilidades para la distribución del diámetro mayor de los ovocitos de Nacella deaurata. R1; R2; R3 corresponden a los grupos segregados siguiendo el método de Cassie (1954).

El rango del promedio del diámetro mayor varía entre 172 y 207,5 micrones. La media de estos ovocitos es de 168,0 micrones y su desviación estándar 7,7 micrones. Existe una correlación positiva entre el tamaño medio de los ovocitos postvitelotécnicos maduros y el largo de la gónada ($r = 0,794$; $P < 0,001$; prueba bilateral).

231/

corresponderían a ovocitos previtelogénicos. La segunda clase en tamaño es la menos representada de las tres y representa el 10% de la muestra, presenta una media de 75 micrones y correspondería a los ovocitos postvitelogénicos inmaduros. Son de forma ovoidal alargada y presentan un núcleo claramente visible. La tercera y última clase segregada presenta un tamaño medio de 210 micrones y es el grupo más representado, con un 47,2%; corresponderían a ovocitos postvitelogénicos maduros, son de forma ovoidal, aunque no tan marcada como los ovocitos postvitelogénicos inmaduros. El núcleo no se observa debido a la gran cantidad de vitelo granuloso, el cual le confiere al ovocito la conspicua coloración ocre oscura.

RELACION LARGO/TAMAÑO MEDIO DE LOS OVOCITOS.

Se estimó el tamaño medio sobre la base de mediciones efectuadas en 10 ovocitos postvitelogénicos maduros de cada hembra (Tabla 13).

El rango del promedio del diámetro mayor varió entre 172 y 207,5 micrones. La media de estos promedios es de 186,0 micrones y su desviación estandar 7,7. Existe una correlación positiva entre el tamaño medio de los ovocitos postvitelogénicos maduros y el largo de la concha ($r_s = 0,754$ $P < 0,001$; prueba bilateral).

232/

FECUNDIDAD (Fig. 9).

La fecundidad de N. deaurata incrementa con la talla (largo). El número total de ovocitos postvitelogénicos maduros estimados varió entre 4,725 y 96.930 para hembras con un largo de 30,4 y 59,0 mm, respectivamente (Tabla 13). Sólo una hembra presentó el ovario inmaduro; los 5 últimos ejemplares de la tabla 13, aún cuando presentaron gónadas con ovocitos postvitelogénicos maduros, fueron excluidos de las relaciones por cuanto no presentaron gónadas plenamente desarrolladas. La edad de las hembras maduras varió entre 8 y 23 años, aunque algunas con 8-13 años pueden ser inmaduras o presentar las gónadas poco desarrolladas. Entre los ejemplares con gónadas plenamente desarrolladas la hembra más pequeña tenía 25,0 mm de largo y una edad estimada en 8 años (Tabla 13).

El mejor ajuste a la relación Largo/Fecundidad se logró con una regresión potencial (Tabla 14), no obstante que la exponencial y lineal presentaron valores de r^2 casi tan altos como la potencial. Los valores de r^2 para la exponencial y potencial son casi idénticos, de tal forma que con fines comparativos con N. magellanica, se eligió la exponencial como representativa de esta relación, previo sorteo de la hipótesis de linealidad (Tabla 15). En ninguno de los tres ajustes aplicados existen evidencias suficientes como para rechazar la hipótesis de linealidad. Teniendo ello en cuenta y tomando en consideración una prueba de isometría sobre la base del

2347

233/

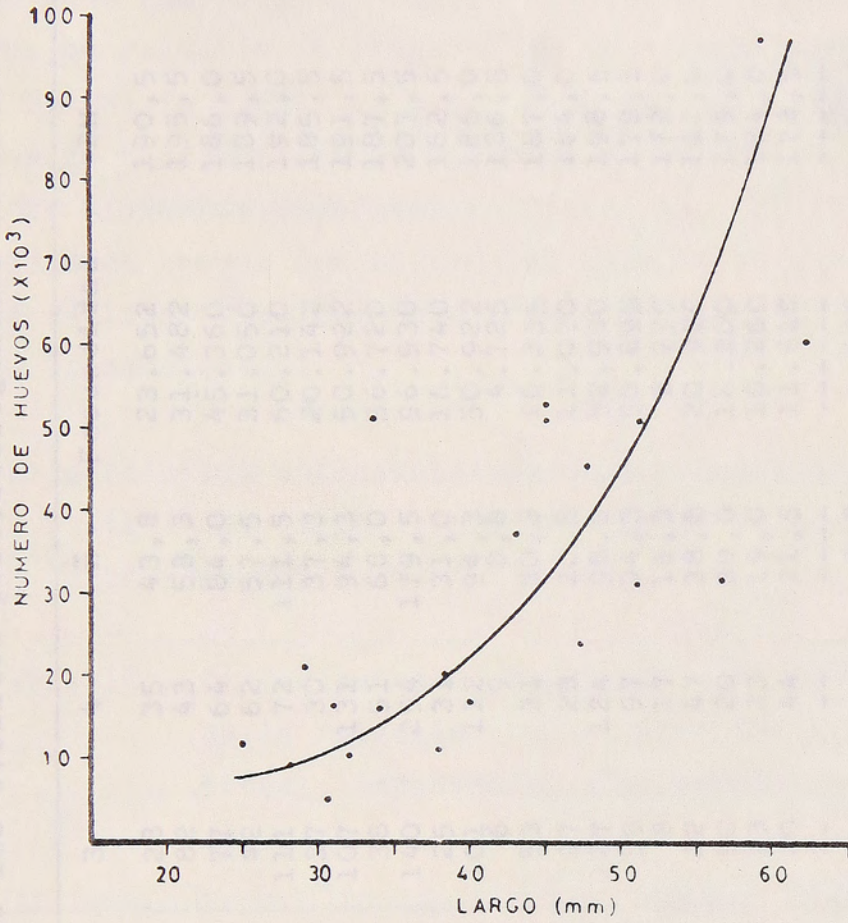


Fig. 9.- Relación Largo/Fecundidad en Nacella deaurata.

Tabla 13.- Largo (L); Edad(en años), Número de ovocitos en cada alicuota de 0,1 ml promedio (\bar{x}), Fecundidad estimada; Diámetro mayor (DM) promedio y desviación estandar de los ovocitos postvitelogénicos maduros.

L	Edad	1	2	3	4	\bar{x}	Fecundidad	DM	s
47,2	17	78	34	28	35	43,8	23.652	190,5	9,0
56,5	20	35	73	82	43	58,3	31.482	195,5	6,4
47,7	17	126	69	77	64	84,0	45.360	186,0	5,2
51,0	18	76	50	42	62	57,5	31.050	189,5	6,9
62,0	23	123	140	111	72	111,5	50.210	192,0	8,6
38,3	13	43	39	37	30	37,3	20.142	185,5	12,8
44,9	16	98	41	107	131	94,3	50.922	191,5	11,6
42,8	15	96	87	38	51	68,0	36.720	187,5	8,2
59,0	22	231	93	140	254	179,5	96.930	207,5	4,9
39,9	14	42	26	25	31	31,0	16.740	182,5	10,3
51,2	18	105	59	101	112	94,3	50.922	186,0	11,0
30,4	10	9	11	6	9	8,8	4.725	186,5	14,9
31,1	11	14	23	53	31	30,3	16.335	187,0	9,2
37,8	13	13	19	27	23	20,5	11.070	184,0	11,5
44,7	16	84	57	127	124	98,0	52.920	198,5	19,4
33,6	11	101	120	59	97	94,3	50.895	179,5	10,4
27,9	9	22	18	8	17	16,3	8.775	172,0	10,6
29,0	10	20	66	22	47	38,8	20.925	182,0	10,9
34,5	12	31	19	50	20	30,0	16.200	179,0	13,1
31,8	11	18	22	13	23	19,0	10.260	184,0	3,9
25,0	8	13	9	20	44	21,5	11.610	178,5	11,6
24,9	8	--	--	--	--	--	--	--	--
22,7	8	2	1	--	--	0,8	405	--	--
29,4	10	--	--	--	1	0,3	135	--	--
32,1	11	--	--	2	--	0,5	270	--	--
34,9	12	3	11	4	4	5,5	2.970	--	--
37,5	13	1	2	4	1	2,0	1.080	--	--

235/

valor tomado por la pendiente en la relación potencial, se pudo comprobar que el incremento del número de huevos en relación al largo es de tipo isométrico ($b=2,232 \pm 0,436$; $t= 1,759$; 19 g.l.; $P= 0,09$), aún cuando el valor de b predictivo es inferior al cubo y sugería una leve alometría negativa. En otras palabras la mayor cantidad de huevos que portan las hembras de mayor tamaño es explicable solamente a través de la talla (incremento proporcional).

De la relación exponencial se deduce que a un incremento unitario de largo (1 mm) se traduce en un aumento de la fecundidad del 7,1%.

Tabla 14.- Coeficientes de regresión y de determinación de la relación Largo/Fecundidad según ajustes lineal, exponencial y potencial en Nacella deaurata.

	a	b	r ²
Lineal	-55783,831	2123,17	0,547
Exponencial	1283,178	0,071	0,575
Potencial	0,495	2,933	0,579

RELACION LARGO/ANCHO (Fig. 20)

Los datos obtenidos de los tres ajustes aplicados a esta

Tabla 15.- Valores de F del ANCOVA aplicado para probar una hipótesis de linealidad en la relación Largo/Fecundidad según ajustes lineal, exponencial y potencial en Nacella deaurata.

	F	v ₁	v ₂	P
Lineal	0,678	4	2	0,67
Exponencial	0,648	4	2	0,68
Potencial	0,293	7	10	0,94

RELACIONES MORFO Y GRAVIMETRICAS.

A continuación se presentan 8 relaciones morfo-gravimétricas. Todas ellas se han efectuado separadamente para machos y hembras, disponiéndose en todos los casos la información en relaciones bivariadas. Sólo por razones -- prácticas se ha asignado al largo como variable independiente. La intención de este análisis es disponer antecedentes acerca del crecimiento relativo entre las diferentes mediciones estructurales de N. deaurata. Cuando fué necesario, los datos fueron ajustados con regresiones lineal, exponencial y potencial, y las comparaciones entre machos y hembras se realizaron previa aceptación de una hipótesis de linealidad, mediante un ANOVA. Las pruebas de isometría se realizaron sobre la base de los coeficientes de regresión predictivos.

RELACION LARGO/ANCHO (Fig.10)

Los datos obtenidos de los tres ajustes aplicados a esta

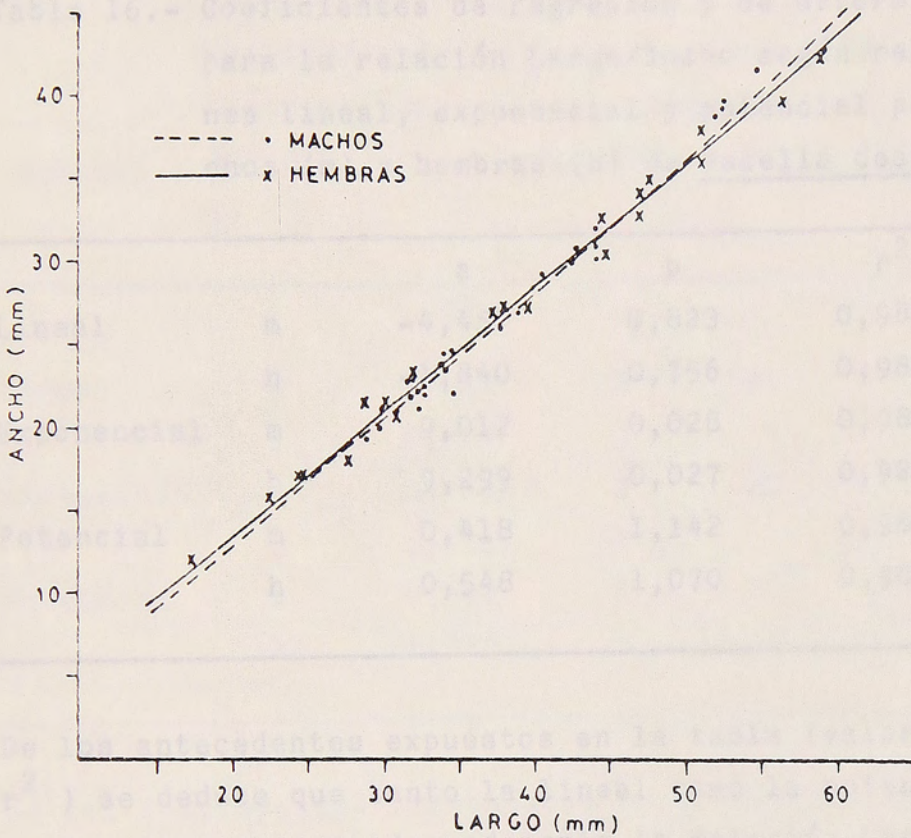


Fig. 10.- Relación Largo/Ancho para machos y hembras de Macella deaurata.

238/

relación se presentan en la tabla 16.

Tabla 16.- Coeficientes de regresión y de determinación para la relación Largo/Ancho según regresiones lineal, exponencial y potencial para machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

		a	b	r ²
Lineal	m	-4,467	0,823	0,987
Lineal	h	-1,840	0,756	0,988
Exponencial	m	9,012	0,028	0,980
Exponencial	h	9,299	0,027	0,927
Potencial	m	0,418	1,142	0,985
Potencial	h	0,548	1,070	0,989

De los antecedentes expuestos en la tabla (valores de r²) se deduce que tanto la lineal como la potencial -- pueden representar adecuadamente la relación Largo/Ancho. También se desprende que la exponencial explica en un alto porcentaje la información utilizada en este ajuste (97-98%). Por tanto con fines predictivos es perfectamente lícito utilizar la regresión lineal. Sin embargo se ha preferido emplear la potencial por cuanto entrega una mayor comprensión sobre el crecimiento relativo del ancho respecto del largo de la concha.

Previo a la comparación entre los coeficientes de regresión e interceptos obtenidos para machos y hembras, se

239/

procedió a probar una hipótesis de linealidad (Tabla 17).

Tabla 17.- Valores de F del ANCOVA aplicado para probar una hipótesis de linealidad en machos (m) y hembras (h) en los tres ajustes utilizados en la relación Largo/Ancho de Nacella deaurata.

		F	v_1	v_2	P
Lineal	m	1,008	8	20	0,46
	h	0,094	9	4	0,99
Exponencial	m	0,489	8	20	0,85
	h	0,181	9	4	0,98
Potencial	m	0,409	5	28	0,84
	h	1,427	8	16	0,26

De los antecedentes presentados en esta tabla se desprende que en ninguno de los ajustes utilizados, ya sea en machos o en hembras existen evidencias suficientes como para rechazar una hipótesis de linealidad.

Con esta nueva evidencia respecto de la bondad de las regresiones empleadas se procedió a comparar machos con hembras. Las comparaciones se realizaron utilizando la regresión potencial, constatándose que ambos coeficientes son significativamente diferentes (Tabla 18).

240/

Tabla 18.- Valores de t del ANOVA aplicado para comparar pendientes e interceptos de la relación potencial Largo/Ancho en machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

hipótesis nula	t	g.l.	P
$b_m = b_h$	-2,410	59	0,02
$a_m = a_h$	2,448	60	0,02

Las diferencias encontradas reflejan un crecimiento relativo entre el ancho y el largo distinto entre machos y hembras, lo que constituye un carácter de dimorfismo sexual secundario. Era de interés además, conocer si el crecimiento relativo era del tipo isométrico. En la tabla 19 se presentan evidencias que demuestran que existen antecedentes suficientes como para afirmar que entre las variables estudiadas existe un claro crecimiento alométrico positivo. Esta alometría está caracterizada por un crecimiento más intenso del ancho respecto -- del largo, lo que se traduce en que los ejemplares más viejos son relativamente más anchos que los individuos jóvenes. Además debido a las diferencias entre machos y hembras, a una talla similar los primeros son más anchos que las segundas.

2427

241/

Tabla 19.- Valores de la prueba de t para $b=0$; $b=1$, y los coeficientes de regresión predictivos y sus errores estandar de la regresión potencial para machos (m) y hembras (h) de la relación Largo/Ancho en Nacella deaurata.

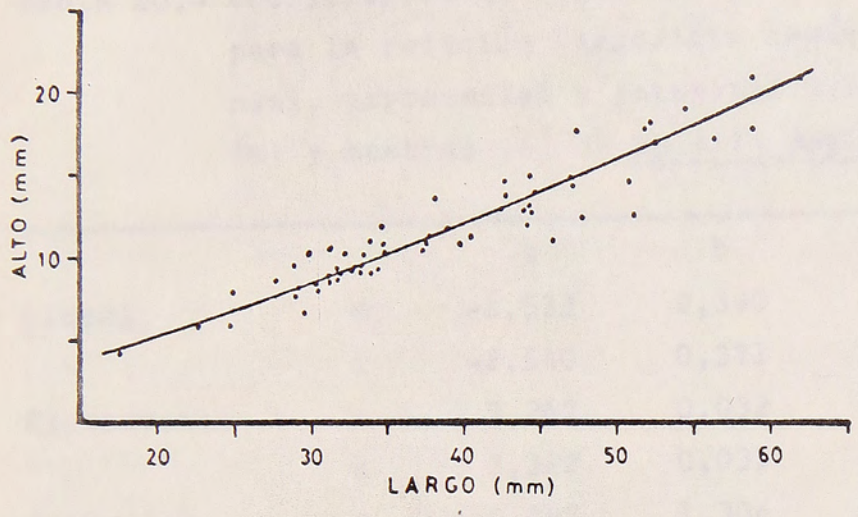
	m	h
b	1,143 \pm 0,024	1,064 \pm 0,022
a	0,418 \pm 0,088	0,559 \pm 0,079
t (b=0)	47,154	48,997
P	0,05	0,05
t (b=1)	5,897	2,953
P	<0,05	<0,05
g.l.	33	26

RELACION LARGO/ALTO (Fig.11)

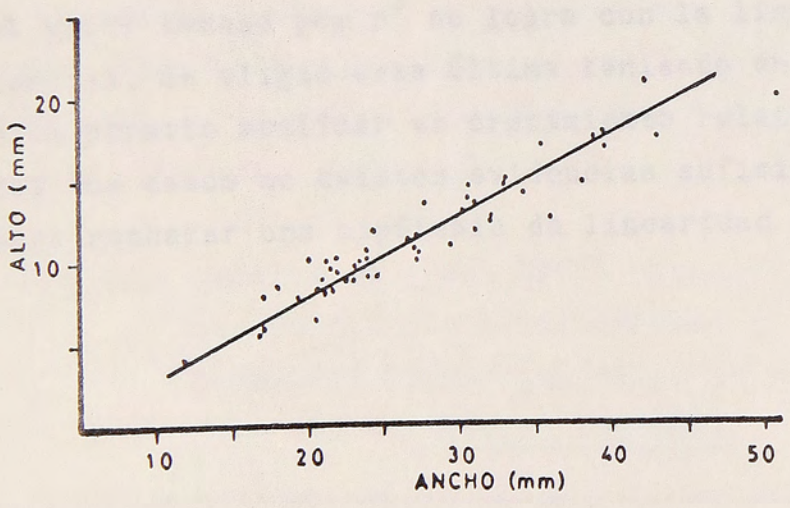
Al igual que la relación Largo/Ancho, estos antecedentes fueron tratados mediante regresiones lineal, exponencial y potencial, tanto para machos como para hembras separadamente. En todos los casos los antecedentes se sometieron a una hipótesis de linealidad, comparación de pendientes e interceptos y finalmente a una prueba de isometría.

Los resultados obtenidos de las distintas regresiones se presentan en la tabla 20.

242/



11.- Relación Largo/Alto común para machos y hembras de Nacella deaurata.



12.- Relación Ancho/Alto común para machos y hembras de Nacella deaurata.

243/

Tabla 20.- Coeficientes de regresión y de determinación para la relación Largo/Alto según ajustes lineal, exponencial y potencial para machos -- (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

		a	b	r ²
Lineal	m	-3,533	0,390	0,901
Lineal	h	-2,640	0,371	0,908
Exponencial	m	3,267	0,032	0,872
Exponencial	h	3,322	0,031	0,893
Potencial	m	0,097	1,306	0,875
Potencial	h	0,132	1,223	0,917
Común Potencial		0,117	1,256	0,913

Se desprende de la tabla que los mejores ajustes según el valor tomado por r^2 se logra con la lineal y la potencial. Se eligió esta última teniendo en cuenta que ella permite analizar el crecimiento relativo. En todos los casos no existen evidencias suficientes como para rechazar una hipótesis de linealidad (Tabla 21).

Tabla 22.- Valores de t del 31871 aplicado para comparar pendientes e interceptos de la relación potencial Largo/Alto entre machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

hipótesis nula	t	g.l.	P
$b_m = b_h$	0,469	92	0,64
$a_m = a_h$	-0,036	92	0,97

244/

Tabla 21.- Valores de F del ANCOVA aplicado para probar una hipótesis de linealidad en machos (m) y hembras (h) en los tres ajustes utilizados en la relación Largo/Alto de Nacella deaurata.

		F	v_1	v_2	P
Lineal	m	1,753	8	20	0,15
	h	0,546	9	4	0,79
Exponencial	m	1,420	8	20	0,25
	h	1,583	9	4	0,77
Potencial	m	1,922	5	28	0,11
	h	0,875	8	16	0,56

Del ANOVA aplicado sobre los antecedentes obtenidos con la regresión potencial, se desprende que las evidencias disponibles no son suficientes como para rechazar las hipótesis de igualdad entre pendientes e interceptos de machos y hembras (Tabla 22).

Tabla 22.- Valores de t del ANOVA aplicado para comparar pendientes e interceptos de la relación potencial Largo/Alto entre machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

hipotesis nula	t	g.l.	P
$b_m = b_h$	0,469	59	0,64
$a_m = a_h$	-0,036	60	0,97

245/

De allí que es posible estimar una regresión común para machos y hembras, tal como la que se presenta en la tabla 20. El valor de la pendiente sugiere una alometría positiva, la cual fué confirmada mediante una prueba de t (Tabla 23). Esto quiere decir que el alto crece en forma relativa con mayor intensidad que el largo y esto se expresa en que los ejemplares más jóvenes son relativamente más bajos que los ejemplares más viejos, siendo ello válido tanto para machos como para hembras.

Tabla 23.- Valores de la prueba de t para $b=0$; $b=1$, y coeficientes de regresión predictivos y sus errores estandar de la regresión potencial común para machos (m) y hembras (h) de la relación Largo/Ancho en Nacella deaurata.

b	1,200 \pm 0,047
a	0,143 \pm 0,171
t (b=0)	25,461
P	<0,05
t (b=1)	4,240
P	<0,05
g.l. (ambos casos)	62

RELACION ANCHO/ALTO (Fig.12)

En este caso se eligió al ancho como variable independiente. De manera similar a lo realizado en las otras

246/

relaciones morfométricas se aplicaron regresiones lineal, exponencial y potencial, separadamente a los antecedentes de machos y hembras. Posteriormente se probó una hipótesis de linealidad, luego se compararon las pendientes y los interceptos entre machos y hembras de la regresión elegida como representativa y finalmente se analizó el crecimiento relativo.

Los antecedentes obtenidos de la relación Ancho/Alto se presentan en la tabla 24.

Tabla 24.- Coeficientes de regresión y de determinación de las regresiones lineal, exponencial y potencial aplicadas a la relación Ancho/Alto en machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

		a	b	r ²
Lineal	m	-1,415	0,474	0,913
	h	-2,191	0,510	0,910
Exponencial	m	3,882	0,038	0,876
	h	3,450	0,043	0,903
Potencial	m	0,270	1,134	0,877
	h	0,242	1,171	0,918
Común lineal		-1,858	0,494	0,910

En la tabla se puede apreciar que en todos los casos el porcentaje de influencia de x sobre y es marcadamen

247/

te alto en la relación lineal (91%), siendo prácticamente similar en ambos sexos. En todos los casos fué posible sortear una hipótesis de linealidad (Tabla 25).

Tabla 25.- Valores de F del ANCOVA aplicado para probar una hipótesis de linealidad en machos (m) y hembras (h) en los tres ajustes utilizados en la relación Ancho/Alto de Nacella deaurata.

		F	v ₁	v ₂	P
Lineal	m	1,753	8	20	0,15
	h	0,546	9	4	0,79
Exponencial	m	1,420	8	20	0,25
	h	0,583	9	4	0,77
Potencial	m	1,922	5	20	0,11
	h	0,875	8	16	0,56

Teniendo en cuenta el mejor ajuste de la regresión lineal, la comparación entre pendientes e interceptos de machos y hembras se efectuaron sobre la base de los antecedentes obtenidos con este ajuste. Además se compararon los coeficientes de regresión de la potencial con el fin de probar posteriormente isometría y confirmar definitivamente la bondad del ajuste lineal.

En la tabla 26 se puede apreciar que en ambos casos no existen evidencias suficientes como para señalar que en la relación Ancho/Alto machos y hembras sean diferentes.

248/

Tabla 26.- Valores de t del ANOVA aplicado para comparar pendientes e interceptos de machos (m) y hembras (h) de las regresiones lineal y potencial de la relación Ancho/Alto de Nacella deaurata.

	hipotesis nula	t	g.l.	P
Lineal	$b_m = b_h$	-0,869	59	0,39
	$a_m = a_h$	-0,196	60	0,85
Potencial	$b_m = b_h$	0,628	59	0,53
	$a_m = a_h$	-0,040	60	0,97

Por tanto es posible estimar una regresión común en -- ambos casos. Con el fin de tener la certeza absoluta que la regresión lineal es la más representativa de esta relación, se aplicó una prueba de t a los antecedentes de la regresión común potencial a fin de probar isometría. En la tabla 27 se entregan los resultados obtenidos.

machos y hembras (véase tabla 24). En estas relaciones el crecimiento relativo entre el ancho y el alto de la concha es de tipo isométrico, es decir que un incremento del ancho es siempre seguido por un incremento proporcional del alto a viceversa, ya que en estas relaciones nunca se puede predecir con claridad cual es la variable independiente.

249/

Tabla 27.- Valores de t para $b=0$; $b=1$, y coeficientes de regresión predictivos y sus errores estándar de la regresión potencial común de la relación Ancho/Alto en Nacella deaurata.

b	1,096 \pm 0,047
a	0,307 \pm 0,154
t(b=0)	23,405
P	<0,05
t(b=1)	2,056
P	0,04
g.l.(ambos casos)	61

Aún cuando el valor de P para la hipótesis nula $b=1$, está comprendido dentro del rango en que los antecedentes deben ser tomados con cautela, por el momento no existen evidencias suficientes como para señalar que entre el ancho y el alto exista un crecimiento relativo del tipo alométrico positivo. Por lo tanto la ecuación que mejor representa esta relación es una lineal común para machos y hembras (Véase Tabla 24). En otras palabras el crecimiento relativo entre el ancho y el alto de la concha es de tipo isométrico, es decir que un incremento del ancho es siempre seguido por un incremento proporcional del alto o viceversa, ya que en estas relaciones nunca se puede precisar con claridad cual es la variable independiente.

251/
250/

RELACION LARGO/AREA BASAL (Fig.13)

El tratamiento dado al Largo/Area basal es idéntico al empleado en las relaciones precedentes. Los antecedentes obtenidos se presentan en la tabla 28.

Tabla 28.- Coeficientes de regresión y de determinación de la relación Largo/Area basal al aplicar regresiones lineal, exponencial y potencial separadamente para machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

		a	b	r ²
Lineal	m	-10,925	0,512	0,989
	h	- 9,554	0,483	0,980
Exponencial	m	1,094	0,052	0,986
	h	1,056	0,052	0,974
Potencial	m	$3,595 \times 10^{-3}$	2,123	0,994
	h	$4,910 \times 10^{-3}$	2,040	0,995

Las tres regresiones muestran un muy buen ajuste a los antecedentes, siendo el más alto aquel de la potencial, con un porcentaje de influencia de x sobre y de un -- 99,4-99,5%. De allí que se haya elegido esta regresión como la representativa del Largo/Area basal, previo sorteo de una hipótesis de linealidad. Sobre este último aspecto se puede señalar que en la regresión potencial no existen evidencias suficientes como para rechazar la

251/

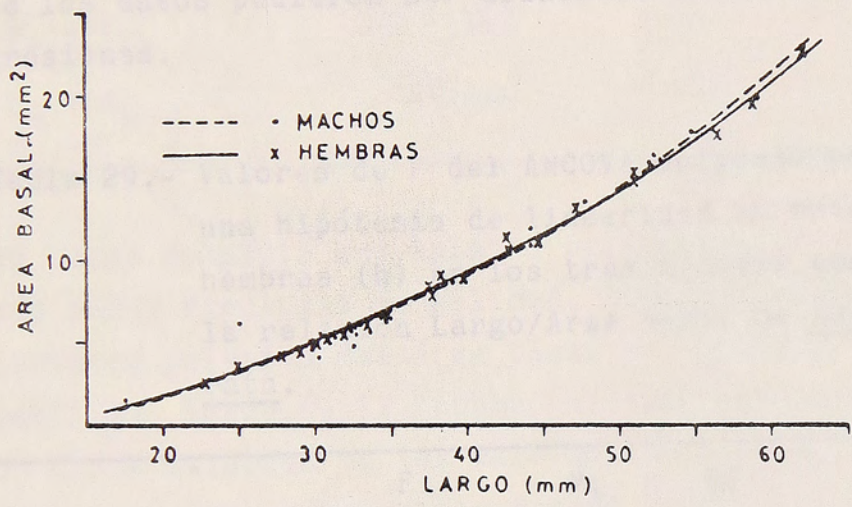


Fig. 13.- Relación Largo/Area basal para machos y hembras de Nacella deaurata.

252/

linearidad tanto en machos como en hembras (Tabla 29). Sin embargo en las regresiones lineal y exponencial, en los machos se reunieron antecedentes suficientes como para sostener que mediante dichas regresiones no se lograron alinear los antecedentes del área basal versus largo, en tanto no ocurre lo mismo con las hembras, donde los datos pudieron ser alineados mediante estas regresiones.

Tabla 29.- Valores de F del ANCOVA aplicado para probar una hipótesis de linearidad en machos (m) y hembras (h) en los tres ajustes empleados en la relación Largo/Área basal de Nacella deaurata.

		F	v_1	v_2	P
Lineal	m	4,835	8	20	0,002
	h	0,208	9	4	0,98
Exponencial	m	0,215	5	28	0,02
	h	0,476	8	16	0,84
Potencial	m	3,043	8	20	0,95
	h	0,475	8	16	0,86

Por lo tanto las comparaciones entre pendientes e interceptos entre machos y hembras se efectuaron sobre la base de los antecedentes obtenidos con la regresión potencial (Tabla 30).

253/

Tabla 30.- Valores de t del ANOVA aplicado para comparar pendientes e interceptos entre machos (m) y hembras (h) de la regresión potencial de la relación Largo/Area basal

hipótesis nula	t	g.l.	P
$b_m = b_h$	2,102	59	0,04
$a_m = a_h$	-2,160	60	0,03

Se puede concluir que existen evidencias como para rechazar ambas hipótesis de nulidad, de tal forma que el crecimiento relativo del área basal en machos y hembras respecto del largo de la concha es diferente en ambos sexos. En otras palabras de los valores que toma b se puede indicar que los machos presentan un área basal relativamente mayor que una hembra de un mismo largo de concha, sin embargo al momento de formarse la conchilla al parecer las hembras tendrían una superficie basal relativa superior a la de los machos.

Teniendo en cuenta las diferencias entre machos y hembras fué necesario someter los antecedentes por separado a una prueba de isometría (Tabla 31).

254/

Tabla 31.- Valores de t para $b=0$; $b=1$; y coeficientes de regresión predictivos y sus errores estandar de la regresión potencial para machos (m) y hembras (h) de la relación Largo/Area basal en Nacella deaurata.

b	2,117 \pm 0,033	2,034 \pm 0,028
a	3,671 $\times 10^{-3} \pm 0,120$	4,999 $\times 10^{-3} \pm 0,101$
t(b=0)	63,543	73,041
P	<0,05	<0,05
t(b=2)	3,362	1,242
P	0,002	0,23
g.l.	33	26

Estos resultados permiten señalar que no sólo existen diferencias significativas entre machos y hembras en cuanto a tasa de crecimiento relativo, sino que además éste es marcadamente distinto en ambos sexos. En efecto, en los machos existe una clara alometría positiva, determinando que los de mayor talla posean una superficie basal relativa mayor que los ejemplares más pequeños. En cambio en las hembras la relación está regida por un crecimiento isométrico a lo largo de todo el rango de tallas. Es decir el ritmo de crecimiento entre ambas variables permanece constante a lo largo de toda la vida de las hembras.

255/

RELACION ALTO/AREA BASAL (Fig.14)

El tratamiento dado a estos antecedentes es idéntico al aplicado a las relaciones precedentes. Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 32.

Tabla 32.- Coeficientes de regresión y de determinación de las regresiones lineal, exponencial y potencial aplicada a la relación Alto/Area basal en machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

		a	b	r^2
Lineal	m	-6,288	1,312	0,913
	h	-6,116	1,302	0,909
Exponencial	m	1,746	0,132	0,892
	h	1,529	0,140	0,891
Potencial	m	0,160	1,625	0,879
	h	0,143	1,666	0,924
Común lineal		-5,979	1,290	0,912

Sobre la base de los valores tomados por el coeficiente de determinación el porcentaje más alto de información explicado se logró con las regresiones lineal y potencial. De tal forma que la selección de la regresión representativa de esta relación está determinada por el sorteo de una hipótesis de linealidad.

256/

En efecto, se pudo constatar que en el caso de las hembras en las tres situaciones existen evidencias como para aceptar la hipótesis de linealidad; en cambio en los machos sólo con la regresión lineal se logra sortear esta hipótesis (Tabla 33).

Tabla 33.- Valores de F del ANCOVA aplicado para probar una hipótesis de linealidad en machos (m) y hembras (h) en los tres ajustes utilizados en la relación Alto/Área basal de Nacella deaurata.

		F	v ₁	v ₂	P
Lineal	m	2,168	7	21	0,10
	h	0,930	8	13	0,52
Exponencial	m	2,783	7	21	0,04
	h	1,636	8	13	0,21
Potencial	m	2,918	6	23	0,03
	h	0,269	8	14	0,97

Por lo que parece más razonable usar como representativa de esta relación a la regresión lineal y por ello -- puede indicarse que el comportamiento del área basal -- respecto del alto, es del tipo isométrico, i.e. a un incremento proporcional del área basal (al cuadrado de un incremento unitario de la variable independiente). Resta aún por comparar los coeficientes de regresión del ajuste lineal aplicado a machos y hembras. En la tabla 34 se

257/

puede apreciar que no existen diferencias significativas entre las pendientes e interceptos, por lo que puede estimarse una regresión común para ambos sexos (Véase Tabla 32).

Tabla 34.- Valores de t del ANOVA aplicado para comparar las pendientes e interceptos de la relación lineal Alto/Area basal en machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

hipótesis nula	t	g.l.	P
$b_m = b_h$	0,123	59	0,90
$a_m = a_h$	-0,069	60	0,95

En la relación común el porcentaje de información que es posible explicar a través de esta regresión es del 91,2%.

RELACION VOLUMEN TEORICO/VOLUMEN ESTIMADO (Fig.15)

Existe una correlación significativa muy alta entre el volúmen interno estimado volumétricamente y aquel estimado (llamado aquí volúmen teórico) a través de una fórmula, (Véase Material y Métodos). Los cálculos fueron -- realizados separadamente para machos y hembras; en todos los casos, ya sea correlacionándose logarítmicamente, se milogarítmicamente o sin transformar, existe una corre-

258/

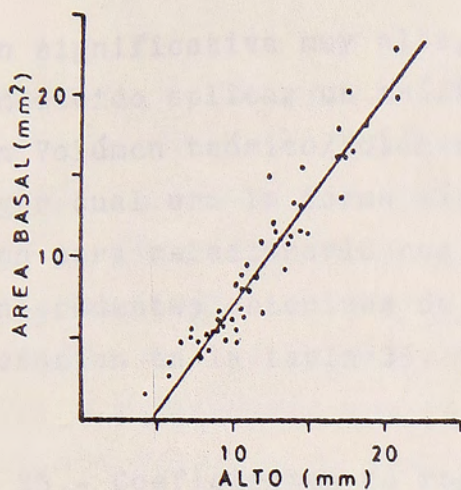


Fig. 14.- Relación Alto/Área basal común para machos y hembras de Nacella deaurata.

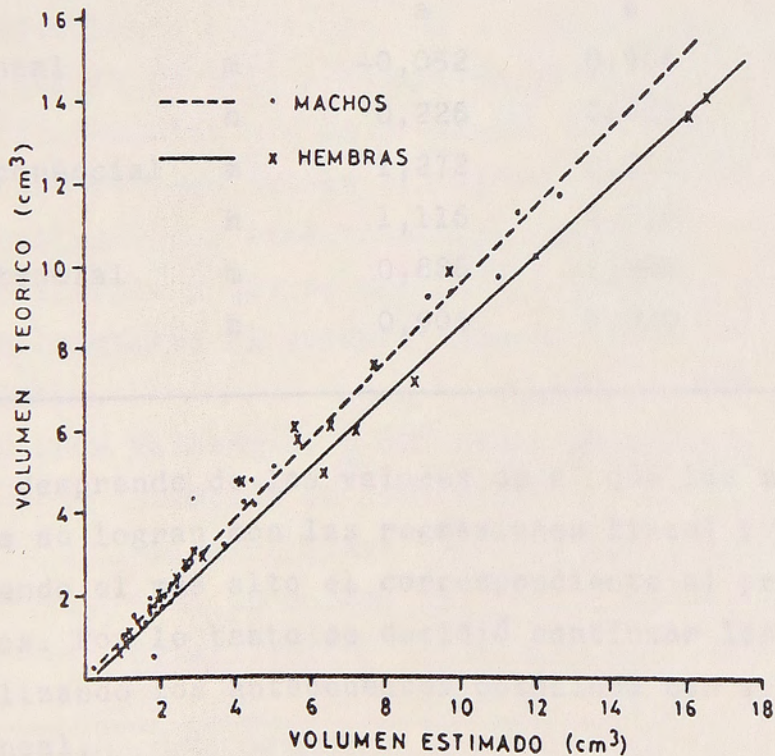


Fig. 15.- Relación Volumen teórico/Volumen estimado para machos y hembras de Nacella deaurata.

259/
259/

lación significativa muy alta, ($P < 0,05$); de allí que se haya decidido aplicar un análisis de regresión a la relación Volúmen teórico/Volúmen estimado con el fin de segregar cual era la forma más correcta de estimar al volúmen para relacionarlo con el largo de la concha. Los antecedentes obtenidos de las regresiones estimadas se presentan en la tabla 35.

Tabla 35.- Coeficientes de regresión y de determinación de la relación Volúmen teórico/Volúmen estimado según regresiones lineal, exponencial y potencial para machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

		a	b	r^2
Lineal	m	-0,052	0,966	0,989
	h	0,226	0,871	0,982
Exponencial	m	1,272	0,211	0,899
	h	1,116	0,210	0,786
Potencial	m	0,888	1,046	0,985
	h	0,906	1,020	0,976

Tabla 36.- Valores de t del 1957
Se desprende de los valores de r^2 que los mejores ajustes se logran con las regresiones lineal y potencial, siendo el más alto el correspondiente al primero de ellos. Por lo tanto se decidió continuar los análisis utilizando los antecedentes obtenidos con la regresión lineal.

hipótesis nula
 $b_m = b_h$
 $a_m = a_h$

Las pendientes e interceptos obtenidos, se compararon para machos y hembras, determinándose que los valores de b son significativamente diferentes, en tanto que los interceptos son iguales (Tabla 36) y por lo tanto no puede estimarse una regresión común. Estos resultados están mostrando que el volúmen estimado volumétricamente está altamente correlacionado con el volúmen teórico y en los machos es una relación en que la pendiente es casi igual a 1. En las hembras en cambio, aún cuando la regresión también se ajusta significativamente a los antecedentes, en este caso los coeficientes de regresión no pasan por el origen en un caso (a) y en el otro (b) es inferior al de los machos.

Con todo puede señalarse que el volúmen puede ser estimado con la fórmula señalada en materiales y métodos y los antecedentes que se presentan en la tabla 35 (regresión lineal) son útiles con fines predictivos del volúmen estimado por desplazamiento de agua a partir del volúmen teórico y que en definitiva permiten conocer con mayor exactitud al volúmen interno de la concha.

Tabla 36.- Valores de t del ANOVA aplicado para la comparación de pendientes e interceptos de la relación lineal Volúmen teórico/Volúmen estimado en machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

hipótesis nula	t	g.l.	P
$b_m = b_h$	-3,205	55	0,05
$a_m = a_h$	1,745	56	0,09

262/

261/

RELACION LARGO/VOLUMEN TEORICO (Fig.16)

Los antecedentes expuestos en la relación precedente permitieron elegir al volúmen teórico como representativo del volúmen interno de la concha. El tratamiento dado a esta relación es idéntico al aplicado en las relaciones precedentes

Los resultados obtenidos del análisis de regresión según transformaciones doble logarítmicas y semilogarítmicas se presentan en la tabla 37.

Tabla 37.- Coeficientes de regresión y de determinación de la relación Largo/Volúmen teórico en machos (m) y hembras (h) según regresiones exponencial y potencial en Nacella deaurata.

		a	b	r ²
Exponencial	m	0,120	0,083	0,979
	h	0,120	0,082	0,904
Potencial	m	1,275 x 10 ⁻⁵	3,398	0,978
	h	2,694 x 10 ⁻⁵	3,195	0,990
Común potencial		1,974 x 10 ⁻⁵	3,279	0,986

Se puede apreciar que ambas regresiones muestran una muy buena bondad de ajuste, aunque es ligeramente más alta, en la regresión potencial, considerados machos y hembras en conjunto. Por tanto, previo sorteo de la hipótesis de

262/

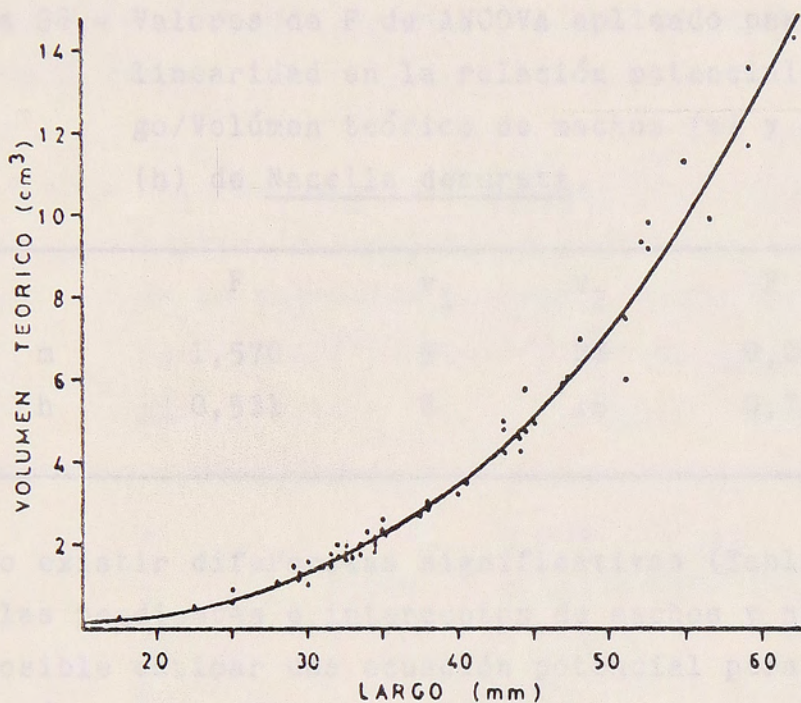


Fig. 16.- Relación Largo/Volumen teórico común para machos y hembras de Nacella deaurata.

263/

linearidad (Tabla 38) los otros análisis se efectuaron sobre los antecedentes obtenidos con la potencial.

Tabla 38.- Valores de F de ANCOVA aplicado para probar linearidad en la relación potencial del Largo/Volúmen teórico de machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

	F	v ₁	v ₂	P
m	1,570	5	28	0,20
h	0,531	8	16	0,79

Al no existir diferencias significativas (Tabla 39) entre las pendientes e interceptos de machos y hembras, es posible estimar una ecuación potencial para ambos sexos (Véase Tabla 37).

Tabla 39.- Valores de t del ANOVA aplicado para comparar pendientes e interceptos de la relación potencial Largo/Volúmen teórico de machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

hipótesis nula	t	g.l.	P
$b_m = b_h$	1,721	59	0,09
$a_m = a_h$	-0,039	60	0,97

264/

Considerando que la relación potencial permite comprender el crecimiento relativo, se aplicó una prueba de isometría que permitiera definir el comportamiento de esta relación. Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 40.

Tabla 40.- Valores de t para $b=0$; $b=1$, coeficiente de regresión predictivos y sus errores estandar de la regresión potencial común de la relación Largo/Volúmen teórico en Nacella deaurata.

b		3,256 \pm 0,049
a		2,141 x 10 ⁻⁵ \pm 0,177
t(b=0)		66,795
P		<0,05
t(b=3)		5,256
P		0,05
g.l.(ambos casos)		62

Existe una clara alometría positiva; los ejemplares de mayor talla, ya sea machos o hembras, presentan un volúmen teórico, relativamente más grande que los ejemplares de menor tamaño; en otras palabras los especímenes más viejos tienen un volúmen interno relativamente mayor que los ejemplares más jóvenes.

265/

RELACION LARGO/PESO CONCHA (Fig.17)

El tratamiento aplicado a esta relación es idéntico al mostrado en relaciones precedentes, excluidas las regresiones lineales. Los resultados se presentan en la tabla 41.

Tabla 41.- Coeficientes de regresión y de determinación según regresiones exponencial y potencial de la relación Largo/Peso concha para machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

		a	b	r ²
Exponencial	m	0,064	0,086	0,940
	h	0,077	0,081	0,955
Potencial	m	4,481 x 10 ⁻⁶	3,553	0,941
	h	1,843 x 10 ⁻⁵	3,164	0,970
Común potencial		9,385 x 10 ⁻⁶	3,349	0,961

En ambas regresiones tanto machos como hembras presentan una alta bondad de ajuste, según se desprende de los valores tomados por r². Estos valores en la regresión potencial son ligeramente superiores en el caso de las hembras y casi idénticos en los machos; tanto en uno como en el otro caso los datos logran ser alineados ya sea a través de transformaciones doble logarítmicas o semilogarítmicas (Tabla 42). Sin embargo las comparaciones entre pendientes e interceptos se realizaron tomando

2677

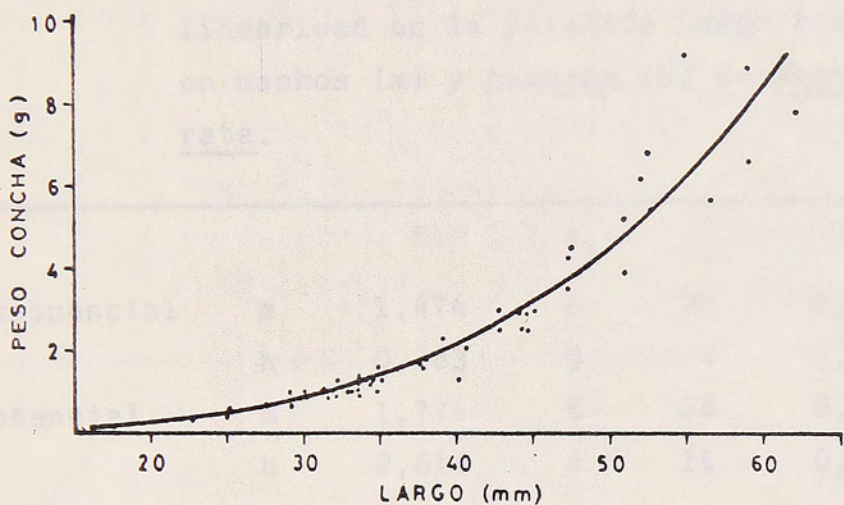


Fig.17.- Relación Largo/Peso concha común para machos y hembras de Nacella deaurata.

Los resultados obtenidos permiten señalar que no existen diferencias significativas (Tabla 43) entre las pendientes e interceptos de la relación potencial entre el largo y el peso de machos y hembras, por lo que es posible estimar una regresión potencial común (véase Tabla 41).

Tabla 43.- Valores de t de la comparación de pendientes e interceptos de la relación potencial entre el largo y el peso de machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

hipótesis nula	t	d.l.	P
$b_m = b_h$	1.799	38	0.08
$a_m = a_h$	-0.011	38	0.98

267/

en cuenta los datos de la potencial, ya que presentó un mejor ajuste y permite también comprender el crecimiento relativo entre ambas variables.

Tabla 42.- Valores de F del ANCOVA aplicado para probar linealidad en la relación Largo/Peso concha en machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

		F	v ₁	v ₂	P
Exponencial	m	1,474	8	20	0,23
	h	0,283	9	4	0,95
Potencial	m	1,776	5	28	0,15
	h	0,614	8	16	0,75

Los resultados obtenidos permiten señalar que no existen diferencias significativas (Tabla 43) entre las pendientes e interceptos de machos y hembras, por lo que es posible estimar una regresión potencial común (Véase Tabla 41).

Tabla 43.- Valores de t de la comparación de pendientes e interceptos de la relación potencial entre el largo y el peso de la concha de machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

hipótesis nula	t	g.l.	P
b _m = b _h	1,799	59	0,08
a _m = a _h	-0,011	60	0,99

Sobre la base de los antecedentes de la regresión común se analizó el crecimiento relativo. Se pudo constatar que existe una alometría positiva, esto es que los ejemplares de tallas superiores o más viejos presentan una concha relativamente más pesada que los ejemplares de tallas más pequeñas o más jóvenes (Tabla 44).

Tabla 44.- Valores de \underline{t} para $b=0$; $b=1$; coeficientes de regresión predictivos y sus errores estandar de la regresión potencial común de la relación Largo/Peso concha de Nacella deaurata.

b	3,283 ± 0,084
a	1,190 x 10 ⁻⁵ ± 0,304
t(b=0)	39,137
P	<0,05
t(b=3)	3,378
P	0,001
g.l.(ambos casos)	62

RELACION LARGO/PESO PARTES BLANDAS (Fig.18)

Esta relación se analizó de manera similar al tratamiento dado a la relación Largo/Peso concha. Es decir se aplicaron regresiones exponencial y potencial, sorteo de una hipótesis de linealidad, comparación entre sexos de pendientes e interceptos, y finalmente análisis del cre

269/707

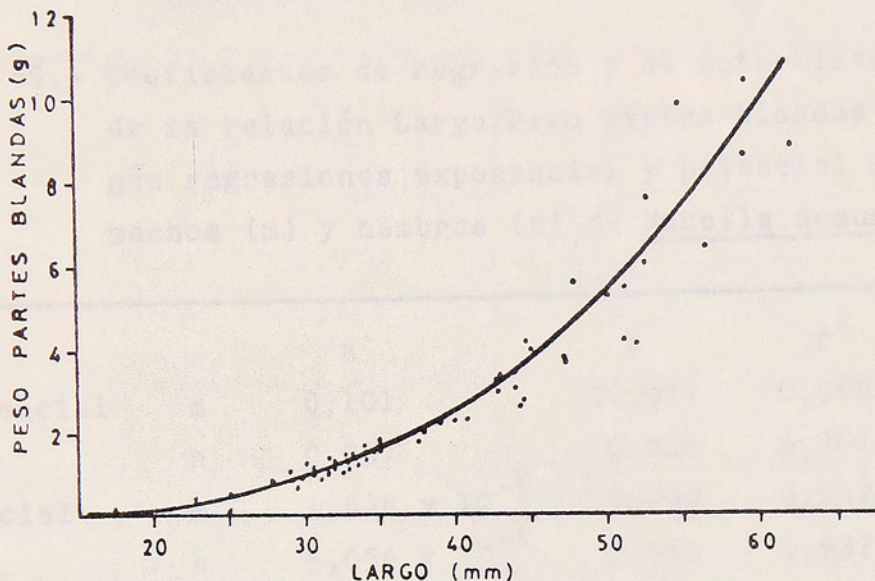


Fig. 18.- Relación Largo/Peso partes blandas común para machos y hembras de Nacella deaurata.

270/

cimiento relativo.

En la tabla 45 se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 45.- Coeficientes de regresión y de determinación de la relación Largo/Peso partes blandas según regresiones exponencial y potencial en machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

		a	b	r ²
Exponencial	m	0,101	10,079	0,948
	h	0,057	0,086	0,902
Potencial	m	$1,638 \times 10^{-5}$	3,239	0,942
	h	$5,056 \times 10^{-6}$	3,543	0,932
Común potencial		$8,060 \times 10^{-6}$	3,426	0,932

En la tabla se puede apreciar que en general el porcentaje de información explicado por la regresión es de -- grado alto (90,2-94,8%), siendo muy parecido en ambos casos. Sin embargo, la potencial, tomando en conjunto ambos sexos, muestra un leve mejor ajuste, por lo que las comparaciones entre sexos se hicieron tomando en cuenta los antecedentes de la potencial, previo sorteo de una hipótesis de linealidad (Tabla 46).

271/

Tabla 46.- Valores de F del ANCOVA aplicado a las regresiones exponencial y potencial de la relación Largo/Peso húmedo de machos (m) y hembras (h) de Nacella deaurata.

		F	v_1	v_2	P
Exponencial	m	1,671	8	20	0,17
	h	0,224	9	4	0,97
Potencial	m	1,976	5	28	0,11
	h	0,259	7	15	0,97

En todos los casos existen evidencias como para sostener que los datos a través de las transformaciones aplicadas (doble logarítmica o semi logarítmica) permiten aceptar una hipótesis de linealidad. Teniendo en cuenta sólo -- los antecedentes de la potencial, se pudo comprobar que no existen diferencias en los coeficientes de regresión en esta relación entre machos y hembras, por lo que pudo estimarse la regresión común que se presenta en la tabla 45. Por lo tanto el crecimiento relativo de peso de las partes blandas en función de largo de la concha está regido por una misma ecuación. La prueba de isometría permitió comprobar que entre ambas variables existe un claro crecimiento alométrico positivo (Tabla 47), por lo que los ejemplares de tallas mayores presentan un peso relativamente más alto que aquel que presentan los ejemplares pequeños.

272/

Tabla 47.- Valores de t para b=0; b=1; y coeficientes de regresión predictivos y sus errores estándar para la regresión potencial común de la relación Largo/Peso húmedo en Nacella deaurata.

b	3,308 ± 0,114
a	1,234 x 10 ⁻⁵ ± 0,414
t(b=0)	29,033
P	<0,05
t(b=3)	2,707
P	0,009
g.l.(ambos casos)	61

DISCUSION

Con excepción de los artículos de Otaegui (1974) y Powell (1975) en los que se entregan breves comentarios y ciertos antecedentes sobre Nacella deaurata, no existen otros trabajos que hayan abordado el estudio de la historia natural de esta especie.

En este caso es más relevante aún lo investigado en ella por cuanto corresponde a poblaciones que habitan el archipiélago más austral del continente Sudamericano, que es el nexo de contacto con el continente antártico.

273/

Es interesante señalar que si bien N. deaurata es coteritorial con N. magellanica, la lapa común de Magallanes, ambas no siempre se encuentran cohabitando los pisos del intermareal. Con todo, cuando es posible colectarlas en un mismo territorio, ambas especies ocupan sectores en los cuales virtualmente se excluyen mutuamente. Los factores o causas que originan dicha exclusión no se conocen.

En el caso de caleta Lientur, la estructura del habitat intermareal donde se realizó el estudio, conformado por grandes bloques, facilitaba la ocupación uniespecífica del sustrato primario, en el supuesto que la exclusión ocurra en el momento de la colonización, por lo que la mezcla espacial entre ambas especies es mínima (estimada el 10% en ciertos casos).

Si bien la intención de este trabajo no es dilucidar el complejo panorama sistemático existente dentro de las especies del género Nacella, no es menos cierto que los antecedentes que se presentan en este informe son un complemento importante para la caracterización morfogravimétricas de la especie, los cuales sin duda permitirán realizar las primeras comparaciones intraespecíficas e interespecíficas con N. magellanica.

En general N. deaurata presenta características en su historia natural similares a las detectadas hasta ahora en N. magellanica, las cuales serán comentadas en particular y con mayor detalle más adelante. Entre los aspectos

274/

tos que ahora cabe mencionar, se incluyen, una baja tasa de crecimiento, y una baja mortalidad natural, una longevidad extrema, una alta fecundidad relativa y una madurez sexual tardía.

En N. deaurata se ha comprobado que la tasa de crecimiento es de grado extremadamente baja; el crecimiento puede ser representado por una sola expresión matemática para machos y hembras. Llama la atención la tasa de crecimiento extremadamente baja ($K=0,00202$), que solamente es comparable con otros patélidos tales como N. magellanica y N. concinna (Véase Guzmán y Ríos, 1981). Los antecedentes recogidos en este trabajo estarían apuntando a que especies del género Nacella, tales como los estudiados hasta ahora, presentan naturalmente un ritmo de crecimiento marcadamente deprimido, aunque por las evidencias disponibles para N. magellanica, variando de un área a otra. Es muy probable que N. deaurata también presente un comportamiento del crecimiento similar, i.e. que muestren tasa de crecimiento, longevidades, longitudes máximas y mortalidad naturales distintas entre localidades, como consecuencia de cambios inducidos por el habitat (Véase Lewis y Bowman, 1975).

Los resultados obtenidos y teniendo en cuenta el conocimiento disponible para N. magellanica, N. deaurata sería, al menos en la ladera de exposición sur de caleta Lientur, una especie con crecimiento indeterminado, es decir nunca alcanzaría la longitud infinita a lo largo de su vida. Por otra parte, al igual que en ciertas localidades donde se ha estudiado a N. magellanica, la tasa ins

275/

tantánea de mortalidad natural de N. deaurata es notablemente baja (0,020), siendo comparable solamente con aquella estimada para N. magellanica en ciertas localidades extremadamente heterogéneas y sometidas a una fuerte presión de factores físicos, como es el caso de los sitios ubicados en la entrada oriental del estrecho de Magallanes e.g. punta Catalina y punta Wreck (Guzmán y Ríos, in litt.). En comparación con las poblaciones de N. magellanica de la misma caleta Lientur, N. deaurata presenta una tasa de crecimiento más baja, una mortalidad natural también más baja y debido a que en ambas especies, en las áreas en consideración los ejemplares no alcanzan nunca la longitud infinita a lo largo de su viaje, es que las poblaciones presentan un crecimiento indeterminado.

No obstante ello es probable que en otros sectores donde las condiciones ambientales no sean tan fuertemente controladas por factores físicos, N. deaurata también pueda presentar un crecimiento determinado.

Si bien a priori no existían antecedentes que sugirieran lo contrario, este estudio ha permitido comprobar algo ya demostrado para N. magellanica, es decir: una proporción sexual equifrecuente. Además es una especie gonocórica, cuyas gónadas presentan una apariencia macroscópica similar en ambas especies.

En un informe anterior (Guzmán y Ríos, 1981) se ha señalado que una proporción sexual de 1:1 desde un punto de

276/

vista de la selección natural es la razón que presenta las probabilidades más altas de encuentro entre sexos, asegurando por lo tanto una reproducción exitosa, al menos en este caso una tasa de fecundación elevada, que se refleja en la tasa más alta de aumento potencial de la población.

Desafortunadamente en este trabajo el tamaño de la muestra y la forma en que se colectó el material estudiado impiden por ahora, señalar si la proporción sexual equifrecuente se mantiene tanto entre localidades, como a lo largo de todo el rango de tallas.

En cuanto a los aspectos reproductivos, es posible comentar dos tópicos, a saber: a) relaciones entre el peso de la gónada y ciertos caracteres morfo-gravimétricos, como es el largo de la concha y el peso somático; y b) comparación de la fecundidad y de aspectos referidos a los ovocitos con los comunicados para otras especies de patélidos y en especial para N. magellanica.

En primer término, la relación Peso somático/Peso de la gónada, está caracterizada por un crecimiento isométrico tanto en machos como en hembras, aún cuando el crecimiento relativo de ambas gónadas en ambos sexos es -- distinta, al presentar los machos una gónada de mayor peso relativo. En N. magellanica, en cambio, se comprobó un claro crecimiento alométrico positivo (Guzmán y Ríos, 1982).

277/

Por ahora no hay datos respecto del incremento en peso relativo del testículo para N. magellanica. No obstante ello, existen antecedentes para otros patélidos, en efecto, en Acmaea limatula tanto machos como hembras presentan una relación lineal entre ambas variables (Seapy, 1966), similar al comunicado en este trabajo para N. deaurata. También se ha comunicado una relación lineal para lapas sudafricanas (Branch, 1974). Por lo tanto machos y hembras muestran un crecimiento proporcional de las gónadas respecto del incremento en peso de los tejidos somáticos.

En cuanto a la relación Largo/Peso gónada, ésta fué distinta en machos y hembras, siendo isométrica para los primeros y alométrica positiva para los segundos. Esta interesante relación está sugiriendo que las hembras de mayor talla, es decir las de mayor edad, debieran presentar la relación Peso somático/Largo de la concha con alometría positiva y de esta manera el peso somático y el peso de la gónada en las hembras, puede ser representado por una lineal.

En otras palabras en las hembras no sólo el ovario, en los ejemplares de mayor tamaño, presenta un peso relativamente mayor, sino que también el peso somático. En los machos en cambio la situación es distinta, tanto el peso de los tejidos somáticos, como el de los testículos está regido por un incremento proporcional a lo largo de todo el rango de tallas analizado. La diferencia detectada entre machos y hembras en la relación analizada, podría corresponder a una respuesta adaptativa de la espe-

cie debido a una madurez sexual tardía y por lo tanto permitiría que las hembras maduras de mayor edad tengan una fecundidad relativa mayor. En ambas relaciones Peso somático/Peso gónada y Largo/Peso gónada son válidos los comentarios señalados en un informe anterior (Guzmán y Ríos, 1982) en cuanto a que debido a las variaciones anuales y estacionales que experimentan estas relaciones, las interpretaciones deben analizarse con precaución. Por ello, aún cuando pareciera que los comentarios entregados son lógicos, se hace necesario disponer de más antecedentes para concluir algo definitivo.

El otro aspecto que merece ser analizado se refiere al tamaño y forma de los ovocitos. En cuanto a la forma éstos resultaron ser idénticos a aquellos de N. magellanica, no obstante que su tamaño medio es más pequeño. En efecto aún cuando N. deaurata también presenta una estructura de tallas de ovocitos trimodal, en todas las modas el tamaño de los ovocitos es notoriamente inferior. Por ejemplo en la tabla 47 se presentan las medias de las modas separadas en ambas especies provenientes de poblaciones colectadas en la ladera de exposición sur de caleta Lientur.

[Faint bleed-through text from the reverse side of the page, including the name N. deaurata and references to N. magellanica and South African species.]

279/

Tabla 47.- Tamaño medio de los tres tipos de ovocitos segregadas en Nacella magellanica (Guzmán y Ríos, 1982) y N. deaurata (este trabajo) provenientes de la ladera de exposición sur de caleta Lientur.

	<u>N. magellanica</u>	%	<u>N. deaurata</u>	%
1	100	26,7	30	42,8
2	240	26,8	75	10,0
3	380	46,7	210	47,2

Se desprende de los datos presentados, que los ovocitos postvitelogénicos maduros de N. deaurata son casi del mismo diámetro mayor que los ovocitos postvitelogénicos inmaduros de N. magellanica. Debido a que ambas -- muestras fueron colectadas simultáneamente, pareciera que el estado de madurez de las hembras de N. magellanica es más avanzado que aquellas de N. deaurata, aún cuando la tercera moda presenta un porcentaje similar en ambas especies. Si bien no está claro para ambas -- cuando ocurre el desove, pareciera que aunque lo hagan simultáneamente, N. deaurata comenzaría a desovar más tarde que su congénere N. magellanica. Con todo queda claro que ambas especies realizan su desove en el período de primavera-verano. La estructura trimodal de los ovocitos de N. deaurata, no sólo es comparable con N. magellanica, sino que este aspecto ha sido también encontrado en patelas sudafricanas (Branch, 1974).

280/

Un hecho interesante que por el momento no tiene explicación se refiere a la correlación entre el largo de la concha y los ovocitos postvitelogénicos maduros, ya que ella ha sido encontrada también en N. magellanica (Guzmán y Ríos, 1982), aunque sorprendentemente ello ha sido encontrado para esta última especie solamente en la ladera de exposición sur de caleta Lientur, no así en la ladera opuesta.

En N. deaurata en una población colectada en la misma ladera se ha encontrado la misma relación significativa (este trabajo) ¿Será una respuesta adaptativa a las mayores presiones de un ambiente más heterogéneo?. Las condiciones más rigurosas obligarían a través de la correlación encontrada a desovar ovocitos de mayor tamaño, en comparación con sectores con presiones de selección más deprimidos. No se han encontrado todavía evidencias que sugieren esto último para N. deaurata.

Por otra parte, en relación con el tamaño de los ovocitos postvitelogénicos de ambas especies es interesante tener en cuenta los comentarios de Perron y Carrier (1981), ya que el diámetro de los huevos de N. deaurata sugiere que el tiempo requerido para alcanzar el estado de larva trocófora, en comparación con N. magellanica, sería mayor. En efecto recientemente estos autores han enfatizado la importancia teórica en la historia de vida, del tamaño del huevo, siendo éste uno de los parámetros reproductivos más importantes. El tamaño del huevo es significativo en las características de

281/

la historia de vida debido que a menudo está relacionado con el patrón de desarrollo, fecundidad y tamaño de los huevos y también representa la unidad básica del gasto energético reproductivo del ejemplar adulto (Véase Perron y Carrier, 1981). Las ventajas adaptativas que tendría el tamaño de los ovocitos postvitelogénicos maduros para una y otra especie por el momento es desconocida. Con todo, se desprende de los resultados que se presentan en este trabajo que el gasto energético en el proceso reproductivo en N. deaurata se mantendrían en relación con el incremento en peso de las partes blandas durante toda la vida reproductiva, en tanto que en N. magellanica la demanda, incrementaría potencialmente (alométricamente) con la edad. Esta hipótesis se desprende de la figura 19 en la que contrastan notoriamente la cantidad de huevos por gramo de tejido somático que produce cada especie durante su vida reproductiva (incrementa en N. magellanica y se mantiene prácticamente constante en N. deaurata. Mayores detalles al respecto se entregan más adelante). Si bien en otros párrafos se analizará la relación significativa existente entre el tamaño de los ovocitos y la talla (= edad), se desprende de los comentarios precedentes que las hembras más viejas producirían ovocitos con tiempo de desarrollo para alcanzar la larva trocofora más corto que aquel que necesitarían -- los ovocitos correspondientes a las hembras más jóvenes. Ello representaría una adaptación intraespecífica notablemente interesante por cuanto la especie si bien no logra desarrollar larvas lecitotróficas, por medio de

las hembras de mayor edad produce ovocitos de mayor tamaño.

Los estudios realizados hasta ahora sobre N. magellanica han permitido señalar, que probablemente las estimaciones de la fecundidad podrían estar subestimadas debido a que las evaluaciones se efectúan sobre la base de contajes de ovocitos postvitelogénicos maduros (Guzmán y Ríos, 1982), comentarios que también son válidos para N. deaurata. Sin embargo, debido a que el porcentaje de ovocitos postvitelogénicos maduros es similar en ambas especies (aprox. 47%), la fecundidad de ambas especies puede ser comparada, aún cuando debe mantenerse en mente la limitante señalada. N. deaurata presenta una fecundidad inferior a N. magellanica a una misma edad (Tabla 48), además que no sólo presenta una tasa de crecimiento inferior, sino que también las hembras maduran sexualmente a una edad superior que N. magellanica. La hembra más pequeña en N. magellanica tenía una edad estimada en 5 años, (Guzmán y Ríos, 1982), en tanto que en N. deaurata presentó 8 años. Este sería el paté- lido con la maduración sexual más tardía de todos los estudiados hasta ahora, ya que N. concinna y N. magellanic lo hacen aproximadamente a los 5-6 años de edad, (Guzmán y Ríos, 1982). En todas estas especies una madurez sexual tardía sería una adaptación a un crecimiento extremadamente lento, por lo que se verían obligados a crecer durante varios años sin destinar energía para el proceso reproductivo, hasta no alcanzar un tamaño que desde el punto de vista de la selección natu-

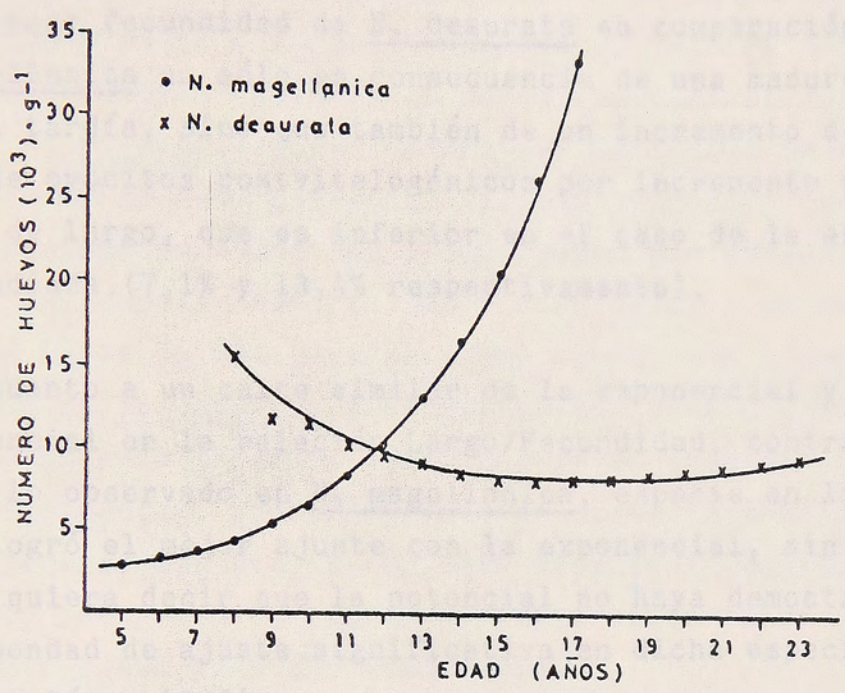


Fig. 19.- Número de ovocitos postvitelogénicos maduros por gramo de tejido somático en función de la edad reproductiva para Nacella deaurata y N. magellanica.

284/

ral sea el más conveniente para cada especie.

La menor fecundidad de N. deaurata en comparación con N. magellanica no sólo es consecuencia de una madurez sexual tardía, sino que también de un incremento del número de ovocitos postvitelogénicos por incremento unitario de largo, que es inferior en el caso de la especie estudiada (7,1% y 13,4% respectivamente).

En cuanto a un calce similar de la exponencial y de la potencial en la relación Largo/Fecundidad, contrasta -- con lo observado en N. magellanica, especie en la cual se logró el mejor ajuste con la exponencial, sin que ello quiera decir que la potencial no haya demostrado una bondad de ajuste significativa en dicha especie (Guzmán y Ríos, 1982).

En comparación con otros patélidos no sudamericanos, N. deaurata presenta una fecundidad relativamente alta. Creese (1980) señala para Notoacmeea petterdi una fecundidad promedio entre 30.000 - 45.000 huevos por hembra por año; para Patella alticostata y P. latistrigata fecundidades entre 30.000 - 47.000 y 15.000 - 25.000 huevos por hembra por año, en tanto N. deaurata entre -- 7.800 y 114.000 huevos por hembras por año (se supone 1 desove anual). En todos estos patélidos la fecundidad incrementa con la talla.

Un hecho interesante emerge de un análisis comparativo entre N. magellanica y N. deaurata, sobre la base de da

285/

tos estimados de las relaciones presentadas por Guzmán y Ríos (1982) y aquellos que se presentan en este trabajo. En efecto, se evidencia que la fecundidad cuando se confronta con l g de tejido somático, refleja dos tendencias totalmente opuestas en ambas especies (Fig.19 Tabla 48); en N. magellanica ocurre una tendencia de aumento constante de tipo potencial (¿o exponencial?) que va aproximadamente desde los 3.000 huevos por gramos de tejido en aquellas hembras que recién inician su aporte de crías hasta 34.000 para el grupo etario más viejo. En -- cambio en N. deaurata ocurre una declinación inicial para luego estabilizarse entre los 14-20 años de edad, para incrementar posteriormente de nuevo en forma leve en las hembras más viejas. En esta especie la cantidad de huevos por gramo de tejido somático varía entre aproximadamente 8.400 y 15.600 (Tabla 48).

Aunque la muestra estudiada es de pequeño tamaño (n=64), la experiencia previa con N. magellanica ha mostrado que la estructura etaria en dicha especie puede ser adecuadamente inferida con una muestra no inferior a n=50 -- (datos no publicados), si bien presenta desviaciones hacia los extremos, es decir en la muestra no alcanzan a estar representados apropiadamente los ejemplares más jóvenes y los más viejos. Sin embargo, debido a la baja representatividad natural de dichas clases etarias, el análisis del aporte de crías que realiza cada clase anual puede efectuarse sobre la base de la estructura de edades disponible. Suponiendo que en N. deaurata se cumplen

los comentarios recién señalados. Entonces es posible estimar el aporte teórico de crías que realiza cada clase anual (Tabla 49). En la tabla se puede apreciar que, independiente, el aporte más alto lo efectúan las clases etarias correspondientes a los 11,15,19 y 22 años, que en conjunto aportan un 43,6% de crías, sin embargo el aporte más significativo lo realizan las clases entre 10-13 años con 30,11%. Las clases de 8 y 9 años sólo aportan el 1,86%, en comparación con N. magellanica la situación es similar, ya que la estructura etaria en N. deaurata también presenta un predominio claro de ciertas -- clases anuales (10-12 años), ya que en aquella especie es característico, un dominio de las clases etarias del sector central del rango de edades.

Como una forma de comparar este menor aporte relativo de crías N. deaurata presenta un largo de vida reproductivo superior a N. magellanica. Con todo N. deaurata tiene una fecundidad inferior a su congénere magellanica. En ambas especies sin embargo, las hembras que recién inician su aporte a la población lo hacen con una contribución casi insignificante, debido a la escasa representatividad de dichas clases etarias y a la baja fecundidad relativa de dichas hembras.

Sin embargo, en N. deaurata la cantidad relativa de ovocitos postvitelogénicos maduros que aportan dichas hembras es superior a la de N. magellanica, si se comparan la fecundidad relativa por gramo de tejido somático, aunque como se ha señalado N. deaurata madura sexualmen-

Tabla 49.- Influencia de cada clase de edad (en años) en el aporte teórico de crías a la población de Nacella deaurata. Fecundidad estimada según regresión exponencial (Tabla 14).

Edad	Talla	% 1982	Nº de huevos	% 1982 x Nº de huevos	% aporte de crías
8	25,4	4,69	7,789	36.530	1,32
9	28,3	1,56	9,570	14.929	0,54
10	31,1	12,50	11.675	145.938	5,28
11	33,9	23,44	14.243	333.856	12,09
12	36,6	10,94	17.252	188.737	6,83
13	39,3	7,81	20.898	163.213	5,91
14	41,9	3,13	25.134	78.669	2,85
15	44,5	9,38	30.230	283.557	10,27
16	47,0	4,69	36.102	169.318	6,13
17	49,4	4,69	42.809	200.774	7,27
18	51,8	3,13	50.762	158.885	5,75
19	54,2	4,69	60.192	282.300	10,22
20	56,5	3,13	70.869	221.820	8,03
21	58,8	----	83.441	-----	-----
22	61,0	3,13	97.548	305.325	11,06
23	63,2	1,56	114.039	177.901	6,44

289/

te a mayor edad que N. magellanica.

Sin tomar en cuenta las relaciones morfo-gravimétricas comentadas al discutir los aspectos reproductivos, en las relaciones restantes, 5 de ellas fueron alométricas positivas y con excepción de la relación Largo/Ancho en las otras no existen diferencias significativas entre machos y hembras. Dichas relaciones son Largo/Alto, Largo/Volumen teórico, Largo/Peso concha, Largo/Peso partes blandas.

En la relación Largo/Ancho las diferencias encontradas constituyen una característica de dimorfismo sexual secundario, si bien hay que reconocer que las diferencias sólo pueden ser detectadas estadísticamente. En definitiva los machos muestran un crecimiento relativo del ancho, respecto del largo de la concha superior al estimado para las hembras, lo que se traduce en que los primeros serán relativamente más anchos que las segundas. Ello a su vez influye en otras relaciones estimadas para N. deaurata; en efecto el área basal de machos y hembras, no sólo es diferente estadísticamente, sino que además el crecimiento relativo de esta superficie respecto del largo de la concha aumenta alométricamente positiva en los machos y en forma isométrica en las hembras.

Las relaciones restantes (Ancho/Alto; Alto/Área basal) muestran un crecimiento isométrico idéntico en machos y hembras. Por su parte en N. magellanica las mismas rela-

290/

ciones morfo-gravimétricas son todas del tipo alométrico positivo y en ninguna de ellas se detectaron evidencias suficientes como para sostener que existían diferencias significativas entre machos y hembras (Guzmán y Ríos, 1982). Con fines comparativos se ha sintetizado la información reunida respecto del crecimiento alométrico simple en ambas especies de Nacella (Tabla 50).

En Guzmán y Ríos (1982) se enfatizó la importancia de los estudios de alometría para comprender apropiadamente el crecimiento relativo de la concha y las partes blandas. Por esta razón los resultados que se presentan en este trabajo no sólo tienen importancia porque permiten realizar comparaciones intraespecíficas, sino porque además es posible contrastarlos con N. magellanica.

N. deaurata presenta, debido al crecimiento relativo de ciertas estructuras, un peso relativo de la concha más elevado en los ejemplares más viejos. Ello no sólo como consecuencia del crecimiento más intenso del ancho respecto del largo, sino porque además los ejemplares de mayor edad presentan una concha de mayor grosor (datos no publicados). Una situación similar ha sido observada en N. magellanica (Guzmán y Ríos, 1982) y en Patella vulgata (Jones et al., 1981). Asimismo se desprende que los antecedentes que se consignan en este informe reflejan que N. deaurata presenta una concha más liviana y de menor grosor y por tanto más frágil que aquella de su congénere magellanica.

Tabla 50.- Relaciones morfo-gravimétricas en Nacella deaurata (este trabajo) y Nacella magellanica (Guzmán y Ríos, 1982).

Tabla 50.- Relaciones morfo-gravimétricas en Nacella deaurata (este trabajo) (A), y Nacella magellanica (Guzmán y Ríos, 1982) (B), (m=machos; h=hembras).

A		Coeficiente de reg.		juste	Conclusión	Comparación	Coeficient. de determ.
Relación	a	b					
L/A	m 0,418	1,142	potencial	alometría +	m≠h	0,985	
L/A1	h 0,548	1,070	potencial	alometría +	m=h	0,989	
A/A1	0,117	1,256	potencial	isometría +	m=h	0,913	
L/AB	-1,858	0,494	lineal	alometría +	m≠h	0,910	
Al/AB	m 3,595x10 ⁻³	2,123	potencial	isometría		0,994	
L/VT	h 4,910x10 ⁻³	2,040	potencial	isometría		0,995	
L/PC	-5,979	1,290	lineal	isometría	m=h	0,912	
L/PPB	1,974x10 ⁻⁵	3,279	potencial	alometría +	m=h	0,986	
	9,385x10 ⁻⁶	3,349	potencial	alometría +	m=n	0,961	
	8,060x10 ⁻⁶	3,426	potencial	alometría +	m=h	0,932	
B							
L/A	0,532	1,119	potencial	alometría +	m=h	0,989	
L/A1	-----	-----	curvilíneo	alometría +	---	-----	
A/A1	-----	-----	curvilíneo	alometría +	---	-----	
L/AB	5,277x10 ⁻³	2,056	potencial	alometría +	m=h	0,995	
Al/AB	0,307	1,271	potencial	alometría -	m=h	0,928	
L/VT	-----	-----	curvilíneo	alometría +	---	-----	
L/PC	9,471x10 ⁻⁷	4,126	potencial	alometría +	m=h	0,971	
L/PPB	1,718x10 ⁻⁶	3,888	potencial	alometría +	m=h	0,944	

L=largo; A=ancho; Al=alto; AB=área basal; VT=volúmen teórico; PC=peso concha; PPB=peso partes blandas; + =positiva; - = negativa.

Dentro del análisis comparativo de las relaciones alométricas ajustadas a N. deaurata y N. magellanica se pudo demostrar que la relación Largo/Alto en la primera de estas especies pudo ser calzada mediante una regresión lineal, en tanto que en la segunda de ellas fué claramente curvilínea, no pudiendo alinearse los datos con ninguna de las transformaciones empleadas (doble logarítmica, semi logarítmica o sin transformar), (Guzmán y Ríos, 1982). Al analizar esta relación en N. magellanica se resaltó justamente el hecho que la naturaleza curvilínea de la misma apuntaba a que cualesquiera fuera la causa que determina ese tipo de crecimiento relativo, ella era coincidente con aquella observada en P. vulgata (Jones et al., 1981; Guzmán y Ríos, 1982).

Sin embargo, en la lapa que se analiza en este informe, ambas estructuras presentan un crecimiento relativo que es descrito por una potencial, por lo que de ser correcto lo sugerido para N. magellanica (cambio en el crecimiento relativo como consecuencia de un cambio de habitat: del submareal al intermareal), ello estaría señalando que de existir un cambio de habitat con la edad en N. deaurata éste no sería entre ambientes con presiones ambientales tan marcadamente diferentes o bien, que N. deaurata se reclute directamente en el intermareal y en los pisos superiores del submareal.

La fórmula empleada para estimar el volúmen interno (volúmen teórico en este trabajo) es una buena aproximación, aunque hay diferencias significativas entre ma-

chos y hembras. En N. magellanica se utilizó el mismo criterio y no se detectaron diferencias entre sexos. La única explicación tentativa, que puede plantearse por el momento estaría en relación con el grado de incurvación que presenta el sector medio del contorno de la concha, el cual es evidente al posar las conchas sobre una superficie plana. De ser más acentuada esta curvatura en las hembras, la relación Volúmen teórico/Volúmen estimado volumétricamente estaría levemente subestimada. Por el momento no existen antecedentes que confirmen este hecho, aunque es claro que la concha tanto en machos como en hembras presentan una incurvación característica. Por otra parte, N. magellanica presenta una relación curvilínea entre el largo y el volúmen teórico, en tanto que en N. deaurata esta relación es alométrica positiva y está representada por una potencial. ¿Esta diferencia es también un reflejo de un reclutamiento en habitats diferentes?. Merece también un comentario la relación Largo/Area basal. Si bien en deaurata y magellanica esta relación puede ser descrita por una potencial (alometría positiva); en la primera de ellas existen evidencias suficientes como para señalar que dicha relación es significativamente diferente en machos y hembras; una explicación de esta situación estaría en el mayor ancho relativo de los machos. Más interesante es la relación Alto/Area basal, ya que N. deaurata presenta una relación rectilínea, es decir isometría, similar a lo descrito para P. vulgata (Jones et al., 1981), lo que contrasta con lo encontrado en N. magellanica

294/

en la cual se comprobó una alometría positiva (Guzmán y Ríos, 1982).

Cabe recordar que se han mejorado dos hipótesis alternativas o ambas a la vez para explicar esta situación en P. vulgata, las cuales están relacionadas con problemas de conservación de agua (deseccación) y/o con el grado de desarrollo del músculo de adhesión. De ser correcta cualquiera de estas hipótesis pareciera que N. deaurata podría soportar con mayor facilidad la deseccación, aún cuando como se señaló en Guzmán y Ríos (1982) la intensidad de evaporación es un factor limitativo de importancia en el área del Cabo de Hornos. Por otra parte esta diferencia entre deaurata y magellanica permite especular nuevamente respecto del probable cambio de habitat de magellanica y el reclutamiento en los pisos superiores del submareal y/o el intermareal en la primera de ellas. En otras palabras, la relación potencial en N. magellanica correspondería a una respuesta derivada de un cambio de habitat. En el supuesto que la explicación a la relación que se analiza esté en el músculo de adhesión ello podría confirmarse a través de la fuerza de adhesión de ambas especies ("tenacity") ya que N. deaurata debería presentar una fuerza de adhesión inferior. Algunas evidencias recientes de terreno (datos no publicados) sugieren que esta alternativa sería correcta, pues la colecta manual de N. deaurata es notoriamente más fácil. Es probable que ejemplares de peque

295/

ño tamaño de ambas especies presenten fuerzas de adhesión similares, sin embargo en los especímenes más viejos, debido al incremento potencial del alto de N. magellanica debería reflejarse en una fuerza de adhesión notoriamente más alta.

Finalmente cabe señalar que tanto N. deaurata como N. magellanica presentan una variabilidad similar (medida a través del r^2) en las relaciones morfo-gravimétricas, en un habitat sometido a presiones ambientales relativamente iguales, siendo mínima en aquellas que implican el largo de la concha y máxima en la relación Largo/Fecundidad.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean dejar expresa constancia de la inapreciable ayuda prestada en terreno por los Sres. Demetrio Díaz y Luis Palma, y en el laboratorio por los Sres. Mario Donoso y Roberto Mancilla, todos ayudantes de la sección Biología Marina del Departamento de Hidrobiología. La transcripción de las figuras a tinta china fué realizada por el Sr. Demetrio Díaz.

LITERATURA CITADA

BERTALANFFY, L., 1938. A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws. II). Human Biology (10) : 181-213.

BRANCH, G.M., 1974. The Ecology of Patella Linnaeus from the Cape Peninsula, South Africa. 3. Growth rates. Trans. R. Soc. Afr., 41:161-193.

CARCELLES, A.R., 1950. Catálogo de los Moluscos Marinos de la Patagonia. Anales del Museo de Nahuel-Huapi.I. Bs.As., 2: 41-100.

CARCELLES, A.R. y S.I. WILLIAMSON., 1951. Catálogo de los Moluscos Marinos de la Provincia Magallánica. Mus. Arg. Cs. Nat. Bernardino Rivadavia, Ciencias Zoológicas, 2(5): 225-383.

DELL, R.K., 1964. Marine Mollusca from Macquarie and -- Heard Islands. Rec. Dominion Mus., 4(20): 267-301.

-----1971. The Marine Mollusca of the Royal Society Expedition to Southern Chile, 1958-1959. Rec. Dominion Mus., 7(17): 155-233.

297/

GULLAND, J.A., 1971. Manual de Métodos para la evaluación de las poblaciones de peces, Acribia, Zaragoza. 164 p.

GUZMAN, L., 1978. Patrón de distribución espacial y densidad de Nacella magellanica (Gmelin, 1791) en el intermareal del sector oriental del estrecho de Magallanes. (Mollusca, Gastropoda). Ans.Inst.Pat., Punta Arenas (Chile), 9: 205-219.

-----1981. Estudios de lineamiento básico en el intermareal del estrecho de Magallanes: estado actual y perspectivas. Medio Ambiente 5(1-2): 216-239

GUZMAN, L., y C.RIOS., 1981 a. Esquema de zonación en una playa de bloques y cantos (Caleta Lientur, Bahía Scourfield) de Isla Wollaston. En: Estudios biológicos en el Archipiélago de Cabo de Hornos. Febrero-Marzo 1980. Inf. Inst.Pat., 5: 77-104.

-----1981b. Aspectos poblacionales de la lapa de Magallanes (Nacella magellanica) (Gmelin, 1791) en Caleta Lientur, Isla Wollaston. En: Estudios Biológicos en el Archipiélago de Cabo de Hornos. Febrero-Marzo 1980. Inf. Inst.Pat., 5: 105-137.

LEWIS, J.F. & R.S. BOWMAN. 1975. Local habitat induced variations in the population dynamics of Patella vulgata L. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 17: 185-203.

2987

GUZMAN, L., y C. RIOS., 1982 a. Estudios poblacionales en Nacella magellanica (Gmelin, 1791) de Caleta Lientur, archipiélago del Cabo de Hornos. (estructura de edades, fecundidad y -- crecimiento relativo). En: Investigación y Experimentación de Recursos Naturales en el archipiélago del Cabo de Hornos. Inf.Inst. Pat. 11: 138-208.

-----1982b. Age and Growth of the Subantarctic Limpet Nacella (Patinigera) magellanica -- (Gmelin, 1791) from the Strait of Magellan. 16 p. (in literis).

JONES, A.M., M. JONES & J.M.BAXTER. 1979. Seasonal and annual variations in the allometric relationships of shell and soft-body characters of Patella vulgata L. In: Cyclic phenomena in marine plants and animals (Naylor, E.& R.G. Martnoll, eds.). Pergamon Press. 199-206 p.

KARANDINOS, M.G., 1976. Optimun sample size and comments on some published formulae. Bull. Entomon. Soc. Amer., 22 (4): 417-421.

LEWIS, J.R. & R.S. BOWMAN. 1975. Local habitat induced variations in the population dynamics of Patella vulgata L. J. Exp.Mar. Biol. Ecol. 17: 165-203.

2997

OTAEGUI, A.V. 1974. Las especies del género Patinigera Dall 1905 en la provincia magallánica (Mollusca, Gastrópoda, Prosobranchiata). Physis 33 (86): 173-184

PERRON, F.E. & R.H. CARRIER. 1981. Egg Size distributions among closely related marine invertebrate species: are they bimodal or unimodal?. Am.Nat. 118 (5): 749-755.

POWELL, A.W. 1951. Antarctic Mollusca: Pelecypoda and Gastropoda. Discovey Rep., 26: 47-176.

-----1955.Mollusca of the Southern Islands of New Zealand. N.Z.Dept. Sci. Ind.Res.Cape.Exped. Bull. 15.

-----1957. Mollusca of Kerguelen and Macquarie Islands. B.A.N.Z.A.R.Expedition., B6: 107-149.

-----1960. Antarctic and Subantarctic Mollusca. Rec. Auck. Inst.Mus. 5:117-193.

-----1973. The Patellid limpet of the world (Patellidae). Indo-Pacific Mollusca 3: 75-206.

RICKER, W.E.1973. Linear regressions in fishery research. J.Fish.Res.Board.Can., 30: 409-434.

300/

- RICKER, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish.Res.Board.Can., 191: 1-382.
- SEAPY, R.R. 1966. Reproduction and growth in the file limpet Acmaea limatula Carpenter, 1964 (Mollusca: Gastropoda). The Veliger, 8(4): 300-310.
- WILBUR, K. & G. OWEN., 1964. Growth. In: Physiology of Mollusca. Vol I (Wilbur & Yonge, eds.) Academic Press, N.Y., 211-237.