



BOLETÍN ANTÁRTICO CHILENO

VOL 4 N° 1

ENERO - JUNIO 1984

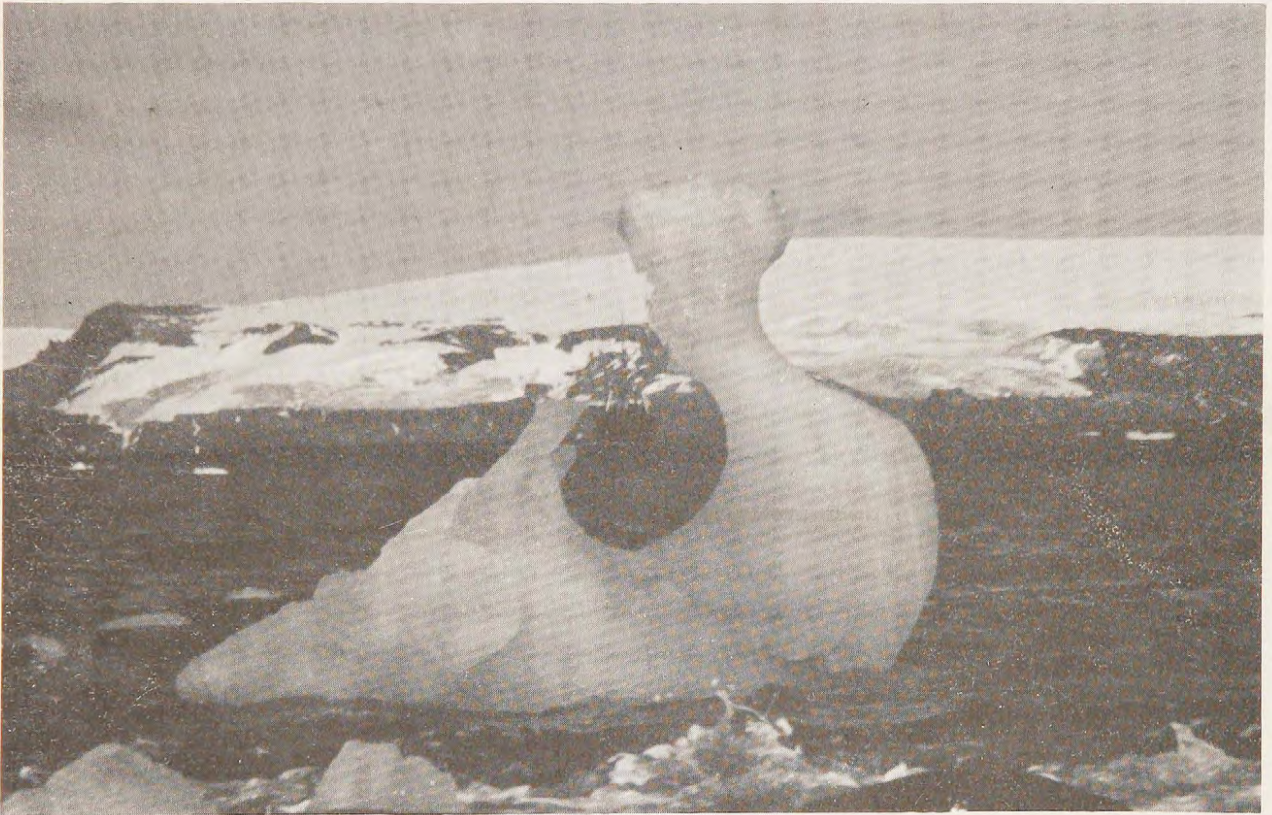


Foto: Eduardo García Soto

SUMARIO

Programa de investigación

- La XX Expedición Científica Antártica
- Crucero oceanográfico Pre-SIBEX
- Estaciones mareográficas
- Geodinámica de glaciares
- Estudios isotópicos y elementos traza
- Desarrollo y aclimatación de huevos
- Medición de exposiciones gamma
- Análisis de flora bacteriana
- Estudio químico de organismos marinos
- Evaluación de la productividad primaria
- Estudios ecológicos del lobo fino
- Exploración de zonas mineralizadas
- Estudio anatómico de maderas fósiles
- Geocronología y geología de islas elefante
- Estudio ecológico de tres especies
- Primera excavación de arqueología
- Se incrementa colecciones de algas marinas
- Reproducción sexual de algas
- Estaciones de percepción remota
- Estación sismológica

Notas específicas

- | | | |
|---|---|----|
| 1 | - XX Aniversario del Instituto Antártico Chileno | 28 |
| 2 | - Resultados y proyecciones de las investigaciones sobre Pinípedos | 33 |
| 3 | - Flujo de nutrientes en comunidades de tundra | 42 |
| 4 | - Protección del ambiente antártico y expediciones no gubernamentales | 45 |
| 5 | - Evolución Científica en la Antártica | 56 |

Crónica

- | | | |
|----|--|----|
| 7 | | |
| 14 | - Chile consolida su soberanía | 59 |
| 14 | - Nuestro vigésimo aniversario | 62 |
| 15 | - En el mes del mar | 65 |
| 15 | - Día internacional de la foca | 66 |
| 18 | - Visitas | 67 |
| 19 | - Don Julio Escudero Guzmán | 69 |
| 22 | - Síntesis noticiosa | 70 |
| 23 | - Instrucciones para los colaboradores | 72 |

BOLETIN ANTARTICO CHILENO

Representante legal : Pedro Romero Julio
Director revista : Antonio Mazzei Fernández
Frecuencia publicación : Bianaual
Dirección : Luis Thayer Ojeda 814, casilla 16521
Santiago de Chile – fono: 747278

Editores : Rupén Scheihing Navarro
Juan Rios Villalón

COMITE EDITOR

Ciencias de la Tierra : Víctor Villanueva
Ciencias Biológicas : Daniel Torres
Ciencias del Mar : Patricio Eberhard

LA XX EXPEDICION CIENTIFICA ANTARTICA

La XX Expedición Científica del Instituto Antártico Chileno, que se llevó a cabo en su tramo principal a bordo de la motonave "Capitán Alcázar", comprendió el período entre el 4 de enero y el 11 de marzo del presente año.

En esos 67 días, la nave —arrendada por el INACH a EMPREMAR por tercer año consecutivo— navegó un total de 7.376 millas, superando en más de mil millas a las dos últimas expediciones; la distancia navegada en aguas propiamente antárticas fue levemente superior a la mitad del total (3.782 millas) pero también superior al recorrido en años anteriores.

El "Alcázar", de 240 toneladas y un andar de 10 nudos, navegó en esta oportunidad un total de 773 horas con un promedio diario de 230 millas.

Con capacidad para 17 tripulantes y 19 investigadores, este buque ha sido adaptado con equipos especiales de navegación tales como : radares, girocompás, ecosonda, radioteléfono, receptor facsímil y navegador por satélite. Aparte de los equipos de botes y balsas salvavidas, cuenta también con cinco cámaras de frío y una planta desalinizadora de agua de mar. Para esta oportunidad se le proveyó en forma especial de un equipo científico destinado a la investigación oceanográfica (laboratorio, winche, draga, rastra, redes de plancton, etc).

Durante los 42 días que se navegó desarrollando el programa de investigación (algunos se dedicaron a esperar conexión aérea en la base Marsh, mientras en otros se tuvo que capear el mal tiempo) se recorrió los estrechos Bransfield y de Gerlache, los archipiélagos Piloto Pardo y Melchior, el Paso

Puente de mando de la motonave Alcázar



Antarctic y la isla Anvers, alcanzando la latitud más austral en el estrecho Bismarck, en los 64 grados 58 minutos sur.

Entre las estaciones nacionales visitadas, cabe destacar las bases O'Higgins, Prat, Marsh, González Videla, la sub-base naval Yelcho y el refugio Spring. En cuanto a las extranjeras, se menciona a las bases argentinas Brown y Melchior; a la recién inaugurada base brasileña Comandante Ferraz, y las británicas Lockroy y Damoy Point.

En la Expedición tuvieron participación 75 investigadores científicos —22 de ellos extranjeros— pertenecientes a 11 instituciones nacionales y 10 de países amigos. Entre las nacionales se cuentan las tres ramas de las Fuerzas Armadas; las universidades de Chile, Concepción, Valparaíso, del Norte y Católica de Valparaíso; el Instituto Hidrográfico

de la Armada; IFOP, Empremar, el Museo Nacional de Historia Natural y la Comisión Chilena de Energía Nuclear.

En cuanto a instituciones extranjeras, estuvieron representadas las universidades de Hannover, Heidelberg, Múnster, Berlín y Konstanza (todas de la República Federal de Alemania); de Purdue, Estados Unidos; el Hubbs Sea World Research Institute y el Geological Survey, también de EE.UU. Se contó, además, con observadores invitados de Uruguay, Ecuador y República Popular China.

La Expedición consultó la realización en la etapa de terreno de 21 proyectos científicos de investigación relacionados con las más diversas disciplinas científicas. De acuerdo a los informes preliminares, ellos consistieron en las acciones que se describen a continuación.

CRUCERO OCEANOGRÁFICO PRE-SIBEX

En este proyecto multinacional participaron 10 investigadores de las universidades Cató-



El Alcázar se aproxima a la Antártica.

lica de Valparaíso y del Norte; del Instituto Hidrográfico de la Armada y del Instituto de Fomento Pesquero. La participación internacional estuvo representada por 11 países con la concurrencia de 15 naves de investigación.

De acuerdo a lo planificado, se siguieron las transectas y se efectuaron las estaciones oceanográficas acordadas en la reunión de Wilderness, Sudáfrica (septiembre 1983).

En total se realizaron 48 estaciones oceanográficas en los siguientes niveles de profundidad : 0, 5, 10, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, y 1100 mts.

En cada una de estas estaciones se realizó además un perfil térmico (XBT) con obtención de muestras de zooplancton en los niveles 300 — 150 y 150 — 0m. y de fitoplancton entre 100 y 0m.

Se realizó además en la estación 5—2 una intercalibración de todos los equipos en conjunto con el buque de investigación brasileño "Professor Besnard", el cual también se encontraba participando.

Paralelamente en el laboratorio instalado a bordo del "Alcázar" se analizaron unas 329 muestras de clorofila "a" y se obtuvieron igual cantidad de muestras volumétricas para análisis cuantitativo de fitoplancton.

No fue posible obtener un registro continuo de clorofila en vivo, debido a fallas en el generador Honda 4500.

ESTACIONES MAREOGRAFICAS

Roberto Martínez
Juan Núñez

Como primera acción se instaló un mareógrafo Metercraft, rango 0-300 cm. en caleta Balleneros, isla Decepción. Dado el poco gradiente



Calibración de mareógrafo en Caleta Balleneros.

de la playa, se tuvo que efectuar una maniobra especial para la instalación del sensor de mareas, el cual quedó ubicado a unos 60 metros de la playa y en 50 cm. de agua estando en Sicigias con Perigeo.

En seguida, se efectuó lecturas comparativas entre escala de mareas y el instrumento, el cual comenzó a funcionar en forma normal a las 12:30 hrs. Z - 3 del 16.01.84.

Además, se midieron temperaturas ambientales y de agua de mar, todos los días a una misma hora.

Finalmente, el citado mareógrafo fue retirado el 14.02.84 a las 14:10 hrs. tras haber cumplido 29 días de observación, con un período lunar completo.

Por otra parte se hizo mantención y calibración al mareógrafo existente en base Prat y se desmanteló, embolsó y trasladó al continente el mareógrafo de la base Marsh.

GEODINAMICA DE GLACIARES MEDIANTE TECNICAS SATELITALES

Víctor Villanueva
Heinrich Hinze

En esta temporada de 1984 se programó estudiar por un corto período las estaciones instaladas en 1983 (campamento 1, 2 y 3). Sin embargo, se encontró el campamento 1 y 2 pero no fue posible encontrar el campamento 3.

El campamento había sido instalado en dos épocas. Por otra parte, se detectó un defecto en los mensajes del satélite 3014, el cual fue posteriormente confirmado desde la base argentina Belgrano II. Se constató que esta falla del satélite redujo las observaciones a un 80%.

Las observaciones del campamento 2 se redujeron en 6 días debido a fallas en las fuentes de poder (generadores).

Similares condiciones fueron encontradas en el campamento 4, instalado 30 kms. al norte del campamento base.

Debido a condiciones meteorológicas adversas (mucho viento con nieve), de seguridad (existencia de grietas), y logísticas (sólo un skidoo funcio-



Integrantes del proyecto Geodinámica de Glaciares.

nó bien), no fue posible la instalación de otros campamentos en el glaciar.

La siguiente tabla indica las fechas de observación y ubicación de las estaciones.

Se realizaron además, mediciones gravimétricas en Santiago y Punta Arenas para conectar Sudamérica con la península Antártica.

También se realizaron 22 estaciones de poligonal electrónica con longitudes que variaron entre 1.2 a 2.3 km.

Estación	Tiempo observ.	Coordenadas
Biscoe	24.01 – 25.02	64° 49' 15" S 63° 45' 39" W
Camp. 1	28.01 – 04.02 22.02 – 25.02	64° 45' 00" S 63° 44' 12" W
Camp. 2	03.02 – 09.02	64° 40' 30" S 63° 48' 00" W
Camp. 4	04.02 – 21.02	64° 36' 12" S 63° 50' 48" W

ESTUDIOS ISOTOPICOS Y ELEMENTOS TRAZA

Estanislao Godoy
Robert Harrington

La etapa de terreno se cumplió en sus dos terceras partes, ya que el corto tiempo disponible no permitió alcanzar la isla Paulet.

Isla Penguin : Además de obtenerse muestras de las tres unidades ya reconocidas por estudios anteriores, se recolectó un nuevo tipo petrográfico el cual será objeto de estudios de laboratorio. El recorrido de la isla permitió modificar la interpretación estructural de los geólogos polacos.

Cabo Melville : Sorprendentemente, los

basaltos de la formación Sherrat Bay, definida por los geólogos polacos como infrayacente a una secuencia fosilífera cretácica terciaria, resultaron constituir parte de un cuerpo hipabisal claramente intrusivo.

Pico Melville : Dadas las condiciones adversas del tiempo se logró obtener sólo una muestra, si bien voluminosa, de los basaltos de este volcán extinguido. Se practicarán diversos análisis de laboratorio en dicha muestra.

DESARROLLO Y ACLIMATACION DE HUEVOS DE AVES ANTARTICAS

Frank Todd
Braulio Araya



Petrel gigante.

El objetivo de este proyecto consistía en estudiar el comportamiento de pingüinos en la isla Nelson y coleccionar huevos fértiles para llevarlos a San Diego, Estados Unidos, para su posterior desarrollo y crianza.

En primer lugar se realizó un censo de aves, verificándose también el estado de las posturas de huevos. Con un teletermómetro se midió la temperatura de incubación de las aves, llegándose a 38.5°C como la óptima para fiar la de las incubadoras portátiles.

Otra actividad realizada fue la colecta de 490 huevos de las siguientes especies : pingüino papúa, pingüino antártico, petrel gigante, petrel moteado, cormorán imperial, paloma antártica,

salteador pardo, qaviota dominicana y qaviotín antártico.

Los huevos fueron trasladados vía aérea directamente a San Diego, Estados Unidos, demostrándose la factibilidad de hacerlo en incubadoras

portátiles a grandes distancias. Los pollos, que comenzaron a eclosionar durante el vuelo, siguieron haciéndolo en San Diego con toda normalidad. El vuelo comenzó en la Antártica el 11 de diciembre y terminó en la ciudad norteamericana el 13 de diciembre por la mañana.

MEDICION DE EXPOSICIONES GAMMA

Enrico Stuardo

Este proyecto, consistente en la investigación de la radiación gamma proveniente de la radiactividad natural y artificial, se efectuó a un metro del suelo, en 4 bases, mediante detectores termoluminiscentes (TLD) de diversos tipos.

Se llevó a cabo el retiro de dosímetros instalados en la expedición del año anterior y colocación de nuevos dosímetros. Esta actividad se realizó en las bases Prat y O'Higgins y sub-base Yelcho.

ANALISIS DE FLORA BACTERIANA EN PIEL Y MUCOSAS

**María Soledad Quero
Beatriz Caorsi**

A bordo del "Piloto Pardo" se inició la labor de preparación de los medios de cultivo para la obtención de muestras de mucosa nasal, mucosa faríngea, deposiciones, piel de zonas expuestas y no expuestas al medio ambiente, de miembros de la dotación de la base O'Higgins que permaneció allí durante 1983.

La toma de muestras se efectuó antes que desembarcara la dotación de relevo.

El trabajo bacteriológico, fundamentalmente

el estudio de distintas cepas bacterianas, se realiza a bordo del mencionado buque "Piloto Pardo". Allí se instaló un laboratorio especialmente acondicionado para esta investigación.

Paralelamente, y por solicitud de los médicos a cargo de las dotaciones, se efectuó un estudio bacteriológico del agua de consumo en las bases Bernardo O'Higgins y Arturo Prat y el buque "Piloto Pardo". Además se hizo un estudio de manipulación de alimentos en la mencionada nave.

ESTUDIO QUIMICO DE ORGANISMOS MARINOS

**Aurelio San Martín
Fernando Pedemonte**

La actividad a desarrollar en la Antártica, consistía en la recolección de organismos marinos mediante buceo autónomo y con rastra, para su posterior estudio químico.

No se cumplió, sin embargo, el plan traza-

do debido a las escasas oportunidades que existieron para obtener muestreos ya que las condiciones climáticas no permitían el trabajo de buzos con el debido margen de seguridad. Razones técnicas también impidieron la utilización de la rastra, excepto en cinco ocasiones.

En el cabo Lookout de isla Elefante se recolectó, mediante buceo, tres muestras de esponjas. Una de ellas, en cantidad suficiente para realizar solamente un análisis preliminar. Las otras dos muestras sólo permitirán la identificación taxonómica de las esponjas. Además se recolectó 110 gramos de un *Plocamium sp* (alga roja), con la cual se podrá hacer un análisis comparativo con otras muestras de *Plocamium cartilagineum* recolectadas en el litoral central.

En esta misma isla se lanzó la rastra en dos oportunidades con resultados negativos. En bahía Fildes, isla Rey Jorge, se lanzó la rastra en 3 oportunidades a profundidades comprendidas entre 47 y 115 metros. En la primera ocasión apareció

una nueva esponja en pequeña cantidad. Sin embargo, la facilidad con que se recolectó, permite suponer que debe ser muy abundante. En los otros dos intentos se encontraron numerosos organismos de poco interés químico, tanto por la escasa cantidad como por su naturaleza.

Se realizó además una inmersión de una hora de duración hasta 20 metros de profundidad recolectándose una pequeña muestra de una esponja roja.

Todas las muestras así obtenidas se fijaron, una vez limpiadas, en formalina para su identificación y en acetona para su estudio químico. El alga fue secada a temperatura ambiente.

EVALUACION DE LA PRODUCTIVIDAD PRIMARIA EN LAGOS ANTARTICOS

Sergio Cabrera
Vivian Montecino

Durante este período se realizaron las primeras prospecciones limnológicas de los siguientes lagos : a) Kitiash, desde donde actualmente se provee de agua a la base Teniente Rodolfo Marsh; b) lago Tres Hermanos, ubicado en bahía Potter, falda sur oriente del cerro del mismo nombre y c) lago Patinaje —recientemente nominado de esta forma por los propios investigadores— lugar desde el cual se podría abastecer en el futuro a la próxima población chilena antártica.

Las determinaciones realizadas fueron :

- batimetría (a y c)
- temperatura (a, b y c)
- conductividad (a, b y c)
- secchi (a y c)
- fluorescencia (a y c)
- pigmentos cl a (a, b y c)

salinidad (a, b y c)

Se trajeron muestras para realizar una incubación con C-14 para determinar la velocidad de multiplicación del fitoplancton.

Se tomaron muestras para taxonomía de fito y zooplancton como también de musgos encontrados en el fondo del lago (a) y (c). Se midió radiación fotosintética activo superficial y no pudo medirse en el agua pues el instrumento sufrió un desperfecto.

Se utilizó un espectrofotómetro del INACH. El laboratorio donde trabajaron los investigadores estuvo montado en un rincón del hangar. Desgraciadamente muchos de los instrumentos no trabajaron a temperatura y humedad tan elevada como la allí existente.



Daniel Torres
Marko Gajardo
Carlos Cabello



Lobería - Vista aérea.

Este proyecto contemplaba en sus objetivos la realización de un levantamiento cartográfico sencillo de cabo Shirreff, isla Livingston; zonación del mismo, marcaje y censo de lobos finos antárticos.

Sin embargo, el proyecto sólo pudo realizarse en un 50 0/o, debido a problemas surgidos con el equipo de terreno. De allí que sólo fue posible sobrevolar punta Stigant, isla Rey Jorge; y se marcó y censó las crías de la población de lobos finos en cabo Shirreff.

EXPLORACION DE ZONAS MINERALIZADAS

Mario Pereira
Marcos Pincheira
Gerhard Hoecker

Los objetivos de este programa contemplaban realizar un estudio geológico—minero de detalle en la zona comprendida entre las islas Ronge, por el norte, y Wiencke por el sur, ambas dentro del estrecho de Gerlache.

Los objetivos fueron cumplidos en su totalidad, con un total de 93 puntos de muestreo, en los cuales fueron recolectadas 132 muestras de roca para ser posteriormente analizadas. Se confeccionó un mapa geológico preliminar de terreno. Se midieron estructuras, tipo de rocas, alteración de éstas, mineralización metálica y en general, todos los datos que servirán para la elaboración del informe;

rumbo y muestreo de estratos, fraccionamiento, etc.

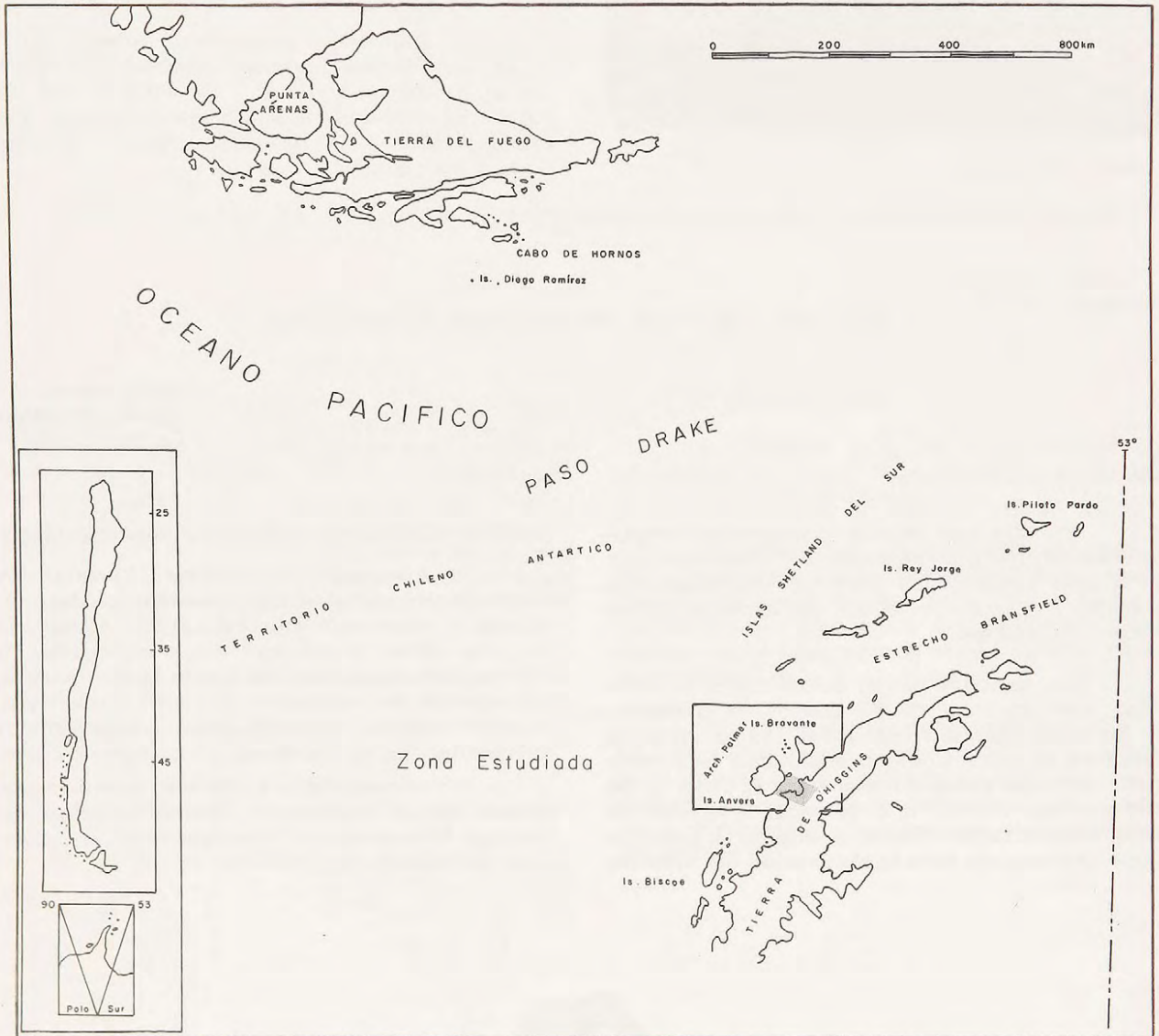
Se detectaron un total de 11 zonas con mineralización metálica, principalmente pirita, especularita y ocasionalmente calcopirita diseminada. De estas zonas se destacan dos mineralizadas, la primera con calcopirita—bornita en la isla Wiencke, y la segunda con calcopirita—pirita en la isla Bryde, las cuales podrían representar zonas potencialmente interesantes por su contenido de sulfuro de cobre.

A continuación, un informe preliminar presentado por el investigador Gerhard Hoecker, del Instituto Mineralógico y Petrográfico de la Universidad de Heidelberg.



El presente informe proporciona una descripción de los primeros trabajos preliminares en terreno (Archipiélago Palmer), en el área designada para el Proyecto de la Sociedad Alemana de Investigación.

La expedición, organizada por el Instituto Antártico Chileno en Santiago, y proyectada por la Universidad de Concepción, se realizó entre el 15 de febrero y el 6 de marzo de 1984. Durante su transcurso se trazaron los mapas de una parte de



En recuadro la zona estudiada

la costa de tierra firme de la Península Antártica en la zona del archipiélago Palmer y de las islas que se extienden frente a ella.

El trazado de mapas fue realizado en colaboración con dos colegas de la Universidad de Concepción, los señores Pereira y Pincheira. Son objeto de este informe los conocimientos adquiridos durante este tiempo sobre la petrografía de la zona antes mencionada.

1. Objeto del proyecto

El objeto y la meta de los trabajos realizados en la zona de la Península Antártica era trazar mapas y tomar muestras del terreno de las islas y de partes de la costa de tierra firme entre 64° 40' y 64° 55' Sur (Estrecho de Gerlache). Al mismo tiempo, se debían localizar zonas importantes de minerales metalíferos para realizar un primer registro de los yacimientos.

En los tipos de roca existentes en la región antes mencionada se señala una correlación entre minerales metalíferos y petrografía, lo que proporcionará un punto de apoyo para futuras investigaciones, y también en lo que respecta a una valorización económica.

Para realizar los preparativos se consultaron algunas publicaciones sobre la zona del Archipiélago Palmer (Estrecho de Gerlache) (Alarcón y Asoc., 1976; Alfaro & Collao, 1983; Hooper, 1962; Vieira, 1977a; Vieira y Asoc., 1982). Además, existen también trabajos sobre la geología de la región pertenecientes a autores británicos, americanos y alemanes (Miller, 1981 a y b, 1983).

El presente trabajo complementa o amplía las investigaciones de los últimos años en la zona antes citada, que fueron realizadas por Alfaro & Collao en las islas Anvers y Brabante. Al mismo tiempo, sirve para seleccionar otras zonas de investigación, que eventualmente podrían representar zonas de gran rendimiento.

2. Métodos de trabajo

Llegamos a la zona de trabajo viajando en barco desde la base Marsh (Isla Rey Jorge), pasando por el Estrecho de Bransfield y el Estrecho de Gerlache.

Para lograr llevar a cabo el proyecto era importante, debido a la gran cantidad de islas y a los canales estrechos, disponer de un barco que fuese muy fácil de maniobrar; la motonave "Luis Alcázar" (240. toneladas) era apropiada para esta zona y cumplía muy bien con las tareas propuestas. Las distancias entre el Alcázar y las islas o sectores costeros, cuyos mapas había que trazar, no eran nunca superiores a 5 km.

Se llegó a las zonas previstas, geológicamente interesantes, por medio del bote inflable "Zodiac" (motor fuera de borda de 25 CV). De esta forma se podía trabajar en forma efectiva con buenas condiciones climáticas, de modo que en el tiempo disponible (8 días) se pudo trazar completamente el mapa de la zona prevista.

Los lugares con superficies de hielo escarpadas en la costa eran demasiado peligrosos; por eso, también se trazó el mapa y se tomaron muestras del suelo de islas pequeñas ubicadas frente a la costa, las que estaban sin hielo la mayoría de las veces. En días soleados se podían distinguir muy bien desde el bote los puntos de contacto entre las rocas intrusivas (granito, diorita: colores claros) y las volcanitas (principalmente andesitas, de color oscuro) y se registraron del mismo modo en los mapas.

Los puntos de hallazgo de las muestras recogidas se indicaban inmediatamente en el mismo lugar en el mapa (1:200.000, y dado el caso, 1:50.000) (igualmente las observaciones desde el bote a lugares inaccesibles), y luego se utilizaban para el trazado de mapas geológicos. Debido a ventisqueros, las partes interiores de las islas (generalmente de 200 a 800 mt de altura) son inaccesibles, y en este caso sólo se puede reproducir la geología de la costa.

Geografía:

Los ventisqueros llegan casi siempre hasta la costa y determinan el relieve junto con los cerros con una altura promedio de 800 mt. La costa presenta una forma irregular con muchas islas pequeñas frente a ella.

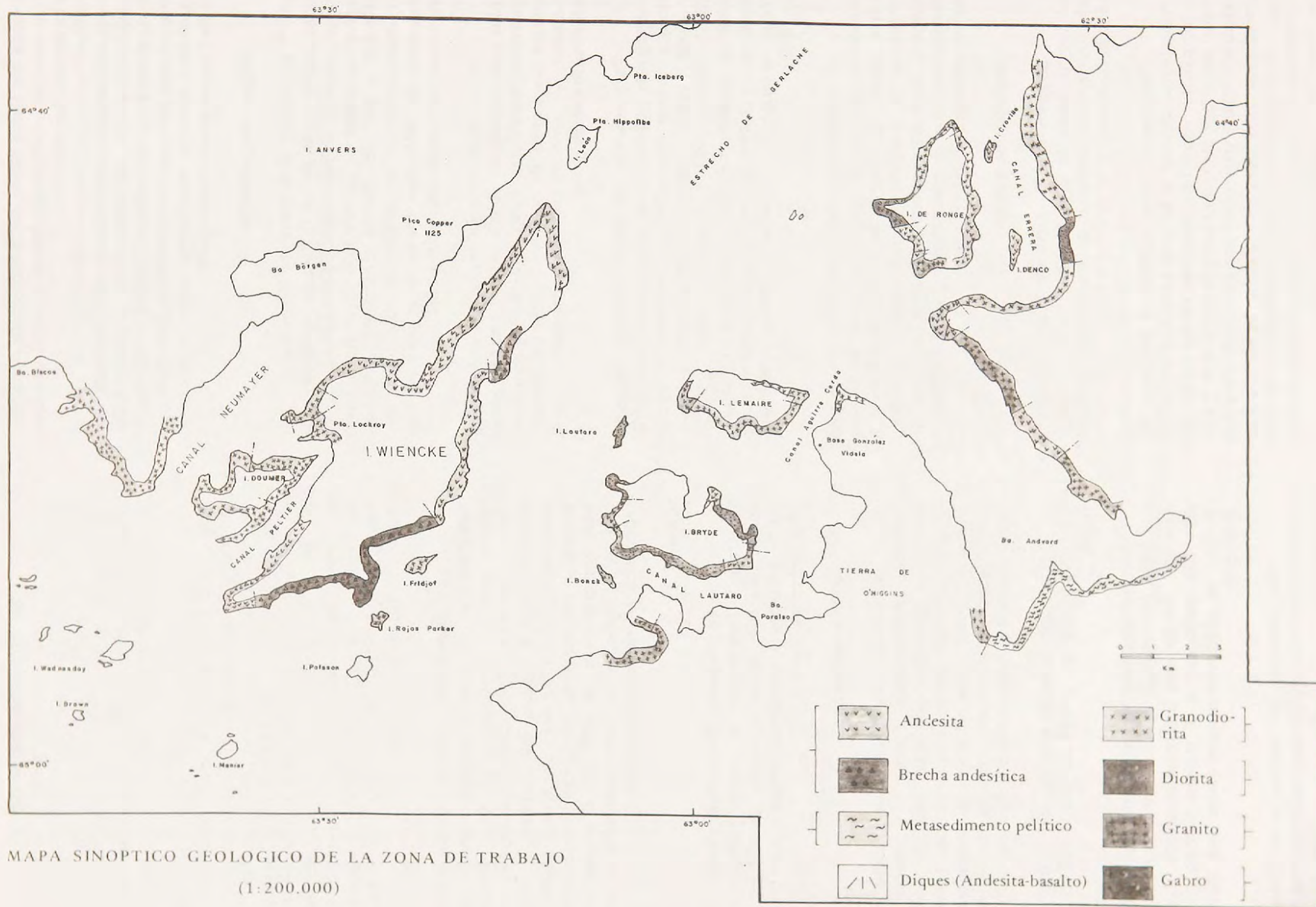
3. Zona investigada

Se designa como zona de trabajo el así llamado "Archipiélago Palmer", y abarca islas grandes y pequeñas que están ubicadas frente a la costa de tierra firme de la Península Antártica. Las islas, cuyo mapa se trazó, se encuentran en el Estrecho de Gerlache entre la Isla Anvers y la Península Arctowsky o Bahía Paraíso.

Las coordenadas exactas son: 65° 40' a 64° 55' latitud sur, y 62° 23' a 63° 45' longitud oeste.

Las muestras recogidas se registraron en un mapa (1:200.000) que fue copiado de la carta marina. En lugares interesantes desde el punto de vista geológico, y al mismo tiempo de fácil acceso, se utilizaron mapas hasta una escala de 1:50.000.

Se trazaron los mapas y se obtuvieron muestras de cada una de las siguientes islas (véase el cuadro 1):



- Islas grandes : isla Wiencke
isla Bryde
isla Lemaire
isla de Ronge
isla Doumer
- Islas pequeñas : isla Rojas Parker
isla Fridtjof
isla Banck
isla Lautaro
isla Danco
isla Cuverville

Además, se inspeccionó la costa de tierra firme de la Península Arctowsky, la Bahía Andvord y la Bahía Paraíso. Se incluyó asimismo en el trabajo una pequeña parte del extremo sur de la Isla Anvers. El cuadro 1 muestra la zona de trabajo (con la geología de las fajas de costa); el cuadro 2 muestra los lugares en que se recogieron muestras y los puntos de hallazgo de minerales metalíferos.

4. Geología de la zona cuyo mapa se trazó

En general, se pueden confirmar muchas de las observaciones hechas por Alfaro & Collao (1983) en las islas colindantes Anvers y Brabante, con respecto al tipo de roca. Por lo tanto, continuaremos con la clasificación de los tipos de roca (volcanitas y plutolitas), y en seguida haremos una descripción de la geología de la región de acuerdo a lo que se encontró en las islas y en la costa de tierra firme.

a) Isla Wiencke

La formación de la Isla Wiencke está dominada principalmente por volcanita (Alarcón y Asoc., 1976), así como por brecha (con trozos de andesita), las que son atravesadas por filones (andesita/basalto). En el así llamado Pto. Lockroy (costa oeste) existe un tipo de granodiorita, la que aparentemente puede corresponder al batolito de Palmer, y se introdujo en la formación de volcanita. Se confirmó aquí también la existencia de pequeños filones de pirita y calcopirita. El punto de contacto entre el batolito y la unidad volcánica se encuentra entre la Isla Doumer y la Isla Wiencke. Este está claramente definido en una isla pequeña; allí se encuentra una zona de "migmatización" (roca similar a neis o esquisto), en la que la roca existente presenta una estructura de fluidez así como muchas inclusiones de xenolitos.

Se podría dividir la formación de la Isla Wiencke en una unidad superior (andesitas) y una unidad inferior (brecha andesítica). Las observaciones macroscópicas excluyen una correlación entre el conglomerado de Punta Ryswyck que se halla en la Isla Anvers (Alfaro & Collao, 1983), y las brechas que aquí se presentan.

Según Alfaro & Collao (1983), la formación de la Isla Wiencke consiste principalmente de andesitas, tobas andesíticas y brechas andesíticas con cloritización, epidotización, silicatización y propilitización intensivas. Este conjunto, como se observa también en la costa este, es atravesado por muchos filones (la mayoría de basalto y andesita) que tienen hasta 2 m. de espesor.

Según Alarcón y Asoc. (1976), el espesor de esta formación sería en total de 1.500 m.

En un lugar se encontró un tipo de roca similar a gabro (con bornita).

b) Isla Bryde

En esta isla se recogieron muestras de diferentes tipos de roca, entre otras, granito, diorita, granodiorita y andesita. Se comprobó que en el resto, principalmente en la roca volcánica, había pirita y algo de calcopirita. La geología cambia muy rápidamente, especialmente en la parte noreste.

c) Isla Lemaire

La costa norte y noreste consiste de volcanita, principalmente andesita y brecha andesítica. La costa sur está formada casi exclusivamente de granodiorita del batolito de Palmer. Esta es atravesada en muchos lugares por filones, la mayoría de composición andesítica. En un sector la roca contiene pirita.

d) Isla de Ronge

En la costa este se aprecia principalmente volcanita (andesita), la que también aparece en la costa oeste. El extremo sur oeste consiste de granito rojo. En lo que respecta al resto, se puede distinguir también entre diorita y un tipo de roca similar a gabro (?). En ninguno de los tipos de roca que se tomaron como muestra se hizo evidente la existencia de minerales metalíferos.

e) Isla Doumer

Esta isla, que está ubicada frente a la costa oeste de la Isla Wiencke, está formada exclusivamente por granodiorita. En algunas partes se presentan filones de andesita, en los que se encuentra algo de pirita.

f) Isla Rojas Parker

Existe diorita en el extremo norte de la isla, que, al igual que la Isla Fridtjof, está ubicada frente a la costa este de la Isla Wiencke. Llama la atención el hecho que la diorita esté atravesada por muchas venas de cuarzo.

g) Isla Fridtjof

Fue posible recoger muestras de la isla en

dos lugares; en el extremo noreste existe en forma evidente granodiorita; en otro lugar (lado oeste) se descubrió una roca oscura, de grano grueso (¿gabro?).

h) Isla Banck

La pequeña isla presenta, por un lado, un granito similar a pegmatita; por otro, podría tratarse, en el resto de la formación de la roca, de diorita.

i) Isla Lautaro

Diorita de grano muy fino conforma la geología de la isla.

j) Isla Danco

Principalmente volcanita, es decir, andesita con claras marcas de pirita.

k) Isla Cuverville

Al igual que la isla Danco, está localizada frente a la costa este de la Isla Ronge. El extremo más septentrional consiste de granodiorita; más allá sigue una zona de contacto con brechas (que contiene pirita y calcopirita). La parte restante de la isla está formada por andesita.

Con respecto al resto, se trazaron mapas de la costa de la Península Arctowsky; hasta C.v. Beneden predomina la granodiorita o bien la diorita. La costa de la Bahía Andvord está formada por granito; en dos lugares se encontró volcanita (andesita). En el extremo sur de la bahía el tipo de roca no se pudo clasificar claramente. Aparentemente se trata de un metasedimento (pelita) de la así llamada formación de la Bahía Charlotte.

El extremo sureste de Isla Anvers (Bahía Biscoe) está formado por granodiorita. Debido a la gran cantidad de alteraciones, filones y zonas de contacto, la región está muy sobrecargada desde el punto de vista tectónico (muchas formaciones montañosas). Esto se exterioriza también en la geología que es muy complicada, y en los tipos de roca, que varían dentro del espacio más pequeño.

5. Descripción de los puntos de hallazgo de minerales metalíferos

En total se comprobaron 11 puntos de hallazgo de minerales metalíferos. Se trata en su mayoría de pirita, calcopirita, limonita, hematita y bornita. Además de la Isla Lemaire, la Isla Bryde podría presentar también pequeñas existencias, las que sin embargo no son de interés económico. Otros minerales (titanita, magnetita, etc) sólo se pueden comprobar mediante análisis microscópicos del mineral.

Del resto se realizarán los análisis previstos en el proyecto (microscopía, geoquímica, etc.), para poder hacer afirmaciones ulteriores sobre la petrografía y existencias de minerales metalíferos.

6. Preparativos para el segundo período de trazado de mapas en terreno (probablemente en enero/febrero de 1985)

Ya se trajeron fragmentos pulidos de todos los tipos de roca y existencias de minerales metalíferos más importantes (en el equipaje del avión), y se enviaron por barco trozos más grandes (un total de 120 muestras). Estos serán pulidos y se determinará provisoriamente el tipo de roca y minerales metalíferos, lo que se tomará como base para el próximo trazado de mapas.

Además, se está preparando la literatura, y junto al profesor Alfaro, Director del Proyecto Geológico Antártico Chileno, se están preparando los primeros informes chilenos. El se encuentra este año como invitado en nuestro Instituto (Becario de la Fundación A.v. Humboldt).

BIBLIOGRAFIA

- ADIE, R.J. (1955). The Petrology of Graham Land. The Andean granite-gabro intrusive suite. Falkl. Is. Depend. Scient. Repts., Nr. 12, p. 39
- (1972). Recent advances in the geology of the Antarctic Peninsula. In: Adie, R.J. (Ed.), Antarctic Geology and Geophysics, Oslo, Universitetsforlaget, p. 121-124
- ALARCON, B., AMBRUS, J., OLCAYL, L. & VIEIRA, C. (1976). Geología del Estrecho de Gerlache entre los paralelos 64° y 65° lat. sur, Antártica Chilena, Ser. Cient. Inst. Ant. Chil., vol. 4 (1), p. 7-51
- ALFARO, G. & COLLAO, S. (1983). Exploración minera en las Islas Anvers y Brabante, Península Antártica: Resultados preliminares. Ser. Cient. Inst. Ant. Chil., 83 p.
- GLEDHILL, A., REX, D.C. & TANNER, P. W.G. (1982). Rb-Sr and K-Ar Geochronology of Rocks from Antarctic Peninsula between Anvers Island and Marguerite Bay. In: CAMPBELL & CRADDOCK (Eds.), Antarctic Geoscience, Series B, No 4, p. 315-323, Madison, Wisc.
- HALPERN, M. (1966) Rb-Sr date from Mt. Byerly, West-Antarctica. Earth and Planet. Sci. Letters 1, p. 455-457
- HAWKES, D. (1982). Nature and distribution of metalliferous mineralization in the Northern Antarctic Peninsula J. Geol. Soc. London. Vol. 139, p. 803-809
- HOOPER, P. R. (1962). The Petrology of Anvers Island and adjacent islands. Falkl. Is. Depend Surv. Scient. Rep. 34, 69 p.
- MILLER, H. (1981a). Paläozoische und frühmesozoische Orogenesen am pazifischen Rand Gondwana. Geol. Rdsch. 70, p. 519-528

- (1981b). Pe-Andean orogenesis of southern South America in context of Gondwana. In CRESSWELL, M.M. & VELLA, P. (Eds.) Gondwana 5, Proc. 5, p. 237-242
- MILLER, H. (1983). Der Antarktische Kontinent - Kernstück von Gondwana. Geogr. Rdsch 35, H. 3, p. 101-103
- (1983). Gebirgszusammenhänge zwischen Südamerika und der Antarktischen Halbinsel. N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 166, 1, p. 50-64
- PANKHURST, R.J. (1982). Rb-Sr geochronology of Graham Land, Antarctica. J. Geol. Soc. London, vol. 139, p. 70-71
- PANKHURST, R.J. & SMELLIE, J.L. (1983) K-Ar geochronology of the South Shetland Islands, Lesser Antarctica : apparent lateral migration of Jurassic to Quaternary island arc volcanism. Earth and Planet. Sci. Letters 66, p. 214-222
- ROWLEY, P.D. & DOUGLAS, E.P. (1982). Metallic Mineral Resources of the Antarctic Peninsula. In: CAMPBELL & CRADDOCK (Eds.), Antarctic Geoscience Series B, N° 4, p. 859-870, Madison, Wisc.
- SAUNDERS, A.D., WEAVER, S.D. & TARNEY, J. (1982). The Pattern of Antarctic Peninsula Plutonism. In : CAMPBELL & CRADDOCK (Eds.), Antarctic Geoscience, Series B, N° 4, p. 305-314, Madison, Wisc.
- WEST, S.M. (1974). The geology of the Danco Coast, Graham Land, Br. Ant. Surv. Sc. Rp., N° 84, 58 p.

ESTUDIO ANATOMICO DE MADERAS FOSILES

**Teresa Torres
Alejandro Troncoso**

Se prospectaron sectores fosilíferos de península Fildes, especialmente aquellos ubicados frente a isla Ardley, bahía Collins, caleta Potter y bahía Almirantazgo, obteniéndose troncos fósiles, impresiones de hojas areniscas presuntamente

portadoras de polen y un fruto petrificado.

El grupo de trabajo mantuvo intercambio de información y actividades con el grupo de geólogos de la Universidad Do Vale Do Rio Dos Santos (UNISINOS), Brasil.

GEOCRONOLOGIA Y GEOLOGIA DE ISLAS DEL GRUPO ELEFANTE

**Francisco Hervé
Werner Loske
Fernando Marambio**

En isla Elefante, bahía al W. de cabo Lookout, se colectaron 12 muestras apropiadas para geocronología por el método Rb-Sr. Se fotografió estructuras en las rocas metamórficas y se colectó una muestra de 100 kg. de peso aproximado para geocronología U-Pb.

En tómbolo que une isla Gibbs con islote Navarino, costa S, se colectaron muestras de peridotita serpenterizada con cristales de cromita. En playa a media milla, se colectaron 8 muestras apropiadas para geocronología Rb-Sr. Se fotografió estructuras en las rocas metamórficas. Se colectó una muestra para geocronología U-Pb.

En cabo Walker, isla Elefante, se colectaron 9 muestras apropiadas para geocronología Rb-Sr. Se colectó una muestra para geocronología U-Pb.

En cabo Lookout se realizaron observaciones geológico-estructurales y se colectaron 16 muestras apropiadas para geocronología Rb-Sr y K-Ar. Se colectó una muestra para geocronología U-Pb.

En total se colectaron 47 muestras apropiadas para geocronología, 17 de la unidad de alta presión y 30 de la unidad de alta temperatura.

Con ello, se puede concluir que el programa mínimo se cumplió debidamente.

Se colectaron 4 muestras para geocronología U-Pb circones, 2 de cada unidad geológica, con lo que el programa mínimo también se cumplió en este aspecto.

ESTUDIO ECOLOGICO DE TRES ESPECIES DE PINGUINOS

José Yáñez
Nelson Díaz

Se colectaron 10 pingüinos adultos, correspondiendo 2 a *P. papua* (1 macho y 1 hembra); 3 a *P. adeliae* (2 machos y 1 hembra) y 5 a *P. antarctica* (3 machos y 2 hembras).

De estos animales se obtuvieron 6 estómagos llenos de alimento (2 de cada especie) y el resto se encontraron vacíos. Los estómagos llenos se guardaron en formalina al 10% para el análisis del contenido estomacal. También se guardaron en formalina al 10% los intestinos de los 10 ejemplares analizados para pesquisar la presencia de parásitos intestinales.



Se fijaron las gónadas de los 10 ejemplares. También los ovarios en solución Dubosq-Brasil. En el caso de los machos se fijó un testículo en Dubosq-Brasil para microscopía electrónica.

Tras efectuar conteos de nidos en 6 colonias, encontrándose aún adultos empollando, se pudo concluir lo siguiente :

P. papua continúa desarrollando la etapa de incubación y eclosión; aún hay nidos con huevos en desarrollo y pollos recién eclosionados (peso a la eclosión 76-80 grs.), pollos muy jóvenes y pollos grandes que aún no inician el cambio de plumaje. *P. adeliae* ha completado el proceso de eclosión; no se observaron adultos empollando ni pollos muy jóvenes, todos están cercanos o en el período de cambio de plumaje mientras algunos ya lo han completado. De *P. antarctica* sólo se observó un adulto empollando; pero aún hay pollos muy jóvenes y los más grandes aún no inician el cambio de plumaje.

Para realizar el censo de pollos se recorrió íntegramente la isla haciendo el conteo en cada una de las colonias separadamente. Se constató que las colonias no han cambiado de posición ni estructura con respecto al censo de noviembre-diciembre de 1983.

PRIMERA EXCAVACION DE ARQUEOLOGIA HISTORICA ANTARTICA

Rubén Stehberg y Angel Cabeza

INTRODUCCION

A través de los milenios el hombre fue poblando en forma progresiva la mayor parte de la Tierra. Valles, llanuras, montañas y costas de Africa, Asia, Europa y América, fueron conquistadas sucesivamente por distintos grupos humanos. Los océanos impidieron por mucho tiempo este avance, pero la permanente inquietud del hombre por explorar nuevas fronteras, terminó por hacerlo emprender la aventura de los descubrimientos marítimos. Sin embargo, fue en las regiones polares donde la valentía, tenacidad y resistencia humanas fueron puestas a toda prueba.

Algunos de estos hombres fueron científicos ansiosos de explorar las fronteras de la humanidad; otros, cazadores que llegaban atraídos por la abundancia de lobos marinos, focas y ballenas hasta las islas y costas antárticas. Al enfrentarse con lo desconocido, muchos lo pagaron con su vida; otros, en cambio, unieron su nombre a la extensa geografía antártica mientras la mayoría se constituyó en héroes anónimos que dieron lo mejor de sí para vencer la adversidad.

En 1982, a casi dos siglos del inicio de esta epopeya, dos arqueólogos chilenos comenzamos una investigación, gracias a la firma de un convenio

de cooperación científica entre el Instituto Antártico Chileno (INACH) y la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos. El objetivo central del proyecto era prospectar, estudiar y conservar los restos materiales dejados por aquellos hombres que iniciaron la conquista del continente blanco.

La primera etapa de esta investigación —llevada a cabo exitosamente en enero de 1983— contempló una expedición a la isla Rey Jorge, en las Shetland del Sur, frente a la Península Antártica. Gracias al apoyo logístico de helicópteros de la base Marsh de la Fuerza Aérea de Chile, se logró tener una primera experiencia de trabajo en terreno, prospectando parte de la Bahía Almirantazgo. En este lugar, gracias también a la cooperación de científicos de la base polaca Arctowski, pudimos recorrer los restos de una estación ballenera, una base inglesa abandonada hace unas tres décadas, y las costas de la Isla Dufayel.

Después de regresar a la base chilena, exploramos las playas de bahía Fildes y un sector de la costa norte de la isla. Gracias a informaciones aportadas por otros científicos, descubrimos algunas ruinas parcialmente cubiertas por arena, las cuales, por su aspecto, parecían ser de mediados del siglo 19 (Stehberg 1983:81—83).

En el verano de 1984 regresamos otra vez al mismo lugar. En esta ocasión, nuestra misión era realizar una primera excavación sistemática de un asentamiento de cazadores de lobos marinos, con seguridad los primeros hombres que habitaron temporalmente estas islas antárticas.

Actividades de terreno

El 15 de enero volamos a Punta Arenas y, al día siguiente, un avión Hércules de la Fuerza Aérea de Chile nos llevó hasta base Marsh, en isla Rey Jorge. Poco después, fuimos trasladados al sector de ruinas emplazadas al pie de un acantilado vertical de más de 20 m. de altura, que las protegía precariamente del frío y del viento. Una vez instalado el campamento, se iniciaron las excavaciones para ir poniendo al descubierto la existencia de cuatro estructuras en piedra. De su interior se extrajeron abundantes restos de pieles de lobo fino, instrumentos de metal para la preparación de pieles, madera, restos de fogones, clavos de cobre, restos de ropa de lana, parte de la techumbre de lona y otros. Se logró aclarar la funcionalidad de tres de las cuatro estructuras, correspondiendo la primera a una bodega de almacenamiento de pieles finas; la segunda, a cocina-dormitorio para dos o tres personas y, finalmente, la cuarta, a bodega de provisiones. Las evidencias obtenidas en la tercera estructura fueron insuficientes para determinar su función.

Pudo comprobarse así que el sitio que



Sector llamado Cuatro Pircas, en Isla Rey Jorge.

denominamos “Cuatro Pircas” correspondió a un asentamiento temporal de cazadores de lobos y focas del período de apogeo de esta actividad. El hallazgo de estructuras habitacionales similares a las excavadas en otras caletas próximas y contiguas, y el pequeño tamaño de los asentamientos, permitieron inferir la existencia de un patrón de caza cuya característica fue la dispersión y traslado de pequeños grupos humanos por pocos días a cada caleta donde existieron loberías importantes.

Antecedentes históricos preliminares

La revisión de documentación histórica y de literatura del siglo pasado, permiten conocer la intensidad que alcanzó esta lucrativa actividad. Es así como, a partir de la segunda mitad del siglo 18, la caza de lobos finos cobró gran importancia en costas e islas australes de Sudamérica. En las Malvinas por ejemplo se sacrificaron millones de animales sólo por aprovechar su piel. De tal manera que alrededor de 1800 ya se había casi extinguido la especie. Fue tal la importancia que adquirió esta actividad, que los loberos se aventuraron más al sur, hasta las islas Georgia, redescubiertas por Cook años antes. Los lobos finos eran tan numerosos en estas islas que, en el año 1800, se registró la presencia de 31 barcos



Se inician las excavaciones.

loberos, uno de los cuales llegó a cargar 57.000 pieles. Se ha calculado que hasta 1822 se extrajeron 1.250.000 pieles de las Georgia del Sur, prácticamente arrasando con la especie (Torres 1977:189).

Siempre en busca de mejores cotos de caza, los ambiciosos marinos —principalmente europeos y norteamericanos— se lanzaron más al sur en sus frágiles embarcaciones a vela, aventurándose entre los témpanos y la niebla. Así fue como en 1819, el inglés William Smith descubrió las islas Shetland del Sur, frente a la Península Antártica, iniciándose en ellas de inmediato la caza indiscriminada de lobos finos. En la misma fecha llegaron el norteamericano James Sheffield y la expedición científica rusa de Tadeus van Bellingshausen, quien avanzó aún más al sur, haciendo importantes descubrimientos geográficos. (Pinochet de la Barra, 1976:33).

Tal era la riqueza de las Shetland del Sur, que casi el mismo año de su descubrimiento efectuado por Smith, un solo barco obtuvo más de 50.000 pieles. Y, en la temporada de 1821—22 se lograron cazar alrededor de 320.000 animales. Tan despiadadamente se cazó al lobo fino que ya en 1829 prácticamente había desaparecido de las islas. Los loberos y foqueros aniquilaron en pocos años la fuente de su riqueza (Torres 1977:190).

Valdría la pena recordar que continuó, sin embargo, ahora con inusitada intensidad, la cacería de la ballena. Como su número había decrecido notoriamente en el hemisferio norte, los balleneros comenzaron a visitar los mares australes y antárticos. Entre 1906 y 1914, balleneros chilenos instalaron una base en Isla Decepción, para poco después los noruegos instalar la suya en la misma isla (Martinic 1973; Pinochet de la Barra 1976:90 y sgtes).

Comentarios finales

Los antecedentes arqueológicos e históricos expuestos, permitieron adscribir las ruinas de "Cuatro Pircas" y los asentamientos contiguos reconocidos por nosotros, a restos de refugios

utilizados por cazadores de lobos finos, cuyo período de ocupación debió ser entre los años 1819—1829, época en que la actividad cazadora alcanzó su máxima intensidad en la zona.

Por otra parte, el análisis en laboratorio del material recolectado en terreno, —tejidos, maderas, metales, pieles, huesos— permitirá corroborar las hipótesis previamente planteadas sobre la funcionalidad del sitio. Además, la restauración del mismo proporcionará las bases para la constitución de una colección arqueológica relativa a las primeras actividades económicas desplegadas en la Antártica.

Como se puede apreciar las investigaciones arqueológicas proporcionan, así, un importante complemento a la información histórica.

El hallazgo de estos sitios impone al hombre actual un desafío en términos de su conservación, estudio y revalorización, a fin de que las presentes y futuras generaciones puedan llegar a conocerlos y admirarlos.

Bibliografía

- BLOND, Georges, 1958. Vida y muerte de las ballenas, Ed. Garriga, Madrid, p. 231
- MARTINIC, M., 1973. "Actividad lobera y ballenera en Magallanes y Antártica". Revista Estudios del Pacífico. Dic. 1973
- PINOCHET DE LA BARRA O., 1976. La Antártica Chilena. Ed. Andrés Bello, Stgo. p. 210
- POTTER, N., 1969. Natural Resource potentials of Antarctic. Amer. Geogr. Soc. Ocasional Publ. 4:1—97
- STEHBERG, R., 1983. Terra Australis Incognita: Una ruta de investigación arqueológica: Serie Científica. INACH, 30:77—86
- TORRES, Daniel, 1977. "Explotación y conservación de mamíferos marinos en la Antártica". pp. 186—226. En Orrego V., Salinas A. 1977, Desarrollo de la Antártica, Ed. Universitaria, Stgo.



SE INCREMENTAN COLECCIONES DE ALGAS MARINAS DEL TERRITORIO ANTARTICO CHILENO

Durante la XX Expedición Científica Antártica, en el período comprendido entre el 15 y 25 de enero de 1984, el grupo de trabajo del Proyecto D-7 "Flora marina béntica de las Islas Shetland del Sur, Territorio Antártico Chileno", encabezado por la investigadora Sra. María Eliana Ramírez, del Museo Nacional de Historia Natural, llevó a cabo una intensa actividad en terreno, relacionada fundamentalmente con la recolección de algas marinas bentónicas y la realización de muestreos cuantitativos de la zonación de algas.



La investigadora M. Eliana Ramírez con una de las algas de mayor tamaño, la *Himantothallus grandifolius*.

Las recolecciones y observaciones ecológicas de las algas marinas fueron realizadas en cinco localidades a lo largo de las Islas Shetland, entre Isla Elefante (61° 10'S-55° 14'W) por el Norte y Bahía Fildes (62° 15'S-58° 51'W) por el Sur

En cada sitio de muestreo se hizo una intensa recolección de algas, tanto de la zona de

mareas como de la zona submareal, llegando a profundidades hasta de 20 metros.

Las algas intermareales y el material varado en las playas fue recolectado manualmente en las horas de baja marea; los muestreos de algas submareales, en tanto, fueron realizados mediante buceo autónomo apoyados desde un bote Zodiac.

El material algológico recolectado fue fijado en formalina al 50/o en agua de mar y transportado en bidones oscuros al Laboratorio de Algas del Museo Nacional de Historia Natural, lugar donde se realizan los estudios de identificación de las especies, las que pasarán a incrementar la colección de algas marinas antárticas del Herbario Nacional (SGO)

Esta colección de algas antárticas incluye alrededor de 50 especies. Un aporte valioso de esta colección lo constituye el material de algas calcáreas



En plena labor de muestreo de biomasa de algas submareales. Bahía Fildes, Isla Rey Jorge

crustosas recolectadas en Bahía Fildes a profundidades de 2-5-7-10 y 15 m por el Biólogo Marino Sr. Eduardo Villouta. Esta colección de algas calcáreas está siendo estudiada por la Licenciada Isabel Meneses quien se ha dedicado por espacio de 3 años o más al estudio de este grupo.

La puesta en valor de esta colección requiere de un laborioso trabajo en el Laboratorio que va desde la herborización de cada espécimen hasta el

tratamiento taxonómico que se le debe dar a cada especie en particular.

Los datos obtenidos de este estudio permitirán a los investigadores confeccionar a futuro un catálogo descriptivo de las especies de esta colección. Por otra parte, los resultados de esta investigación contribuirán a un mejor conocimiento fitogeográfico y ecológico de la flora marina de nuestro Territorio Antártico.

REPRODUCCION SEXUAL DE ALGAS

(*) Dieter Möller

Objetivos

La idea era obtener vivas el mayor número posible de las clases y especies endémicas de algas pardas de la Antártica y preparar cultivos para la investigación posterior en laboratorios en Alemania. Tenían aquí especial significado las representantes del orden Desmarestiales, de las cuales algunas especies monoespecíficas se encuentran exclusivamente en el territorio antártico. (*Phaeurus e Himantothallus*). Estas representantes son de interés por cuanto, como se ha demostrado recientemente, la investigación realizada en mi grupo de trabajo, sobre la regulación hormonal de los procesos de fecundación en algunas algas pardas marinas, puede dar indicios de relaciones de parentesco.

Equipamiento

En la preparación de este viaje se partió del hecho que todos los implementos y accesorios importantes tendrían que ser preparados por nosotros mismos. Dentro del material que teníamos estaban a nuestra disposición una lupa estereoscópica, así como también todos los implementos y accesorios para el cuidado del material vivo recolectado. El Instituto Antártico Chileno (INACH) en Santiago apoyó en forma perfecta mis esfuerzos relacionados con esto, de modo que encontré en el lugar todas las herramientas que habían sido enviadas con anticipación. Para transportar de regreso el material vivo se disponía de una caja frigorífica transportable, y la red de refrigeración para esto fue organizada en forma ininterrumpida: nieve natural para el viaje hasta Santiago, y hielo artificial en forma de copos para el trayecto desde Santiago a Francfort, con un nuevo aprovisionamiento de hielo en Francfort.

El viaje

El plan de trabajo del viaje requería de un lugar de permanencia con acceso a una costa abierta. Por eso no se consideraron las actividades alemanas de ese entonces en la Antártica. El ya mencionado Instituto Antártico Chileno estaba dispuesto a darme cabida con mi plan de trabajo en su programa. Este incluía en el mismo viaje un estudio fitosociológico taxonómico, que fue realizado por dos colegas chilenos y que me prestó una valiosa ayuda. La expedición organizada por el INACH partió desde Santiago el 15 de enero de 1984 y utilizó un avión de transporte de la Fuerza Aérea de Chile. El punto de partida en la Antártica fue la isla Rey Jorge en la estación chilena base Marsh. Desde allí, nuestro grupo, al que pertenecían varios geólogos, fue llevado inmediatamente al barco de investigación chileno "Alcázar", el que se desplazaría en los días siguientes a diferentes puntos de las islas Shetland del Sur. Bajamos a tierra un gran número de veces, lo que era de interés ya sea para biólogos o para los geólogos, y la mayor parte de las veces para ambos. En estas ocasiones pude examinar abundantes cantidades de todas las algas deseadas y recolectar material. Sin embargo, se demostró que bajo las condiciones existentes era imposible examinar con el microscopio en el lugar mismo. Por consiguiente, no se pudo comprobar si las plantas recolectadas eran fértiles, o qué partes de una planta se encontraban precisamente en estado de reproducción. Por este motivo, procedí a preparar, en la medida que era posible, un gran número de inoculaciones de diferentes plantas iniciales, para lograr éxito por lo menos en casos individuales. Para la inoculación se introdujeron trozos pequeños de talos en tubitos de diferente tamaño, con tapa roscada, con un medio de cultivo estéril, y se transportaron hacia Constanza en la cadena de refrigeración continua ya mencionada. El viaje de regreso a Santiago se realizó

(*) Fac. de Biología, Universidad de Constanza

entre el 24 y el 25 de enero; la llegada a Constanza tuvo lugar el 29 de enero. La conservación posterior en Constanza se llevó a cabo con temperaturas diferentes que oscilaban entre 1°C y 10°C, con intensidades de iluminación y duraciones del día distintas.

Ahora, cinco meses después del regreso del viaje de recolección, se puede realizar una valoración definitiva de los resultados.

Resultados

En primer lugar debo afirmar que el resultado más importante fue que no se pudo poner en cultivo ninguna de las macroalgas antárticas deseadas. Un gran número de inoculaciones dieron por resultado diversas algas pequeñas que evidentemente fueron traídas como epifitos en los trozos de macroalgas. A este grupo pertenecen las algas verdes *Percursaria percursa*, una clase *Ulothrix*, un organismo unicelular perteneciente a los chlorococcales, como también una forma desconocida cuyo pariente más próximo, después del primer análisis, parece ser un alga de agua dulce europea (*Jaagiella*). Además, se aislaron unas pequeñas algas pardas del tipo *Streblonema*. Las diatomeas que se introdujeron en muchas de las preparaciones no son de mi interés.

Las numerosas algas pequeñas obtenidas demuestran claramente que las condiciones de recolección, aislamiento y transporte de este viaje no eran adversas, y que una serie de plantas pudieron sobrevivir.

Las algas gigantes pardas que se deseaban sólo se pueden obtener en cultivo mediante esporas de esporangios de una sola cavidad que se encuentran en la naturaleza. Es entonces de significado decisivo seleccionar material inicial fértil que pueda producir esporas. En la medida en que sea posible, esto se debe comprobar en el lugar mismo, para continuar la búsqueda, en caso que sea necesario, hasta que se haya encontrado un ejemplar que sea apropiado para hacer cultivos.

Esta importante condición, según se expuso anteriormente, no se cumplía en la medida deseada en el barco de investigación. Posteriormente, tuve que llegar a la conclusión que ninguna de las plantas utilizadas para mi inoculación estaba en el estado de maduración necesario, y debido a ello, ninguna podía producir esporas. Trozos estériles y aislados de talos de algas gigantes pardas no pueden desarrollarse y mueren en cultivo.

Seguimos manteniendo en cultivo las algas pequeñas que hemos mencionado, e intentamos identificarlas junto a una colega chilena interesada en el aspecto taxonómico (Sra. M.E. Ramírez, de Santiago).

Conclusiones

Las experiencias del viaje de investigación han demostrado que es posible llevar a la República Federal y mantener, con las condiciones de refrigeración adecuadas, algas marinas vivas de la Antártica. Después de mis vastas experiencias en la preparación de cultivos de algas pardas de diferentes zonas costeras, no tengo ninguna duda de que se pueden obtener los cultivos de desmares-tiales deseados cuando se puede asegurar la condición principal, es decir, la selección de plantas iniciales fértiles. Para poder cumplir con esta condición en un trabajo futuro, se deben tener presente los siguientes requisitos: el trabajo se debe efectuar en una base unida a la tierra, que tenga fácil acceso a una costa sin hielo. En caso que sea posible, se debe disponer también de trabajos de buceo. Como elementos de trabajo son indispensables un microscopio standard y también una lupa estereoscópica. Es aconsejable tomar precauciones para poder desempeñarse sin electricidad en caso que sea necesario, y proveer la iluminación del microscopio con luz diurna y espejos. Se deben llevar todos los utensilios para la realización del trabajo, inclusive receptáculos estériles para cultivo y medios de cultivo. Se debe prever una estadía de unas tres semanas, ya que no se pueden predecir etapas de mal tiempo que pueden impedir por completo el trabajo que se había planificado.

La información existente en la literatura acerca de las épocas de fertilidad de las algas marinas de la Antártica indica en general que la época de principios de verano en la Antártica, eso es, a fines de año, es el período más apropiado para obtener material fértil. Las experiencias de este viaje demostraron que la isla Rey Jorge, y especialmente la base Marsh, es muy apropiada, desde el punto de vista de la flora, para la recolección de macroalgas marinas. Sin embargo, de acuerdo a mi conocimiento, aún no existen laboratorios en esta base chilena. Pero también es posible, con preparación y planificación correspondientes, realizar en un lugar como éste los trabajos necesarios bajo la condición de que la organización de la base coopere y tolere, por ejemplo la instalación de un microscopio en un lugar protegido, en un hangar o cobertizo.

lo m/n Capitán L. Alcázar

... de 1984.

LA PRENSA

Se inicia XX expedición de Instituto Antártico, INACH

reaprovi- combustible seguir viaje a recaló ayer enas la mo- EMPREMAR is Alcázar"

es proyectos
ito finalizó expedición
ica a la Antártida

avanzada en la Antárti
da desde finar
ciembre

Asimismo, la mota-
nave Luis Alcázar lleva
delicado instrum
diverso

3ra
de
la hora



PROYECTOS realizó en la Antártida el grupo de
INACH. EN LA FOTO, en plena instalación de
continente helado

mpimiento
por ciento
bjeivos tra-
stante en-
temporales
8 horas de
alizó la XX
científica del
rico Chileno
que cump
INACH desd
ado, hace 20
ficó movilizar
de equipos y
en total de 75

imas noticias

huevos de pingüino trajero
dicionarios de la

arán a California para empollarlos y repr
uevos de pingüino trajeron los
de la vigésima expedición
del Instituto Antártico de Chi-
después recientemente del conti-

o Países en
dición Antár

erfos extranjeros participarán en los
en el presente verano, en conjunto
os.

Estados Uni-
Uruguay y
la XX Expe-
que como jefe de la
ficó lo hace el
hard

09 ENE 13

El Alcázar cumple última
etapa en la Antártida 20

26 MAR 1984

totalidad de
las
in-
do.
Este nave-
ladas y ur-
na.

EL MERCURIO Cumplidas Metas de Expedición Antártica

25 MAR 1984

El ciento por ciento de sus objet-
los cumplió la Vigésima Expedición Científica del Instituto Antártico

Labor Antártica

El Instituto Chileno Antártico es un organismo técnico dependiente del Ministerio de Relaciones Exteriores que cumple un papel muy importante como colaborador científico en la política que lleva a cabo nuestro Gobierno en el territorio chileno antártico.

Cada año el Instituto organiza expediciones científicas, muchas de las cuales se realizan en colaboración con organismos científicos de otras naciones y con participación de investigadores chilenos y extranjeros.

La vigésima expedición científica de INACH, que se cumplió en buena medida a bordo de la motonave "Capitán Alcázar" abarcó el período entre el 4 de enero y el 11 de marzo del presente año, navegando tres mil 782 millas en aguas antárticas.

Durante los 42 días de navegación se recorrieron los estrechos de Bransfield y Gerlache, los archipiélagos Piloto Pardo y Melchior, el Paso Antártico y la isla Anvers, alcanzando el punto más austral en el estrecho Bismarck, en los 64°, 58' de latitud sur.

En la expedición participaron 75 investigadores científicos —22 de ellos extranjeros— pertenecientes a 11 instituciones nacionales y a 10 de países amigos. Entre las nacionales se cuentan las tres ramas de las Fuerzas Armadas, las universidades de Chile, Concepción, Valparaíso, del Norte y Católica de Valparaíso, el Instituto Hidrográfico de la Armada, IFOP, EMPREMAR, el Museo Nacional de Historia Natural y la Comisión Chilena de Energía Nuclear.

Estuvieron presente, además, representantes de las universidades de Hannover,

Heidelberg, Munster, Berlín y Constanza (todas de la República Federal de Alemania); de Purdue, Estados Unidos; el Hubbs Sea World Research Institute y el Geological Survey. Hubo, además, invitados de Uruguay, Ecuador y la República Popular China.

La expedición en la etapa de terreno contó con 21 proyectos específicos de investigación, que consistieron en exploración de zonas mineralizadas; estudio anatómico de maderas fósiles; geodinámica de glaciares mediante técnicas con satélites; estudios isotópicos y elementos traza; geocronología y geología de islas Elefante; estudio ecológico de tres especies de pingüinos; evaluación de la productividad primaria en lagos; estudios ecológicos del lobo fino; análisis de la flora bacteriana en piel y mucosas; estudios químicos de organismos marinos; desarrollo y aclimatación de huevos; medición de exposiciones gamma; estaciones de percepción remota; estaciones mareográficas; crucero oceanográfico Libex; estudios de arqueología histórica y flora marina béntica.

El proyecto de mayor trascendencia fue el estudio oceanográfico llamado Libex, y el de más riesgo fue el de geodinámica de glaciares mediante técnicas satelitales. Participaron cuatro chilenos y tres alemanes, debiendo permanecer más de 40 días en campamentos en una gigantesca masa de hielo y soportando violentos temporales.

La expedición que comentamos hará época en los anales de la investigación antártica y honra a los que participaron en ella y al Instituto Chileno Antártico que la organizó.

La prensa nacional informó amplia y detalladamente de todas las fases de la XX Expedición Científica.

Se decidió dejar funcionando la plataforma colectora de datos de base O'Higgins, principalmente para poder determinar con exactitud el corrimiento en el tiempo de sus transmisiones a lo largo de un año y, además, como una prueba global del sistema de plataformas funcionando en la Antártica. Esta plataforma será la única activa durante el presente año. Tal decisión fue ratificada a través de comunicación radial con NASA.

En la inspección mencionada se detectó que el barómetro Texas Electronic modelo TB-2012, N° de Serie 163-ETC-K77, estaba defectuoso. La causa de su mal funcionamiento se debió, aparentemente, a la penetración de agua y hielo a interior del instrumento. Siendo imposible su reparación, el canal quedará abierto por el presente año.

Los sensores que quedaron funcionando perfectamente son :

- Heliógrafo Eppley modelo 8-48 N° Serie 16589
- Sensor de temperatura, sin número de serie
- Panel solar, sin número de serie

La plataforma colectora modelo 1286, N° Serie 622M, fue reprogramada para lecturas cada hora y transmisiones cada 3 horas. La antena instalada es un modelo Labarge de 5 directores ortogonales, N° de Serie 029. Debido al excesivo corrimiento en el tiempo detectado en las transmisiones, la plataforma se sincronizó al segundo 24 del minuto 24 (no al segundo 10 como es lo usual), con el fin de observar el corrimiento exacto durante un año de transmisiones.

El correcto funcionamiento fue comprobado con Santiago por medio de comunicación radial.

Con respecto a la plataforma colectora de datos instalada en el Mar de Weddell, no funcionó durante el año 1983, por lo cual se decidió su completa desactivación y desmontaje.

En cuanto a la caja contenedora de plataforma, batería y electrónica de interface, se encontró totalmente llena de hielo y agua.

Los elementos retirados fueron :

- Sensor de temperatura
- Heliógrafo

- Anemómetro
- Panel solar
- Higrómetro
- Antena de R.F.
- Baterías
- Plataforma
- Electrónica de interface

Todos estos elementos son ahora sometidos a pruebas de laboratorio en Santiago. La obra civil fue también evaluada para la posible futura instalación de una nueva plataforma. La torre se encontró bastante oxidada y con parte de su estructura deteriorada. Los "vientos", en regular estado : uno cortado y dos en condiciones marginales.

En relación a la plataforma colectora de datos ubicada en Punta Spring, se encontró en excelente estado de conservación. La causa aparente de su mal funcionamiento parece haber sido una falla de baterías que medían 5-6 volts al momento de desmontarlas. Se retiró de este lugar una serie de instrumentos, baterías, sensores, cables y electrónica asociada. Todo este material es sometido en Santiago a una revisión detallada.

Elementos retirados desde Punta Spring :

- 2 baterías GEL-SEL
- Panel y electrónica de interface
- 2 paneles solares
- Anemómetro
- Antena de R.F.
- Plataforma
- Sensor de temperatura

Es preciso destacar que en el lugar en que se encuentra ubicada la sub-base Yelcho se ha considerado muy apropiado para la instalación de una futura plataforma colectora de datos. Existe además allí una construcción que se podría utilizar para contener equipo e instrumentos, contándose asimismo con buenas facilidades para levantar una torre.

Finalmente, se efectuó un inventario de instrumentos y repuestos relacionados con este proyecto, existentes tanto en base O'Higgins como en Punta Spring.

Un manual completo de Plataforma y un Test-set (modelo DCP-1286TS N° de Serie 123) con todos sus accesorios, quedó en base O'Higgins en buen estado de funcionamiento.

ESTACION SISMOLOGICA (OHC) EN BASE O'HIGGINS

Mario Pardo
Héctor Massone

- a. Reparaciones. Se hicieron reparaciones y ajustes necesarios en la estación sismológica instalada en base O'Higgins. Específicamente se cambiaron los motores sincrónicos de 115 volts, 60 ciclos 1 RPM y 1/2 RPM, para solucionar problemas de rotación de los tambores inscriptores.

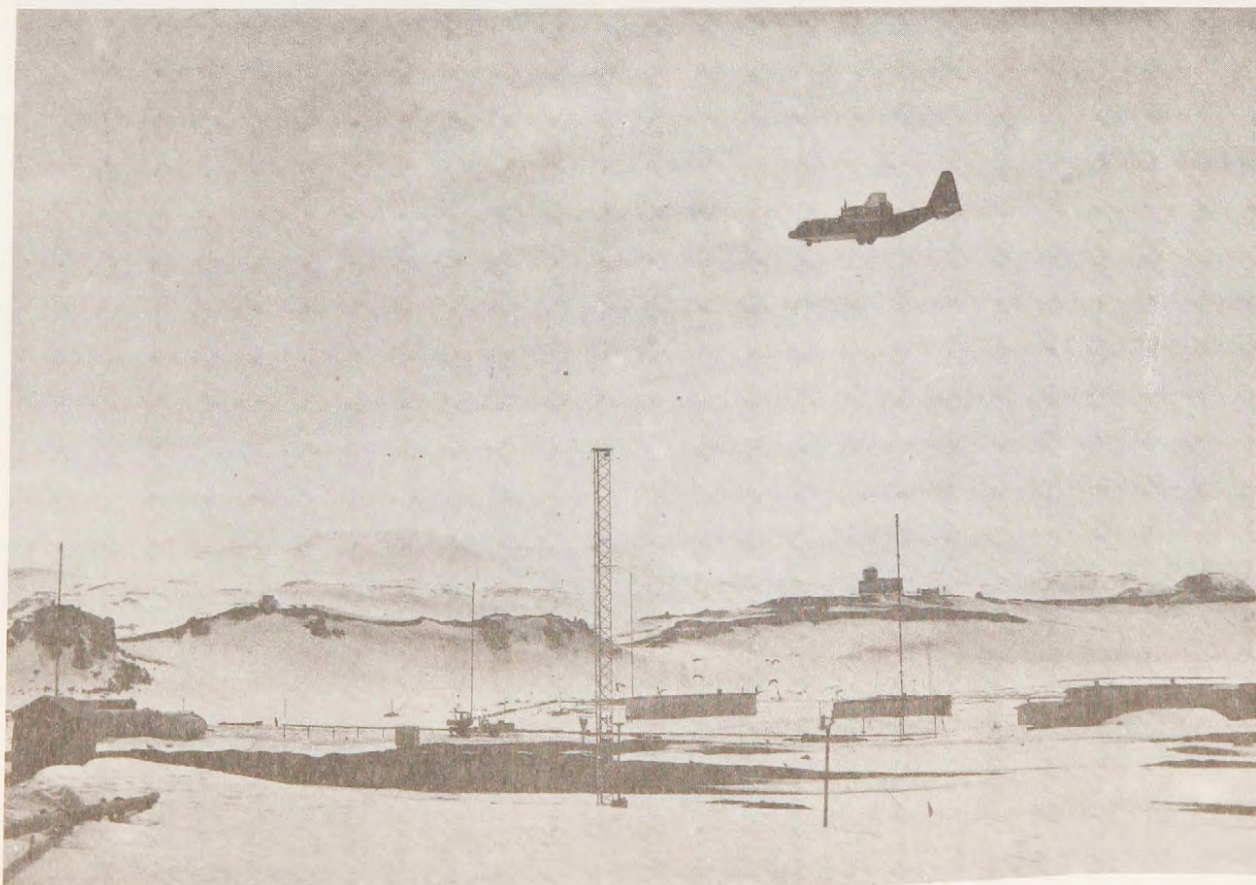
Además se corrigieron las polaridades del Z-LP, NS-SP y EW-SP. También se centraron las masas de los sismómetros, haces de luz de los galvanómetros y los inscriptores.

- b. Calibraciones. Con todo el equipo e instrumentos funcionando, se hicieron las medidas, ajustes y cálculos para obtener la

respuesta óptima de cada uno de ellos y de la estación completa.

La magnificación del sistema para cada uno de los componentes fue fijada en 18750 para los períodos cortos y 750 para los períodos largos, comprobándose estos valores mediante las deflexiones producidas en el registro debido al levantamiento de pesas en los sismómetros de 1 gr. para el Z-SP, 2 gr. para NS-SP y EW-SP, 1 mgr. para Z-LP y 2 mgr. para NS-LP y EW-LP.

La estación sismológica quedó operativa en un 100% con todos sus instrumentos calibrados, existiendo solamente algunos problemas de abastecimiento de papel fotográfico.



INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Nacionales

- Ejército de Chile
- Armada de Chile
- Fuerza Aérea de Chile
- Instituto Hidrográfico de la Armada
- Comisión Chilena de Energía Nuclear
- Museo Nacional de Historia Natural
- Empresa Marítima del Estado
- Instituto de Fomento Pesquero
- Universidad de Chile
- Universidad de Concepción
- Universidad de Valparaíso
- Universidad del Norte
- Universidad Católica de Valparaíso

Extranjeras

- Universidad de Hannover - R.F.A.
- Universidad de Heidelberg - R.F.A.
- Universidad de Münster - R.F.A.
- Universidad de Berlín - R.F.A.
- Universidad de Konstanza - R.F.A.
- Universidad de Purdue - EE.UU.
- Hubbs Sea World Research Institute EE.UU.
- Geological Survey - EE.UU.
- Instituto Antártico del Uruguay
- Armada del Ecuador
- Academia Sinica - República Popular de China



Avión Hércules C-130 de la FACH.



CARACTERISTICAS DE LA MOTONAVE "ALCAZAR"

Eslora	:	46.54	m
Manga	:	7.5	m
Puntal	:	3.4	m
Potencia	:	600	Hp
TRG	:	353	t
Andar	:	10	nudos
Autonomía	:	5.000	millas náuticas
Tripulación	:	17	
Investigadores	:	19	
Equipo de navegación	:	2	Radares girocompás ecosonda navegador por satélite radioteléfono receptor facsímil
Otros equipos	:	2	botes salvavidas
		2	balsas salvavidas
		1	planta desalinizadora de agua de mar
		5	cámaras de frío

RESUMEN OPERACIONAL COMPARATIVO

(a) Distancia navegada (millas náuticas)	1982	1983	1984
— Puerto Montt—Antártica—Puerto Montt	2802	3874	3594
— Distancia navegada en la Antártica	3206	2335	3782
— Total millas navegadas	6014	6209	7376
— Total horas navegadas	642	638	773
— Millas/día promedio en navegación	200	149	230
— Millas día promedio en la Antártica	70	66.7	72.7
(b) Días/buque de operación			
— Puerto Montt—Antártica—Puerto Montt	14	25	15
— En la Antártica	46	35	52
— Total días operación expedición	60	60	67
(c) Distribución días/operación en la Antártica			
— Reparación y mantenimiento de máquinas	2	—	—
— En base Marsh esperando conexión de avión	10	8	5
— Capeando mal tiempo	8	2	5
— Desarrollo del programa de investigación	26	25	42

PARTICIPANTES EN LA XX EXPEDICION CIENTIFICA

NOMBRE	INSTITUCION	PROYECTO
Patricio Eberhard	INACH	Jefe Expedición Científica
Luis Flores	INACH	Embarcador
Osvaldo Cerna	INACH	Ayudante
Mario Pereira	Universidad de Concepción	Geología Económica
Marcos Pincheira	Universidad de Concepción	Geología Económica
Gerhard Hoecker	Universidad de Heidelberg	Geología Económica
Teresa Torres	Universidad de Chile	Maderas fósiles
Alejandro Troncoso	Universidad de Talca	Maderas fósiles
Mario Pardo	Universidad de Chile	Sismología
Héctor Massone	Universidad de Chile	Sismología
Víctor Villanueva	INACH	Geodinámica de glaciares
Osvaldo Latorre	INACH	Geodinámica de glaciares
Raúl Anabalón	INACH	Geodinámica de glaciares
Rubén Lamilla	INACH	Geodinámica de glaciares
Heinrich Hinze	Universidad de Hannover	Geodinámica de glaciares
Wolfgang Paech	Universidad de Hannover	Geodinámica de glaciares
Jurgen Klotz	Universidad de Hannover	Geodinámica de glaciares
Estanislao Godoy	Universidad de Chile	Estudios isotópicos
Robert Harrington	Geological Survey	Estudios isotópicos
Dietrich Barsch	Universidad de Heidelberg	Estudios periglaciales
Gerhard Stablein	Universidad de Berlín	Estudios periglaciales
Roland Marambio	Universidad de Heidelberg	Estudios periglaciales
Wolfgang Zick	Universidad de Heidelberg	Estudios periglaciales
W.A. Flugel	Universidad de Heidelberg	Estudios periglaciales
Wolf Blumel	Universidad de Heidelberg	Estudios periglaciales
Francisco Hervé	Universidad de Chile	Geología y geomorfología
Fernando Marambio	Universidad de Chile	Geología y geomorfología
Wesner Loske	Universidad de Münster	Geología y geomorfología
José Valencia	Universidad de Chile	Ecología de pingüinos
Jorge Golowasch	Universidad de Chile	Ecología de pingüinos
José Valencia	Universidad de Chile	Ecología de pingüinos
Herman Núñez	Museo Nacional de Historia Natural	Ecología de pingüinos

NOMBRE	INSTITUCION	PROYECTO
Virginia Paris	Universidad de Purdue	Ecología de pingüinos
Sergio Cabrera	Universidad de Chile	Estudios de lagos
Viviana Montecino	Universidad de Chile	Estudios de lagos
Daniel Torres	INACH	Ecología del lobo fino
Marko Gajardo	INACH	Ecología del lobo fino
Carlos Cabello	INACH	Ecología del lobo fino
María Soledad Quero	Universidad de Chile	Análisis de flora bacteriana
Beatriz Caorsi	Universidad de Chile	Análisis flora bacteriana
Aurelio San Martín	Universidad de Chile	Estudio organismos marinos
Fernando Pedemonte	Universidad de Chile	Estudio organismos marinos
María E. Ramírez	Museo Nacional de Historia Natural	Flora marina béntica
Eduardo Villouta	Museo Nacional de Historia Natural	Flora marina béntica
Juan Krsulovic	INACH	Sicobiogramas humanos
Dieter Müller	Universidad de Konstanz	Reproducción de algas
Braulio Araya	Universidad de Valparaíso	Desarrollo huevos aves
Frank Todd	Hubbs-Sea Institute	Desarrollo huevos aves
Scott Drieschman	Hubbs-Sea Institute	Desarrollo huevos aves
Frank Twohy	Hubbs-Sea Institute	Desarrollo huevos aves
Carlos Figueroa	Universidad de Concepción	Estación ionosférica
Angel Palacios	Universidad de Concepción	Estación ionosférica
Urano Figueroa	Universidad de Chile	Percepción remota
Hernán Huenchullán	Universidad de Chile	Percepción remota
Roberto Martínez	Instituto Hidrográfico de la Armada	Mareografía
Juan Núñez	Instituto Hidrográfico de la Armada	Mareografía
Maida Díaz	Instituto de Fomento Pesquero	SIBEX (preliminar)
Armando Mujica	Instituto de Fomento Pesquero	SIBEX (preliminar)
Luis Blanco	Instituto de Fomento Pesquero	SIBEX (preliminar)
Sergio Contreras	Instituto de Fomento Pesquero	SIBEX (preliminar)
Nelson Silva	Universidad Católica de Valparaíso	SIBEX (preliminar)
Noé Cáceres	Universidad Católica de Valparaíso	SIBEX (preliminar)
Eduardo Uribe	Universidad del Norte	SIBEX (preliminar)
Sergio Fuentes	Universidad del Norte	SIBEX (preliminar)
Ricardo Rojas	Instituto Hidrográfico de la Armada	SIBEX (preliminar)
Enrique Camus	Instituto Hidrográfico de la Armada	SIBEX (preliminar)
Rubén Stehberg	Museo Nacional de Historia Natural	Arqueología
Angel Cabeza	Museo Nacional de Historia Natural	Arqueología
Eduardo García	INACH	Fotografía
Jack Ceitelis	INACH	Forografía
Nelson Díaz	Colegio San Luis	Profesor (invitado)
Mateo Pierotic	Colegio San Luis	Estudiante (invitado)
Pedro Pareja	Colegio San Luis	Estudiante (invitado)
Gonzalo Brito	INACH	Viaje de conocimiento
Jorge Arellano	Ecuador	Observador (invitado)
José Olmedo	Ecuador	Observador (invitado)
Balbino Alvarez	Uruguay	Observador (invitado)
Nelson Coronel	Uruguay	Observador (invitado)
Wei Jiangchun	República Popular China	Observador (invitado)
Don Jinhai	República Popular China	Observador (invitado)



XX ANIVERSARIO DEL INSTITUTO ANTARTICO CHILENO

(*) Pedro Romero Julio

Chile avanza con paso firme y decidido en diferentes frentes de acción. En uno de éstos, la actividad es intensa y silenciosa carente de toda espectacularidad. Los protagonistas, hombres de ciencia, dotados de gran espíritu de sacrificio y patriotismo, desarrollan su acción en el escenario más inhóspito de la tierra, la Antártica, teniendo en su horizonte tan sólo una meta : conocer las potencialidades que ese mundo de hielos guarda tan celosamente. La misión es extremadamente dura, pero a ellos les alienta el convencimiento de que, con su esfuerzo y trabajo, están contribuyendo al engrandecimiento de Chile, al situarlo en el lugar de privilegio que actualmente ocupa en el concierto de naciones con intereses antárticos.

Hace 20 años que el Instituto Antártico Chileno se sumó a la acción que mucho antes habían comenzado a desarrollar la Armada, el Ejército y la Fuerza Aérea de Chile. Su creación vino a concretar un anhelo latente desde hacía mucho tiempo. El extraordinario avance de la ciencia y la tecnología planteaba entonces la urgente necesidad de un organismo orientador y a la vez planificador de toda la actividad científica que se estaba llevando a cabo en nuestro territorio antártico.

Así fue como las acciones realizadas bajo el control de este Instituto rector de la investigación antártica comenzaron en 1964 con la participación de investigadores de tres grandes áreas del quehacer científico, agrupadas en : ciencias de la tierra, ciencias biológicas y ciencias de la alta atmósfera. Desde aquel entonces, la actividad en esos campos ha sido incesante, obteniéndose grandes logros.

El mejor homenaje que al Instituto Antártico Chileno se le puede brindar en su XX Aniversario, es relatar lo que este organismo ha realizado desde su creación.

No es fácil sintetizar la vasta labor científica que Chile ejecuta en la Antártica, por lo que se analizará en términos muy generales los principales estudios, comenzando por el área de ciencias de la tierra, por constituir ésta la base sobre la cual se



Don Pedro Romero Julio, actual Director del INACH.

desarrollan las frágiles comunidades de vida de este singular mundo de nieve.

Ciencias de la Tierra

En el campo de la geología, la labor es intensa y destacada; los estudios han sido amplios y profundos, con resultados muy positivos, constituyendo un real aporte al conocimiento de nuestro territorio antártico. En efecto, el análisis de la geomorfología de las islas Shetland del Sur y su vulcanismo, ha permitido establecer relaciones de continuidad entre estas islas, la península Antártica (Tierra de O'Higgins) y los Andes australes, hecho que confirmaría la teoría de Wegener, sobre la deriva del super-continente denominado Gondwana. Dicha teoría postula que la Antártica —hace millones de años— estuvo unida a Africa, América del Sur, Australia e India, formando un super-continente. Esto ha permitido deducir la existencia de grandes depósitos minerales similares a los que se encuentran en los lugares mencionados.

Las prospecciones efectuadas en el ámbito de la geología, sin duda, permiten afirmar que en la actualidad el continente antártico se yergue como fuente potencial de yacimientos minerales y energéticos de gran consideración.

Las investigaciones efectuadas en el campo

(*) Actual Director de INACH.

de la glaciología, a través del análisis de las variaciones de las plataformas de hielos continentales y su relación con los cambios climáticos pasados, presentes y futuros, son también de extraordinaria importancia, ya que permitirán próximamente realizar predicciones climáticas. Las acciones en esta disciplina, han continuado con el estudio del desplazamiento de masas de hielo y de glaciares, mediante el apoyo de satélites, en un programa conjunto chileno—alemán.

Las investigaciones geofísicas se iniciaron igualmente en el comienzo de la labor chilena en la Antártica, desarrollándose importantes estudios de geomagnetismo, gravimetría y sismología. Hoy se realizan, además, programas temporales de investigación y prospección geofísica de recursos minerales y estudios de basamentos sedimentarios de potencialidad de hidrocarburos.

En cuanto a geodesia y cartografía, además del aporte cartográfico realizado tanto por los institutos Geográfico Militar e Hidrográfico de la Armada, como por el Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile, el Instituto Antártico Chileno ha desarrollado también una importante labor geodésica —a través de un programa iniciado en 1976— con el objetivo general de establecer una red geodésica preliminar antártica con su posterior vinculación con la red geodésica nacional. Se construyó en Punta Spring un pilar geodésico astronómico de enlace para la actividad regional. En 1977, se continuó con dicho programa, con el establecimiento de puntos primarios, a través del Estrecho de Gerlache, para su enlace posterior con la red geodésica mundial, mediante satélites, en el año 1982, contribuyendo de esta forma a dar un gran apoyo a la navegación marítima y aérea.

En la temporada 1979—1980, se llevó a cabo en nuestro territorio antártico una destacada investigación multidisciplinaria, que unió disciplinas científicas tales como glaciología, geodesia, cartografía y geología aplicada.

Su propósito fue desarrollar estudios geotécnicos de apoyo, a fin de determinar lugares aptos para la construcción de bases, refugios, pistas y terminales aéreas en tierra o hielo. Los resultados obtenidos se concretaron en la construcción de la pista de aterrizaje de la base "Teniente Rodolfo Marsh" de la Fuerza Aérea de Chile, en la isla Rey Jorge; a la vez, se señalaron algunos lugares para la construcción de obras similares en las cercanías de base "Prat" y en el "plateau" de la Tierra de O'Higgins.

Aunque la oceanografía ha sido desarrollada fundamentalmente por el Instituto Hidrográfico de la Armada, el Instituto Antártico Chileno no ha permanecido al margen de este campo. Por el contrario, promueve en forma permanente el desarrollo de investigaciones conjuntas, las que

cuentan con la participación de biólogos marinos y otros especialistas, obteniendo como resultado el establecimiento de los parámetros físico-químicos del agua de mar.

Dichas actividades culminaron en enero—febrero de 1981 con la realización de 36 estaciones oceanográficas, durante el desarrollo del Programa "FIBEX", el cual se detallará más adelante.



Sede del INACH, Providencia, Santiago.

Estaciones Colectoras de Datos

Por otra parte, como un sistema de apoyo y complemento para otras disciplinas y técnicas específicas, el Instituto opera estaciones colectoras de datos, como lo es la estación sismológica instalada en base O'Higgins, la que, desde la creación del Instituto Antártico, permanece bajo la responsabilidad científica de investigadores de la Universidad de Chile, y sujeta a mantención permanente con personal de esa base estrenado periódicamente para cumplir tal misión. Dicha estación cumple importante labor al permitir analizar la sismicidad y estructura geológica de la región del Arco de Escocia y península Antártica (Tierra de O'Higgins), a la vez que entrega información que hace posible la determinación de epicentros sísmicos mundiales.



Otra de las estaciones dignas de destacar es la mareográfica, que funcionó en base O'Higgins durante varios años constituyendo el primer patrón chileno de mareas para la Antártica. Posteriormente ese instrumental fue trasladado a bahía Fildes donde continúa hoy en pleno funcionamiento.

Finalmente, a partir de 1977 se desarrolló el programa de instalación de plataformas colectoras de datos de satélites, las cuales están dotadas de sensores que permiten realizar mediciones de los diferentes parámetros ambientales, tales como : temperatura del aire, velocidad del viento, humedad, radiación solar y otros datos. Los excelentes resultados obtenidos con la instalación de dichas plataformas, ha permitido que en la actualidad funcionen cuatro : dos en base Marsh, una en O'Higgins y otra en la costa del Mar de Weddell.

Ciencias Biológicas

En esta área los resultados han sido asimismo altamente exitosos. A tal punto esto ha sido así que se ha prestigiado a nuestro país al lograr el reconocimiento unánime de la comunidad científica antártica internacional.



En efecto, durante la XX Comisión Antártica, Chile inició una acción que años más tarde sería emulada incluso por Estados Unidos y Noruega. Entonces, por primera vez, se realizó un censo de mamíferos marinos en un vasto sector, lo cual permitió descubrir las primeras colonias reproductivas de lobos finos en las islas Shetland del Sur. Es preciso destacar que el estudio de los recursos naturales renovables tiene como objetivo registrar periódicamente su cuantía e investigar la bio-ecología de algunas especies con el objeto de proporcionar una sólida base sobre la cual sustentar su futura explotación racional bajo el moderno concepto de uso múltiple.

En lo que a aves antárticas respecta, se han realizado importantes investigaciones a base de observaciones, censos, anillados, estudios de comportamiento, de tipo de dieta y de organización colonial. Pero uno de los logros más importantes en este campo se obtuvo en las islas Diego Ramírez, la cual, por su difícil acceso, nunca antes había sido investigada en forma exhaustiva. La labor pionera desarrollada allí por investigadores nacionales permitió, por lo tanto, dar a conocer al mundo entero la flora y fauna existentes en estas islas sub-antárticas, verdadero nexo entre nuestro territorio continental y antártico.

Los peces y la fauna bentónica no han estado tampoco ausentes en las investigaciones. Se han realizado prolongados y profundos estudios respecto a lo que estos recursos pueden representar en un futuro cercano, en cuanto a potencial económico de significativa importancia.

La vegetación antártica ha sido también ampliamente estudiada, iniciándose incluso una colección de la flora existente en las islas Shetland del Sur. Cabe mencionar que dicha colección constituye un motivo de especial orgullo para nuestro país, ya que es una de las más completas del mundo. Además sobre esta muestra se ha confeccionado un catálogo de líquenes para ser entregado a la comunidad científica.

Prospección de Recursos

En este campo, Chile ha tenido igualmente una participación destacada. Nuestra nación, como miembro de la comunidad científica antártica internacional y del Comité Científico de Investigaciones Antárticas, está presente en programas internacionales patrocinados por el Instituto Antártico Chileno.

Dentro del contexto señalado y durante el verano de 1981, Chile participó junto a once países en el proyecto denominado FIBEX (Primer Experimento Biológico Internacional) con el objetivo principal de conocer la cantidad, distribución y comportamiento del krill, a través de la aplicación de técnicas hidroacústicas. La participación de Chile en dicho proyecto ha sido ampliamente reconocida y elogiada por la comunidad internacional, dejando una vez más de manifiesto el alto nivel y calificación de nuestros profesionales.

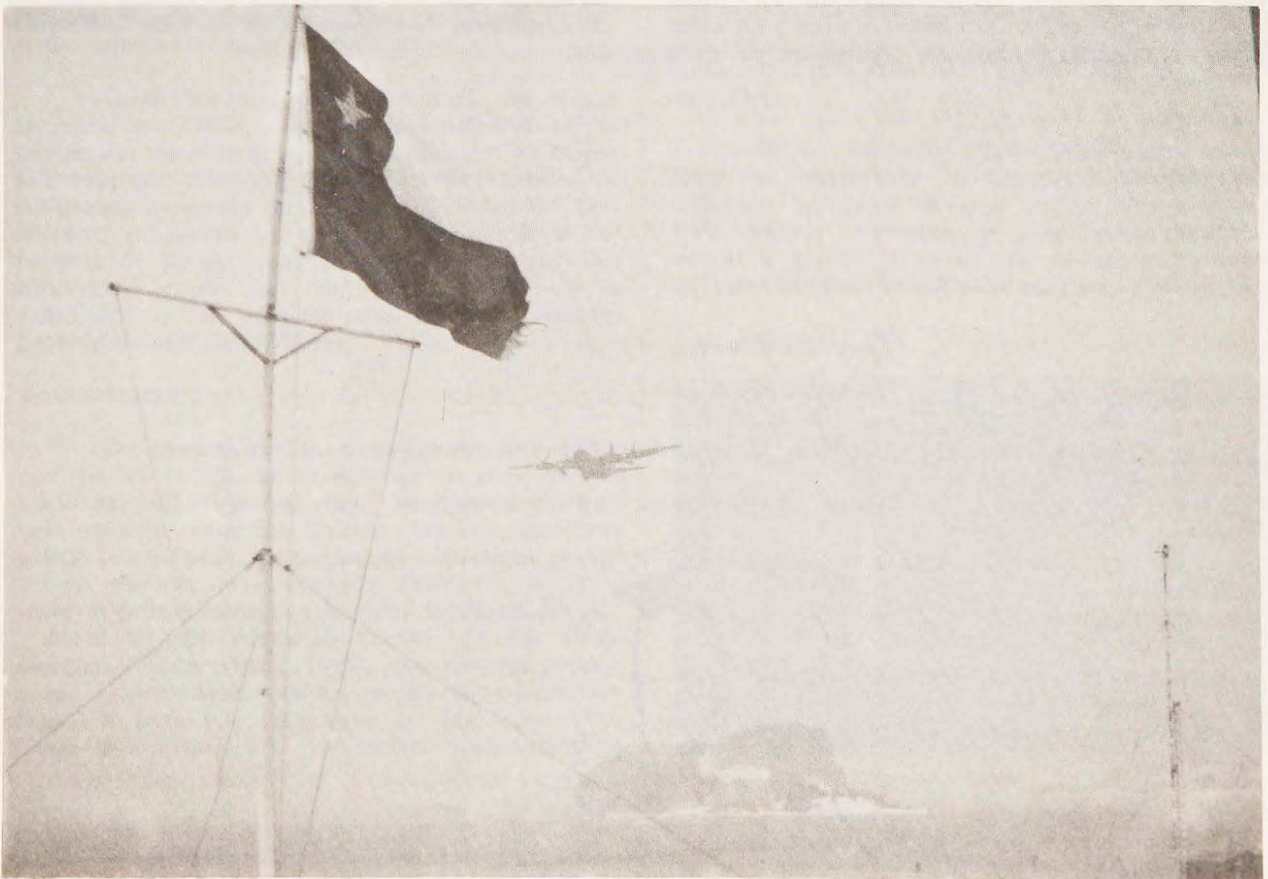
Cabe destacar que la segunda etapa de este proyecto, llamada SIBEX se desarrollará durante el verano 1984-1985, habiéndose ya efectuado en la XX Expedición Científica de INACH, de febrero del presente año, una fase preliminar consistente en un crucero oceanográfico a bordo de la motonave "Capitán Alcázar".

Al mencionar el krill hay que destacar el permanente esfuerzo que ha realizado Chile tras el conocimiento de este recurso que representa una de las mayores reservas alimenticias que guardan los mares antárticos.

Ya en 1975, a través del Instituto de Fomento Pesquero, se envió a la Antártica la primera expedición pesquera con el propósito de estudiar aspectos relacionados con la prospección, pesca experimental y almacenamiento de capturas del krill.

Posteriormente, se realizaron dos nuevas expediciones a cargo también del IFOP, hecho que significó recopilar una gran cantidad de antecedentes científicos y tecnológicos, los cuales permiten definir con claridad una política nacional de desarrollo de la pesquería del krill.

Los antecedentes científicos obtenidos en las mencionadas expediciones del IFOP, se vieron incrementados en 1981 con la participación de Chile en el señalado proyecto FIBEX. Preciso es consignar que todos estos avances y conocimientos han hecho posible que durante la temporada de verano 1982-1983 operara en la Antártica una empresa mixta chileno-japonesa, la cual capturó alrededor de 2.500 toneladas de krill por un valor de



US\$ 1.000.000. A fines del año pasado, se reiniciaron las actividades de esta empresa, lo que significó que dos buques con pabellón nacional participaran en la utilización racional de los recursos vivos marinos antárticos.

No podemos dejar de reconocer que, en la actualidad, la actividad científica se ha visto intensificada ostensiblemente mientras el interés de las diferentes naciones por participar de los recursos que esconde la Antártica se acrecienta día a día.

Chile no se ha quedado atrás en este nuevo esquema. Por el contrario, ha enfrentado esta etapa con espíritu eficiente, pragmático y creador, contando para este efecto con mayores medios, y ampliando el área geográfica de las investigaciones, como asimismo abarcando un mayor número de disciplinas de la ciencia antártica.

Desde hace tres años, las expediciones científicas del INACH se realizan en un buque especialmente arrendado, el cual —sin ser el más adecuado— por lo menos permite operar con independencia y cumplir exitosamente los programas científicos planificados.

También se ha notado un creciente interés de parte de investigadores extranjeros, especialmente de la República Federal de Alemania, por participar en proyectos de investigación conjuntos. Por otra parte, se han ido incorporando a las expediciones chilenas numerosos científicos de otros

países, en calidad de observadores, lo cual también, sin duda, constituye una forma de reconocimiento a la labor realizada por nuestro país.

La última Expedición Científica del INACH, realizada entre enero y marzo de 1984, contempló el desarrollo de 16 proyectos nacionales y 13 internacionales, con la participación de un total de 47 investigadores, lo que implicó la concurrencia de 11 instituciones nacionales y 9 extranjeras. A través de INACH, todos ellos contribuyeron en forma efectiva a determinar el potencial de recursos existentes en esas australes latitudes.

Por último, teniendo presente que una adecuada y oportuna difusión constituye uno de los medios más efectivos de afianzar y resguardar nuestros derechos soberanos, el Instituto da a conocer los resultados obtenidos en el campo científico a través de publicaciones como "Boletín Antártico Chileno" y "Serie Científica", las cuales reflejan con claridad nuestra presencia antártica.

De esta forma, el Instituto Antártico Chileno, al cumplir 20 años de existencia como organismo rector de la actividad científica nacional que se desarrolla en nuestro territorio antártico, puede lucir con orgullo la labor realizada desde su creación. Ella ha ido en constante progreso y superación con la colaboración eficiente y creadora de destacados investigadores de nuestras universidades.



RESULTADOS Y PROYECCIONES DE LAS INVESTIGACIONES CHILENAS SOBRE PINIPEDOS

Daniel Torres N. (*)

Introducción

El problema básico de la cuantificación y distribución de especies de pinípedos sub-antárticos y antárticos, constituyó en sí un problema que, a partir de la temporada 1965-66, en Chile se deseaba dilucidar, con el propósito de identificar los lugares más apropiados y representativos comprendidos entre las islas Shetland del Sur y el Paso Antártico, por el NE, y Bahía Margarita, por el SW, para iniciar allí dicho estudio.

Dada nuestra cercanía territorial y el hecho de contar por esa fecha con un mínimo pero adecuado apoyo logístico (el buque de la Armada de Chile AP 45 "Piloto Pardo" y sus dos helicópteros), se planificaron las acciones para ser desarrolladas en temporadas sucesivas. Sus resultados permitirían orientar las futuras actividades.

Dada las actuales condiciones de apoyo logístico que Chile posee, hoy nos hallamos en los comienzos de nuevas acciones destinadas a obtener antecedentes bioecológicos de las poblaciones de pinípedos presentes en las islas Shetland del Sur. Nuestro propósito es, entonces, bosquejar el panorama de las acciones realizadas y los resultados obtenidos entre las temporadas 1965-66 y 1983-84 y de aquellas que hemos propuesto para desarrollar en el futuro.

Antecedentes

De acuerdo con los antecedentes entregados por Torres (1983) en la delineación para futuras acciones del Programa sobre Mamíferos Marinos del Instituto Antártico Chileno, las investigaciones sobre poblaciones de pinípedos antárticos se iniciaron durante la temporada 1965-66, realizándose el primer censo en las islas Shetland del Sur y parte del archipiélago de Palmer (Aguayo 1970; Aguayo y Torres 1967, 1968). Por diversos problemas, la continuación de los censos no se pudo realizar, a pesar de intentarlo en las temporadas 1966-67 y 1967-68. Un nuevo intento culminó

con un censo parcial en las Shetland durante la temporada 1972-73 (Aguayo y Maturana 1973).

Las actividades desarrolladas permitieron adquirir experiencia en la identificación precisa de las diferentes especies de focas (Aguayo y Torres 1975). Se ubicaron y censaron colonias de lobo fino antártico, (*Arctocephalus gazella*), incluyendo el registro más austral (Aguayo 1978, Aguayo et al. 1977); se mapearon lugares reproductivos de *A. gazella* (Torres 1981) y sectores de máxima concentración de elefantes marinos (*Mirounga leonina*), especies susceptibles de ser estudiadas, por ser de hábitos costeros.

El estudio de focas pagófilas quedaba, por ese momento, fuera de nuestras posibilidades, ya que era necesario hacer extensos recorridos periódicos para censarlas y efectuar costosos transectos pelágicos con apoyo logístico difícil de obtener.

En la temporada 1976-77 se intentó sobrevolar en helicóptero los lugares ya identificados, ubicados fundamentalmente en las islas Elefante, Rey Jorge, Livingston, y Low con el objeto de censar y comparar el estado de sus poblaciones en relación con temporadas pasadas, y elegir el o

Lobo fino antártico.



(*) Subdirección Científica, Instituto Antártico Chileno.

los lugares para iniciar estudios con ambas especies. En esa ocasión, sólo fue posible sobrevolar isla Elefante y Farellones Focas.

En la temporada 1977-78 se intentó alcanzar cabo Shirreff, en isla Livingston, para iniciar los estudios sobre *A. gazella*, pero sólo se pudo llegar hasta la costa sur de península Byers, en la misma isla. Allí se realizaron observaciones sobre la distribución de los núcleos de *M. leonina* durante el período post-reproductivo (Torres et al. 1981a), como alternativa, ante la imposibilidad de alcanzar las colonias de lobos finos.

Hasta el año 1979 nuestras actividades recibieron el apoyo de la Armada de Chile, pero a partir de la temporada 1980-81 se comenzó a contar fundamentalmente con el apoyo logístico de la Fuerza Aérea de Chile (FACH). Esta, por disponer de un terminal aéreo en isla Rey Jorge y helicópteros de gran autonomía, ha otorgado mayor rapidez al desarrollo de las investigaciones en esa área. Además, la misma base de la FACH se ha constituido en valioso punto de partida para abordar sectores vecinos, incluyendo la Península Antártica.

Esta realidad, unida a la experiencia obtenida en anteriores expediciones y a la creciente preocupación de las naciones signatarias y adherentes del Tratado Antártico por la protección de los recursos vivos y de su medio, nos ha impulsado a afinar detalles de la labor en curso y proponer nuevas acciones (Torres 1983).

Actividades recientes y resultados

Teniendo como centro de operaciones esta

base de la FACH, se programó un nuevo vuelo a las islas Rey Jorge, Nelson, Robert, Greenwich, Livingston, Snow y Decepción, para censar y elegir el o los lugares en donde iniciar el estudio sostenido de *A. gazella* y *M. leonina*. El sobrevuelo se efectuó en noviembre de 1981, siguiendo las recomendaciones de Laws (1979), y cubriendo la totalidad de las islas mencionadas (Torres et al. 1981b). El resultado del censo se resume en el cuadro 1.

a) Fócidos

El bajo número de animales registrados, sin duda alguna, se debe a la época en que se realizó el censo, ya que en los dos conteos anteriores, que cubrieron la gran mayoría de las Shetland del Sur, el número de pinípedos registrados es ostensiblemente mayor, como lo muestran los cuadros 2 y 3, modificados de Aguayo y Torres (1967) y de Aguayo y Maturana (1973), respectivamente. Sin embargo, se evidencia con claridad la abundancia de *M. leonina* en relación con las demás especies, siendo isla Livingston la que registra el mayor número de ejemplares en los tres censos. Cabe destacar que península Byers es el lugar en donde se concentra la mayor cantidad de animales durante el período post-reproductivo.

Sigue en segundo lugar isla Rey Jorge, en los tres censos, destacando que el sector comprendido entre caleta Potter y Punta Thomas presenta la mayor cantidad de animales.

En tercer lugar se halla isla Nelson, cuyo sector ubicado entre punta Armonía y punta Rip es el más poblado.

CUADRO 1

PINIPEDOS CENSADOS EN LAS ISLAS SHETLAND DEL SUR

ISLAS	Fecha	F.E.	F.W.	F.C.	F.L.	L.F.	TOTAL
Rey Jorge	10.11.81	843	4	509	4	66	1.426
Nelson	15.11.81	110	276	—	—	—	386
Robert	15.11.81	56	239	10	8	—	313
Greenwich	17.11.81	2	305	72	1	—	380
Livingston	30.11.81	2.051	589	5	3	98	2.746
Rugged	30.11.81	57	41	—	—	—	98
Snow	30.11.81	829	142	—	—	—	971
Decepción	30.11.81	—	9	5	1	—	15
TOTAL		3.948	1.605	601	17	164	6.335

F.E. Foca Elefante F.C. Foca Cangrejera
 F.W. Foca de Weddell F.L. Foca Leopardo
 L.F. Lobo Fino

CUADRO 2

MAMIFEROS MARINOS CENSADOS EN LAS ISLAS SHETLAND DEL SUR
DURANTE LA TEMPORADA ANTARTICA 1965-66

ISLAS	FECHA	F.E.	F.C.	F.W.	F.L.	L.F.	TOTAL
Smith	21.01.66			11	3		14
Low	21.01.66	133	17	131	4		285
Snow	21.01.66	3.600	40	100	6		3.746
Decepción	03.01.66		5	19			24
Livingston	05.01.66	11.003	391	223	23	210	11.850
	21.01.66						
Greenwich	26.12.65	183	138	31	4		356
Robert	05.01.66	338	42	170	1		551
	24.02.66						
Nelson	09.01.66	599	33	1.085	6		1.723
Rey Jorge	8,9,10.01.66	7.515	811	254	26		8.606
Bridgeman, O'Brien, Eadie, Aspland, Gibbs e islote Narrow	07.01.66			25			25
Elefante, Cornwallis y Clarence	07.01.66	2.426	51	39		297	2.813
	y 16.02.66						
TOTAL ANIMALES		25.797	1.528	2.088	73	507	29.993
		F.E. = Foca Elefante	F.C. = Foca Cangrejera	L.F. = Lobo Fino			
		F.W. = Foca de Weddell	F.L. = Foca Leopardo				

CUADRO 3

MAMIFEROS MARINOS CENSADOS EN ISLAS SHETLAND DEL SUR,
DURANTE LA TEMPORADA 1972-73 (°)

ISLAS	Fecha	F.E.	F.C.	F.W.	F.L.	L.F.	TOTAL
Low	11.02.73	405	—	26	—	614	1.043
Snow	11.02.73	2.047	—	88	—	40	2.175
Decepción	16.01.73	2	8	20	—	—	30
Livingston	25.01.73	14.681	12	151	3	3.024	17.871
Greenwich	15.12.72	275	40	200	—	—	515
Robert	25.01.73	434	19	227	3	4	687
Nelson	10.12.72	954	10	480	—	—	1.444
Rey Jorge	27.12.72	5.591	14	268	10	399	6.282
	13.02.73						
TOTAL ANIMALES		24.387	103	1.460	16	4.081	30.047
		F.E.	Foca Elefante	F.C.	Foca Cangrejera		
		F.W.	Foca de Weddell	F.L.	Foca Leopardo		
		L.F.	Lobo Fino				

(°) No se censaron las islas Piloto Pardo e isla Smith

En esas tres islas se localizan, tal vez, los mejores sitios para realizar trabajos con *M. leonina*. Por su accesibilidad pensamos que primero se halla el sector de isla Rey Jorge; luego, el de isla Livingston y, finalmente, el de isla Snow.

Precisamente, son los dos primeros sectores los que hemos elegido para desarrollar nuestras futuras investigaciones, las que comprenderán aspectos conductuales y distribucionales, relacionados con factores abióticos (temperatura, viento,

calidad del sustrato, etc.) durante el o los períodos reproductivos y post-reproductivos. De este último período ya presentamos cierta información preliminar (Torres et al. 1981a). Experiencias de inmovilización a distancia también se contemplan en nuestros planes (Torres 1983).

En cuanto a focas pagófilas y volviendo a los resultados censales, sin duda es la foca de Weddell, *Leptonychotes weddelli*, la más abundante en las islas Shetland del Sur. Especialmente la encontramos en playas cubiertas de nieve o hielo y muy poco en bahías cerradas. Es isla Nelson en donde se han observado la mayor cantidad de ejemplares. Se podría pensar que bahía Almirantazgo, isla Rey Jorge, por presentar a menudo un deshielo tardío, sería un habitat propicio para esta especie; sin embargo no ha sido así, como lo han corroborado las observaciones realizadas allí por Myrcha and Teliga (1980).

En cambio, la foca cangrejera, *Lobodon carcinophagus*, la encontramos preferentemente en la plataforma de hielo que se forma en las bahías, como en la Fildes y Almirantazgo en isla Rey Jorge; así también lo comprobaron Myrcha and Teliga (op.cit).

La foca leopardo, *Hydrurga leptonyx*, aparece escasamente representada y, como es habitual, sólo se encuentran animales solitarios preferentemente sobre bandejonas de hielo, cerca de la costa.

Sobre las focas pagófilas se ha planificado desarrollar investigaciones durante el período de primavera (septiembre—octubre), en el que se mantienen congeladas las bahías Fildes y Almirantazgo (Torres 1983), tomando como centro de operaciones la base Marsh. Por su parte, el Instituto Antártico Chileno auspiciará estas acciones que tratarán sobre : censo, distribución, densidad, desplazamiento, etc. experiencias de sedación y marcaje; obtención de muestras diversas, especialmente sobre alimentación. Esta última actividad desarrollada especialmente en *L. carcinophagus*, podría aportar información adicional a aquella que se intenta obtener durante el desarrollo del proyecto SIBEX, en el área del estrecho Bransfield (Torres 1982).

b) Otáridos

En cuanto a *Arctocephalus gazella*, en su oportunidad (Cuadro 1) llamó la atención el bajo número de lobos finos registrados —comparados con los registros de años anteriores— todos efectuados en el período de primavera—verano.

Estas variaciones se podrían deber a las siguientes razones :

1. La mayoría de las observaciones se han realizado fuera del período reproductivo que,

según Bonner (1979), se desarrolla entre noviembre y diciembre. Además, la conducta de los animales en ese período es tal que no siempre es posible hallar adultos, juveniles y crías (popes) al mismo tiempo, ya que la mayor parte de los animales no reproductores se hallan ausentes de los lugares de reproducción.

2. El período reproductivo de las colonias de las Shetland del Sur sería distinto a aquel establecido para las Georgia del Sur. En efecto, durante el censo realizado en noviembre de 1980 en la colonia reproductiva ubicada en cabo Shirreff, isla Livingston, sólo se contabilizaron 350 animales. Lo mismo sucedió en noviembre de 1981 cuándo sólo se registraron 98 animales. Esto se contrapone con el registro de Aguayo (1978), quien contabilizó 1.741 animales incluyendo más de 300 popes en febrero de 1973. Bien podría ser que el período reproductivo en estas islas comenzara entre diciembre y enero, para finalizar entre enero y febrero. La latitud podría ser uno de los factores.

3. Los recuentos efectuados en las Shetland del Sur no han sido contínuos ni sistemáticos como para reconocer o identificar las posibles causas de las variaciones poblacionales, que pudiesen identificar un claro descenso o incremento poblacional. A pesar de ello, Aguayo (1978) calculó un 34% de incremento poblacional entre 1966 y 1973, señalando además que la población de esas islas todavía estaría recibiendo aportes del stock de las Georgia del Sur.

4. Aún así, se podría pensar en una merma poblacional en las Shetland del Sur ya que *A. gazella* podría aun no haber alcanzado el tamaño crítico (desconocido para esta especie, según lo señaló Bonner (1968) y necesario para ser una población autosostenible, la cual estaría recibiendo aportes de las Georgia del Sur.

5. Este flujo o corriente colonizadora podría haber disminuído debido a fluctuaciones naturales, comunicadas por Payne (1977), en la población de ese "centro de distribución".

6. El superavit de krill, resultado de la sobreexplotación de grandes cetáceos, explicaría en parte el aumento poblacional de *A. gazella* durante las últimas décadas.

Sin embargo, también es posible suponer una notable disminución de la disponibilidad de krill en aguas que circundan las princi-

CUADRO 4 (*)

REGISTROS DE *A. GAZELLA* EN LAS SIETLAND DEL SUR Y EN ISLAS ADYACENTES A LA PENINSULA ANTARTICA

TEMPORADA	1901 1902	1957 1958	1958 1959	1961 1962	1964 1965	1965 1966	1969 1970	1970 1971	1971 1972	1972 1973	1973 1974	1975 1976	1976 1977	1977 1978	1978 1979	1979 1980	1980 1981	1981 1982	1982 1983
ISLA																			
Smith	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Low	-	-	-	-	-	-	-	-	-	614	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Decepción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	200	-
Livingston	-	42	32	-	-	210	2	201	-	3024	-	-	1	1	-	350	98	532	564
Greenwich	-	-	-	1	1	1	-	-	1	-	-	-	6	-	-	-	12	6	-
Robert	-	-	-	-	-	1	-	5	-	4	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Nelson	1	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rey Jorge	-	-	-	-	-	-	204	-	8	399	-	-	3	-	27	-	66	293	244
Penguin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	-	-	-	-
Gibbs	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Focas	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	81	-	-	-	-	-	-
Elefante	-	-	-	-	2	276	-	352	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-
Clarence	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	-	-
Cornwallis	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cabo Legoupil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isabel Riquelme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Kopaitik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	4	-	-	-	-
Larga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-	-	-	-	-
Tupinier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tinidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coballescou	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Lajarte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gamma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-
Delaite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Nansen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Lientur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Munita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Gaston	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-

(*) Basado en Aguayo (1978), Aguayo et al. (1977), Jablonsky (1980) y Torres (Datos no publicados).

pales zonas reproductivas de *A. gazella* debido al continuo desarrollo de la pesquería del crustáceo.

Durante el desarrollo del FIBEX—Chile, 1980—81, se obtuvieron registros bio-acústicos de agregaciones de krill en aguas cercanas al grupo de islas "Piloto Pardo" (Elefante, Clarence, Farellones Focas) antes y después del avistamiento de quince naves pesqueras en esas aguas. Registros realizados una semana después del paso de aquellas naves, evidenciaron una notable disminución de esas agregaciones (O. Guzmán, com. pers. 1981; T. Antezana, "El Mercurio", Santiago, 30.03.81).

7. Algunos importantes núcleos poblacionales de las Shetland del Sur estarían desplazándose más al sur, buscando nuevos lugares ya sea para colonizar, o sólo para proporcionarse alimento. Posiblemente ello se ha debido a la creciente antropización de ese archipiélago, como consecuencia fundamental del desarrollo de la pesquería krill, uno de los ítems alimentarios importantes de *A. gazella*.

El hallazgo realizado en febrero de 1973 consistente en alrededor de 300 animales, en islas Lajarte (64°14'S.—63°24'W.) al norte de isla Anvers, reportado por Aguayo et al. (1977), sería en cierta medida un indicio. Sobre este hallazgo dichos autores señalan textualmente:

"Es necesario recordar lo expresado por Marr (1935) cuando dijo: Hasta donde yo he podido enterarme, no hay datos que indiquen capturas de lobos finos realizadas jamás en la costa o lado sur del estrecho de Bransfield".

Tal hallazgo de 1973 no fue el único. En efecto, se han registrado otros avistamientos de animales en zonas donde antes no habrían habitado, como lo es el archipiélago adyacente a la costa oeste de la Península Antártica (Torres, datos no publicados). En el cuadro 4 se resume la información relacionada con los registros de *A. gazella* en las Shetland del Sur y archipiélago antártico.

Las actividades iniciadas en 1981, en alguna medida podrán aportar antecedentes acerca de los movimientos de animales dentro del área o fuera de ella. En efecto, luego de elegir en noviembre de 1981 a cabo Shirreff, en isla Livingston, y a punta Stigant, en isla Rey Jorge, como los lugares donde desarrollar estudios poblacionales sobre *A. gazella*, en enero de 1982 iniciamos los censos terrestres y un plan de marcaje, que permitirán conocer algunos aspectos básicos de su dinámica poblacional. En aquella ocasión se marcaron 124 crías con ani-

llos metálicos y se censaron ambas colonias con un total de 825 animales. Sobre la base de datos de terreno y aquellos proporcionados por la literatura, se intentó establecer la estructura poblacional teórica de *A. gazella* (Cattan et al., 1982).

La segunda etapa de censo y marcaje se realizó en noviembre de 1982, comenzando en cabo Shirreff. En este lugar se censaron 564 animales, de los cuales el 95% eran machos. Sin lugar a dudas, pensamos que el total máximo de la temporada sería mucho mayor, pues aún no llegaban las hembras. Esto nos estaría confirmando que podría existir un desfase en el período reproductivo entre las Georgia del Sur y las Shetland del Sur.

Si suponemos una razón macho: hembra de 1:3.5 (Cattan et al., op. cit.), podría esperarse un total aproximado de 2.000 hembras, más los 564 machos ya mencionados (Yáñez et al. 1982). Las cifras podrían ser superiores si se considera que en esa fecha se pudo comprobar un incremento sostenido de animales, como se muestra en la fig. 1.

El censo realizado en punta Stigant, isla Rey Jorge, dio un total de 244 animales adultos, 69 machos y 175 hembras, el 11 de diciembre de 1982. Esta cifra también podría aumentar, dado que los animales continuaron llegando mientras se permanecía en el lugar (Fig. 2, Yáñez et al. 1982).

En este censo también se aprecia un incremento en el número total de animales; pero en este lugar ya hay "harenes" establecidos, produciéndose partos y cópulas. Aquí se logró marcar un total de 123 animales (59 machos y 64 hembras).

Las actividades programadas para diciembre de 1983 —enero de 1984, contemplaron un levantamiento de cabo Shirreff, censos terrestres, conteos de harenes y su distribución en la carta de levantamiento, marcaje de crías con anillos plásticos de color y observaciones conductuales.

El censo realizado en el lugar, en enero de 1984, totalizó 970 lobos finos, de los cuales 689 eran adultos, 33 juveniles y 284 crías. De éstas sólo fue posible marcar 198 (Torres et al., 1984); Desde la costa este a la oeste, se sectorizó la zona de trabajo, con el propósito de comparar los resultados de las futuras acciones. El cuadro 5 entrega el detalle del censo y marcaje sectorizado.

Los planes futuros contemplan mantener estas actividades, incorporando nuevas acciones que permitan conocer aspectos conductuales y alimentarios en estos núcleos poblacionales de pinípedos en este sector de isla Livingston.

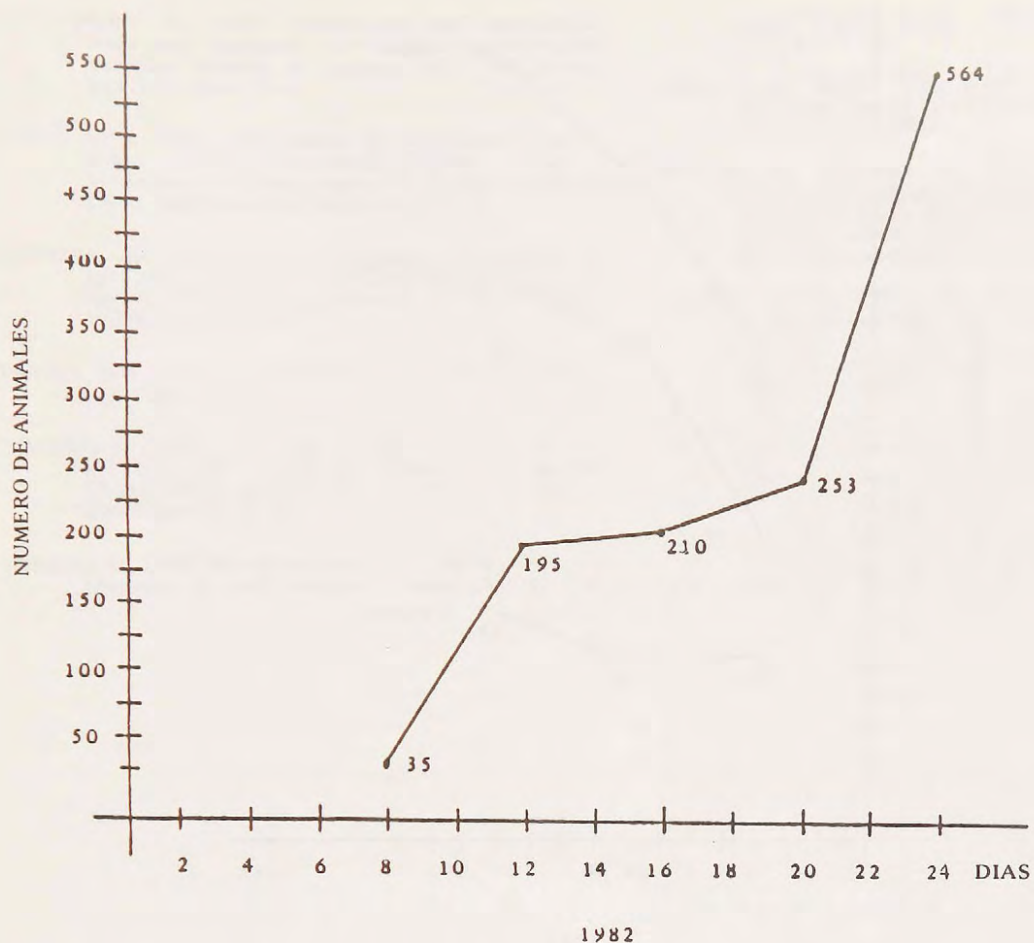


Fig. 1 Resultado de los 5 censos efectuados en Cabo Shirreff, isla Livingston en Noviembre de 1982.

CUADRO 5
CENSO Y MARCAJE DE LOBOS FINOS EN CABO SHIRREFF, ISLA LIVINGSTON
17 AL 21 DE ENERO DE 1984

SECTOR	MACHOS	HEMBRAS	JUV.	CRIAS MARCADAS		CRIAS NO MARCADAS	TOTAL
				MACHOS	HEMBRAS		
1	24	3	11	—	—	—	38
2	47	19	7	2	4	—	79
3	82	99	7	53	43	—	284
4	161	130	5	59	37	50	442
5	51	2	3	—	—	—	56
6	46	5	—	—	—	—	51
7	20	—	—	—	—	—	20
TOTAL	431	258	33	114	84	50	970

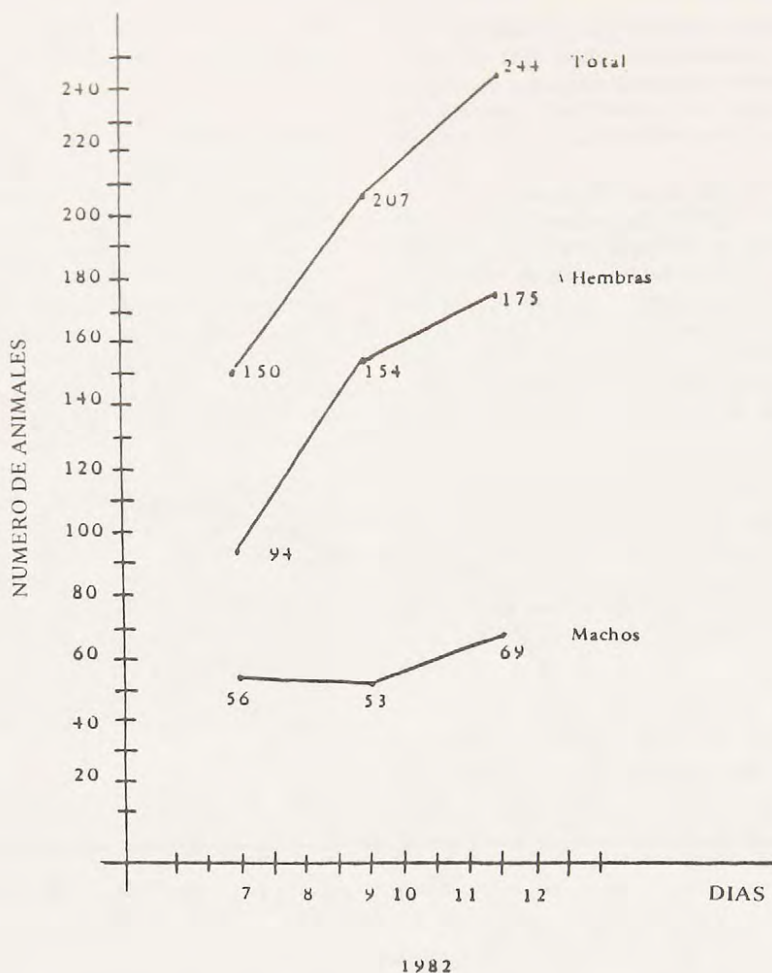


Fig. 2 Resultado de los 3 censos terrestres efectuados en Punta Stigant, isla Rey Jorge, en diciembre de 1982.

Referencias bibliográficas

- AGUAYO, A. 1970. Census of Pinnipedia in South Shetland Islands. In: Antarctic Ecology 1:395-397. Ed. M.W. Holdgate. Academic Press, London and New York.
- AGUAYO, A. 1978. The present Status of the Antarctic Fur Seal *Arctocephalus gazella* at South Shetland Islands. Polar Record (Field Work) 19 (119):167-176.
- AGUAYO, A. and R. MATURANA 1973. Observaciones de mamíferos marinos durante la Vigésima Séptima Comisión Antártica Chilena. Diciembre 1972 - Febrero 1973. Departamento de Oceanología, Universidad de Chile, Viña del Mar. Informe no publicado. 41 pp.
- AGUAYO, A.; MATURANA, R. and D. TORRES 1977. El lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella* (Peters), en el Sector Antártico Chileno. (Pinnipedia:Otariidae). INACH Ser. Cient. 5(1):5-16
- AGUAYO, A. and D. TORRES 1967. Observaciones sobre mamíferos marinos durante la Vigésima Comisión Antártica Chilena. Primer censo de Pinipedios en las islas Shetland del Sur. Rev. Biol. Mar., Valparaíso 13(1):1-57
- AGUAYO, A. and D. Torres 1968. A First Census of Pinnipedia in the South Shetland Islands, and others Observations on Marine Mammals. In: Symposium on Antarctic Oceanographic. Scott Polar Research Institute. Cambridge. p:166-168
- AGUAYO, A. and D. TORRES 1975. Identificación a distancia de focas antárticas. INACH Ser. Cient. 3(1):87-101
- BONNER, W.N. 1968. The Fur Seal of South Georgia Brit. Antarct. Surv. Sci. Rep. 56
- BONNER, W. N. 1979. Antarctic (Kerguelen) Fur Seal In: Mammals in the Seas. Pinniped Species Summaries and Report on Sirenians. FAO Fish. Ser. 5(2):49-51
- CATTAN, P.; YAÑEZ, J.; D. GAJARDO, M. and J.C. CARDENAS 1982. Censo, marcaje y estructura poblacional del lobo fino antártico *Arctocephalus gazella* (Peters, 1875) en las islas Shetland del Sur, Chile. Pinnipedia:Otariidae) INACH. Ser. Cient. 29:31-38

- JABLONSKY, B. 1980. Distribution and numbers of birds and pinnipeds on Penguin Island (South Shetland Islands) in January 1979. *Pol. Polar. Res.* 1(1):109-116
- LAWS, R.M. 1979. Estimation of Population Sizes of Seals. SCAR/SCOR/IABO/ACMRR Group of Specialists on Living Resources of the Southern Ocean. BIOMASS handbook 2. 21 pp.
- MYRCHA, A. and K. TELIGA 1980. Observations of pinnipedian mammals in the vicinity of Arctowski Station (King George Island) in 1978. *Pol. Polar Res.* 1(1):117-126
- PAYNE, M.R. 1977. Growth of a Fur Seal Population. *Phil. Trans. Royal Soc. London Ser. B* 279:67-79
- TORRES, D. 1981. Aumenta o disminuye la población del lobo fino antártico *Arctocephalus gazella* (Peters) en las islas Shetland del Sur? (Pinnipedia: Otariidae) *Bol. Antart. Chil.* 1(1):11-15
- TORRES, D. 1982. Mamíferos Marinos asociados a concentraciones de krill durante el desarrollo del Proyecto FIBEX-Chile. *INACH Ser. Cient.* 28: 223-231
- TORRES, D. 1983. Delineación de futuras acciones del Programa de Mamíferos Marinos. *Bol. Antart. Chil.* 3(1):31-36
- TORRES, D.; CATTAN, P. and J. YAÑEZ 1981a. Post-breeding habitat preferences of the Southern elephant seal, *Mirounga leonina* (L.) in Livingston Island (South Shetland Islands). Chile (Pinnipedia: Phocidae) *INACH Ser. Cient.* 27:13-18
- TORRES, D., GAJARDO, M. y C. CABELLO 1984. Informe sobre el proyecto "Estudios ecológicos sobre el lobo fino antártico", temporada 1983-84. Informe mimeografiado, Subdirección Científica INACH. 30 págs.
- TORRES, D.; YAÑEZ, J.; GAJARDO, M. and M. SALLABERRY 1981b. Registro aéreo de mamíferos marinos y aves antárticas en las islas Shetland del Sur, Chile. *Bol. Antart. Chil.* 1(2):6-10
- YAÑEZ, J.; GAJARDO, M. and C. CABELLO 1982. Informe Grupo de Trabajo Mamíferos Marinos. Nov.-Dic. 1982. Mimeo. No publicado. 13 pp.



FLUJO DE NUTRIENTES EN COMUNIDADES DE TUNDRA ANTARTICA

Gerardo Guzmán G. *
Lauro Xavier Filho **
Eugenia C. Pereira A. **

De acuerdo a la definición originaria, la tundra está referida a la vegetación baja de gramíneas, ciperáceas, musgos y líquenes que cubren extensas planicies en Alaska, Groenlandia, Siberia, Península de Labrador y otras regiones del Hemisferio Norte. En el Hemisferio Sur encontramos su equivalente en las islas subantárticas (Kerguelen, Georgia del Sur, Marion, etc.), islas antárticas (Orcadas del Sur, Shetland del Sur, etc.) y otras regiones de la Antártica. Sin embargo, esta tundra se encuentra reducida a la zona costera, que se mantiene libre de nieve y hielo durante el verano. Se caracteriza por su pobreza en espermatófitos aunque es particularmente rica en especies de líquenes y musgos (Lamb, 1970).

A pesar de las marcadas diferencias florísticas entre uno y otro tipo de tundra, ambas representan un caso extremo entre los ecosistemas tipos tanto por su baja productividad como por su ciclo de nutrientes lento e inestable (Odum, 1969).

Diversos autores han señalado la importancia de algunos nutrientes en estos ambientes (Haag, 1974; Smith, 1976, 1977, a,b; Chapin et al. 1978). El nitrógeno y el fósforo por ejemplo, son nutrientes que limitan más fuertemente la productividad en las comunidades. Esto ha sido demostrado en ecosistemas muy diversos e.g. bosques, praderas, tundras. Al adicionar fertilizantes, las plantas responden aumentando su productividad (Smith, 1978; Vitousek et al. 1982).

Las comunidades terrestres en la Antártica obtienen sus nutrientes de variadas fuentes (Allen et al. 1967). El guano de ave es una de las principales fuentes de nitrógeno y fósforo. La fig. 1 indica las principales transformaciones sufridas por los compuestos nitrogenados que se encuentran en excretas de pingüinos, como resultado de la actividad microbiana. La descomposición del ácido úrico se realiza muy rápidamente, en gran medida debido a la acción de bacterias aeróbicas que lo convierten principalmente en amonio-nitrógeno ($\text{NH}_4\text{-N}$). Gran parte de éste se volatiliza,

siendo desplazado por el viento hacia las zonas interiores. Esta forma de nitrógeno puede precipitar luego con la lluvia sobre la vegetación. Como se observa en la fig. 1, una proporción pequeña llega finalmente a las áreas con vegetación.

El ciclo del nitrógeno depende fundamentalmente de la actividad microbiana. A pesar de que los microorganismos están adaptados a las bajas temperaturas, éstas pueden llegar a ser determinantes en su actividad. Según Chapin et al. (1978) con las bajas temperaturas disminuye la biomasa de microorganismos. Por lo tanto, la tasa de descomposición de la materia orgánica se hace más lenta, al igual que la nitrificación bacteriana, proceso clave en la incorporación de nitrógeno por las plantas.

El fósforo puede ser aprovechado por las plantas en forma directa, a partir de los fosfatos inorgánicos ($\text{PO}_4\text{-P}$) de las excretas de aves o de los procesos de descomposición de la materia orgánica. En suelos de la tundra ártica se ha determinado que el metabolismo del fósforo puede estar estrechamente relacionado con temperaturas bajas en el suelo y bajos niveles de nitrógeno disponible (Haag, 1974).

Smith (1978) ha señalado que las conchas de moluscos que depositan en el suelo las aves marinas, puede ser una importante fuente de calcio para las plantas en la isla Marion. Este fenómeno también ha sido observado en las islas Shetland del Sur.

El análisis químico de algunas plantas, en la región subantártica, indica que los niveles de sodio cuantificados son particularmente altos lo que indica la clara influencia marina en este tipo de comunidades (Walton and Smith, 1979).

Recientemente Xavier et al. (datos aún no publicados) pudo determinar la transferencia de carotenos desde el krill, pasando por el guano de pingüinos, hasta su asimilación por algunas plantas terrestres y establecer al mismo tiempo la retención de algunos de ellos al pasar de un nivel trófico a otro. Este tipo de estudios es pionero

* Academia Superior de Ciencias Pedagógicas—Valparaíso

** Universidad Federal de Paraíba. Brasil

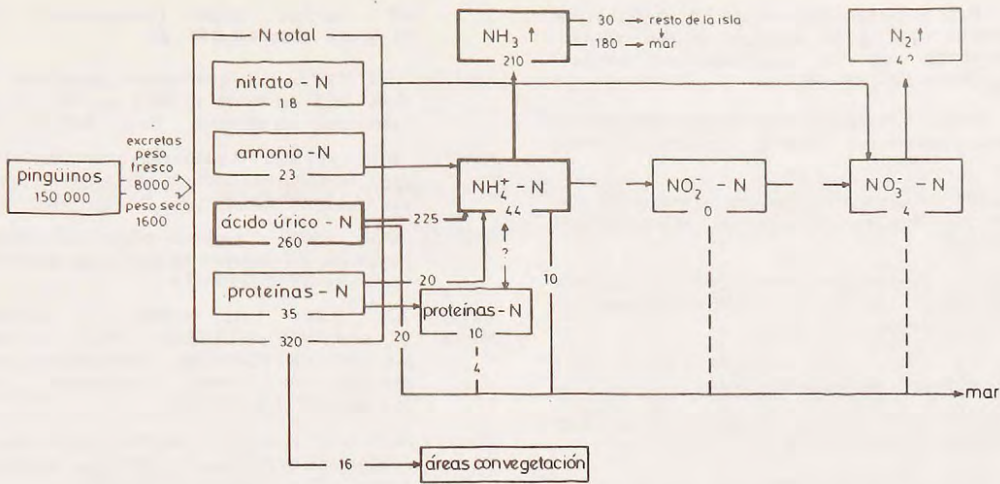


Fig. 1. Principales transformaciones que sufre el nitrógeno a partir de las excretas de pingüino rey en una pingüinera de la isla Marion. Los valores están expresados en kg/d. (Según Lindeboom, 1984)

en su tipo y prueba que la cadena trófica del krill se continúa en el ecosistema terrestre.

Las principales relaciones entre los nutrientes y las comunidades de tundra antártica han sido resumidas en la fig. 2.

Los estudios sobre ciclo de nutrientes en la Antártica son escasos por lo que quedan aún muchos problemas por resolver, especialmente en

relación al nitrógeno y fósforo. Es probable que los principales nutrientes tengan un comportamiento estacional. En particular, aquellos elementos que tienen mayor movilidad (N,P,K y Na) como ha sido demostrado para las islas Georgia del Sur. Estos estudios permitirán establecer la transferencia de energía entre los diferentes compartimientos, lo que ahora sólo hemos delineado en términos descriptivos, con el objeto de llegar a comprender el funcionamiento del ecosistema antártico terrestre.

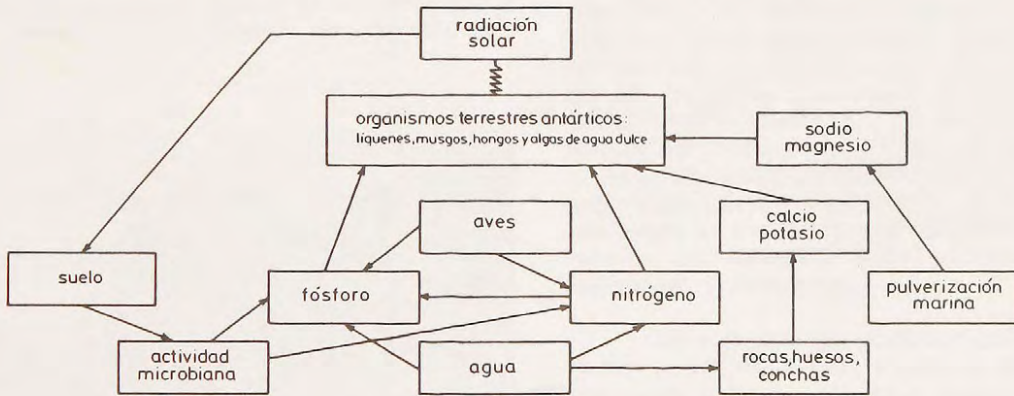


Fig. 2 Modelo de compartimientos mostrando las principales interacciones entre nutrientes y las comunidades terrestres. (Según Guzmán, 1982, modificado)

Agradecimientos

Se agradece al Sr. Orlando Hernández la confección de los dibujos que acompañan al texto y al Instituto Antártico Chileno por haber proporcionado parte de la bibliografía que permitió elaborar este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, S.E., H.M. GRIMSHAW and M.W. HOLDGATE. 1967. Factors affecting the availability of plant nutrients on an Antarctic island. *J. Ecol.*, 55: 381-96

- CHAPIN, F.S., R.J. BARSDATE, and D. BAREL. 1978. Phosphorus cycling in Alaskan coastal tundra: a hypothesis for the regulation of nutrient cycling. *Oikos* 31:189-99
- GUZMAN, G. 1982. Elementos para la preservación del ecosistema terrestre. *Boletín Antártico Chileno* 1:25-7
- HAAG, R.W. 1974. Nutrient limitations to plant production in two tundra communities. *Can. J. Bot.* 52:103-16
- LAMB, I.M. 1970. Antarctic terrestrial plants and their ecology. Pag. 733-51 en M.W. Holdgate ed. *Antarctic Ecology*. Acad. Press.
- LINDEBOOM, H.J. 1984. The nitrogen pathway in a penguin rookery. *Ecology* 65:269-77
- ODUM, E.P. 1969. The strategy of ecosystem development. *Science* 164:262-70
- SMITH, V.R. 1976. Standing crop and nutrient status of Marion Island (Subantarctic) vegetation. *Jl. S. Afr. Bot.* 42:231-63
- SMITH, V.R. 1977a. A qualitative description of energy flow and nutrient cycling in the Marion Island terrestrial ecosystem. *Polar Record* 18:361-70
- SMITH, V.R. 1977b. Vegetation standing crop of the grey lava flows and of the eastern coastal plain on Marion Island. *Jl. S. Afr. Bot.* 43:105-14
- SMITH, V.R. 1978. Animal-plant-soil nutrient relationships on Marion Island (Sub-antarctic). *Ecologia (Berl.)* 32:239-53
- VITOUSEX, P.M., J.R. GOSZ, C.G. GRIER, J.M. MELILLO, and W.A. REINERS. 1982. A comparative analysis of potential nitrification and nitrate mobility in forest ecosystems. *Ecological Monographs* 52:155-77
- WALTON, D.W.H. and R.I.L. SMITH. 1979. The chemical composition of South Georgian Vegetation. *Br. Antarct. Surv. Bull.*, 49:117-35



PROTECCION DEL AMBIENTE ANTARTICO Y EXPEDICIONES NO GUBERNAMENTALES

Liliana Nilo F. (*)

Introducción

Las actividades del hombre están condicionadas por las características del espacio físico en que se desarrollan. Dicho espacio está siendo paulatinamente modificado, sin que suelen percatarse los seres que en él habitan, aún siendo a veces ellos mismos los autores de tales modificaciones, las cuales por ser muy lentas, resultan difíciles de detectar. Así ha sido desde el comienzo de la actividad humana, especialmente desde los primeros usos de las tecnologías para el avance hacia el progreso.

Poco espacio existe en el mundo que no haya sido intervenido por la presencia del hombre; las aisladas montañas, las selvas y mares ya han sido reconocidos y continúan siéndolo, en una búsqueda constante de conocimientos de posibles recursos para el bienestar humano.

El continente antártico, por sus características geográficas, había permanecido prácticamente aislado en relación a las actividades del mundo contemporáneo. Las exploraciones, en un comienzo, y las actividades científicas después, nos han mostrado



Pingüino antártico.

(*) Subdirección Científica INACH.

que este continente constituye un medio ambiente natural de gran fragilidad con respecto a ciertas actividades que pueda realizar allí el hombre.

Cada año aumenta el número de turistas y otros visitantes al continente helado. Las actividades de esos visitantes pueden producir efectos dañinos y duraderos en el ambiente.

Siendo de interés que integrantes de expediciones no gubernamentales visiten la Antártica, dentro del marco del Tratado Antártico, se expone a continuación una selección de artículos y recomendaciones atinentes y condicionantes al desarrollo del turismo. Seguidamente a lo indicado, se hace una síntesis de las actividades turísticas realizadas, con énfasis en la necesidad de otorgar protección al medio ambiente antártico.

Tratado Antártico

La administración del continente antártico, es responsabilidad de un grupo de países —entre ellos Chile— los cuales, al firmar el Tratado Antártico, el 1º de diciembre de 1959, crearon un sistema extraordinariamente eficaz, que regula las actividades de los países y utiliza la Antártica para fines exclusivamente pacíficos. En las Reuniones Consultivas del Tratado, que se realizan cada dos años, se ha considerado permanentemente el tema de la preservación del medio ambiente. De esas reuniones han emanado normas y reglamentaciones que dicen relación con cualquier actividad que se pretenda realizar en el continente.

Se han tomado acuerdos para que en la Antártica no sea llevada a cabo ninguna actividad que pueda atentar contra los principios del Tratado. Entre los acuerdos generales se encuentran:

1. Los países reconocen su responsabilidad en lo que respecta a la protección del medio ambiente antártico contra todo tipo de interferencia perjudicial humana.
2. Los países se abstendrán de llevar a cabo actividades que tengan tendencia inherente a modificar el ambiente antártico.

3. Se deberá evitar cualquier interferencia innecesaria a los sistemas ecológicos naturales.

El interés por la protección del medio ha sido una constante preocupación de los países Consultivos, especialmente por el aumento de las expediciones no gubernamentales o turísticas. El Tratado Antártico previó, visionariamente, que las Partes Contratantes debían formular, considerar y recomendar a sus Gobiernos, medidas para promover los principios y objetivos del Tratado, incluyendo medidas relacionadas con : uso de la Antártica para fines exclusivamente pacíficos; facilidades para la investigación y cooperación científica; cuestiones relacionadas con el ejercicio de la jurisdicción; y la protección y conservación de los recursos vivos de la Antártica.

Establece además que cualquiera o todos los derechos establecidos en el Tratado podrán ser ejercidos desde la fecha de entrada en vigencia, ya sea que las medidas para facilitar el ejercicio de tales derechos hayan sido o no propuestas, consideradas o aprobadas conforme a las disposiciones del Artículo IX.

Artículo I, párrafo 2

“El presente Tratado no impedirá el empleo de personal o equipos militares para investigaciones científicas o para cualquier otro fin pacífico”.

Artículo IV, subpárrafo 1

“Ninguna disposición del presente Tratado se interpretará como una renuncia por cualquiera de las Partes Contratantes, a sus derechos de soberanía territorial o a las reclamaciones territoriales en la Antártica, que hubiere hecho valer precedentemente”.

Artículo VII, párrafo 5

Las Partes Contratantes informarán a las otras Partes Contratantes por adelantado sobre: “toda Expedición a la Antártica y dentro de la Antártica en la que participen sus navíos o nacionales y sobre todas las expediciones a la Antártica que se organicen o partan de su territorio” y acerca de todo personal o equipo que se proyecte introducir en la Antártica, con sujeción a las disposiciones del párrafo 2, del artículo I.

Recomendaciones

Desde la primera Reunión Consultiva (10–24 de julio de 1961, en Canberra, Australia), se prevé las posibles alteraciones del ambiente antártico y surgen recomendaciones relacionadas con su protección incluyendo la flora y la fauna.

Recomendación III–VIII

Medidas convenidas para la protección de la fauna y flora antárticas:

Estas medidas consideran el Area del Tratado Antártico (al sur de la latitud 60° S, incluyendo todas las barreras de hielo) como una Area Especial de Conservación. La aprobación de ella involucra :

- Aplicación en el área señalada precedentemente
 - Sus disposiciones no perjudican ni afectan los derechos o ejercicios de los derechos internacionales respecto a la alta mar
 - Anexos a las medidas y formando parte integral de éstas se consideran las Areas Especialmente Protegidas (1), los Sitios de Especial Interés Científico (2) y restricciones acerca de animales y plantas introducidas al Area del Tratado
 - Los permisos relativos a las Medidas, están de acuerdo exclusivamente con principios científicos y serán otorgados por personas autorizadas por un Gobierno Participante
 - Los Gobiernos Participantes deben preparar y entregar información que asegure la comprensión y observancia de las disposiciones de las Medidas Convenidas, indicando en particular las actividades prohibidas y proporcionando listas de especies y áreas especialmente protegidas
 - Cada Gobierno Participante tomará las medidas apropiadas para minimizar, en el Area del Tratado, toda intervención perjudicial a las condiciones normales de existencia de cualquier mamífero, planta o ave indígena (3), o cualquier intento a tal intervención, excepto de acuerdo a un permiso de carácter restrictivo
 - Cada Gobierno Participante, prohibirá la introducción en el Area del Tratado Antártico, de cualquier especie de animal, o planta no indígena.
- (1) AEP, son aquellas áreas de interés científico excepcional, protegidas con el fin de conservar su singular sistema ecológico natural
- (2) SEIC, son lugares en donde se llevan a cabo investigaciones científicas de especial relevancia que requieren cierta protección a fin de evitar sean interferidas accidentalmente o intencionalmente, perjudicando la labor de los científicos
- (3) Indígena; cualquier miembro, en cualquier etapa de su ciclo de vida, de cualquier especie originarios de la Antártica o que aparezca ahí debido a los medios naturales de dispersión.

Recomendación VI—4

El impacto del hombre en el medio ambiente antártico

Recomienda a los Gobiernos que inviten a sus Comités Nacionales de Investigación Antártica a identificar las clases y valorar el grado de interferencia humana en el Área del Tratado y propongan medidas para reducir al mínimo las interferencias dañinas.

Recomendación VI—7

Efectos de los turistas y de Expediciones no gubernamentales en el área del Tratado Antártico

Recomienda a los Gobiernos realizar esfuerzos apropiados para asegurar que los turistas y otros visitantes no desarrollen en el área del Tratado, ninguna actividad contraria a los principios y propósitos de éste y que sea notificado por adelantado a otras Partes Consultivas, de todas las Expediciones al área del Tratado que no sean organizadas por una Parte Consultiva sino que organizadas en, procedentes de, o que hagan escala en su territorio.

Recomendación VII—4

Efectos de los turistas y de Expediciones no gubernamentales en el área del Tratado Antártico

Recomienda que se observen los efectos de los turistas y otros visitantes en el área del Tratado; y se hagan todos los esfuerzos para asegurar la aplicación de las disposiciones y recomendaciones relativas a la conservación de la flora y fauna.

Recomendación VIII—9

Repercusiones del turismo y de las Expediciones no gubernamentales en la zona de aplicación del Tratado Antártico

Recomienda que los Gobiernos hagan cuanto esté a su alcance para que todas las personas que ingresen en la zona de aplicación del Tratado conozcan la "Declaración relativa a las prácticas vigentes y a las Disposiciones pertinentes del Tratado Antártico"; que visiten solamente aquellas estaciones de la Antártica para las que solicitaron y obtuvieron autorización; aterricen únicamente en las zonas de interés turístico especial; y finalmente, solicitar a los organizadores de viajes que presenten informes sobre sus actividades en la zona del Tratado.

Recomendación VIII—13

El medio ambiente antártico

Considerando la vulnerabilidad del medio ambiente antártico a las interferencias humanas y

de que las grandes alteraciones tendrían consecuencias de significación mundial y la función de la Antártica como un regulador climático general, recomienda a sus Gobiernos que actúen de conformidad con su obligación de asegurar que las medidas que se tomen para la utilización adecuada y la protección del ambiente antártico sean compatibles con los intereses de toda la humanidad; no emprender acción o actividad alguna que pueda modificar el medio, a menos que se hayan adoptado medidas adecuadas para prever las probables modificaciones y ejercer un control apropiado respecto de los efectos perjudiciales que esa utilización podría tener sobre el ambiente; que se continúe observando los cambios producidos e informar a la comunidad mundial cualquier modificación importante que puedan originar las actividades humanas en la zona del Tratado.

Desarrollo del turismo

El turismo en la Antártica comenzó hace aproximadamente veintiocho años, con un sobrevuelo realizado a través de LAN Chile. Desde esa época y hasta la fecha, continúan participando en esa actividad varios países, llevando turistas, especialmente en buques con adecuadas acomodaciones y que pueden dar seguridad a los pasajeros. Sobresalen en el turismo antártico, Australia y Nueva Zelandia.

Un resumen de viajes turísticos realizados por vía marítima y aérea se muestra en las Tablas I (a,b y c) y II (a y b), respectivamente, (adaptadas de Reich, 1980). Ver mapa zonas turísticas.

La Tabla III, resume los viajes turísticos chilenos realizados en el período 1981—1984.

Como puede apreciarse el interés por efectuar viajes turísticos ha ido en aumento. En cuanto al turismo nacional, en sus inicios los desplazamientos fueron hechos por vía marítima desde Valparaíso o Puerto Montt, recorriendo hacia el Sur la zona de los canales hasta Punta Arenas. Posteriormente, dicho puerto ha sido centro de partida para el turismo hacia la Antártica; a este puerto, también arriban buques provenientes desde el Atlántico.

La vía aérea ha sido utilizada más frecuentemente para los sobrevuelos del Territorio Chileno Antártico que es, además, el más visitado por los turistas.

Cualquiera sea la modalidad para visitar el Continente, las expediciones deben ser autosuficientes por las dificultades existentes, especialmente aquellas limitantes producidas para la atención de turistas. Otras limitaciones son las que se deducen de otorgar prioritariamente el máximo apoyo y facilidades para la realización de las actividades científicas.

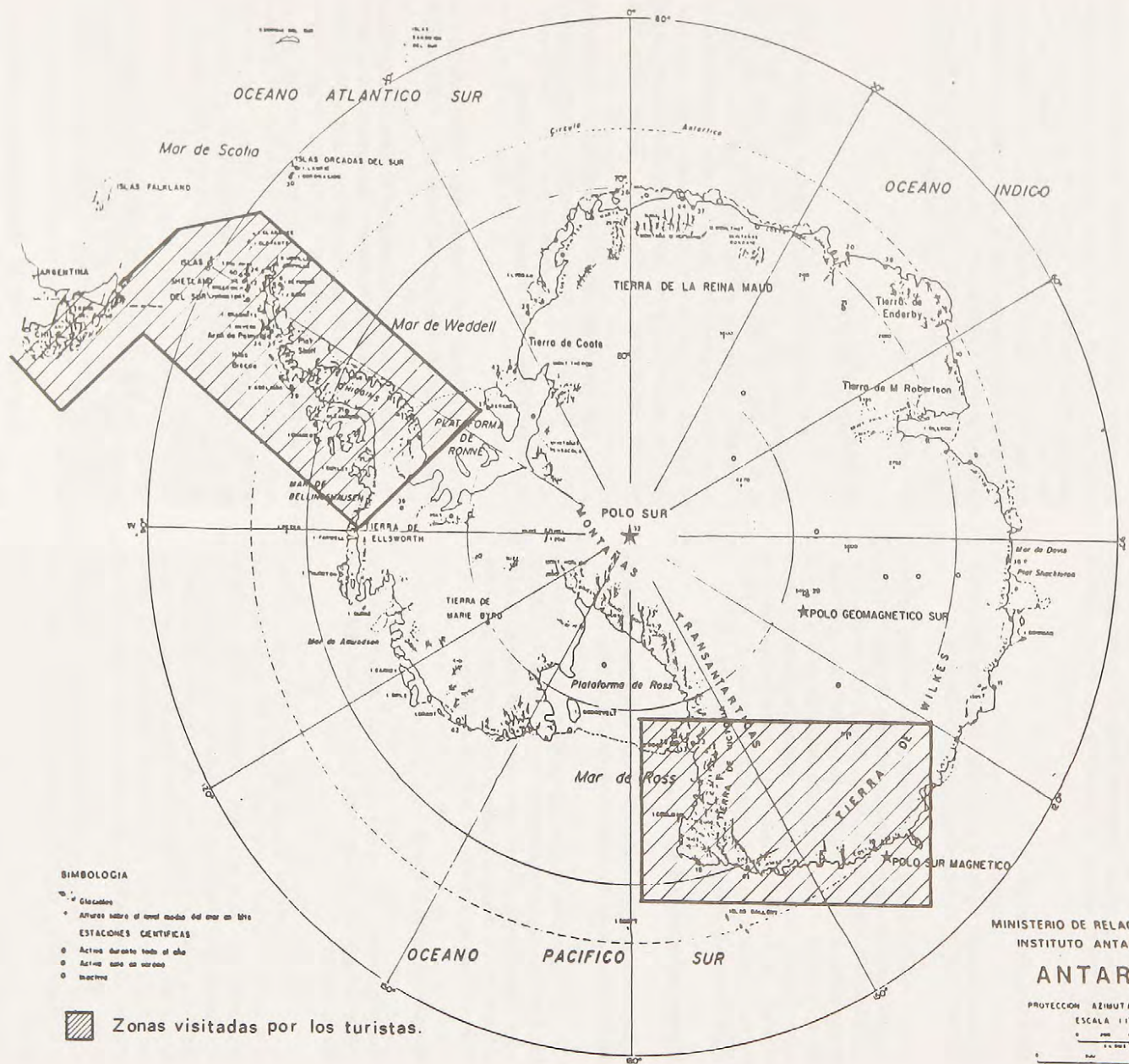


TABLA I (a)

AÑO	MES	ORGANIZADOR	BUQUE	Nº PASAJEROS
1958	ene	Transportes Navales, Argentina	Les Eclaireurs	100
	ene/feb	Transportes Navales	Les Eclaireurs	94
1959	ene/mar	EMPREMAR—Chile	Navarino	84
	feb/mar	Transportes Navales	Yapeyu	260
1966	ene/feb	Lindblad Travel Inc. (LTI — USA)	Lapataia	58
1967	ene	LTI	Lapataia	48
	feb	LTI	Lapataia	46
1968	ene	LTI	Navarino	42
	ene/feb	LTI	Magga Dan	24
	feb	LTI	Navarino	61
	feb/mar	LTI	Magga Dan	20
1968/69	dic/ene	Dirección Nacional del Turismo (DN del T) y Empresa Líneas Marítimas Argentinas (ELMA)	Libertad	400
	ene	DN del T y ELMA	Libertad	400
	ene	LTI	Aquiles	112
	ene/feb	DN del T y ELMA	Libertad	400
1970	feb	DN del T y ELMA	Libertad	400
	ene/feb	DN del T y ELMA	Río Tunuyan	394
	ene/feb	LTI	Lindblad Explorer	92
	feb	DN del T y ELMA	Río Tunuyan	394
feb	LTI	Lindblad Explorer	92	

Listado cronológico de cruceros, período 1958—1970 — Areas visitadas : Península Antártica

TABLA I (b)

AÑO	MES	ORGANIZADOR	BUQUE	Nº PASAJEROS
1971	ene/feb	DN del T y ELMA	Río Tunuyan	394
	ene/feb	LTI	Lindblad Explorer	85
	feb	DN del T y ELMA	Río Tunuyan	394
	feb	LTI	Lindblad Explorer	70
1971/72	dic/ene	DN del T y ELMA	Libertad	400
	ene	LTI	Lindblad Explorer	92
	ene	DN del T y ELMA	Libertad	400
	feb	LTI	Lindblad Explorer	92
1972/73	dic/ene	LTI	Lindblad Explorer	92
	ene	LTI	Lindblad Explorer	92
	ene/feb	LTI	Lindblad Explorer	92
	feb	LTI	Lindblad Explorer	92
	feb	DN del T y ELMA	Libertad	352
	feb	DN del T y ELMA	Libertad	363
	feb/mar	LTI	Lindblad Explorer	92
1973/74	dic/ene	LTI	Lindblad Explorer	92
	ene	Ibarra — España	Cabo San Roque	800 app
	ene	Ibarra	Cabo San Vicente	800 app
	ene/feb	LTI	Lindblad Explorer	92
	feb/mar	LTI	Lindblad Explorer	92
1974/75	dic/ene	DN del T y ELMA	Regina Prima	474 prom
	ene	Ibarra	Cabo San Roque	800 app
	ene	DN del T y ELMA	Regina Prima	474 prom
	ene	DN del T y ELMA	Regina Prima	474 "
	ene/feb	DN del T y ELMA	Regina Prima	474 "
	feb	DN del T y ELMA	Regina Prima	474 "
	feb/mar	DN del T y ELMA	Regina Prima	474 "

Listado cronológico de cruceros, período 1971—1975 — Areas visitadas : Península Antártica

TABLA I (c)

AÑO	MES	ORGANIZADOR	BUQUE	Nº PASAJEROS
1975	dic/mar	DN del T y ELMA	Regina Prima	315 prom
1976/77	dic	LTI	Lindblad Explorer	92
	ene	LTI	Lindblad Explorer	92
	ene	LTI	Lindblad Explorer	92
	ene	Costa Lines – Italia	Enrico C	700 app
	feb	LTI	Lindblad Explorer	92
1977/78	dic	LTI	Lindblad Explorer	92
	dic	Neckermann y Reisen (NUR – Alemania Federal)	World Discoverer	193
	dic/ene	LTI	Lindblad Explorer	92
	ene	NUR	World Discoverer	122
	ene	LTI	Lindblad Explorer	92
	ene/feb	LTI	Lindblad Explorer	92
	feb/mar	LTI	Lindblad Explorer	92
	feb/mar	Transportes Navales	Bahía Buen Suceso	70 app
	1978/79	nov/dic	NUR	World Discoverer
dic	LTI	Lindblad Explorer	92	
dic/ene	NUR	World Discoverer	193	
dic/ene	LTI	Lindblad Explorer	92	
ene	NUR	World Discoverer	193	
ene	LTI	Lindblad Explorer	92	
feb	Society Expeditions (USA)	World Discoverer	193	
1979/80	nov/dic	LTI y de Vries (dV) Alemania Federal	World Discoverer	193
	dic	LTI	Lindblad Explorer	92
	dic/ene	dV	World Discoverer	193
	ene	LTI	Lindblad Explorer	92
	ene	dV	World Discoverer	193
	ene/feb	LTI	Lindblad Explorer	92

Listado cronológico de cruceros, período 1976–1980 – Areas visitadas : Península Antártica



TABLA II (a)

AÑO	FECHA	AEROLINEA O PARTICULAR	TIPO DE AVION	SOBREVUELO O VISITA A :
1956	dic 22	LAN Chile	DC 6B	Península Antártica
1957	oct 15	Pan Am	Stratocruiser	McMurdo
1968	nov 22	Byrd Center	Convair 990	McMurdo
1970	ene ene	M. Conrad Noruego	Piper Aztec Cessna 421	McMurdo; Polo Sur Mc Murdo
1971	nov	E. Long B. Balchen F. Dunstan	Piper Navaho Flying Tiger Convair 880	Mc Murdo Mc Murdo Mc Murdo
1974	feb 7-10	LAN Chile	B 707	vuelo transpolar
1977	feb 13	Qantas	B 747	C. Hallett, Polo Magnético Sur
	feb 15	Air NZ	DC 10	C. Hallett, Mc Murdo
	feb 19	Qantas	B 707	Admiralty Mtns., C. Washington, C. Hallett
	feb 22	Air NZ	DC 10	C. Hallett, Mc Murdo
	mar 16	Qantas	B 747	Admiralty Mtns., C. Washington, C. Hallett
	oct 18	Air NZ	DC 10	C. Hallett, Mc Murdo
	oct 29	Pan Am	B 747	Polos Norte y Sur
	nov 01	Air NZ	DC 10	C. Hallett, Mc Murdo
	nov 08	Air NZ	DC 10	C. Hallett, Mc Murdo
	nov 15	Air NZ	DC 10	C. Hallett, Mc Murdo
	nov 17	Qantas	B 747	Polo Magnético Sur, Mc Murdo
	nov 23	Qantas	B 707	C. Hudson, Polo Magnético Sur
	nov 24	Qantas	B 747	Mc Murdo, Dumont d'Urville.
dic 01	Qantas	B 747	C. Hudson, Polo Magnético	

Listado cronológico de vuelos turísticos, período 1956-1977 (ver mapa ubicación)

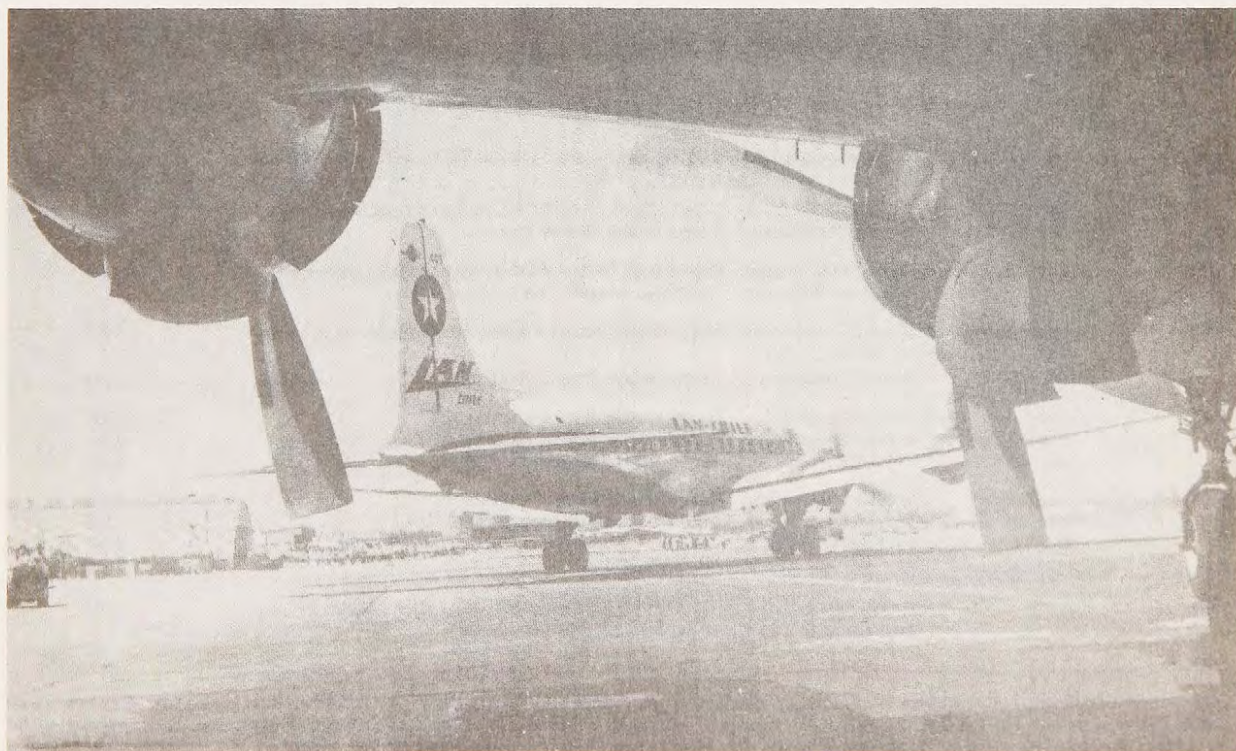


TABLA II (b)

AÑO	FECHA	AEROLINEA O PARTICULAR	TIPO DE AVION	SOBREVUELO O VISITA A :
1978	feb 04	Qantas	B 747	C. Hudson, Dumont d' Urville
	feb 06	Qantas	B 747	C. Hudson, Dumont d' Urville
	feb 11	Qantas	B 707	C. Hudson, Polo Magnético Sur
	feb 12	Qantas	B 707	C. Hallett, C. Hudson
	feb 13	Qantas	B 747	Admiralty Mtns., C. Hudson, C. Hallett
	feb 20	Qantas	B 747	Admiralty Mtns. C. Hooker, C. Washington
	oct 28	Qantas	B 747	Admiralty Mtns., C. Hudson, C. Washington
	nov 05	Qantas	B 747	Admiralty Mtns., C. Hudson, C. Washington
	nov 07	Air NZ	DC 10	C. Hallett, Mc Murdo
	nov 09	Qantas	B 747	Admiralty Mtns., C. Hudson, C. Washington
	nov 14	Air NZ	DC 10	C. Hallett, Mc Murdo
	nov 16	Qantas	B 747	C. Hudson, Dumont d' Urville, C. Adare
	nov 21	Air NZ	DC 10	C. Hallett, Mc Murdo
	nov 23	Qantas	B 747	C. Hudson, Polo Magnético Sur
	nov 28	Air NZ	DC 10	C. Hallett, Mc Murdo
	dic 03	Qantas	B 747	Admiralty Mtns., C. Hudson, C. Washington
	dic 04	Qantas	B 747	C. Hudson, Leningradskaya
1979	feb 04	Qantas	B 747	C. Hudson, Dumont d' Urville
	feb 05	Qantas	B 747	Casey
	feb 11	Qantas	B 747	Admiralty Mtns., Leningradskaya, C. Washington
	feb 13	Qantas	B 707	Dumont d' Urville, Polo Magnético Sur
	feb 18	Qantas	B 747	C. Hudson, Leningradskaya, Dumont d' Urville
	nov 28	Air NZ	DC 10	(desastre aéreo)
	dic 02	Qantas	B 747	Leningradskaya, C. Deninson, Dumont d' Urville
	dic 09	Qantas	B 747	Leningradskaya, C. Washington, C. Hallett, C. Adare

Listado cronológico de vuelos turísticos, período 1978-1980

TABLA III

AÑO	FECHA	BUQUE/AVION	Nº PASAJEROS
1981	dic 31	World Discoverer. Zarpa desde Punta Arenas	161
1982	ene 08	World Discoverer. Sale desde bahía Fildes. Los pasajeros llegan a la Base Teniente "Rodolfo Marsh" en avión C-130	99
1982	ene 14	World Discoverer. Zarpa desde bahía Fildes. Los pasajeros llegan en avión C-130	123
	dic 25*	World Discoverer. Zarpa desde Punta Arenas	100
1983	ene 06*	World Discoverer. Zarpa desde Punta Arenas	120
	ene 18	World Discoverer. Zarpa desde Punta Arenas	130
	ene 13	World Discoverer. Zarpa desde Punta Arenas	121
1984	ene 02	World Discoverer. Zarpa desde Punta Arenas	134
	ene 15	World Discoverer. Zarpa desde Punta Arenas	86
	feb 19	LADECO (Boeing 737). Sobrevuela la Antártica con turistas del B/T Royal Viking Sky	100
1984		Aeropetrel (CESSNA TITAN 404). Efectúa cinco viajes con turistas a la Base Teniente "Rodolfo Marsh"	30

Listado cronológico de viajes turísticos chilenos período 1981-1984 (extraído del informe de las actividades antárticas de Chile, SCAR) - Areas visitadas : Islas Shetland del Sur, Estrecho Bransfield y de Gerlache, Archipiélago de Palmer y Tierra de O'Higgins (* ver mapa itinerario crucero)

Consideraciones generales para las expediciones no gubernamentales

Es conveniente que los visitantes e integrantes de expediciones no gubernamentales conozcan ciertas normas tácitas y recomendaciones como las señaladas anteriormente y otras que se resumen a continuación.

A los organizadores de una expedición turística o no gubernamental, se les pide dar aviso, lo antes posible por vía diplomática, a cualquier otro Gobierno cuya Estación la expedición proyecte visitar. Dicho Gobierno podrá negarse a aceptar la visita o podrá establecer condiciones.

Las expediciones no gubernamentales deberán estar aseguradas contra los riesgos de contraer obligaciones financieras o sufrir pérdidas materiales en la región del Tratado y en lo posible incluir guías de turismo con experiencia en las condiciones antárticas, que conozcan los fundamentos de las Medidas acordadas para la conservación de la fauna y flora antárticas y la protección del medio ambiente.

Es conveniente que los agentes de turismo conozcan que el número actual de sobrevuelos, excede la capacidad existente de control de tráfico aéreo, comunicaciones y búsqueda y rescate en la región antártica; que esos vuelos pueden interferir con los vuelos normales de servicio en apoyo de las expediciones científicas; y que dicho número excede la capacidad de operación para responder adecuadamente ante aterrizajes forzados imprevistos.

Otros aspectos que deberían conocer los organizadores de expediciones turísticas son los siguientes :

- Conocimiento del Código de conducta para las expediciones antárticas y actividades de las estaciones que abarca los procedimientos recomendados para la eliminación de desechos.
- Dar garantías razonables sobre el cumplimiento de las estipulaciones del Tratado Antártico, las medidas adoptadas con arreglo al mismo y las condiciones aplicables en las estaciones que vayan a visitarse.
- Antes de iniciarse la gira o expedición, los organizadores de las mismas se aseguren de que los procedimientos y sistemas para la prestación de servicios de telecomunicaciones adecuados se han confirmado con las oficinas que administren las estaciones que vayan a visitarse.
- Una vez autorizados los desplazamientos turísticos, cumplir con cualesquiera condiciones o restricciones de sus movimientos

que estipule el Comandante de la Estación, por su seguridad o para salvaguardar los programas científicos que se lleven a cabo en la estación o cerca de la misma.

Consideraciones limitantes para las expediciones no gubernamentales

- El ecosistema del Area del Tratado es vulnerable a la intromisión humana; tanto los animales como las plantas están viviendo condiciones extremas y no se debe perturbar dicho sistema natural.
- En la Antártica se llevan a cabo numerosas investigaciones científicas que podrían verse afectadas por intromisiones accidentales. Los estudios a largo plazo pueden exigir que el número de visitantes se limite a un número absoluto con el propósito que una zona no sea perturbada y se mantenga sin contaminación.
- Han sido designados en la Antártica Sitios de Especial Interés Científico, sujetos a un plan de administración destinado a proteger las investigaciones que en ellos se están realizando. Se suma a lo anterior las Areas Especialmente Protegidas designadas con el propósito de conservar su singular sistema ecológico natural.

Posibilidades para el desarrollo turístico

Existe la tendencia de que las expediciones no gubernamentales se concentren en las zonas de más fácil acceso, esto es en las islas Shetland del Sur y en la Península Antártica. Las frecuentes visitas o el depender de las instalaciones de las estaciones científicas pueden perjudicar las labores que allí se realizan.

Por otra parte el turismo es un encuentro humano que permite adquirir conocimientos por aproximación a la naturaleza. La formación en los viajeros de una conducta de protección al ambiente permite que se conviertan en portadores de la cultura de un país.

Para el caso de la Antártica, la relación entre turismo y ambiente es directa y es por ello que es importante que la presencia de los visitantes antárticos, quede enmarcada por lo estipulado y previsto en el Tratado y sus recomendaciones aminorando con ello en parte, posibles desequilibrios ambientales.

El Servicio Nacional de Turismo realizó un análisis preliminar de la situación sobre ocupabilidad de camas en "establecimientos de alojamiento turístico". Se obtuvo a través de una muestra de 302 establecimientos distribuidos a lo largo del país. Para el caso de la Antártica, se observó que la

ocupabilidad promedio de camas aumentó de 23,70/o (ene-feb, 1983) a 28,20/o (ene-feb, 1984).

Orientación para los turistas que visiten la Antártica

La Antártica y sus islas circundantes son uno de los pocos lugares del mundo que han sufrido relativamente pocos cambios como consecuencia de las actividades del hombre. Los científicos saben muy poco todavía sobre la situación ecológica de la Antártica. En esta primera fase de investigación que se está llevando a cabo actualmente sobre estos temas, es posible que ciertas restricciones y precauciones parezcan innecesariamente severas, pero los estudios preliminares han indicado la necesidad de actuar con gran cautela.

Observando ciertas normas de conducta muy sencillas se puede contribuir a preservar el medio ambiente singular de esta región.

1. Hay que evitar perturbar la fauna y flora. En especial :
 - no pisar la vegetación
 - no tocar ni asir las aves o focas
 - no asustar ni ahuyentar a ningún ave de su nido
 - no deambular indiscriminadamente por colonias de pingüinos o de otras aves
2. El vertido de basuras de todo tipo debe ser mínimo. Toda la basura (envolturas de películas, pañuelos o servilletas de papel, sobras de comida, latas, frascos de loción, etc.) se deberá guardar en una bolsa o en el bolsillo para ser depositada a bordo del buque. No se deberán arrojar del barco latas u otros objetos en las proximidades de la costa.
3. No emplear escopetas de caza
4. No introducir plantas ni animales en la Antártica
5. No recoger huevos ni fósiles
6. No entrar en ninguna de las Areas Especialmente Protegidas y evitar los Sitios de Especial Interés Científico
7. En las proximidades de estaciones científicas evitar las intromisiones con la labor científica y no entrar en edificios o refugios no ocupados, excepto en caso de emergencia

8. No se deberán pintar nombres ni inscripciones en las rocas o edificios
9. Cuidar los monumentos históricos antárticos
10. En tierra, no abandonar el grupo

Palabras finales

Los motivos de índole cultural, científicos y recreativos son quizás el incentivo para el aumento del desplazamiento de turistas nacionales y extranjeros hacia la Antártica. No obstante, quienes organizan las expediciones y los mismos viajeros deben conocer lo que expresa el Tratado Antártico y las recomendaciones de las Reuniones Consultivas y tomar conciencia que cualquier daño que se ocasione al ambiente y a la fauna y flora, inevitablemente altera el ecosistema antártico, en parte o en su conjunto.

Para terminar, se expresa a los que visiten la Antártica, en calidad de turistas, que respeten conscientemente lo establecido en el Tratado y las recomendaciones, y que al permanecer en tierra, cada uno de ellos : admire el paisaje, observe la fauna, la flora, quedando maravillado con lo que allí vea, pero al retirarse se lleve todo lo que trajo y deje sólo en el tiempo la huella de su presencia.

BIBLIOGRAFIA

1. Tratado Antártico y Reuniones Consultivas (I a la XII)
2. Carvajal A., Berta y Patri D., Jacques. 1978. Turismo en la Provincia Antártica Chilena. Tesis para optar al título de Geógrafo
3. Reich, Rosamunde J. 1980. The development of antarctic tourism. Polar Record, Vol. 20, N° 126. p. 203-214
4. Boletín Técnico N° 2. Servicio Nacional de Turismo (Departamento de Planificación) Chile, marzo 1984
5. Informes de las actividades antárticas de Chile del Comité Nacional de Investigaciones Antárticas (CNIA/SCAR-Chile). N° 24, junio 1982; N° 25, junio 1983; y N° 26, junio 1984
6. El desarrollo de la Antártica. Francisco Orrego. Instituto de Estudios Internacionales. Editorial Universidad de Chile. 1977
7. Guzmán G., Gerardo. 1982. Elementos para la preservación del ecosistema terrestre. Bol. Ant. Chil. , Año II, N° 1, enero-junio, pág. 25-27

EVOLUCION CIENTIFICA EN LA ANTARTICA

(★) Patricio Eberhard

*“La investigación científica consiste en ver lo que todo el mundo ha visto,
pero pensando en lo que nadie ha pensado”*

(Szent-Gyorgyi)

No se puede hacer un análisis de lo que ha sido la evolución científica en la Antártica sin antes analizar sucintamente la evolución de la ciencia en los últimos tiempos.

Al concluir la Edad Media, los europeos con sensibilidad se mostraban descontentos con su propio presente. Estaban insatisfechos de su forma de religiosidad, de su ciencia, de su arte, de su convivencia social. Las alternativas que se le presentaban eran escasas :

- renegar del mundo
- tratar de reformarlo
- evadirse hacia un mundo soñado o inventado

Lo cierto es que siguieron estas tres alternativas, pero además, surgió un cuarto camino : atribuir el malestar del presente a un defectuoso conocimiento del saber antiguo.

Es así como el renacentista piensa que ha habido una mutilación, deformación y desvirtuación de la verdad y de la eficacia de la sabiduría antigua.

Con este reconocimiento y planteamiento básico nace el Humanismo.

Las primeras manifestaciones que se vieron fueron sencillamente “airear” los antiguos archivos para empezar a ser leídos y traducidos del griego. Con esto se depuró, corrigió y unificó la terminología científica y gracias a la imprenta, los autores clásicos se pusieron al alcance de todos los intelectuales de la época.

Así, el hombre del Renacimiento comparó sus experiencias personales con los pensadores clásicos y sintió un llamado a la realidad.

★ Subdirección Científica INACH.

No obstante la veneración a la antigüedad clásica, el humanismo condujo a los intelectuales de la época a una ruptura entre la conciencia antigua y la instauración de una ciencia nueva.

Es así como llegamos a una ciencia moderna, la cual necesariamente ha debido pasar por las siguientes tres etapas :

- a) la colección y descripción de seres y hechos naturales
- b) la concepción visual de lo recogido y descrito, y finalmente,
- c) la concepción racional, vale decir, la formulación de conceptos racionales sobre la realidad observada.

De hecho se afirma que no hay ciencia con la nueva colección de objetos, sin una determinada intuición intelectual de la realidad observada.

En esta forma la ciencia inició un avance lento y sostenido, demorando varios siglos hasta llegar a nuestra era moderna.

Los intelectuales contemporáneos, apoyados en un amplio conocimiento científico histórico, comienzan entonces a producir las primeras grandes revoluciones de los principios científicos que caracterizan a nuestra era moderna.

Principalmente fueron Copérnico, Newton y Darwin las tres máximas conmociones intelectuales que registra la historia moderna.

Por otra parte, gran auge en el pensamiento científico se encuentra también en la ciencia aplicada.

De hecho y con mucha razón, el intelectual Thomson señala que, las búsquedas en las ciencias aplicadas conducen a reformas, pero las búsquedas en las ciencias puras llevan a revoluciones.

Precisamente, verdaderas revoluciones científicas son las que han ocurrido en el presente siglo veinte, vale decir, en los últimos ochenta años.

Como ejemplo de nuevos conocimientos revolucionarios en la ciencia se puede señalar la Teoría de la Relatividad de Einstein, en el campo físico.

En la Química hay descubrimientos de nuevos elementos y obtención de otros artificiales.

En las ciencias de la vida nos encontramos con cambios revolucionarios en todo lo que se refiere a las propiedades genéticas de un individuo. Por otra parte, Barnard abre un campo revolucionario en la medicina con sus trasplantes de órganos humanos, que hoy ya no llaman la atención de nadie.

Sin embargo, el avance más espectacular de las ciencias, lo presenta la cibernética, ciencia nacida en el quinto decenio de nuestro siglo, y que es una verdadera interciencia que reúne principios matemáticos, físicos, biológicos y sociológicos

En síntesis, se puede señalar que gracias a estas revoluciones científicas contemporáneas, el hombre puede descomponer el átomo; liberar energía nuclear; suspender en el espacio interplanetario satélites artificiales; combatir microorganismos mediante antibióticos; sintetizar hormonas; analizar las macromoléculas transmisoras de herencia biológica; reproducir seres humanos en probetas; ver imágenes de hombre y voz humana transmitidas directamente desde la luna; enviar sondas exploratorias a otros planetas, etc. etc.

Sin embargo, más sorprendente quizás que estos mismos éxitos, sea el hecho de que ellos hayan dejado de maravillarnos y ya no nos llama la atención los grandes avances científicos que el hombre vive día a día.

No obstante esta indiferencia, el desafío por nuevos conocimientos continúa con un ritmo vertiginoso. Aún más, se dice que el desarrollo de la biología va a destruir en gran parte las bases de nuestras creencias tradicionales; sin embargo no se vislumbra cómo y por qué reemplazarlo (Francis Crick).

Interrogante

Habiendo hecho este breve análisis de la evolución de la ciencia, nos podemos preguntar a estas alturas, ¿qué pasa con las ciencias antárticas?

¿Existe una revolución en el pensamiento como en las otras ciencias señaladas?

¿Existe alguna conquista, como la espacial, la conquista en la ciencia humana, la física, química, etc.?

Para tratar de responder estas interrogantes es necesario hacer un poco de historia de lo que ha sido la investigación antártica.

Hace un siglo, en 1882-1883, se realiza el Primer Año Polar Internacional. Sin embargo, las investigaciones multidisciplinarias realizadas en este año polar son hechas todas en el Artico.

Cincuenta años después, vale decir en 1932, se realiza el Segundo Año Polar, también en el Artico.

En 1957-1958 se realiza el Tercer Año Polar Internacional.

Esta vez se llamó Año Geofísico Internacional, e incluyó a todo el mundo, con cuatro áreas selectas :

- el Artico
- los trópicos
- el espacio, y
- la Antártica

En otros términos se eligió a las regiones de mayor interés para el mundo científico, y sin paralelo entre si.

En ese año, 10.000 científicos de 67 países trabajaron en 2.500 estaciones del Año Geofísico Internacional, y en la Antártica, por primera vez la comunidad científica de 12 países estableció 50 estaciones de investigación.

En el Polo Sur, los Estados Unidos de América crearon una base, llamada Amundsen-Scott, que fue el terminal de tres observaciones en cadena continua de polo a polo a través de tres áreas meridionales (una comprende Europa y Africa, otra atraviesa Norte y Sudamérica y la última incluye Asia del Este y Australia).

Las principales disciplinas investigadas tuvieron relación con la meteorología, glaciología, sismología, estudios de la alta atmósfera, mediciones magnéticas de la corteza terrestre y por cierto de geología antártica.

Sin embargo, como es sabido, el principal resultado de esta cooperación científica internacional, fue el hecho de comprobar la completa colaboración entre las estaciones de todas las naciones, en un decidido contraste con la animosidad que en todas partes reinaba (y reina) en el campo político.

Tal situación produjo un gran impacto en la comunidad científica y de allí se generó

un sistema internacional conocido como el Tratado Antártico y que se firmó en 1959, entre 12 países que participaron en el Año Geofísico Internacional.

El artículo segundo de este Tratado consagra la libertad de estudios científicos en la Antártica.

Haciendo un alto en este análisis, podemos señalar que la investigación científica en la Antártica presenta las siguientes características:

- a) Es muy reciente, ya que data principalmente de poco más de veinte años, y
- b) Básicamente, se fundamenta en la colección y descripción de hechos naturales

En esta etapa "primitiva", en relación con los avances de las otras ciencias, encontramos hoy a la actividad científica antártica.

Por cierto, se han logrado grandes avances en el conocimiento de un continente desconocido para el hombre.

Pero también es necesario reconocer que a nivel de otras ciencias, la Antártica continúa siendo en gran medida un misterio para el hombre y para la comunidad científica internacional.

En otras palabras, estamos muy distantes de lograr una "revolución científica antártica" o una "conquista antártica", como las que existen en otros campos de la ciencia moderna.

Probablemente, para lograr una "revolución científica", se debe obtener "presupuestos revolucionarios" que permitan mejorar la ciencia y no hacer una descripción de la naturaleza o del ambiente.

Nuestro país no ha escapado a este diagnóstico generalizado de lo que es la actividad científica en el continente helado; más aún, siendo un país de relativamente limitados recursos económicos.

No obstante, la comunidad científica nacional clama para que exista un impulso para hacer ciencia en la Antártica, lo que necesariamente debe reflejarse en un presupuesto adecuado que no solamente permita hacer una mínima investigación de sobrevivencia, sino que se inicie una etapa de real despegue en una de las áreas de mayor interés para la comunidad científica moderna.

Las autoridades tienen la responsabilidad histórica de definir nuestro futuro antártico. La comunidad científica y la Antártica esperan que algún día les llegue su momento histórico. Ojalá que éste no sea fuera de tiempo.



S.E. inauguró el primer poblado antártico:

CHILE CONSOLIDA SU SOBERANIA

El Presidente de la República, Capitán General Augusto Pinochet Ugarte, con la emoción reflejada en su rostro, inauguró el 9 de abril último "la que con justicia puede denominarse como nuestra primera ciudad antártica".

"Desde aquí —afirmó el Jefe del Estado— seguiremos hasta el polo y procuraremos establecer un sistema de comunicaciones que penetre profundamente en la Tierra de O'Higgins."

El avión Hércules de la Fuerza Aérea de Chile —que condujo al Presidente Pinochet; a la Primera Dama de la nación, Lucía Hiriart de Pinochet; al integrante de la Junta de Gobierno, General del Aire Fernando Matthei Aubel y señora Elda Fornet, aterrizó en la base Marsh a las 14:30 hrs., donde había una temperatura media de 5º bajo cero. Luego, como parte culminante de una ceremonia, el Primer Mandatario entregó las llaves a las seis familias que componen

la villa "Las Estrellas", ubicada en la base mencionada.

Luego, el Presidente Pinochet pronunció el siguiente discurso: "Con profunda y patriótica emoción vuelvo a pisar este suelo nuestro en la Antártica".

"Al realizar el vuelo desde Punta Arenas hasta la base, he comprobado personalmente la vinculación física que existe actualmente entre estos puntos de nuestro territorio, permanentemente unidos desde siempre al corazón de todos los chilenos".

"He seguido por aire la ruta abierta por nuestros navegantes y loberos en los albores de nuestra vida independiente, sobre la huella de los descubridores españoles".

"Dentro de esta constante manifestación



de nuestros derechos y presencia secular, vengo a encontrarme con ustedes, que hacen patria en esta parte de nuestro territorio donde las dificultades se hermanan con la grandeza".

"Es este un instante solemne, donde me corresponde como Jefe de Estado inaugurar la que con justicia puede denominarse como nuestra primera ciudad antártica".

"Hoy, hombres, mujeres y niños de Chile viven en esta villa "Las Estrellas", culminando así un esfuerzo de decenios y que constituye una expresión de la plena identificación del chileno con la Región Austral".

"La Fuerza Aérea de Chile ha abierto esta posibilidad por medio de los vuelos regulares a la Antártica y de la instalación de esta base, que ha sido escenario de destacados encuentros internacionales y es un centro logístico de importancia en todo el continente helado".

"La base Teniente Marsh, su centro meteorológico, su hostería y ahora esta villa, que inauguramos, constituyen una realidad vital no sólo para el país, sino también para la unión de la Antártica con el resto del mundo y para el cumplimiento de los generosos objetivos del Tratado Antártico".

"Desde aquí seguiremos hasta el polo y procuraremos establecer un sistema de comunicaciones que penetre profundamente en la Tierra de O'Higgins".

"Me siento orgulloso de compartir, aunque brevemente, con quienes residen en este centro y, muy especialmente, con las familias chilenas que están iniciando una nueva vida en esta tierra que encierra horizontes y promesas inagotables para nuestros hijos".

"Ustedes, compatriotas, con esforzado espíritu de pioneros se están trazando una promisoriosa senda hacia el futuro desde este presente, en que representan dignamente el propósito del Gobierno y del pueblo de Chile de desarrollar esta región".

"Deberán enfrentar ustedes la soledad y las inclemencias de un medio difícil, mientras trabajan, estudian y hacen una vida como las demás familias chilenas".

"La belleza que nos rodea, la grandiosidad de este extremo del mundo, la profunda satisfacción de hacer patria y la solidaridad de todos los chilenos les servirán de estímulo en la trascendental etapa que experimentan hoy sus vidas".

"Probarán con su presencia que la vida humana en la Antártica es posible y puede ser enri-

quecedora, abrirá anchos caminos y amplios horizontes para nuestro país y el mundo entero".

"El hecho que familias chilenas hayan empezado hoy a vivir en la Antártica constituye un acontecimiento de profundo significado para nuestra historia".

"Como Presidente de Chile, declaro solemnemente inaugurada esta villa antártica "Las Estrellas" y la encomiendo a la protección de Dios Todopoderoso, en cuyas manos está el futuro de la patria".

Programa antártico

Por su parte, el Ministro vicepresidente ejecutivo de la CORFO, brigadier general Fernando Hormazábal, destacó como, gracias a la visión de estadista de S. E., "se hace realidad una política que se enmarca dentro de una concepción integradora y planificadora del espacio antártico, con el fin de prospectarlo, aprovecharlo en forma racional, vincularlo dinámicamente a otras áreas y, en definitiva, organizarlo adecuadamente para facilitar la subsistencia de los grupos humanos, asegurándoles un alto nivel a su calidad de vida".

"De esta forma, dijo el Secretario de Estado, la consolidación de nuestra soberanía, mantenida por nuestros hombres de armas en tan precarias condiciones durante tanto tiempo, se afianza ahora con el establecimiento de esta villa "Las Estrellas".

Señaló que así se da cumplimiento a un largo anhelo ciudadano, como es el de prolongar nuestra presencia soberana en la Antártica, por medio de la familia que es el núcleo fundamental de la sociedad chilena.

Expresó el general Hormazábal, que la FACH, la Universidad de Chile y la CORFO desplegaron sus mejores esfuerzos para hacer realidad el programa Antártico, cuyo asentamiento poblacional contempla la edificación de 20 viviendas, además de un centro recreacional.

Agregó que también y a través de estudios científicos destinados a obtener un conocimiento global del territorio antártico "en un período de tres años se podrán levantar cartas aéreas, magnéticas, gravimétricas, meteorológicas y de recursos geotérmicos. Se instalará asimismo, una red sísmológica-telemétrica, con el fin de poder visualizar su potencial de recursos naturales no renovables, determinando las áreas de mayor interés que faciliten a futuro la planificación de un posible desarrollo de actividades productivas".

Expresó el Ministro que el análisis de las riquezas marinas antárticas, nos acercará a la implementación de "una estrategia nacional para

pesquerías antárticas que admitirá la explotación de estos recursos, dentro de las disposiciones del Tratado Antártico y la Comisión sobre Conservación de los Recursos Marinos Vivos”.

Agregó que estas actividades permitirán al país proyectarse al año 2000 “con nuevas fuentes de riqueza que significarán un mejoramiento en la calidad de vida de todos los chilenos. Ello, dijo, no hace sino reafirmar una vocación histórica de constante apoyo a todas aquellas gestiones que permitan contar con fuentes básicas de aprovisionamiento nacional”.

Alcalde

Recibió la villa a nombre de todos los habitantes el capitán de bandada Daniel Contreras, primer alcalde de la comuna antártica, quien agradeció a S.E. su designación en este cargo, comprometiéndose a dar lo mejor de sí por el interés de la patria.

Al mismo tiempo, entregó al Primer Mandatario las llaves de la villa, simbolizando la gratitud de los habitantes (18 personas) al gobernante “que con clara visión del futuro de la patria, ha hecho posible la puesta en marcha y la concreción de la política antártica”.

Luego, el alcalde se refirió al municipio que encabeza, señalando que en su territorio jurisdiccional —tal vez el más amplio que pueda tener un municipio dentro de la organización administrativa central—, se encuentran insospechadas reservas económicas para el futuro de Chile y el mundo.

Agregó que la organización interna que éste tiene, será la adecuada a las normas vigentes sobre la materia, organizando sus servicios esenciales de utilidad pública como correos, CEMA-Chile, escuela y otros.

Finalmente destacó las proyecciones del plan de colonización en la zona, “que reviste una significativa importancia para la formación de futuros núcleos poblacionales, lo que contribuirá a fomentar el desarrollo paulatino de actividades de diferente índole...”

“Nuestra presencia aquí, dijo, es el mejor garante de los derechos de Chile en este territorio y de su permanente interés en resguardar nuestra soberanía”.

Los habitantes

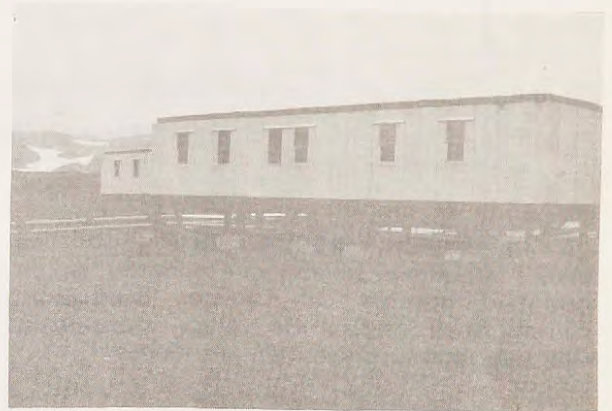
Los habitantes del poblado antártico son: el comandante de la base, capitán Daniel Contreras, su esposa y sus dos hijos de 4 y dos años; el piloto de helicóptero, capitán Orlando Miranda, su señora y su hija de 7 meses; el médico cirujano,

teniente Germán Camacho, su esposa y sus hijos de 5 y 4 años; el meteorólogo Adolfo Cortés y su esposa; el control de tránsito aéreo, Reineri Merino y su esposa, y un segundo control de tránsito aéreo, Domingo Rojas, su esposa y su hijo de 7 años.

Según señaló el alcalde, muy pronto la villa contará con un nuevo habitante, ya que una de las señoras espera un hijo que nacerá en la Antártica.

La Villa

La estructura de las viviendas es totalmente hecha en madera, con lenga (de Magallanes), con excepción de un chasis metálico (de acero) sobre el cual va montada la casa, lo que permite darle mayor rigidez, y con eso más resistencia al viento; al mismo tiempo, se adapta al inestable terreno (mezcla de ripio congelado que al desahacerse modifica su estado físico).



El chasis va sobre unos pilotes de hormigón especial (porque el común no fraguaría a baja temperatura).

La estructura de madera va forrada con placa terciada, de aproximadamente 16 mm., en techo, muros y suelo, tanto en el interior como en el exterior. Como elemento de terminación se ocupó un revestimiento vinílico de procedencia canadiense (único material importado). El techo es de hierro galvanizado, con muy poca pendiente (prácticamente plano); es lo que más se acomoda a las características climáticas del lugar, ya que a pesar de que cae mucha nieve sobre la cubierta, se despeja constantemente por el viento reinante.

Las ventanas son de aluminio (Technal), con termo paneles (doble vidrio) para evitar la pérdida de temperatura interna. Como las que más sufrían con el clima eran las cañerías de agua y alcantarillado, se las colocó dentro de otro tubo de PVC más grueso, con aislante de poliuretano, inyectado a presión.

Sergio Besa, gerente general de Beyco Ltda., firma constructora de las casas, explicó que lo que más encareció las viviendas fue el flete : "fueron prefabricadas por 9 personas en Punta Arenas, bajo la dirección del arquitecto Santiago Varas. Cada elemento que teníamos que llevar a esa ciudad triplicaba el valor". Posteriormente eran trasladadas en bloques, a la Antártica, por barcos de la Armada.

Las casas hechas fueron levantadas por 14 personas en la Antártica, a partir del 12 de diciembre y se terminaron el 15 de febrero. Talis Treknais fue el arquitecto encargado del diseño y jefe del proyecto. Miguel Jutronich, el constructor civil. Ambos debieron permanecer en la Antártica.

Las casas fueron hechas ocupando tecnología canadiense de la firma Artison, que envió al arquitecto Dirk Verbeek para asesorarlos en el traspaso tecnológico en la primera etapa, en el uso de la placa terciada como elemento estructural (sistema llamado tipo stress-skin).



Así vio Lukas en el Mercurio de Santiago, la inauguración de Villa Las Estrellas.

NUESTRO VIGESIMO ANIVERSARIO

El INACH celebró sus 20 años con una sencilla ceremonia interna que consistió en un ilustrativo discurso del Director Subrogante, Gonzalo Brito Infante, y la entrega de distintivos a los siguientes funcionarios más antiguos :

- Eleodoro Fierro Alfaro, por 15 años de servicios
- Julia Olga Vera-Cruz García
- Roberto Mosquera Gallegos
- Iván Cifuentes Aravena

- Luis Flores Martin
- Adela González Molina, y
- Roberto García Sotomayor, todos ellos por haber cumplido una década al servicio del Instituto.

Con respecto a este último funcionario, por haber fallecido recientemente, recibió el reconocimiento póstumo —aportando una nota verdaderamente emotiva— su señora esposa doña Norma Reyes vda. de García.



El Subdirector Técnico-Administrativo y Director Subrogante, Gonzalo Brito I. (Izq.), Yasna Ordóñez, Víctor Villanueva, Liliana Nilo, Leticia Cabrera, Mauricio Araya, Francisco Hervé, Antonio Mazzei (Subdirector Científico), Patricio Eberhard y Olga Vera-Cruz.

Una conceptuosa nota, (ver recuadro), con ocasión de nuestro vigésimo aniversario, dirigió al Director de este organismo, el Almirante José Toribio Merino, Comandante en Jefe de la Armada y Miembro de la Junta de Gobierno. "Junto a estas congratulaciones, es mi deseo destacar la siempre esforzada y eficiente labor que ha venido cumpliendo ese Instituto en el campo de la investigación del vasto continente blanco, como asimismo, en el apoyo para el mejor logro de las complejas e importantes labores que, año a año, cumplen en dicho territorio las diversas expediciones, tanto en el aspecto científico como en el afianzamiento de nuestra soberanía" expresó el Almirante Merino.



Ana Luisa Rojas, Silvia Méndez, Leticia Cabrera, Raúl Corthorn, José Cabrera, Ruth Morales, María Carrasco y Marianela Follador.



CORRESPONDENCIA
PARTICULAR

JOSE T. MERINO CASTRO
ALMIRANTE

Santiago, 29 de Mayo de 1984.-

Señor
Director del Instituto Antártico Chileno
Capitán de Navío
DON PEDRO ROMERO JULIO
Presente

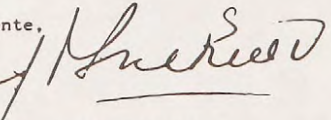
De mi mayor Consideración :

Al celebrarse hoy el Vigésimo Aniversario de la creación de ese importante Organismo, me complace en hacerle llegar a nombre de la Armada de Chile, y muy particularmente en el propio, las más sinceras y cordiales felicitaciones, las que mucho estimaré de US. tenga a bien hacerlas extensivas a todos y a cada uno de sus selectos colaboradores.

En este día de merecido y justo regocijo, y junto a estas congratulaciones, es mi deseo destacar la siempre eficiente y esforzada labor que ha venido cumpliendo ese Instituto en el campo de la investigación del vasto continente blanco, como asimismo, en el apoyo para el mejor logro de las complejas e importantes labores que, año a año, cumplen en dicho territorio las diversas expediciones, tanto en el aspecto científico como en el afianzamiento de nuestra soberanía.

Al reiterarle estas felicitaciones e instarlos a continuar en el cumplimiento de tan importante misión en beneficio de los superiores intereses de nuestra Patria, me valgo de esta grata oportunidad para expresarle los sentimientos de mi más distinguida consideración y alta estima.

Cordialmente,


José T. Merino Castro
ALMIRANTE
Comandante en Jefe de la Armada
Miembro de la Junta de Gobierno



Eleodoro Fierro recibe su diploma y premio por 15 años de servicios del Jefe del Departamento Técnico, Raúl Corthorn (derecha)



Olga Vera-Cruz, con 10 años de servicios, es felicitada por el Subdirector Científico, Antonio Mazzei.



El abogado Roberto Mosquera (Izq.) y la congratulación del Secretario General de SCAR-Chile, Raymond Peake.



Iván Cifuentes recibe su diploma del Jefe del Departamento Administrativo, Sebastián de la Carrera (derecha).

Luis Flores y las felicitaciones del Jefe del Departamento Operaciones, Víctor Villanueva (derecha).



Adela González es congratulada por el Jefe del Departamento Planes, Patricio Eberhard.



La Sra. Norma Reyes vda. de García recibe el diploma y premio que correspondieran a su recientemente fallecido esposo, de manos del Subdirector Técnico-Administrativo y Director Subrogante, Gonzalo Brito.

En la completa muestra tomaron parte, con la coordinación de la Armada, instituciones tales como el INACH, IFOP, IHA, ENTEL, ENAP, ASMAR, la Subsecretaría de Pesca, el Servicio Nacional de Pesca y varias de las más importantes industrias conserveras del país.

El acto de inauguración contó con la asistencia del Secretario General de la Armada,

contralmirante Gustavo Pfeifer, del alcalde Luis Navarrete y otras autoridades navales y comunales.

oo

En Valparaíso, la Oficina de Promoción y Desarrollo de la Universidad Católica, en colaboración con el INACH montó una exposición titulada "El Océano Austral". Esta muestra fue inaugurada en la Sala de Exposiciones de la UCV, en el edificio Gimpert ubicado en la Avenida Brasil.



DIA INTERNACIONAL DE LA FOCA

La foca, mamífero marino del cual sobreviven 33 especies en todo el mundo y cuya presencia —según los entendidos— ayuda a mantener la salud y equilibrio del ambiente marino, celebró el 1º de marzo su día mundial.

Dicha celebración es auspiciada a nivel internacional por el "Seal Rescue Fund" del Centro para la Educación Ambiental, de Washington D.C., organismo conservacionista que ha formado incluso brigadas juveniles en Estados Unidos con el fin de educar en el tema a las actuales generaciones.

Según esta entidad "muchacha gente simplemente no se da cuenta que las focas enfrentan



hoy día una serie de amenazas no sólo en contra de su hábitat, sino también de su supervivencia inmediata". Con ello están aludiendo a la caza indiscriminada de estos pacíficos animales la cual se efectúa impunemente en diversas áreas del hemisferio norte.

En nuestro hemisferio, las focas y otros mamíferos marinos del sub-grupo pinípedos habitan de preferencia en las costas e islas del continente antártico. Constituyen, debido a ello, una constante preocupación para varios organismos internacionales de prestigio, tales como : el Comité Científico para las Investigaciones Antárticas (SCAR); el programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP); y la

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos (UICN).

En la Antártica conviven varias especies de pinípedos : la foca cangrejera (la más abundante) la leopardo, la de Weddell, la de Ross (muy poco conocida), la elefante y el lobo fino. Dado que estos 3 últimos —por habitar de preferencia sobre hielos flotantes— presentan poblaciones vírgenes susceptibles de ser explotadas, las naciones integrantes del Tratado Antártico (entre ellas Chile), originaron en 1972 la Convención para la Conservación de las Focas Antárticas. Gracias a esta iniciativa ningún país ha efectuado desde entonces captura de focas, excepto aquellas esporádicas con fines científicos.

VISITAS

Científicos alemanes visitaron el INACH

Agradecidos y gratamente impresionados por la estrecha colaboración lograda en recientes trabajos científicos conjuntos se mostraron dos destacados representantes de la Sociedad Científica de Alemania Federal en una reciente visita efectuada al Instituto Antártico Chileno (INACH).

Se trata de los doctores Joachim Wiercimoek, Director del Departamento de Relaciones Internacionales de la mencionada Sociedad, y Frank Grünhagen, Asesor para América Latina, quienes se reunieron con el personal científico del INACH para conocer en detalle los proyec-

tos con participación germano-chilena desarrollados durante la reciente XX Expedición Científica organizada exitosamente por este organismo nacional.

Cabe destacar que de los 21 proyectos específicos desarrollados en esa oportunidad en el continente helado, seis han tenido participación de científicos alemanes provenientes de las universidades de Konstanz, Heidelberg, Berlín, Karlsruhe, Kiel y Hannover. Tales proyectos científicos se refieren a estudios de geomorfología, geodesia, glaciología y botánica.





La vasta labor científica del Instituto Antártico Chileno destacó en una visita a su Director —a la vez Delegado Permanente de Chile ante el Comité Científico para las Investigaciones Antárticas, SCAR— el Presidente de este organismo internacional, James Zumberge, quien regresaba a Norteamérica a fines de enero luego de completar un viaje al continente helado.

Zumberge, también Delegado Permanente de EE.UU., fue elegido en la reunión de 1982, en Leningrado, y su período reglamentario se extiende por cuatro años. **En la foto :** El Presidente Zumberge (Izq.) : durante la visita que efectuó al Director del INACH, Pedro Romero Julio.



Una visita para interiorizarse de la marcha del Instituto Antártico Chileno (INACH), efectuó en abril último a la sede de este organismo el Director de la National Science Foundation de los Estados Unidos, Mr. Edward Kapp. Se trata éste del organismo estatal más importante en lo que a fomento del desarrollo científico se refiere, en el país del norte.

Con el INACH ha efectuado varias acciones coordinadas en la Antártica, incluyendo la participación de numerosos investigadores en proyectos conjuntos. **En la foto :** el alto directivo de la NSF (Izq.) junto al Director del INACH, Pedro Romero Julio.

Tras recorrer cerca de diez mil kilómetros en diez días —entre Antofagasta y la base antártica “Teniente Rodolfo Marsh”— regresaron a casa los alumnos del Colegio San Luis de esa ciudad, quienes viajaron invitados por el Instituto Antártico Chileno.

Se trata de los jóvenes Mateo Pierotic y Pedro Pareja quienes, asesorados por su profesor Nelson Díaz —que también viajó acompañando a los alumnos— fueron los autores del trabajo que resultó premiado en la VI Feria Juvenil Antártica realizada en agosto de 1983, en Temuco.

En esa oportunidad, el trabajo “Impacto ecológico y alteración de la trama trófica antártica por sobreexplotación y/o contaminación” fue seleccionado entre otros cuarenta estudios para hacerse merecedor del premio máximo otorgado por el INACH y el Departamento de Educación Extraescolar.

Según los estudiantes, el tramo más emocionante de la larga travesía fue el cruce del paso Drake a bordo de la motonave “Alcázar”. Al desembarcar en base “Marsh” aprovecharon su breve permanencia para conocer las instalaciones, admirando la singular belleza de su entorno.



En la foto : de izquierda a derecha, Mateo Pierotic, Pedro Pareja y el profesor Nelson Díaz, agradecen al Director del INACH, Pedro Romero Julio, las atenciones recibidas durante el interesante viaje a la Antártica Chilena.

DE “EL MERCURIO” DE SANTIAGO (Viernes 1º de junio, 1984)

DON JULIO ESCUDERO GUZMAN

Silenciosamente se ha ido al descanso eterno, después de soportar una larga y cruel enfermedad el distinguido abogado, catedrático y diplomático don Julio Escudero Guzmán. Profesor de Derecho Internacional Público de la Universidad de Chile, manifestó desde temprana edad su devoción a esta disciplina jurídica al escribir sus memorias de licenciado sobre el estatuto jurídico del Estrecho de Magallanes. El profesor Escudero fue el que llevó a cabo los estudios que sirvieron de base para la dictación del decreto N° 1.747 del Presidente Pedro Aguirre Cerda, que “precisó” los límites del sector chileno antártico el 6 de noviembre de 1940, cuando el gobierno de los Estados Unidos insinuaba a Chile formular reclamaciones de soberanía en la Antártica. Luego, el profesor Escudero representó a

Chile en las conversaciones con el jurista argentino Isidoro Ruiz Moreno para tratar de precisar los límites de sus respectivas posiciones antárticas, sin lograr resultados finales. Más tarde sostuvo conversaciones con el experto norteamericano, Gaspar Green, sobre la posibilidad de llegar a un acuerdo internacional sobre la Antártica, habiendo sugerido la fórmula de un "statu quo" o congelamiento de las reclamaciones territoriales como manera de solucionar los conflictos de soberanía existentes allí, fórmula que luego adoptó el Tratado Antártico de 1959.

El profesor Escudero fue delegado a la Conferencia Antártica de 1959 y en tal carácter, conjuntamente con el jefe de la delegación, senador Marcial Mora, y con el que suscribe estas líneas, firmó ese instrumento internacional que desde entonces rige los destinos de la Antártica.

El país contrajo, pues, una deuda de gratitud con el profesor Escudero, que en parte fue reconocida al otorgársele la Medalla al Mérito Diplomático en noviembre de 1980 en compañía del ex canciller Manuel Bianchi Gundián, del ex subsecretario de Relaciones Exteriores, Marcelo Ruiz Solar y del ex Director de Fronteras de la Cancillería, que firma lo que quisiera que fuera mirado como un modesto homenaje al amigo, al colega y al eminente jurista y como un sentido pésame a su hermana Adriana Escudero Guzmán, ex jueza de Menores.

Enrique Gajardo Villarroel

SINTESIS NOTICIOSA

ENERO

- Un rompehielos del Servicio de Guardacostas de Estados Unidos, el "Westwind", sufrió una hendidura en el casco mientras realizaba tareas en el sector este de la Península Antártica. No hubo daños estructurales ni en las máquinas principales y la tripulación se encuentra a salvo.
- El transporte "Piloto Pardo", de la Armada de Chile zarpó desde Punta Arenas con el fin de realizar estudios oceanográficos e hidrográficos en la Antártica. Se trata éste del segundo de los tres viajes que integran la Comisión Antártica 1983-84.
- El embajador Fernando Zegers viajó a Washington para encabezar la delegación nacional a una reunión que se desarrollará entre el 18 y 29 de este mes en el Departamento de Estado norteamericano. En este encuentro los países que integran el Tratado Antártico analizarán —en una reunión informal— la posibilidad de aprobar un régimen de explotación de los recursos minerales antárticos.
- Un pesquero, el "Akebono Maru", que se encontraba con problemas de navegación entre los témpanos antárticos, fue socorrido en la madrugada del 16 de enero por el "Piloto Pardo". La situación se debió a que la hélice del pesquero había sido cogida por la red en plena faena de captura de krill.
- La única colonia de 26 pingüinos emperador está siendo exterminada por una serie de explosiones francesas efectuadas con motivo de la construcción de un aeródromo en la base Dumont D'Urville, según denunció en Londres el semanario "Observer".
- Diferentes tipos de fósiles de pingüinos, entre los cuales figuran gigantes de hasta dos metros, hallaron en la Antártica investigadores de la División de Ciencias de la Tierra, de la Oficina de Programas Polares de la National Science Foundation, a cargo del Dr. Monrt Dam Turner. Al encontrarse por primera vez también fósiles de mamíferos marinos marsupiales, se estaría confirmando la existencia del supercontinente de Gondwana, señaló el investigador al ser abordado por periodistas en Punta Arenas.
- El sueco Rolph Bjelke y la norteamericana Deborah Shapiro iniciaron desde Punta Arenas un crucero hacia la Antártica a bordo del yate "Norten Light", de 12 m. de eslora y una velocidad de 5 nudos.

FEBRERO

- Una visita de 4 días a la base Marsh completó una misión uruguaya encabezada por el coronel de la Fuerza Aérea, Roque Aita.
- Un moderno sistema de video-radio comenzó a operar entre Santiago y la base O'Higgins. El equipo permite establecer comunicaciones radiales con transmisión de las imágenes de los interlocutores.
- Brasil inauguró el 6 del presente su primera base en la Antártica. La estación fue bautizada "Comandante Ferraz" y ocupa un área de 250 metros cuadrados en la isla Rey Jorge, archipiélago Shetland del Sur.
- Con fecha 15 de febrero viajaron las 6 familias chilenas para habitar la Villa Las Estrellas, en las inmediaciones de base Marsh. El Hércules C-130 de la FACH despegó de Punta Arenas a las 12:30 hrs., para aterrizar en el continente helado a las 15:15. Los nuevos residentes encontraron una temperatura de 4 grados centígrados sobre cero y vientos de sólo 18 kms. por hora.
- Regresaron a Santiago las 5 primeras exploradoras chilenas a la Antártica. Se trata de las montañistas Julia Meza, Jefe del Grupo—Lucía Rojas, Rita Monsalves, Aidée González y Narda Wuth quienes recorrieron 180 kilómetros desafiando vientos de 180 kms., temperaturas de 20° bajo cero y una traicionera topografía.
- Se informa en Londres que un grupo de nueve soldados y científicos iniciaron viaje hacia isla Brabant en la Antártica, donde realizarán tareas de exploración y pruebas de supervivencia en invierno, contando sólo con carpas y chozas de hielo.
- A las 10.48 hrs. del domingo 19 de febrero, un avión Boeing de Ladeco, tipo 727-200, cruzó el Círculo Polar con 76 turistas a bordo, en su mayoría norteamericanos, pasajeros del transatlántico "Royal Viking" que había quedado anclado en Punta Arenas.
- En Tokio se comunica que Japón proyecta inaugurar este año su tercera base científica en la Antártica. La información fue entregada por el Dr. Tatsuuro Matsuda, Jefe de la División de Investigaciones del Instituto Nacional de

Investigación Polar, quien agregó que el presupuesto anual de la institución, de unos 43,3 millones de dólares incluye la inauguración de esta base en el próximo verano.

MARZO

- Un plan de desarrollo económico en la región antártica apoyará la Corporación de Fomento para elaborar un programa de pesquería de krill, unido a la investigación de los recursos de la zona marítima chilena.

ABRIL

- Chile enfrenta la posibilidad de instalar un terminal petrolero en bahía Fildes para abastecer a buques y aviones que participan en sus programas antárticos. Así se expresó en una conferencia relativa al crecimiento antártico nacional ofrecida en base Marsh.
- El R/V "Hero" de Estados Unidos rescató a siete militares argentinos cuya vivienda se incendió en la Antártica.
- La organización internacional de defensa ecológica "Green peace" propuso en Hamburgo —durante un coloquio sobre el continente helado— la institución de un "Día Mundial de la Antártica". Según los ecologistas, hay que conservar ese continente como zona de paz, colocándolo bajo control internacional para impedir su militarización así como la destrucción de su sistema ecológico.

MAYO

- El Ministerio de Educación designará una pareja de profesores para que el próximo año se integre a las familias de la Villa Las Estrellas, de base Marsh. Estos profesores implementarán un programa técnico-pedagógico al servicio tanto de los niños como de los adultos que integran la primera población chilena en la Antártica.

JUNIO

- Tres sellos sobre la presencia de Chile en la Antártica serán editados en breve por la Casa de Moneda. Las estampillas tendrán figuras de mujeres, boy-scouts y las familias de Villa Las Estrellas.

INSTRUCCIONES PARA LOS COLABORADORES DEL
BOLETIN ANTARTICO CHILENO

1. Normas generales

Naturaleza de las colaboraciones. El "Boletín Antártico Chileno", aceptará los siguientes tipos de colaboraciones : Artículos, comunicaciones, notas y reseñas.

- 1.1 **ARTICULO** : colaboración que corresponda a una investigación personal y/o grupal de carácter científico o relativo a la Antártica, sobre un tema determinado, basado en una bibliografía actualizada y en datos empíricos.
- 1.2 **COMUNICACION** : trabajo que previamente haya sido leído en un Congreso o Encuentro de carácter científico o de divulgación. En el momento de publicar la Comunicación, se le colocará la fecha, lugar y oportunidad en que fue expuesto el trabajo. Las comunicaciones pueden ser individuales o grupales.
- 1.3 **NOTA** : es una colaboración que tiene el carácter de un avance de investigación, o información, o bien son observaciones sobre un autor y su obra, u opiniones breves sobre temas. Su extensión, normalmente, es menor que la de un Artículo. En síntesis, las notas constituyen pequeños aportes a trabajos ya establecidos o a opiniones ya vertidas por otros autores.
- 1.4 **RESEÑA** : información analítica resumida acerca de una publicación. El autor debe discutirla, comentarla, señalar sus errores y puede adoptar la forma predominantemente crítica. Es algo más amplia que una escueta información bibliográfica. Puede, incluso, reproducir fragmentos originales de la publicación reseñada. Puede hacerse una reseña sobre un libro o una obra; incluso sobre un artículo, si es muy importante.

2. Normas específicas

- 2.1 Todo artículo, comunicación y nota deberán consignar una bibliografía que se incluirá al final del trabajo. Esta bibliografía contendrá los siguientes datos :
 - Para libros : Autor (es) (apellidos, nombres). Título de la publicación. Lugar y número de la edición. Editorial, año, páginas.
 - Para artículos de revistas : Autor (es) (apellidos, nombres). Título del artículo.

Título de la revista, volumen, número entre paréntesis, mes y año, páginas que comprende precedidas por dos puntos.

- 2.2 Las citas textuales tendrán que ir entre comillas e identificadas con un número. El detalle de estas citas se hará al pie de la página, respetando la numeración correspondiente.
- 2.3 Todos los trabajos serán presentados por sus respectivos autores en duplicado. Deberán ser escritos a máquina, a espacio y medio. Las copias deberán incluir los cuadros, resúmenes, gráficos, figuras, etc., que aparezcan en los originales.
- 2.4 Las tablas y gráficos deberán identificarse con título y enumeración correlativa. La extensión máxima de un artículo es de veinte páginas, tamaño oficio; las comunicaciones, de catorce, de las notas diez y de las reseñas, ocho.
- 2.5 La primera página de todo trabajo, deberá contener :
 - Título de la colaboración
 - El o los nombres del o los autores (nombre y apellidos)
 - Título profesional y/o grado académico
 - Cargo que desempeña (si corresponde)
- 2.6 Al comienzo de todo trabajo se deberá consignar un resumen de contenido (Abstract). Se entenderá por abstract una presentación concisa de todos los puntos comprendidos en el trabajo y su orden se adecuará al desarrollo de éste. Su extensión fluctúa entre 25 y 50 palabras.
- 2.7 Es facultad del Comité Editor aceptar, rechazar o sugerir modificaciones respecto de los trabajos recibidos.

Los trabajos rechazados serán devueltos a sus autores. Se acogerán colaboraciones de personas ajenas al "Instituto Antártico Chileno", para lo cual deberán ceñirse a las normas de publicación antes especificadas.
- 2.8 Los trabajos deberán dirigirse al Jefe del Departamento de Difusión, Instituto Antártico Chileno, Luis Thayer Ojeda 814, casilla 16521, correo 9, Santiago. Fono: 747278.

LAS IDEAS Y OPINIONES CONTENIDAS EN LOS TRABAJOS Y ARTICULOS SON DE RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DE SUS AUTORES Y NO EXPRESAN NECESARIAMENTE EL PUNTO DE VISTA DEL INSTITUTO ANTARTICO CHILENO.

Los artículos y fotografías de este número que lleven el signo C (copyright) no pueden ser reproducidos. Todos los demás textos e ilustraciones pueden reproducirse siempre que se mencione su origen de la siguiente manera "Del Boletín Antártico Chileno" y se agregue su volumen y año de publicación. Al reproducirse los artículos y las fotos deberá hacerse constar el nombre del autor o su procedencia. Respecto de las fotografías reproducibles, serán facilitadas por la Dirección siempre que el Director de otra publicación las solicite por escrito. Una vez utilizados estos materiales, deberán enviarse a la Dirección dos ejemplares del periódico o revista que los publique.

Deseamos establecer canje con todas las publicaciones similares.

We wish to establish exchange with all similar publications
International Standard Serial Number (ISSN) 0716-0763

BOLETÍN

Boletín Antártico Chileno, es una publicación semestral del Instituto Antártico Chileno, cuyo objetivo es dar a conocer las actividades nacionales vinculadas al continente antártico.

El Instituto Antártico Chileno es un organismo técnico del Ministerio de Relaciones Exteriores, encargado de planificar y coordinar las actividades científicas y tecnológicas que organismos del Estado y del sector privado, debidamente autorizados por el Ministerio de Relaciones Exteriores, llevan a cabo en el Territorio Antártico Chileno. Le corresponderá, asimismo, coordinar la participación de Chile en las actividades científicas internacionales que se realicen en la Antártica, en virtud de lo dispuesto en el Tratado del 1º de diciembre de 1959.

Instituto Antártico Chileno
Luis Thayer Ojeda 814
Santiago-Chile



