



# ANTÁRTICO

# BOLETÍN CHILENO

VOL. 6 N° 1

ENERO-JUNIO 1986

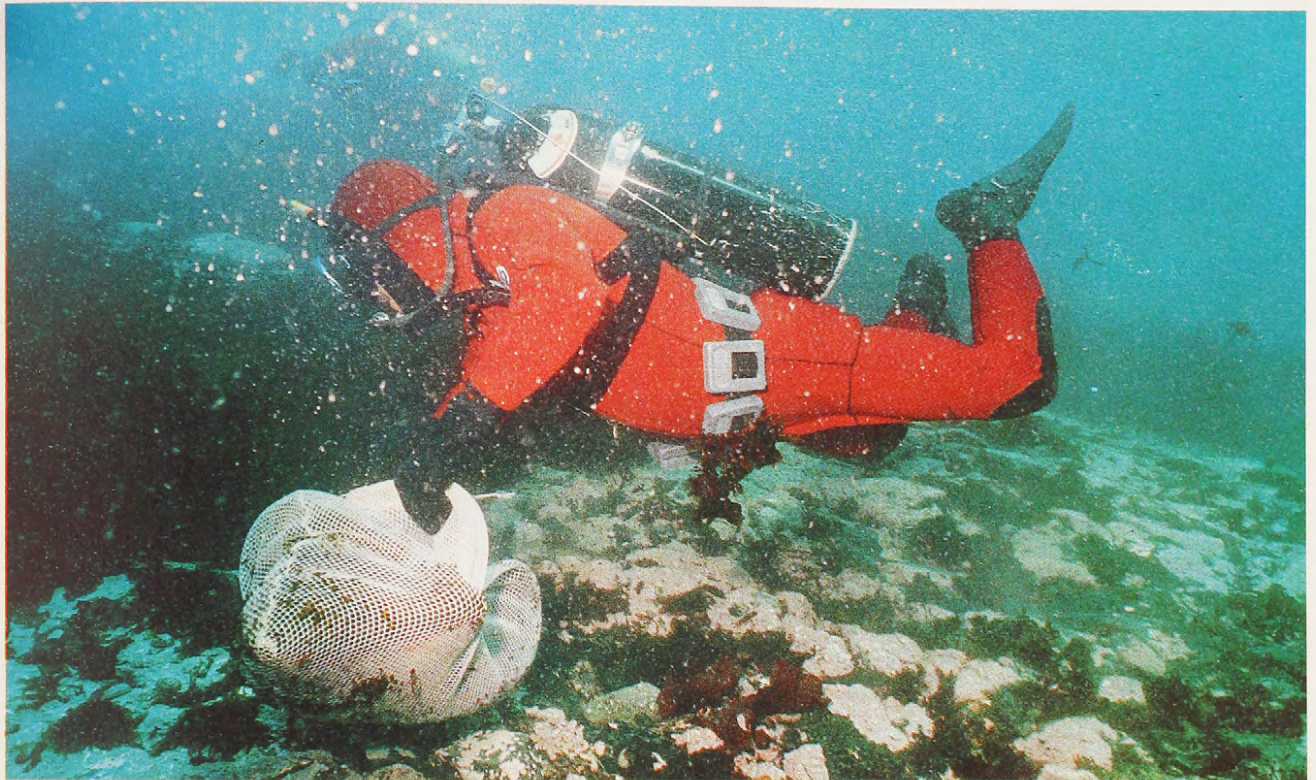


Foto : Harold Quezada

## SUMARIO

### PROGRAMA DE INVESTIGACION

- Culminó la XXII Expedición Científica Antártica . . . . . 1
- Establecimiento de un "Bentosgarten" . . . . . 40
- Las Comunidades Bentónicas Antárticas . . . . . 43

### NOTAS ESPECIFICAS

- Política Nacional de Conservación Ambiental . . . . . 18
- Observación Científica en base Prat . . . . . 26
- Hacia una Redefinición de nuestra Soberanía . . . . . 55
- El Centro Meteorológico Antártico . . . . . 61

### CRONICA

- Seminario Nacional sobre la Antártica . . . . . 74
- Jornada Antártica en la ACS . . . . . 81
- Sub-base "Yelcho" cedida al INACH . . . . . 82
- Investigaciones geológicas marinas . . . . . 84
- 22 años de vasta trayectoria . . . . . 85
- Proyectos de Investigación . . . . . 86
- Amistad en la Exploración Antártica . . . . . 87
- Breves . . . . . 88
- La Carta . . . . . 89
- Síntesis Noticiosa . . . . . 91

*PORTADA : El buzo fotógrafo David Amigo en plena labor de obtención de muestras, en Rada Covadonga, a 15 metros de profundidad. Proyecto "Estudios Químicos de Organismos Marinos", XXII Expedición Científica Antártica del INACH enero-febrero 1986. Foto : Harold Quezada.*

## BOLETIN ANTARTICO CHILENO

Representante legal	:	Pedro Romero Julio
Director revista	:	Antonio Mazzei Fernández
Frecuencia publicación	:	Semestral
Dirección	:	Luis Thayer Ojeda 814, casilla 16521 Santiago de Chile — Fono : 2318186
Composición de textos	:	Ruth Morales Jiménez
Coeditor y Redactor	:	Juan Ríos Villalón
Editora	:	Liliana Nilo Fonseca

## COMITE EDITOR

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

---

La publicación tiene un tiraje de 1200 ejemplares. La reproducción total o parcial del contenido de este Boletín está autorizada mencionando la fuente. Ejemplar de distribución gratuita

## PROGRAMA DE INVESTIGACION

### *CULMINO LA XXII EXPEDICION CIENTIFICA ANTARTICA*

Tras navegar más de 6.000 millas náuticas en 50 días, apoyando el desarrollo de 26 proyectos científicos, regresó a Puerto Montt la motonave "Capitán Luis Alcázar".

Esta nave, de los registros de la Empresa Marítima del Estado (EMPREMAR) acondicionada como buque científico, fue arrendada por cuarto año consecutivo por el INACH con el objetivo de brindar apoyo logístico a la XXII Expedición Científica Antártica.

Al mando del capitán, Sr. Manuel Lagunas A., el "Alcázar" centró sus actividades en los estrechos antárticos Bransfield, de Gerlache y Bismarck, frente a la costa noroccidental de la península Antártica, alcanzando desde el archipiélago Piloto Pardo, por el norte, hasta la isla Anvers, por el sur.

En esta oportunidad, se desempeñó como Jefe Científico de la Expedición, el Jefe del Departamento de Operaciones del INACH, Sr. Rubén Scheihing N.

En el transcurso de la Expedición, se recaló en las bases chilenas "Arturo Prat", "Bernardo O'Higgins", "Teniente Marsh", "Presidente Gabriel González Videla", en la Sub-base "Yelcho" y en el refugio "Spring". Se visitaron también algunas estaciones extranjeras, tales como los refugios argentinos ubicados en las islas Ardley y Media Luna, y otro británico, en bahía Angamos. Se recaló, además, en la base norteamericana "Palmer" donde —a juicio del Jefe Científico— "fuimos acogidos muy cordialmente."

Las condiciones de tiempo —de acuerdo a lo informado por el Sr. Scheihing— se presentaron adversas en varias etapas de la ruta, incluso con temporales de lluvia y nieve, y vientos arrachados de hasta 70 nudos. En ocasiones como las mencionadas, el "Alcázar", no obstante encontrarse fondeado con dos anclas y seis paños en cada cadena, debió zarpar y salir a capear el temporal. Similares o peores condiciones sacudieron a la nave en los cruces tanto de ida como de regreso en el Paso Drake.

En el desarrollo de esta XXII Expedición del INACH colaboraron activamente —al igual que en los años precedentes— la Fuerza Aérea de Chile, efectuando el transporte de científicos hasta y desde base "Marsh", y la Armada, reabasteciendo de combustible y agua al "Alcázar" en bahía Chile.

**Laboratorios científicos :** Con el fin de ampliar las facilidades y áreas de trabajo que requieren los investigadores, personal del INACH trabajó intensamente, tanto en la reparación y ampliación de refugios y Sub-bases utilizados en la investigación científica, como en la implementación de nuevos módulos en las cercanías de la base "Marsh", los cuales se sumaron a los existentes quedando habilitados como laboratorios de biología, microscopía y bodega, respectivamente.

Otro trabajo de gran envergadura abordado en el reciente verano, fue la construcción de una casa-habitación en la Villa "Las Estrellas", la cual hará posible la permanencia de científicos en esa zona por períodos prolongados.



Motonave "Cap. Luis Alcázar"  
(Foto : R. Scheihing)



Inauguración de la placa en memoria del Piloto Pardo en caleta Salvador Reyes, isla Elefante. (Foto : R. Scheihing).

En la sub-base "Yelcho" también se instaló un módulo de laboratorio que quedó de inmediato en operación, y se pintaron todas las instalaciones allí existentes. El módulo principal, utilizado habitualmente como habitación, fue dotado de red eléctrica. En su exterior, se efectuaron reparaciones en el pequeño muelle de desembarco, se cambiaron algunos "vientos" a la pluma de maniobras y se pintó también su estructura con antióxido.

Al recalarse en caleta Salvador Reyes, en isla Elefante, desembarcó una partida del buque para efectuar labores de reconocimiento geológico, mientras un grupo —tras esforzadas maniobras debido a las dificultades que opone la fuerte ventisca y lo escarpado del terreno— procedió a instalar una placa recordatoria de la hazaña cumplida por el Piloto Pardo. Dicha placa, confeccionada por la Armada, conmemora el azaroso rescate efectuado en 1916 por el valeroso Comandante de la escampavía "Yelcho" —en esa misma isla— salvando a un puñado de ingleses, náufragos de la expedición de Shackleton.

**Actividad científica :** La actividad científica realizada en el transcurso de esta XXII Expedición del INACH se sintetiza como sigue, sobre la base de informes preliminares entregados por los investigadores participantes.

## Estudio aerogeofísico de las cuencas que rodean a la península Antártica

En el año 1985 se dio inicio a un programa aerogeofísico multinacional que cuenta con la participación de los Estados Unidos de América, Argentina y Chile. Este proyecto cuenta con el financiamiento principal de la National Science Foundation (NSF) y el Naval Research Laboratory de Estados Unidos, y con la participación institucional del Lamont Doherty Geological Observatory (LDGO), del Naval Research Laboratory (NRL), la Dirección Nacional del Antártico Argentino (DNAA) y el Instituto Antártico Chileno (INACH).

El proyecto, concebido por un período de tres años, tiene como objetivo obtener información aeromagnética, aerogravimétrica y aerósísmica de las cuencas sedimentarias que rodean la península Antártica, con énfasis en aquellos lugares en que, por dificultad de acceso, no existe información. Con ésta se pretende estudiar la evolución tectónica y la historia del movimiento relativo de placas en el sector de las cuencas. El fin es determinar un modelo que describa el desarrollo del Océano Austral y de la historia geológica de la Antártica Oriental y Occidental.

La responsabilidad científica del proyecto correspondió al Dr. John Labrecque, del LDGO, que actuó como Jefe científico y tres representantes de cada institución participante, los señores John Brozena (NRL), Juan Carlos Parra (INACH) y Marcelo Keller (DNAA). De acuerdo a los resultados preliminares contenidos en un completo informe suscrito por los investigadores mencionados, durante el primer año de operación de este trabajo, se obtuvo información a lo largo de aproximadamente 74.000 kms., en dos campañas de terreno efectuadas en octubre y noviembre de 1985, con base en la ciudad argentina de Río Grande, y en enero-febrero de 1986, con base en Punta Arenas. En la serie de vuelos efectuados desde Argentina (85A) se obtuvo información aeromagnética a lo largo de la trayectoria de vuelo e imágenes de video de la geología y cobertura de hielo en aquellos sectores sin nubes. En la serie de vuelos 86B, desde Punta Arenas, se obtuvo información aeromagnética y aerogravimétrica como también video-filmación.

### Personal y equipo

El trabajo se efectúa a bordo de un avión ORION P-3 del NRL equipado con el siguiente instrumental :

- a) 1 magnetómetro de precisión nuclear geométrica de sensibilidad 1 Ntesla
- b) Sistemas de navegación que incluyen 1 sistema inercial Litton LTN-72, 1 sistema Omega/VLF, 1 sistema de navegación satelítica GPS Texas I-NDVE y 1 sistema GPS de navegación por satélite Magnavox T-set
- c) Sistema de adquisición de datos digitales compuesto de 1 computador HP-1.000 E. 2 unidades de cintas magnéticas, 2 unidades de disco duro.
- d) Para la segunda campaña de terreno (86B) se incorporó el equipo gravimétrico compuesto de 1 sistema aerogravimétrico Lacoste-Romberg y 1 sistema gravimétrico Bell, que usa el barco R/V "Conrad" con el fin de probar su efectividad en aeroplanos
- e) 1 radar altímetro de alta precisión diseñado por NRL.

El personal involucrado en la operación corresponde a la tripulación del avión, compuesta por 16 personas, 3 científicos del LDGO, 2 científicos del NRL, 3 científicos del DNAA y 2 científicos del INACH/SERNAGEOMIN.

## Observaciones científicas

Con esta primera etapa del estudio aerogeofísico —expresa el informe— se cubrió la mayor parte del sector occidental, hasta ahora no estudiado, de la cuenca del mar de Weddell. Hasta el momento ha sido posible corregir los datos de navegación y aeromagnéticos y se cuenta con un mapa de perfiles de anomalías magnéticas residuales que resulta de abstraer el Campo Geomagnético de Referencia Internacional (CGRI). Los datos aerogravimétricos están siendo procesados en el NRL.

Según los investigadores, una inspección preliminar de la información magnética obtenida, ha revelado la extensión de la secuencia de anomalías de edad Cretácico Superior — Paleógeno hacia la parte occidental del mar de Weddell donde desaparecen en una zona de subducción fósil, que rodea la cuenca Powell, el sudeste de la plataforma de las islas Orcadas del Sur y la Dorsal del mar de Escocia.

Con la cobertura de datos magnéticos y gravimétricos logrados será posible determinar el desarrollo de la zona de subducción; ello permitirá proponer una ubicación exacta para los sondeos programados en la región por el programa Ocean Drill Program (ODP).

En el sector más occidental de la cuenca del mar de Weddell se ha observado una transición abrupta de anomalías de alta frecuencia a anomalías más suaves. Esto puede deberse a un cambio debido a una sedimentación profunda, desfase o corrimiento producido por una zona de fractura, o presencia de corteza continental.

La dirección del lineamiento de las anomalías magnéticas observado es noroeste—sureste lo cual difiere de la dirección este—oeste que se había predicho en base a los lineamientos conocidos en el sector más oriental.

Se ha apreciado que el extremo sur de la cuenca del mar de Weddell está limitado por una anomalía magnética de alta amplitud, observada en todas las líneas de vuelo que alcanzaron el extremo austral de la cuenca. Esta anomalía (Anomalía ORION) ha sido observada en este estudio por primera vez y se estima que representa la transición entre corteza oceánica y corteza continental. La mencionada anomalía se extiende hacia la secuencia jurásica volcánica de la costa Lassiter, lo cual se puede interpretar como determinando una edad mínima Jurásica para la cuenca del mar de Weddell.

La dirección de los lineamientos magnéticos de la anomalía ORION difiere de la dirección de los lineamientos de la parte norte de la cuenca del Weddell, lo cual indica que se requiere por lo menos de dos polos de apertura de la cuenca para explicar su desarrollo.

A lo largo del estrecho Bransfield se obtuvo un gran número de líneas a una altura de aproximadamente 5.000 m. El mapa magnético de perfiles abatidos indica la presencia de una anomalía central en la garganta del Bransfield que ya fuera observada e interpretada en un estudio aeromagnético realizado con la participación de instituciones chilenas (Aeromagnetic Survey over the South Shetland Island, Bransfield Strait and part of the Antarctic Peninsula. J.C. Parra; O. González-Ferrán; J. Bannister, Revista Geológica de Chile N° 23, 1984). Estos datos revelan la utilidad de la información a gran altura y serán de mucho valor para el estudio de la tectónica del Bransfield, ya iniciado por científicos chilenos.

Se ha obtenido, además, una importante información magnética en el paso Drake que entrega valiosos datos para determinar el desarrollo del mismo.



Avión ORION P-3 con sensor magnético en el extremo posterior.

Por otra parte, se cuenta también con la información aeromagnética obtenida en el sector austral de la Patagonia, especialmente en la cordillera de Darwin, canal Beagle, precordillera y cuenca de Magallanes. Esta información puede ser útil en el conocimiento geológico regional de esta área de difícil acceso y tanto interés para la comprensión de la relación de la península Antártica con el continente sudamericano y de la formación de la cuenca de Magallanes.

#### **Planes inmediatos**

Durante el presente invierno austral, se ha planificado efectuar el procesamiento de los datos gravimétricos en NRL y el modelado e interpretación de los datos aeromagnéticos en LDGO, con la participación de científicos de todas las instituciones participantes.

De acuerdo a lo informado, el proyecto continuará con dos campañas a realizarse, con base en Punta Arenas, en octubre de 1986 y febrero de 1987 y que incluyen la obtención de datos magnéticos y gravimétricos en el sector sureste del Pacífico. Con esta información se pretende determinar la evolución de la juntura triple del sureste y estudiar la estructura del margen continental de la parte occidental de la península Antártica.

El tercer año de trabajo —finaliza el informe— contempla incluir sísmica aerotransportada, una nueva técnica geofísica que está siendo desarrollada especialmente para el proyecto y cuyas pruebas se realizarán en el Océano Atlántico durante 1986 y 1987.

## Estación Ionosférica

La instalación de un radar de incidencia vertical, conocido técnicamente como Ionosonda IPS-42, en la Estación Ionosférica ubicada en el área de la base "Teniente Marsh", y la mantención efectuada, con algunas modificaciones técnicas, a los dos ríometros y antenas asociadas existentes, se constituyeron en una de las etapas más relevantes de esta XXII Expedición Científica del INACH.

Los trabajos fueron realizados por los investigadores del Departamento de Física (Facultad de Ciencias) de la Universidad de Concepción, Dr. Alberto Foppiano, jefe del proyecto, y los Sres. Marcelo Iribarren y Carlos Figueroa, con la colaboración del científico Sr. A. Palacios, del Departamento de Termofluidos de la Facultad de Ingeniería de la misma universidad.

La mencionada instalación, tanto del equipo ionosférico como de las antenas asociadas a él, requirió de una serie de esforzados trabajos que contemplaron, desde movimientos de tierra para nivelar los terrenos, hasta hormigonado de fundaciones.

Cabe recordar que en esta zona la presencia de "permafrost", es decir, suelos con sus componentes permanentemente helados, formando una masa dura y compacta, hace difícil cualquier labor de remoción de materiales o excavaciones. En esta oportunidad fue necesario recurrir a bulldozers y retroexcavadoras aportados por la Dirección de Infraestructura de la Fuerza Aérea de Chile, para poder disminuir un desnivel de 3.80 m. a 1.50 m.

El agua de deshielo es también un serio inconveniente por cuanto tiende a inundar las excavaciones.

La erección de la torre principal, de 27 metros de altura, requirió del trabajo de tres personas durante dos días, afortunadamente bajo condiciones climáticas consideradas "excelentes" por los integrantes del proyecto: cielo despejado, viento de 10 nudos como máximo y una temperatura promedio de 3° C.

Una vez que se efectuó el trabajo de armado del módulo de la estación ionosférica, se procedió a realizar las conexiones y empalmes para su alimentación eléctrica. Finalizado este trabajo, el 14 de febrero de 1986, a las 21:15 hora local, comenzó a funcionar el equipo con sondeos a los 15, 30 y 45 minutos de cada hora.

Las etapas siguientes dieron por iniciados los registros regulares en película fotográfica y procesos de revelado de los set de ionogramas obtenidos, los cuales, junto a ciertos ajustes técnicos del equipo en general concluyeron con fecha 1° de marzo, dando término así a la etapa de instalación de la Ionosonda IPS-42.



Instalación del transformador para la Estación Ionosférica, en isla Rey Jorge (Foto : D. Amigo).

## Biología de macroalgas

En este proyecto participan los doctores Renato Westermeier, director del Instituto de Botánica de la Universidad Austral de Chile y jefe del proyecto; Margaret Clayton, de la Universidad de Monash, Victoria, Australia; y Christian Wiencke, Anstalt Helgoland, República Federal de Alemania; además participan los investigadores Sres. René Navarro, Magister en Ciencias, y Eduardo Villouta, Biólogo Marino, ambos también de la Universidad Austral.

“Las instalaciones del laboratorio del INACH ubicado en base Marsh resultaron muy satisfactorias”— expresa la Dra. Clayton en su informe. Y continúa: “Junto con el Dr. Wiencke pudimos establecer áreas separadas de trabajo —en uno de los laboratorios— que se adecuaban tanto a la mantención de cultivos de algas como también para la preservación de especímenes para observación microscópica”.

Resulta interesante conocer los detalles del trabajo, en la forma que la investigadora lo señala :

“Trabajamos con especies vivas y en cultivo —agrega— en una sala sin calefacción, en cuyo interior la temperatura del aire variaba entre 2 y 3 grados Celsius en las mañanas, a 6 ó 7 grados en el resto del día. Era lo ideal —dice— pues nos permitía mantener los cultivos sobre nieve o hielo en una caja aislada cerca de la ventana, pero alejada de la luz solar directa. Esta misma habitación se prestaba bien para la utilización del microscopio que llevábamos. Una desventaja menor, sin embargo, era la pesada vestimenta que teníamos que usar, debido al frío”.

Enseguida, la doctora australiana prosigue explicando que la acción de preservar especímenes para observaciones en microscopio electrónico, involucra el uso de varios productos químicos volátiles y, sobre todo, tóxicos. Por tal razón, estos trabajos tenían que efectuarse al aire libre a fin de evitar efectos nocivos sobre las personas o sobre los ejemplares de algas vivas.

“La mayoría de las especies de algas marinas bentónicas de esta región— afirma la doctora más adelante— crecen submarealmente debido a que las costas se congelan durante gran parte del año. Por eso, tanto el aporte de un bote como la labor de los buzos E. Villouta y René Navarro, que colectaron muestras de algas de ese tipo, fue de un valor inapreciable”.

En cuanto a la labor propiamente científica, la Dra. Clayton expresa que sus observaciones efectuadas en ejemplares vivos de *Ascoseira mirabilis* han confirmado su hipótesis en el sentido que las células reproductivas eran gametos. Además, se observó el proceso de fertilización en varias especies y se obtuvo una gran cantidad de fotomicrogramas. Por otra parte, se prepararon cultivos de zigotes y de una serie de algas, las cuales, por no haber sido cultivadas nunca antes, serán utilizadas en estudios de feromonas y otros de igual importancia.

Una de las mayores dificultades, sin embargo, surgió al procurar, durante el viaje de regreso, mantener los especímenes vivos de algas antárticas a temperaturas bajas en forma continúa. Felizmente ello se logró con la colaboración de mucha gente, “al punto de comprometer nuestro mayor agradecimiento”.

En lo que al Dr. Westermeier se refiere, da cuenta detallada de las actividades realizadas, las cuales se resumen como sigue :

- Se determinó que el alga *Adenocystis utricularis* no existe en el área investigada y que se trataría de *Utriculidium durvillaei*, por lo cual se trabajó en conjunto con la Dra. Clayton para determinar su especificidad mediante cultivo.
- Se efectuaron estudios sobre diez especies de algas



Los Sres. David Amigo, José Darias (español), Marco Antonio Retamal, Harold Quezada, Aurelio San Martín y Fernando Pedemonte. (Foto : R. Scheihing).



Desembarco de paneles para el módulo de laboratorio, en sub-base "Yelcho". (Foto : R. Scheihing).

- Se efectuó la determinación de la distribución submareal de macroalgas en bahía Fildes
- Se determinó el contenido energético, (valores calóricos, carbohidratos, proteínas y lípidos) de 17 especies colectadas. Lo mismo se hizo con otras cinco especies, según órganos de la planta y a diferentes alturas. En otros casos, tal determinación de contenidos energéticos se hizo en forma semanal o en material con diferentes grados de descomposición en la playa.
- Se realizaron labores de muestreo de algas en la zona intermareal de "playa de los elefantes marinos" (costa norte de isla Rey Jorge) y de agua de mar, en la misma bahía Fildes, para cuantificación de bacterias.

Finalmente, entre otras varias actividades, se llevó a cabo un experimento de degradación submareal, para lo cual fue preciso construir nueve cámaras especiales; se usó tres partes del alga *Himantothallus grandifolius* para colocar el set experimental a una profundidad de entre 10 y 12 m., el cual fue recuperado mediante buceo, tras 28 días de permanencia.

## Exploración de zonas mineralizadas

De acuerdo también al informe preliminar elaborado por los investigadores participantes, Sres. Guillermo Hansen y Gerhard Hoecker, de las universidades de Concepción y de Heidelberg, (República Federal de Alemania), respectivamente, en el sector sur del estrecho de Gerlache se reconocieron rocas estratificadas de las formaciones canal Lautaro (andesitas porfíricas y brechas andesíticas, Jurásico Superior) e isla Wiencke, constituida esta última por andesitas porfíricas y brechas volcánicas de edad Cretácico Superior.

Aparecen además expuestas rocas ígneas intrusivas, las que se han agrupado en tres clases :

- Granito Leucocrático de Punta Mónaco (Cretácico superior). Sector de isla Anvers (cabo Mónaco).
- Granitos de Costa de Danco (Cretácico). Sector de punta Léniz – cabo Willems y bahía Flandres.
- Batolito del Archipiélago de Palmer (Paleoceno). Sector de isla Anvers (bahía Börden), isla Doumer y canal Peltier.

El mencionado informe agrega que , intruyendo a todas las unidades litológicas anteriormente mencionadas, se observan numerosos diques andesíticos y basálticos, y añade que "una muy débil mineralización metálica aparece asociada a las unidades litológicas más arriba señaladas, con excepción de algunos gabros del Batolito del Archipiélago de Palmer —donde es abundante— y del Granito Leucocrático Punta Mónaco , en el que no se observó ".

Por último, se indica que la mineralización metálica consiste de pirita diseminada y en finas guías, rellenando planos de fracturas, polidireccionales. Escasa pirrotina diseminada se observa, además, en las volcanitas de la Formación isla Wiencke. Magnetita en guías irregulares aparece en dioritas del Batolito del archipiélago de Palmer (área de bahía Börden) y deseminada (abundante) en gabros asignados a este mismo cuerpo intrusivo. Ocurre también diseminada en diques andesíticos que atraviesan a rocas de esta misma unidad en el sector de bahía South (isla Doumer) .

## Medición de exposiciones Gamma y DCP

En relación al proyecto conocido como "Medición de exposiciones Gamma", se informó que fueron retirados los dosímetros constituidos por cristales termoluminiscentes que estaban instalados en el cobertizo meteorológico de la base Marsh y fueron reemplazados por instrumentos similares para operar durante el período anual 1986. Similar trabajo de recambio se llevó a cabo en las bases Prat y O'Higgins, en bahía South y más al norte, en Puerto Williams.

Por su parte, los integrantes del proyecto "Plataforma Colectora de Datos" (DCP) , se dedicaron en esta oportunidad a instalar y dejar operativa una estación meteorológica automática en Punta Spring. No obstante soportar un violento temporal, que destruyó la antena transmisora y el sensor de humedad relativa, se logró reacondicionar en forma mínima el lugar para poder instalar un equipo imprescindible de comunicaciones RACAL. Finalmente, fue posible poner en operación esta estación con instrumentos que miden intensidad y dirección del viento, presión atmosférica, radiación y temperatura del aire.

Las informaciones procedentes de esta estación automática comenzaron a ser recibidas en Peldehue, en forma "excelente" —a juicio de los técnicos— a partir del 16 de enero.



Geólogos en isla Decepción (Foto : D. Amigo).

#### **Geología y Geoquímica de los Granitoides de las islas Shetland del Sur y Península Antártica**

Este proyecto, cuyo jefe es el Prof. Miguel Angel Parada, de la Universidad de Chile, y en el cual participa como co-investigador el Prof. Jean Baptiste Orsini, de la Universidad de St. Etienne, (Francia), estudia la relación existente entre los granitoides en referencia con la eventual mineralización metálica.

Las actividades realizadas se concentraron en dos áreas : isla Media Luna (estrecho Mc Farlane) y estrecho de Gerlache.

En la isla Media Luna se hizo un levantamiento geológico a escala 1: 15.000, reconociéndose 5 unidades geológicas : microdioritas anfibólicas, tonalitas de hornblenda y biotita, gabros, andesitas y brechas volcánicas con grado variable de metamorfismo de contacto y sedimentos gruesos, tipo grava y bolón. Se recolectaron 18 muestras de las distintas unidades para estudios petrográficos y geoquímicos.

En el área del estrecho de Gerlache, por su parte, se hizo una transecta W-E de aproximadamente 75 km, desde bahía Arthur hasta el fondo de bahía Andvord, con el fin de detectar variaciones geoquímicas, en el espacio y tiempo, de los granitoides mesozoicos que afloran en el área. Las localidades muestreadas de oeste a este fueron : bahía Arthur, punta Biscoe, estrecho Neumayer (bahía Börger), isla Doumer, puerto Lockroy (isla Wiencke), base Gabriel González Videla, bahía Andvord.

De acuerdo a lo expresado en el informe recibido en INACH, el total de muestras recolectadas fue de 25.

## Geología y geocronología de las islas Shetland del Sur

Entre los días 16 de enero y 12 de febrero de 1986, se realizó el trabajo de terreno del proyecto "Geología y Geocronología de las islas Shetland del Sur", cuyo jefe es el investigador Francisco Hervé y en el cual participan los geólogos Iván Garrido y Armando Sifa.

El objetivo principal de este trabajo consistía en visitar las islas Elefante y Smith, para realizar un reconocimiento geológico y un muestreo de rocas con fines geocronológicos. Tal objetivo fue parcialmente cumplido debido a las persistentes condiciones climáticas que hicieron imposible el descenso en la mencionada isla Smith.

En isla Elefante, en cambio, el trabajo fue exitoso, pues se visitaron tres localidades que permiten formar una buena visión del contexto geológico global de la isla. En las tres localidades se reconocieron rocas metamórficas polideformadas cuyas estructuras fueron descritas, muestreadas y medidas.

En la primera localidad, cabo Lindsey, se obtuvieron 18 medidas estructurales, 11 muestras de rocas y 2 fotografías de interés geológico. En la segunda localidad, ubicada en las faldas del monte Elder, se recolectaron 7 muestras de rocas, se realizaron 13 mediciones estructurales y se tomaron 7 fotografías. Finalmente, en cabo Belsham se obtuvieron 5 muestras de roca, 14 medidas estructurales y 19 fotografías.



Isla Decepción (Foto : D. Amigo).

Nevando y con el agua a cero grado Celsius un equipo de buzos se apresta para sumergirse (Foto : Carlos Moreno).



## Buceo en aguas antárticas

“Bucear en la Antártica constituye una experiencia sobrecogedora” expresa el Sr. Fernando Pedemonte en un informe, resumiendo la actividad realizada por él junto a su colega, don David Amigo, al efectuar tomas fotográficas submarinas dentro de las actividades del proyecto Difusión del INACH.

“A pesar de ser considerado éste el continente más desolado de la Tierra —continúa el profesional— con sólo bajar unos cuantos metros desde la superficie, se contempla un paisaje submarino verdaderamente impresionante : tupidos “bosques” de algas cuyas “hojas” o láminas alcanzan hasta 7 metros de largo; inmensas y verdes praderas; multitud de esponjas de variadas formas y colores; infinidad de especies faunísticas —muchas de ellas desconocidas para un buzo experimentado— que se acercan como curiosos visitantes. En fin —sintetiza el Sr. Pedemonte— todo un maravilloso Jardín del Edén bajo el mar, quizás un oculto vestigio de lo que muchos imaginan fue en un comienzo la denominada Creación...”

Hasta hace unos años, explica, los equipos convencionales de buceo tenían varias limitaciones que repercutían en la temperatura corporal, en el desplazamiento de la persona y, por supuesto, en su operatividad. Entonces, se requería de una embarcación de gran tamaño provista de equipos compresores en cubierta para abastecer de aire al buzo junto a un equipo de personal auxiliar entrenado especialmente para asistirlo. Tales limitaciones permitían un radio de acción pequeño —sólo debajo de la embarcación— necesitándose abundancia de ropa interior para combatir la baja temperatura.

En la actualidad, los avances logrados por la tecnología en este campo, permiten acceder a estratos que antes se consideró vedados desde el punto de vista del buceo profesional.

Gran parte de lo conseguido en esta oportunidad se debe al hecho de que el INACH cuenta con equipos tales como los llamados autónomos de aire comprimido, de respiración con sistema anticongelante, y trajes de buceo secos, que permiten mantener una capa de aire en su interior, con los cuales la permanencia bajo el agua viene a estar limitada solamente por dos aspectos de gran relevancia : la cantidad de aire disponible y la fijación de nitrógeno en el organismo humano. Ambas situaciones deben ser cuidadosamente consideradas antes de proceder a una inmersión.

“Si de la Antártica aun se sabe muy poco —afirma— de lo que esconden sus aguas, mucho menos todavía se ha descubierto. En cuanto a temperatura, bajo la superficie se bordea el cero grado Celsius, dependiendo, obviamente, de la latitud y de la época del año”.

La actividad desplegada por los mencionados buzos profesionales, aparte de las tomas fotográficas —submarinas y de ciertos trabajos científicos efectuados en la Expedición— consistió en complementar las tareas específicas de los proyectos “Estudios químicos de organismos marinos” y “Estudios de comunidades bentónicas”. Para ambos proyectos, se recolectaron determinadas especies de algas y esponjas, de difícil ubicación, y se procedió a colocar bajo el agua ciertos contenedores (Ver información del “*bentosgarten*”) destinados a medir el repoblamiento de los fondos marinos en bahía Fildes.



Se participó en faenas de censo y marcaje de elefantes marinos (Foto : David Amigo).

#### **Actividades bilaterales con científicos argentinos**

Por primera vez en mucho tiempo, en esta temporada se dio inicio a una actividad relacionada con el estudio de mamíferos marinos, en forma conjunta con especialistas del Instituto Antártico Argentino. Para ello, el Prof. Marko Gajardo se trasladó en noviembre de 1985 hasta la base Jubany en la isla Rey Jorge, en compañía del Dr. Daniel Vergani y el Licenciado Gabriel Alespeiti; participó en faenas de censo y marcaje de elefantes marinos. El Prof. Gajardo pudo constatar que la población total de tales animales asciende en ese lugar a 1.300 ejemplares, de los cuales 500 son crías de la temporada. A estos últimos se procedió a marcarlos ya sea con los rótulos plásticos habituales, o bien, con el llamado "electroyerra," marcas aplicadas a alta temperatura por diferencia de potencial eléctrico.

Otra de las tareas emprendidas por el investigador chileno y sus colegas transandinos consistió en anestesiar hembras de elefantes marinos a fin de obtener muestras de sangre y leche con el objeto de compararlas posteriormente con poblaciones de otras localidades.

Asimismo, para saber cuál es la ganancia de peso en las crías de la temporada, se las pesó y midió al producirse el destete, comparándose dichas cifras con aquellas obtenidas al momento de nacer.

"—Debido a que llegamos cuando se estaban disolviendo los harenes —explica el Prof. Gajardo— efectuamos observaciones sobre crías de elefantes marinos mamando o ya destetadas. Para ello —afirma— junto con el Dr. Vergani elaboramos un plan de trabajo relativo a la conducta de lactancia, el que abarcó un período de cuatro días de observación continúa".

## Renovación de material faunístico para exhibición

A juicio del Licenciado José Yáñez, jefe de este proyecto, "en la actualidad existe un verdadero abismo entre lo que saben los especialistas y aquello que el público sabe o cree saber. Por eso, especialmente tratándose de la Antártica, es bueno que un investigador —sobre todo aquéllos que tienen responsabilidad en Museos— puedan despertar el interés del público y poner sus conocimientos al alcance de todos, organizando exposiciones que ilustran determinada temática".

El Museo Nacional de Historia Natural, entidad a la cual pertenece el investigador mencionado, precisamente tras el objetivo de acercar al público este tipo de conocimiento, ha dedicado una de sus 14 salas al continente blanco. Sin embargo, dado que la velocidad de deterioro suele ser muy rápida —por exposición a la luz, variaciones de temperatura, contaminación ambiental, polvo, manipulación del público, etc.— colecciones completas de especímenes disecados requieren en el corto tiempo de una completa renovación.

Con ese objetivo, y también para aportar algunos ejemplares al INACH que suele exhibirlos en exposiciones itinerantes, participaron en la XXII Expedición Antártica los investigadores Hérmán Núñez C., Ricardo Vergara C. y el mencionado jefe de proyecto —todos profesionales del citado Museo Nacional de Historia Natural.

Este equipo permaneció alrededor de un mes en la isla Rey Jorge, recolectando y preparando de inmediato un total de 35 especímenes de aves.

Esta recolección incluyó las siguientes especies : *Catharacta lonbergi*, *Larus dominicanus*, *Sterna vittata*, *Macronectes giganteus*, *Daption capense*, *Oceanites oceanicus*, *Pygoscelis papua*, *Pygoscelis adeliae* y *Pygoscelis antarctica*.

Se embalsamaron en el refugio de isla Ardley 14 ejemplares correspondientes a un 40% de las capturas. Los restantes se trasladaron congelados a Santiago para proceder a su preparación y montaje en los laboratorios del Museo.

### "Bentosgarten"

El término se refiere a un conjunto de cajas que han sido depositados por los investigadores integrantes del proyecto Comunidades Bentónicas sobre el fondo marino de bahía Foster, en la isla Decepción, y otras zonas visitadas en el transcurso del crucero científico. La finalidad es obtener, al cabo de un tiempo, ciertas muestras de gran interés para los objetivos del proyecto mencionado.

Sobre este novedoso experimento, los mismos investigadores Sres. Víctor Ariel Gallardo, Jefe del proyecto, y Marco Antonio Retamal, ambos del Departamento de Oceanología de la Universidad de Concepción, han elaborado un artículo-informe que entrega interesantes detalles ( Ver página 40 ).

## Estudio químico de organismos marinos

Bajo la responsabilidad del investigador Dr. Aurelio San Martín, de la Universidad de Chile, y con la participación activa del Dr. José Darfás, miembro del Consejo Superior de Investigación Científica de España, y de los experimentados buzos autónomos Sres. Fernando Pedemonte, David Amigo y Harold Quezada, se llevaron a efecto las actividades de recolección de organismos marinos a distintas profundidades. Este delicado trabajo se efectuó mediante el empleo de rastras, complementado con la actividad de los buzos toda vez que fue necesario.

Los resultados obtenidos se sintetizan como sigue, según un informe recibido en el INACH :

1. **Caleta Copper Mine** : Muestreo por rastras

**Material recolectado** : Una especie de Hidrozoo, cinco especies de esponjas en pequeñas cantidades y cuatro especies de briozoos en regular cantidad y algunas algas rojas.

2. **Bahía Fildes, caleta Ardley** : Muestreo por buceo autónomo

**Material recolectado** : Seis muestras de esponjas en pequeñas cantidades, dos especies de algas rojas en cantidad suficiente para estudios químicos.

3. **Bahía Chile** : Muestreo por buceo autónomo

**Material recolectado** : Una esponja en pequeña cantidad y dos especies de algas rojas.

4. **Rada Covadonga** : Muestreo por buceo y rastra

**Material recolectado** : Tres especies de algas rojas, una de ellas en pequeña cantidad.

5. En el muestreo realizado por rastras en caleta Ardley, caleta Potter y en la isla Decepción, al igual que el buceo en punta Spring, no se obtuvieron resultados útiles para este proyecto.

Se informó también que cada una de las muestras obtenidas fueron convenientemente separadas y fijadas en formalina para su identificación taxonómica; en acetona, para su estudio químico; y en papel, en el caso de las algas.

Por último, se tomaron fotografías de cada especie de invertebrados colectados.



## Ecología de tres especies de pingüinos

El trabajo de terreno correspondiente a este proyecto, cuyo jefe es el Dr. José Valencia y que en esta oportunidad contó con la participación del Licenciado Sigfried King, se desarrolló entre el 19 de enero y el 5 de marzo de 1986 en la isla Ardley, cercana a la base "Teniente Marsh".

Las actividades realizadas, de acuerdo con un informe del Dr. Valencia, fueron las siguientes :

1. Registro de eventos reproductivos para las tres especies de pingüinos pigoscélidos ( crèche – dispersión) .
2. Control de éxito reproductivo en colonias seleccionadas (82–86–87 y 112)
3. Registro de animales anillados (anillos alemanes, brasileños, norteamericanos y chilenos). Retorno de animales en reproducción y juveniles en cambio de plumaje
4. Registro de vocalizaciones de polluelos y adultos de *Pygoscelis papua* y *Pygoscelis antarctica* durante el período de crèche
5. Registro fotográfico de algunos patrones conductuales de la crèche de *P. papua*.
6. Censo de polluelos y adultos presentes al 1º de febrero de 1986, con mapa de localización
7. Descripción de elementos conductuales del estado de crèche en *P. papua* .
8. Medición de la duración de algunas actividades de interacción polluelo-adulto en *P. papua* (carreras, entrega de alimento, volumen y naturaleza del alimento entregado)
9. Anillado de polluelos nacidos en 1985–1986 : anillado de 110 animales; registro de seis medidas corporales para cada individuo

Por otra parte, los investigadores pertenecientes a este mismo proyecto, Sres. José Yáñez V. y Hérmán Núñez C., ambos del Museo Nacional de Historia Natural, desarrollaron también labores de terreno, con anterioridad, y en la misma localidad señalada, entre el 14 de noviembre y el 10 de diciembre de 1985.

Con los objetivos específicos de complementar las colectas previas de estómagos y gónadas; de monitoreo del proceso reproductivo entre las etapas de eclosión y crèche ; y de efectuar un censo de las tres especies en estudio —al menos en dos oportunidades en toda la isla— se procedió a la captura de 15 ejemplares y se tomaron submuestras en 21 nidos de la colonia llamada El Faro.

Las cifras obtenidas en dicho censo señalan una leve disminución de ejemplares, de un mes a otro :

Censo de pingüinos en isla Ardley

Especie	30 – nov – 1985	30 – dic – 1985
<i>P. papua</i>	3.672	3.461
<i>P. adeliae</i>	1.107	872
<i>P. antarctica</i>	83	78
Total	4.862	4.411

*POLITICA NACIONAL DE CONSERVACION AMBIENTAL  
¿UNA REALIDAD A CORTO PLAZO?*

(\*) Daniel Torres N.

INTRODUCCION

Cada vez con mayor frecuencia, los medios de comunicación impactan a la opinión pública con noticias sobre catástrofes ambientales y daños casi irreparables sobre fauna, flora, suelo, aguas, atmósfera y sobre el hombre mismo, causadas por él en forma directa o indirecta. Pero, al poco tiempo, aquello que fue noticia pronto pasa al olvido de la gran mayoría. Ejemplos hay muchos y sería una interesante tarea de investigación para estudiantes tratar de averiguar cuáles han sido los daños más notables que ha sufrido la Naturaleza, incluyendo al hombre mismo, desde el año 1900, por señalar un punto de partida. Obviamente, ello no significa que antes de ese año el hombre no haya causado daños ambientales, tanto en Chile, como en otras zonas. El resultado que obtengan los dejará asombrados y seguramente se preguntarán por qué razón no se tomaron a tiempo las medidas necesarias para evitar tanto daño.

Muchos de nosotros, quienes trabajamos con la Naturaleza y en ella misma, también nos hemos preguntado algo semejante y, verdaderamente, pensamos que las recomendaciones de los antiguos naturalistas y de muchos de nuestros maestros, desafortunadamente, fueron sólo parcialmente consideradas o simplemente ignoradas en su oportunidad. Actualmente, las cosas han cambiado y lentamente, en Chile y en todo el mundo, las personas han ido tomando conciencia de lo importante que es para el hombre mismo, la protección de la Naturaleza.

Así, por ejemplo, la Antártica y sus recursos constituyen puntos centrales para los conservacionistas y es mucho lo que los científicos de los países miembros del Tratado Antártico, especialmente de los llamados "Consultivos", han hecho por protegerlos. Chile no ha despreocupado este importante sector del territorio nacional, como lo demuestran los diversos proyectos de investigación científica auspiciados por el INACH y las medidas propuestas por Chile para proteger ese ambiente y sus recursos.

Nuestro propósito en esta nota es enviar un mensaje de optimismo y esperanza a nuestra juventud y un sencillo homenaje para quienes siempre lucharon por que nuestra Naturaleza comenzara a recibir el trato que debió haberse iniciado hace muchos años, tal como lo hemos hecho en la Antártica. Entendemos que, prontamente, en Chile tendremos lineamientos generales y específicos para reforzar las actuales acciones, incluyendo todo nuestro entorno, para que éste no se vea degradado con el transcurso del tiempo y de las generaciones.

**Un llamado importante**

Como ya lo mencionamos, desde los tiempos de los primeros naturalistas, eminentes científicos y hombres públicos, incesantemente han hecho llamados y han practicado acciones en pro de la protección de la Naturaleza. Sin embargo, han transcurrido decenas de años y el deterioro ambiental en muchos lugares del país se ha ido acentuando.

---

(\*) Subdirección Científica, INACH, Luis Thayer Ojeda 814, Santiago-CHILE.



El autor del presente trabajo en una publicación europea que promueve entre la juventud la protección de la vida silvestre.



Desechos plásticos recolectados en península Fildes, isla Rey Jorge.

En ocasiones hemos recibido noticias de diversas medidas adoptadas para que un determinado problema ambiental disminuya. Y, sin embargo, pasado algún tiempo, hemos visto que esas medidas han sido inefectivas, pues han sido aplicadas... con años de atraso; es decir, no han sido oportunas ni sostenidas.

Con las evidencias de innumerables ejemplos de daños ambientales, los hombres interesados en tratar de evitarlos, aún a tiempo, no se quedaron estáticos y actuaron organizadamente. En la primera quincena de agosto de 1983, el Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente (CIPMA) (1) convocó al "Primer Encuentro Científico sobre el Medio Ambiente Chileno", auspiciado por la Academia Chilena de Ciencias. A ese importante encuentro científico asistieron numerosos profesionales de las diversas universidades del país y personas de organismos de Gobierno y de organizaciones internacionales. El tema, sin duda, interesaba a todos y pensamos que el esfuerzo del CIPMA tuvo un resultado positivo.

Para quienes no supieron del llamado del CIPMA y de sus resultados, consideramos oportuno citar sus objetivos y conclusiones generales.

#### a) Objetivos

1. Contribuir al desarrollo de una conciencia nacional sobre la importancia de los recursos naturales y del medio ambiente en la calidad de vida de las actuales y futuras generaciones.
2. Hacer converger las múltiples inquietudes dispersas en el país sobre los problemas ambientales para su discusión y análisis desde una perspectiva científica.
3. Intentar una síntesis del conocimiento actual del medio ambiente chileno y de sus principales problemas.
4. Dar a conocer las respuestas para estos problemas que se están generando a niveles nacional, regional y local, y en los diferentes sectores de actividad.
5. Identificar necesidades de investigación disciplinaria e interdisciplinaria sobre el medio ambiente.
6. Identificar líneas y procedimientos de acción para enfrentar los principales problemas.
7. Tomar conocimiento de experiencias extranjeras relevantes para la solución de los problemas ambientales chilenos.
8. Proponer bases para asegurar la continuidad de la contribución de la comunidad científica al estudio y solución de los problemas del medio ambiente chileno y al desarrollo de sus potencialidades." (CIPMA, 1983a).

#### b) Conclusiones generales

1. Chile presenta en la actualidad un estado de serio desajuste entre sus actividades humanas y su medio ambiente. Existen situaciones de grave deterioro de los recursos renovables, avanzados procesos de erosión y pérdida de suelos, acelerada desertificación y aguda contaminación del aire, las aguas continentales, el mar, los suelos, y los alimentos. En el medio urbano estos fenómenos generan efectos críticos, particularmente en los sectores marginales, debido a la concentración poblacional y a la incoherencia de las estructuras de localización y transportes.

(1) CIPMA es una corporación académica de derecho privado, sin fines de lucro, con sede en Santiago de Chile. Cuenta con personería jurídica otorgada por decreto del Ministerio de Justicia N° 334, del 21 de febrero de 1979. Los objetivos de CIPMA son contribuir al conocimiento interdisciplinario de los problemas ambientales y promover el desarrollo de una conciencia nacional sobre la urgencia de actuar sobre esos problemas con un enfoque integrador.

Al mismo tiempo, el país posee un amplio potencial de espacio y de recursos renovables y no renovables, cuya productividad podría ser significativamente mayor y más duradera que la actual si se los aprovechara con criterios de uso múltiple, conciencia de integración entre sociedad y naturaleza, y visión de largo plazo, utilizando los conocimientos de la ciencia actual que están disponibles en el país.

2. El proceso de desarrollo socio-económico del país, cuyo fin es el logro de una buena calidad de vida para la generación actual y una mejor para las generaciones futuras, debe considerar como variable fundamental la protección y el desarrollo del medio ambiente. En caso contrario será necesariamente incompleto, inorgánico e ineficaz para dar solución real y duradera a los principales problemas que enfrenta la sociedad.
3. El mayor freno a la incorporación de la variable ambiental está en el plano de algunos valores predominantes en la actualidad. Mediante esfuerzos de las ciencias y las humanidades deberán estudiarse las características de nuestra identidad cultural a que deban ajustarse las acciones de protección ambiental. Mediante esfuerzos en la educación, la extensión y la comunicación social deberán crearse y fortalecerse las conductas adecuadas para que la sociedad chilena llegue a ser una sociedad responsable de su propio hábitat, natural y construído.
4. Es necesario que el país se dé una política nacional ambiental, que sea integrada y coherente y esté sustentada en un amplio esfuerzo de investigación y en un profundo debate público que comprometa a todos los sectores de la sociedad. Esta política nacional ambiental debe incluir principios generales, objetivos realistas y medios idóneos que incluyan los mecanismos de participación y control social que la hagan eficaz.
5. Es preciso establecer en Chile, como práctica obligatoria, la realización de evaluaciones de impacto ambiental de todo proyecto que modifique el ambiente natural o el construído. Estas evaluaciones no deberán limitarse a estudios técnico-económicos, que establecen condiciones necesarias, pero no suficientes de viabilidad, sino deberán ampliarse a la plena consideración de los valores ambientales.
6. Es necesario que el Estado establezca con amplia consulta, y haga respetar, un sistema integrado de normas sobre uso y conservación de recursos y sobre calidad ambiental. Estas normas deberán ser adaptables a las condiciones regionales y locales y deberán ser aplicadas por instituciones capaces de ejercer un control eficaz.
7. Es indispensable realizar esfuerzos tecnológicos creativos para la solución de los problemas y el desarrollo de las potencialidades ambientales del país. Asimismo, es preciso crear las condiciones que aseguren que toda tecnología que se genere y aplique en el país en el futuro sea tecnología apropiada, esto es, adecuada a nuestra realidad cultural, económica y ambiental.
8. La comunidad científica chilena está en condiciones de prestar una contribución significativa a la realización de las tareas antes señaladas, ya que dispone de conocimientos relevantes a ellas y de la posibilidad de ampliarlos y enriquecerlos continuamente. Está consciente, sin embargo, de que estos conocimientos muchas veces son desaprovechados, con serias consecuencias, por falta de canales de comunicación con los niveles de decisión. Considera indispensable establecer sistemas adecuados para asegurar que se utilice el conocimiento existente, para garantizar la relevancia de la investigación que se emprenda y para promover el trabajo interdisciplinario." (CIPMA, 1983b).

Hoy, a tres años de aquel encuentro, asistimos a la decisión tomada por las autoridades pertinentes del país, para emprender la tarea de establecer las bases esenciales de una efectiva protección de nuestro entorno, y para dar cumplimiento a lo que sobre este aspecto establece la Constitución Política del Estado que "asegura a todas las personas el derecho de vivir en un medio ambiente libre de contaminación" y donde se señala que "es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la Naturaleza".

Para que esta tarea tenga resultados positivos y aplicables de manera sostenida en todo el país, las autoridades han solicitado el apoyo de todos los organismos gubernamentales para que colaboren en esta tarea, tan amplia y que contiene tantos y diversos aspectos. Sin duda, creemos que esto ha sido, en parte, resultado de las recomendaciones emanadas del Primer Encuentro Científico sobre el Medio Ambiente Chileno. De este modo, la tarea emprendida, además de ser más aliviada, contemplará las diversas opiniones que existan sobre tan importante asunto. La Comisión encargada de elaborar el Anteproyecto de la Ley de Protección del Medio Ambiente (COLMA), establecida por las autoridades de Gobierno, estará entonces en la mejor posición para cumplir con su misión.

En relación con el Territorio Chileno Antártico, cabe señalar que el INACH (1986) oportunamente hizo su contribución para la preparación de la política y la ley de Conservación Ambiental, donde se señala que además de proteger se deberá cautelar el derecho de administrar los recursos antárticos, cuando el interés nacional así lo requiera. Por ello, la Ley sobre Protección Ambiental deberá contemplar en sus aspectos pertinentes la Política Antártica Nacional, señalando que en el aspecto geopolítico, económico y de investigación científica, se deberá tener especial cuidado de tomar las precauciones para minimizar las posibles modificaciones ambientales, como una forma de prevenir efectos contraproducentes en el continente antártico mismo y en el territorio nacional. En este aspecto el INACH (op. cit.) señala textualmente lo siguiente: "Se deberá señalar la estrecha relación existente entre la Antártica y el territorio nacional sudamericano, tal como ha sido demostrado por trabajos científicos oceanográficos que indican que la Corriente de la Deriva del Oeste origina, frente a Chiloé, la Corriente del Cabo de Hornos (hacia el Sur) y la Corriente de Humboldt (hacia el Norte), lo que ha sido comprobado por el hallazgo de tarjetas de deriva sudafricanas en nuestro Territorio Antártico y en la isla de Chiloé; y por evidencias biológicas, como es la presencia de krill, pingüinos, focas y lobos marinos antárticos en distintas localidades de la costa de Chile. Especial énfasis deberá ponerse cuando el cuerpo legal se refiera específicamente a la posible exploración de minerales e hidrocarburos en el Territorio Chileno Antártico, y de las medidas que deberán adoptarse para evitar daños ambientales directos o indirectos, tanto sobre la flora y fauna antárticas como sobre los componentes vivos de las aguas que bañan las costas del resto del país".

En consecuencia, se debe dejar claramente establecido en la Ley de Protección del Medio Ambiente (tal como debiera quedar en el texto previo de la Política Nacional de Conservación Ambiental) que en toda actividad humana que se desarrolle en ambientes remotos, vírgenes, semi-explorados o recientemente intervenidos, se deberán tomar todas las medidas disponibles para evitar o minimizar la diseminación de basuras de cualquier naturaleza, especialmente de restos plásticos —que no son biodegradables— y líquidos ácidos, básicos, ponzoñosos y de todo material que tenga consecuencias dañinas para la flora y fauna. Lo anterior deberá señalarse específicamente, por cuanto existen, por ejemplo, importantes cúmulos de basura cerca de las bases antárticas, que están depositadas allí por años, sin que hasta el momento se hayan efectuado acciones concretas para retirarlas y transportarlas fuera de la Antártica.

En cuanto a normas de comportamiento para la protección del medio ambiente antártico —tomando en consideración el Sistema Antártico— deberían adoptarse disposiciones que permitiesen controlar el correcto cumplimiento de las medidas acordadas para la Conservación de la Fauna y Flora antárticas. Este control debería comenzar a ser aplicado a todo ciudadano chileno, esté en tránsito o con estada permanente en el lugar. No se deberían descartar las medidas que permitiesen aplicar este control a extranjeros que lleguen a la Antártica, especialmente por vía aérea, en actividades de turismo.

Sobre el particular, cuando los visitantes lleguen a cualquiera de las bases antárticas, debería proporcionárseles una copia bilingüe de las Medidas Acordadas y un mapa que señale las Áreas Especialmente Protegidas (AEP), los sitios de Especial Interés Científico y las áreas o lugares en donde se están realizando trabajos biológicos, con el fin de evitar interferencias.

Para que esta Ley tenga una aplicación efectiva, debería estudiarse sanciones a los infractores que sean acordes con la realidad antártica. Para tal efecto, se tendría que distinguir entre aquellas personas que están en tránsito —turistas, investigadores u otros—, aquéllas que forman parte de las dotaciones permanentes, y los extranjeros. A estos últimos no se les podría aplicar las mismas disposiciones que a los chilenos, en virtud de los acuerdos internacionales.

Por último, sería importante mantener como norma la dictación de conferencias sobre Conservación Ambiental a todas aquellas personas que visitan por primera vez el Territorio Antártico, como es el caso de turistas, brigadas de reparaciones, miembros de empresas constructoras, etc. En cuanto a las actividades de turismo, al menos en una primera etapa (los primeros 3 ó 5 años) deberían contar con la guía de un experto en la región, especialmente si éste es un biólogo, por cuanto una de las principales atracciones de la Antártica la constituyen los animales. Después, deberían participar guías especialmente adiestrados para tal ambiente.

Naturalmente, entre todas las materias a analizar, el COLMA estudiaría toda la legislación actualmente en vigencia, con el propósito de mantener aquellas que son eficaces, modificar lo que sea necesario y proponer nuevos cuerpos legales, ya sea para una o varias regiones en particular o para todo el país.

Y sin duda alguna, habrá un documento que en alguna medida podrá influir en esta hermosa tarea. Nos referimos al documento básico elaborado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN, 1980), con la asesoría, cooperación y apoyo financiero del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Fondo Mundial para la Vida Silvestre (WWF): La "Estrategia Mundial para la Conservación". Por ello, creemos que los lineamientos generales de la tarea emprendida por las autoridades nacionales debería quedar contenida en una "Política Ambiental" sobre la cual deseamos expresar nuestros puntos de vista, desde una perspectiva general, en la que naturalmente se incorpora el Territorio Chileno Antártico, aunque ya posea medidas especiales sobre conservación.

### **Política nacional de conservación ambiental**

Esta idea, como la habrán concebido muchos de nuestros científicos, la hemos planteado en el transcurso de muchas clases hechas en la universidad, la hemos entregado en documentos técnicos a la NU-FAO (Torres, 1980a), en reuniones conservacionistas internacionales (v. gr. Torres, 1980b) y nacionales (Torres, 1982). Ahora, con la certeza y seguridad que proporcionan las opiniones de expertos, asistimos con esperanza y entusiasmo a las acciones previas que las autoridades nacionales están desarrollando, para dar forma a una política ambiental.

Sin embargo, a nuestro juicio, esta política debería estar nominada de tal forma, que cada palabra tenga el significado preciso y apropiado, y que el nombre mismo de esa política resuma concretamente lo que se debe hacer. Por eso deseamos expresar nuestro punto de vista sobre el particular.

Al hablar de política nacional, entendemos que esto significa una "línea de acción" que debe ser aplicada en todo el país, teniendo como base lo establecido en nuestra Carta Fundamental y que ya hemos citado. Luego, especificando sobre qué se aplicaría esa "línea de acción", pensamos que debería ser la "conservación ambiental". Y sobre estos términos deseamos referirnos brevemente, ya que serán en sí, el objeto de esa política nacional.

A la palabra "conservación" se le han atribuido diversos significados, y como es necesario ser específico, especialmente cuando nos estamos refiriendo a la Naturaleza, a nuestro medio o a nuestro entorno, que será el "sustrato" de esa política nacional, debemos guiar a nuestros lectores, más aún cuando entre ellos contamos con numerosos estudiantes.

Algunas personas entienden por conservación el significado que sobre aquella palabra entregan las enciclopedias o diccionarios, como por ejemplo la Real Academia Española (1970), que señala que conservación es "Mantener una cosa o cuidar de su permanencia". Otras personas la pueden entender como sinónimo de atesorar, de "mirar y no tocar". Pero la conservación significa mucho más. Para un ecólogo, por ejemplo, la conservación consiste en un esfuerzo deliberado para evitar una degradación excesiva de los ecosistemas: "El problema de la conservación de la Naturaleza es básicamente un problema de educación. La creación de reservas y parques naturales es sólo una ayuda parcial, porque el problema afecta a la organización general de todo el territorio" (Margalef, 1980).

Otros expertos incluso hablan de "conservación de vida silvestre" y de "conservación de recursos". Ambos enfoques coinciden en exigir una política de manejo consciente del ecosistema e implican generalmente una gestión activa. En este sentido, la conservación es ciencia aplicada. Implica el adecuado uso del conocimiento científico, pero a la vez, la conservación es inevitablemente moldeada por juicios muy particulares sobre valores relativos (Gallardo, 1982).

La UICN (1980) la define como "la gestión de la utilización de la biósfera por el ser humano, de tal suerte que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero que mantenga su potencialidad para satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones futuras". Para alcanzar la conservación de los recursos vivos, la UICN (op. cit.) señala tres objetivos principales: a) mantener los procesos ecológicos esenciales y los sistemas vitales; b) preservar la diversidad genética y c) asegurar el aprovechamiento sostenido de las especies y de los ecosistemas.

Como se puede apreciar, las definiciones o la concepción que se tiene de lo que es la conservación, son diversas e implican otros conceptos. Pero, para sintetizar estas opiniones y priorizar las acciones de su contenido o su significado para nuestra realidad, deseamos señalar aquí que la Conservación interrelaciona e integra dinámicamente una serie de acciones: a) la protección legal y activa de la Naturaleza (o medio ambiente o entorno); b) la investigación científica de sus ecosistemas y sus componentes; c) la enseñanza de sus resultados, adecuándolos a los distintos niveles de la educación nacional y d) la aplicación de las conclusiones científicas en la elaboración de planes de administración ambiental de carácter sostenido, según el concepto de uso y beneficio múltiple (económico, científico, ético y recreativo).

Consecuentemente, el marco general de lo que debiera ser la Política Nacional de Conservación Ambiental, debería contemplar las puntualizaciones señaladas, con un breve y preciso desarrollo de su significado, importancia y alcance. De este modo, esta política tan esperada, deberá ser un documento tal que sirva de base para cualquier documento legal que desee promulgarse sobre protección del medio ambiente o de algún recurso específico. Y cuando esto ocurra, habrá que asegurarse que las disposiciones legales sean cumplidas por todos los ciudadanos.

## Tarea básica : Educación

Cuando se desea que, por ejemplo, una ley de protección ambiental sea respetada por toda la ciudadanía, más que en las actividades de control de su cumplimiento y de sanciones, se deberá poner énfasis en la *educación ambiental* de los distintos niveles de enseñanza nacional y en todas las instituciones de formación profesional y técnica del país, sin excepción, entregándose en forma obligatoria, sistemática y permanente los fundamentos ecológicos, biológicos y socio-económicos de la conservación ambiental.

Los contenidos de los programas de educación en este campo deberían contar con :  
a) una parte general, en donde se dé a conocer y se enseñe qué es la Política Nacional de Conservación Ambiental y sus fundamentos básicos, adaptándolos a los distintos niveles de la educación nacional, y cuál es el espíritu de la Ley de Protección del Medio Ambiente; y b) una parte específica, en donde se aplique apropiadamente la parte general a la realidad de cada una de las regiones del país e, incluso, para cada unidad ambiental (urbana, insular, desértica, selvática, antártica, etc.).

Con el transcurso del tiempo, seguramente, se podrá ver cómo esta Política Nacional de Conservación Ambiental se verá integrada al desarrollo de la Nación, con un ordenamiento ambiental en donde la utilización de los elementos del medio sea racional y adecuada a la realidad nacional. Como lo señala la UICN (1980) en su Estrategia Mundial para la Conservación, la organización, legislación, investigación, capacitación, educación y participación, forman las bases sólidas que sustentan toda la acción para la protección ambiental y para el uso sabio de los recursos naturales, es decir, para la Conservación de nuestra Naturaleza que es la que sustenta a esta generación y deberá hacerlo para con las generaciones venideras. Así, ahora podemos aplicar esa antigua sentencia que dice que "el futuro de nuestro país lo forjamos hoy". Lo que se ha iniciado es una muestra de ello.

Finalmente, debemos decir que el Segundo Encuentro Científico sobre el Medio Ambiente, a celebrarse en Talca entre el 4 y 8 de agosto de 1986, sin duda, proporcionará al país mayores luces para este importante y vital tema, lo que contribuirá a fortalecer las acciones que se especificarán en lo que será nuestra futura Política Nacional de Conservación Ambiental.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CIPMA 1983a. Convocatoria. Primer encuentro científico sobre el medio ambiente chileno. La Serena, 1º al 5 de agosto de 1983. 46 páginas.
- CIPMA 1983b. Informe y conclusiones. Primer encuentro científico sobre el medio ambiente chileno. La Serena 1º al 4 de agosto de 1983. 82 páginas.
- GALLARDO, V. A. 1982. La Conservación en la Antártica. Boletín Antártico Chileno 2(2) : 21-26.
- INACH, 1986. Informe sobre antecedentes para elaborar la política ambiental y el anteproyecto de la ley de protección del ambiente en el Territorio Chileno Antártico. 19 páginas. 7 anexos.
- TORRES, D. 1980a. Promoción de la utilización racional de la nutria. Informe final TCP/URU/8903. Montevideo, Uruguay. 104 páginas.
- TORRES, D. 1980b. Proposiciones para la protección del lobo fino de Juan Fernández, *Arctocephalus phillippii* (Peters, 1866) y de su ambiente (*Pinnipedia : Otariidae*). 16 páginas. 54th Meeting of the Survival Service Commission, IUCN. University of Florida, Gainesville, Florida, USA.
- TORRES, D. 1982. Coordinación e intercambio de información entre mastozoólogos nacionales. Actas. Primer encuentro nacional de mastozoólogos. Talca, 7 al 9 de noviembre, 1982. Publ. Ocas. MNHN 38:215-223.
- UICN 1980. Estrategia mundial para la conservación. La Conservación de los recursos vivos para el logro de un desarrollo sostenido. UICN-PNUMA-WWF. 68 páginas.

## OBSERVACION CIENTIFICA EN BASE "PRAT"



Solemne celebración del 21 de mayo en base Prat.

La primera parte del informe anual de la base antártica "Arturo Prat", y que abarca el período diciembre 1984 a noviembre 1985, se refiere a "materias científicas". En este interesante informe se entrega una completa relación de datos ambientales junto a acuciosos registros de avifauna. Incluso, se da cuenta del poco común avistamiento de un ave conocida como garza boyera, extrañamente desviada desde las tierras de Africa del Sur —de donde es oriqinaria— para ir a morir a los desolados y gélidos parajes antárticos.

El informe, firmado por el señor Comandante de la base mencionada, Capitán de Fragata don Carlos Madina H., expresa lo siguiente :

a) Observaciones de superficie

Este punto abarca las observaciones meteorológicas efectuadas entre el 1º de diciembre de 1984 y el 30 de noviembre de 1985.

Estas se confeccionaron en los horarios establecidos, codificándose los datos con la Clave Meteorológica Antártica vigente.

En ocasiones, a solicitud del Centro Meteorológico Antártico "Presidente Frei", se confeccionaron observaciones METAR para apoyar los vuelos, tanto hacia nuestra estación como aquellos desplazamientos efectuados en tránsito dentro del área.

Mensualmente se confeccionó el CLIMAT del período, el cual es enviado al Centro Meteorológico Antártico "Presidente Frei" y al Servicio Meteorológico de la Armada.

A la Dirección Meteorológica de Chile se enviaron los siguientes antecedentes durante el período :

– Resumen mensual estaciones meteorológicas	12
– Observaciones diarias de superficie	186
– Diagramas heliógrafo	152
– Diagramas higrómetrografo	52
– Diagramas microbarógrafo BLATT 326	48
– Diagramas actinógrafo	52
– Diagramas microbarógrafo BELFORT 17882	48

A contar del 1º de julio de 1985, por instrucciones verbales recibidas del Centro Meteorológico Antártico "Presidente Frei", se modificó el grupo indicativo del país y estación usado en los informes sinópticos. Queda éste como 89/057 en vez del 85/986 empleado hasta ese momento.

b) Resumen mensual climatológico

Las condiciones climatológicas mensuales se informan detalladamente en los Anexos "A", "B" y "C".

A continuación se comentan las medias anuales registradas durante el período.

1) Temperaturas

La temperatura media del período fue de  $-1.6^{\circ}$  C.

La máxima absoluta fue de  $7.5^{\circ}$  C., registrada el 28 de enero. El año anterior fue de  $7.1^{\circ}$  C., registrada el 20 de febrero de 1984.

La mínima absoluta fue de  $-15.6^{\circ}$  C. y se registró el 14 de junio. El año anterior fue de  $-16.0^{\circ}$  C., registrada el 23 de mayo de 1984.

## 2) Presión atmosférica

La presión máxima del período se registró el día 21 de junio a las 18:00 horas GMT y alcanzó un valor de 1.026.7 Mbs. corregidos al nivel del mar, siendo las condiciones meteorológicas de ese momento las siguientes :

- Temperatura : - 10.0° C.
- Humedad relativa : 90 0/0
- Cielo : cubierto 8/8
- Viento : calma

La presión mínima fue registrada el día 09 de septiembre a las 06:00 horas GMT. siendo su valor de 950.0 Mbs., y las condiciones de tiempo reinantes eran las siguientes :

- Temperatura : - 3.0° C.
- Humedad relativa : 91 0/0
- Cielo : cubierto 8/8
- Viento : 150° - 26 Nds.

Más detalles referentes a los valores de presiones registradas en el período se encuentran indicadas en los Anexos "A" y "B".

## 3) Insolación

El registro total de horas de sol en el período fue de 578,3 horas que se comparan con las 739,2 horas registradas en el período anterior.

Detalle mensual en Anexo "A".

## 4) Humedad relativa

La humedad relativa media del período fue de 87 0/0, valor que se iguala con el 87 0/0 del período anterior.

Detalle mensual en Anexo "A".

## 5) Precipitación líquida

La precipitación total del período sumó 266,8 mm. los que se comparan con los 693,5 mm. del año anterior.

Detalle mensual en Anexo "A".

## 6) Precipitación sólida

Durante el período se registró un total de 135,5 cms. de nieve caída en comparación con los 457,7 cms. del año anterior.

Detalle mensual en Anexo "A".

## 7) Vientos

Durante el período se pudo apreciar que los vientos predominantes fueron de la componente Este.

El registro de mayor intensidad fue de 51 nudos, ocurrido el día 24 de mayo.

En el Anexo "C" se muestra un cuadro detallado con los porcentajes mensuales de los vientos imperantes en el área.

## Fauna

### a) Mamíferos

#### 1) Pinípedos

##### a) Foca de Weddell

Durante el mes de diciembre de 1984 se observa una cantidad regular de esta especie (128 avistamientos) para comenzar, a partir del mes de enero, a decrecer en forma paulatina. En los meses de abril y mayo no se observaron ejemplares. En los meses siguientes los avistamientos fueron muy escasos, comenzando nuevamente a partir del mes de septiembre a aumentar su número y concentrándose principalmente sobre el bandejón congelado del Caletón Iquique. El día 09 del mismo mes se produce la primera parición, registrándose éstas hasta mediados del mes de octubre.

A partir de noviembre su número comienza a decrecer produciéndose un avistamiento promedio diario de 4 ejemplares, comparado con los 30 del período de mayor afluencia.

##### b) Foca cangrejera

Los avistamientos de esta especie fueron muy esporádicos y principalmente en la época de verano.

##### c) Foca leopardo

Ocasionalmente se efectuaron avistamientos de esta especie en las cercanías de la Base. Se apreció que su área preferida fue la Punta Bascopé, distante 1.200 metros de la Base.

##### d) Lobo de dos pelos

Durante el período de diciembre a julio los avistamientos de esta especie fueron muy escasos, notándose un considerable aumento a partir de mediados de agosto, llegando a concentrarse a mediados del mes de septiembre alrededor de 450 ejemplares en el área de Punta Bascopé y Rocas Negras.

##### e) Elefante marino

Durante el período sólo se produjo un avistamiento de esta especie en las cercanías de la Base.

#### 2) Cetáceos

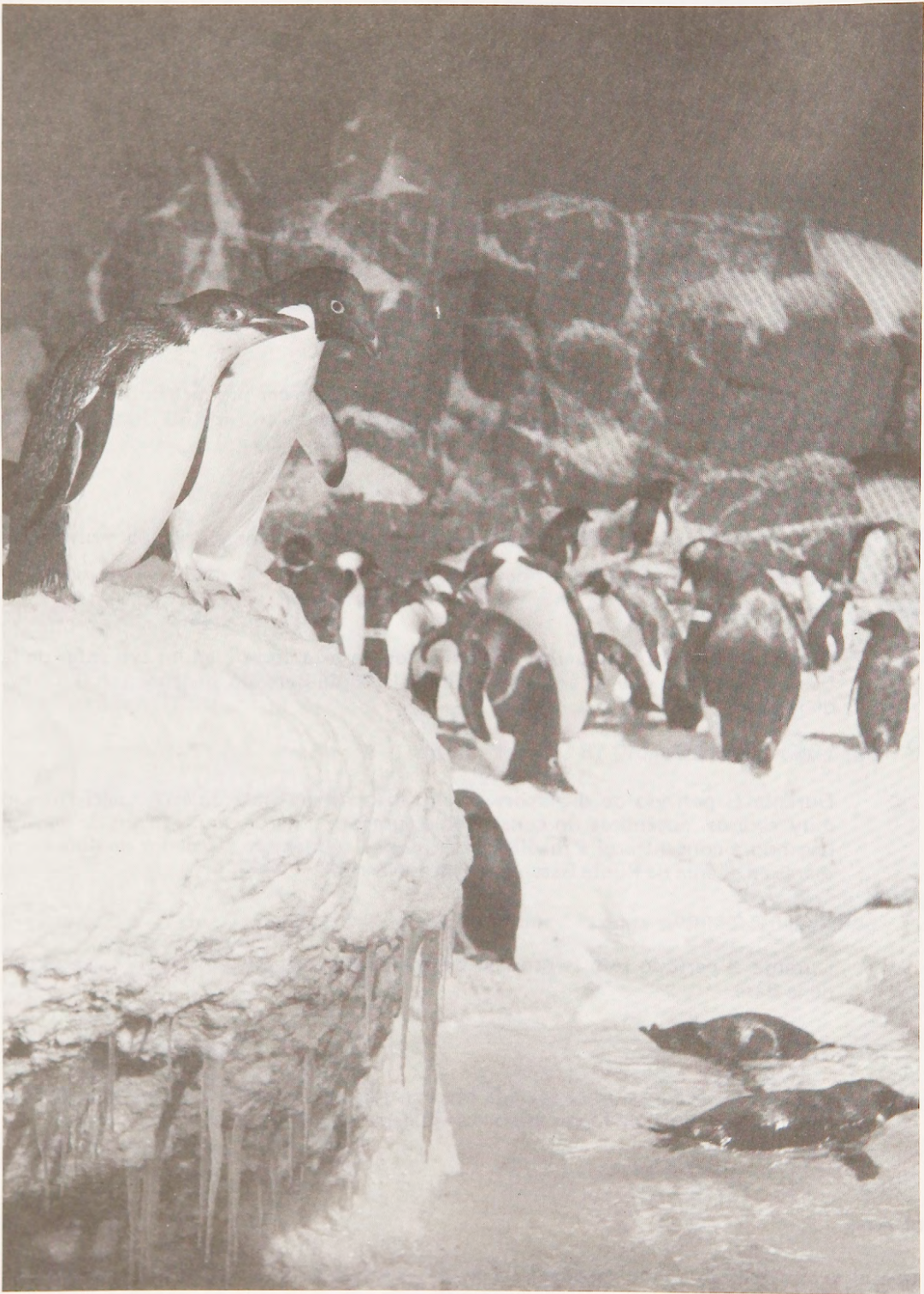
Se observaron en forma esporádica la presencia de estos mamíferos, contabilizándose en total 7 ejemplares, sin lograr establecer su género.

### b) Aves

#### 1) Pingüinos

##### a) Pingüino Rey

El día 6 de marzo se observaron 15 ejemplares de esta especie a una distancia de 400 metros de la Base, no avistándose en otra ocasión.



El pingüino Adelia sólo se observó en cierta abundancia entre diciembre y marzo.

b) Pingüino Papúa

Esta especie es la más común observada durante el período permaneciendo en las inmediaciones hasta mediados de abril, para comenzar a reaparecer nuevamente a comienzos de octubre en un número muy reducido de avistamientos.

c) Pingüino de Barbijo

Esta especie se observa entre los meses de diciembre y mayo dejándose de avistar a partir de junio y volviendo a reaparecer, en un número bastante más reducido que el Papúa, a comienzos de octubre.

d) Pingüino Adelia

Los avistamientos de esta especie fueron muy escasos durante el período en general, observándose una mayor cantidad en los meses de diciembre a marzo.

El registro de los avistamientos de aves durante el período se encuentra detallado en Anexo "J", especificándose diariamente las distintas especies observadas en las inmediaciones de la Base.

Avistamiento notable — Garza Boyera

El día 17 de abril se posó en el edificio principal de la Base un ejemplar de esta especie, que es oriunda de Africa del sur. No se logró tomar fotografías durante su corta permanencia en el área. Hostilizada por otros pájaros emprendió el vuelo, no permitiendo conocer ni apreciar más detalles referentes a su estado, marcas u otro interés.

De este avistamiento se informó en su oportunidad al señor Daniel Torres del Instituto Antártico Chileno.

## Fauna Bentónica y Pelágica

### 1) Vertebrados

#### a) Peces en general

No se efectuaron observaciones de especies ni tampoco hubo pesca de ningún tipo, dado que esto se puede lograr sólo cuando Bahía Chile se congela.

### 2) Invertebrados

#### a) Lapas

Esta especie se encuentra en abundante cantidad en sector de acceso y canal interior del Caletón Iquique. Alimento apto para el consumo humano, de sabor muy agradable, y de fácil extracción en el período de bajamar. Las especies de mayor tamaño alcanzan una longitud de 6 cms.

#### b) Krill

No se observó la presencia de este pequeño crustáceo en bahía Chile ni en el interior del Caletón Iquique.

c) Sugerencias y experiencias

1) Cobertizo auxiliar

Durante los meses de abril a noviembre se utilizó un cobertizo meteorológico instalado sobre el techo del edificio principal de la Base. Lo anterior debido a que el cobertizo principal, con ventiscas o nevadas con viento de regular intensidad, se comenzaba a llenar de nieve en su interior tapando completamente los instrumentos meteorológicos. El uso de este cobertizo auxiliar dio buenos resultados, lográndose plenamente el objetivo, amén de facilitar ampliamente la labor de los observadores.

### Glaciología

a) Bahía Chile

En Anexo "D" se indican las variaciones observadas y referidas solamente a presencia de un número pequeño de témpanos, escombros y brash, no habiéndose producido ninguna forma de congelamiento. En Anexo "E" se detallan las temperaturas del agua de mar registradas.

b) Caletón Iquique

En Anexo "H" se informa el proceso de congelamiento experimentado durante el período y en Anexo "I" se indican las temperaturas del agua de mar registradas en este sector.

c) Paso Lautaro

En Anexo "F" se indican los escasos avistamientos ocurridos y referidos unicamente a témpanos de pequeño y mediano tamaño en tránsito por el sector.

d) Estrecho Inglés

En Anexo "G" se especifica la también escasa presencia de hielos en este sector.

### Flora

Debido a que la mayor parte del año la superficie del terreno permanece cubierto de nieve y a la escasa variedad de especies existentes, no se dispone de mayor información al respecto. Sólo se puede mencionar que en algunos sectores, a cierta distancia de la Base, se puede apreciar en la época de verano pequeñas extensiones de líquenes y musgos, estos últimos muy abundantes en las cercanías de la Base.



Se observó que el área preferida de la foca leopardo es la llamada punta Bascopé, a 1.200 metros de la base.

ANEXO "A"  
DATOS METEOROLÓGICOS MENSUALES

Mes	Año	Presión Media Estación	Temperatura Media Aire	Temperatura Máxima	Día	Temperatura Mínima	Día	H.R. Media	Cantidad de agua Caída mm.	Días precipitación Sup. a 1 mm.	Total nieve Caída en cms.	Total horas de sol
Dic	84	999.8	1.1	4.6	15	- 2.6	3	88º/o	55.4	8 días	-	109,5
Enc	85	994.7	2.2	7.5	28	- 1.6	16	91º/o	34.6	7 días	-	36,8
Feb	85	984.8	1.7	5.2	1	- 2.5	20	91º/o	70.2	13 días	Trazas	45,4
Mar	85	990.4	-2.7	3.8	10	- 4.8	13	87º/o	24.7	6 días	1,5	27,8
Abr	85	988.3	-3.4	3.2	23	- 6.6	28	85º/o	19.8	9 días	4.8	41,2
May	85	995.6	-3.9	1.2	14	-12.6	25	95º/o	5.9	1 día	5.3	24,1
Jun	85	1007.0	-4.0	0.8	8	-15.6	14	86º/o	1.7	4 días	12.9	6,4
Jul	85	986.5	-2.8	0.9	25	-12.0	6	84º/o	2.5	3 días	6.2	6,4
Ago	85	985.0	-3.7	0.8	22	-10.2	6	87º/o	-	-	14.5	24,1
Sep	85	985.2	-2.0	1.0	20	- 9.4	4	88º/o	47.1	10 días	52.6	44,7
Oct	85	994.2	-1.7	4.8	30	- 8.0	8	80º/o	2.4	6 días	22.6	118,6
Nov	85	989.0	0,3	4.8	5	- 3.0	8	79º/o	2.5	7 días	15.1	93,3

NOTA : 1. Para obtener la presión media a nivel del mar se le debe sumar 0.6 Mbs. a la presión media de la estación.  
2. La cantidad de precipitación líquida y sólida fue considerada cada una en forma independiente.

ANEXO "B"

PRESION ATMOSFERICA MAXIMA Y MINIMA MENSUAL  
A NIVEL DE LA ESTACION

MES Y AÑO	MAXIMA	DIA	MINIMA	DIA
Dic 1984	1019.8	13	976.9	02
Ene 1985	1007.8	28	978.1	09
Feb 1985	1007.6	04	960.4	16
Mar 1985	1014.1	20	974.9	13
Abr 1985	1009.9	08	956.5	14
May 1985	1021.2	10	967.9	16
Jun 1985	1026.7	21	974.5	09
Jul 1985	1017.5	22	958.7	18
Ago 1985	1014.5	20	965.5	06
Sep 1985	1009.7	24	950.0	09
Oct 1985	1024.3	20	963.0	11
Nov 1985	1008.1	01	972.1	18

NOTA : Para obtener la presión a nivel del mar, a los valores indicados se les debe agregar 0.6 Mbs.

ANEXO "C"

DIRECCION Y FUERZA PROMEDIO DE LOS VIENTOS

Mes	Año	Norte °/o Fza.	Noreste °/o Fza.	Este °/o Fza.	Sureste °/o Fza.	Sur °/o Fza.	Suroeste °/o Fza.	Weste °/o Fza.	Norweste °/o Fza.	Calma °/o	Viento Máximo Mensual		
											Día	Dirección	Fuerza
Dic	84	4 7	12 9	13 17	10 24	2 3	12 8	16 11	13 5	18	11	120	38
Ene	85	3 10	2 9	25 18	9 20	2 4	14 7	15 9	15 7	15	6	110	40
Feb	85	4 8	6 11	28 17	11 22	2 6	10 6	11 9	11 8	17	2	120	30
Mar	85	2 5	11 9	40 16	10 22	1 4	2 7	7 8	5 9	22	6	100	38
Abr	85	8 10	12 14	15 15	8 15	6 6	11 10	8 10	14 12	18	24	100	30
May	85	2 6	15 15	38 20	9 16	5 8	9 11	8 9	2 12	11	24	120	51
Jun	85	- -	5 9	17 14	11 13	1 16	14 9	24 14	8 6	20	13	120	25
Jul	85	2 9	3 16	3 13	3 4	3 5	24 15	31 17	20 16	11	5	260	40
Ago	85	7 11	8 10	21 16	2 10	1 7	13 14	25 12	11 10	15	9	100	38
Sep	85	6 9	12 14	11 18	10 16	2 11	6 15	11 11	28 15	14	3	110	26
Oct	85	11 9	8 9	6 11	3 16	1 24	14 14	24 17	24 10	9	15	270	32
Nov	85	8 6	8 8	1 12	10 14	1 22	6 8	20 11	25 11	21	21	300	26

ANEXO "D"

MOVIMIENTO GLACIOLOGICO ANUAL DE BAHIA CHILE

MES	PORCENTAJE AREA CUBIERTA
Dic. 1984	Un témpano de regular tamaño permanece estacionado en el centro de la bahía, durante las primeras tres semanas, quedando posteriormente despejado.
Ene 1985	En las dos primeras semanas hubo un témpano mediano varado en sector norweste y un témpano grande estacionado en el centro de la bahía. La tercera semana se presentó totalmente despejada. Durante la última semana hubo un témpano pequeño estacionado en el centro de la bahía y uno mediano varado frente a Punta Bascopé.
Feb 1985	Despejada durante la primera semana. En la segunda semana se observaron dos témpanos pequeños varados. La tercera semana se apreció con 20% de brash y escombros a la deriva, para quedar posteriormente despejada.
Mar 1985	Durante la primera quincena sólo se observó un témpano pequeño varado junto al muelle. En la segunda quincena estuvo con un témpano mediano estacionado en el centro de la bahía y uno pequeño varado en Caleta Rojas.
Abr 1985	La primera semana se presenta despejada. Durante la segunda y tercera se observa la presencia de un témpano pequeño estacionado en sector noreste. Última semana despejada.
May 1985	En la primera quincena se observó un témpano tabular grande estacionado en el sector norte de la bahía y 20% de brash y escombros a la deriva. En la segunda quincena hubo cuatro témpanos medianos y dos pequeños a la deriva y/o varados en distintos sectores de la bahía.
Jun 1985	En la primera quincena estuvo despejada. Durante la segunda se observan dos témpanos medianos, seis tempanitos y 10 % de brash disperso y varado a orillas de la playa en Caleta Rojas.
Jul 1985	En la primera semana se observó un témpano mediano y tres pequeños. En la segunda semana hubo dos témpanos pequeños y 10% de escombros dispersos en sector acceso a Caletón Iquique. La tercera semana permanece despejada, observándose hacia el fin del período dos tempanitos y escombros varados en sector de acceso al Caletón.
Ago 1985	Durante el mes en general se observó una regular cantidad de témpanos a la deriva y/o varados en distintos sectores : seis medianos, diez chicos, doce tempanitos y 10% de escombros concentrados especialmente en Caleta Rojas. Además, hubo presente en el período un manto de brash que cubrió el 50% del área, apreciándose con mayor densidad en sector acceso al Caletón Iquique y Caleta Rojas.
Sep 1985	Durante la primera semana se observó un témpano chico varado en Punta Bascopé y 3% de brash estacionado en Caleta Rojas. En la segunda semana hubo solamente un témpano chico estacionado en el centro de la bahía, quedando posteriormente el área despejada.
Oct 1985	En general el área permanece despejada, sólo con un 1% ocasional de brash a la deriva.
Nov. 1985	Area totalmente despejada.

ANEXO "E"

TEMPERATURA MEDIA — MAXIMA —MINIMA MENSUAL  
DEL AGUA DE MAR BAHIA CHILE

MES Y AÑO	TEMP. MEDIA	TEMP. MAXIMA	DIA	TEMP. MINIMA	DIA
Dic 1984	2.1	4.4	21	0.4	1
Ene 1985	1.6	3.2	31	0.0	14
Feb 1985	1.7	2.6	16	0.8	19
Mar 1985	0.7	1.8	18	-0.4	20
Abr 1985	0.3	1.2	2	-0.6	7
May 1985	-0.4	0.7	2	-2.0	30
Jun 1985	-1.7	-0.8	11	-2.1	14
Jul 1985	-1.8	-1.4	29	-2.0	3
Ago 1985	-1.7	-1.5	1	-1.9	2
Sep 1985	-1.6	-1.4	9	-1.9	1
Oct 1985	-0.9	1.4	24	-1.8	12
Nov 1985	0.7	1.6	16	-0.6	1

ANEXO "F"

MOVIMIENTO GLACIOLOGICO ANUAL DEL PASO LAUTARO

MES Y AÑO	PORCENTAJE AREA CUBIERTA
Dic 1984	Despejado
Ene 1985	Despejado.
Feb 1985	Despejado.
Mar 1985	Despejado.
Abr 1985	Durante la tercera semana se observa un témpano pequeño en tránsito. Resto del período despejado.
May 1985	Durante la mayor parte del mes no es observado por mala visibilidad
Jun 1985	La primera semana se observó despejado. Resto del período no apreciado por mala visibilidad.
Jul 1985	Despejado.
Ago 1985	Despejado.
Sep 1985	Despejado.
Oct 1985	Despejado.
Nov 1985	Despejado.

## ANEXO "G"

### MOVIMIENTO GLACIOLOGICO ANUAL DEL ESTRECHO INGLES

MES Y AÑO	PORCENTAJE AREA CUBIERTA
Dic. 1984	Despejado.
Ene 1985	Despejado.
Feb 1985	Despejado.
Mar 1985	Despejado, ocasional con 20/o de brash a la deriva.
Abr 1985	Despejado.
May 1985	Durante la primera semana se observó un témpano mediano en tránsito. Resto del período no observado por mala visibilidad.
Jun 1985	Despejado.
Jul 1985	Despejado.
Ago 1985	Despejado.
Sep 1985	Despejado.
Oct 1985	Despejado.
Nov 1985	Despejado.



Desprendimiento de "brush" en caletón Iquique.

## ANEXO "H"

## MOVIMIENTO GLACIOLOGICO ANUAL DEL CALETON IQUIQUE

MES Y AÑO	PORCENTAJE AREA CUBIERTA
Dic 1984	Durante todo el mes se mantiene despejado.
Ene 1985	Despejado, ocasionalmente con 10 a 20 0/o de brash y escombros producto de los desprendimientos del glaciar Fuerza Aérea.
Feb 1985	En general despejado, ocasional con 10o/o de brash y escombros a la deriva y varados en playa.
Mar 1985	Area despejada, ocasionalmente con 5 a 10 0/o de brash.
Abr 1985	Despejado, ocasional con 100/o de brash y escombros.
May 1985	Primera quincena cubierto con 100/o de brash y escombros estacionados. Comienzo segunda quincena el área se encuentra cubierta en un 500/o por brash y escombros soldándose, llegando a fin de mes con un 600/o cubierto por capa de hielo de aproximadamente 10 cms. de espesor.
Jun 1985	Durante la primera quincena continúa etapa de congelamiento, apreciándose una capa de hielo de 15 a 20 cms. de espesor. En la segunda quincena superficie cubierta llega a un 90 por ciento con una capa de hielo y nieve de 30 a 40 cms. de espesor.
Jul 1985	Durante el mes permanece el 950/o del área cubierta por capa de hielo y nieve de 45 cms. de espesor.
Ago 1985	Superficie congelada en un 850/o, capa de hielo y nieve de 40 cms. de espesor y 10 0/o de brash disperso. Segunda semana con 800/o del área congelada y 50/o de brash estacionado. Tercera semana continúa proceso de descongelamiento paulatino con 700/o del área congelada y 200/o de brash disperso. A fines de mes se observa un 500/o del área cubierta por capa de hielo y nieve de 30 cms. de espesor y 300/o de escombros y brash a la deriva.
Sep 1985	Area cubierta en un 450/o por hielo y nieve fresca y 400/o de brash y escombros a la deriva y varados orilla de playa. En la segunda y tercera semana permanece con 400/o cubierto por hielo y nieve y 400/o de brash y escombros. Durante la cuarta semana se observó el proceso de descongelamiento casi completado, quedando sólo un 150/o del área cubierta por capa de hielo y nieve de aproximadamente 30 cms. de espesor y 600/o de brash y escombros.
Oct 1985	Primera semana aún cubierto por 50/o de hielo y nieve y 700/o de brash y escombros estacionados. Durante la segunda semana se completa totalmente el proceso de descongelamiento, quedando cubierto sólo por un 600/o de brash y escombros estacionados. Resto del período se mantiene despejado.
Nov 1985	Durante el mes permanece despejado, ocasionalmente con brash y escombros dispersos producto de los desprendimientos del glaciar.

ANEXO "I"

TEMPERATURA MEDIA — MAXIMA — MINIMA MENSUAL  
DEL AGUA DE MAR CALETON IQUIQUE

MES Y AÑO	TEMP. MEDIA	TEMP. MAXIMA	DIA	TEMP. MINIMA	DIA
Dic 1984	2.5	5.1	20	1.0	1
Ene 1985	1.9	3.8	31	0.2	15
Feb 1985	2.0	0.2	21	3.2	1
Mar 1985	0.4	1.5	23	-0.8	6
Abr 1985	-0.4	1.0	14	-1.5	3
May 1985	-1.4	-0.3	5	-2.6	23
Jun 1985	-1.9	-1.5	9	-2.2	18
Jul 1985	-1.9	-1.8	2	-2.1	6
Ago 1985	-1.9	-1.8	1	-2.0	4
Sep 1985	-1.8	-1.7	22	-2.0	1
Oct 1985	-1.2	0.4	31	-1.9	12
Nov 1985	0.8	1.4	21	-0.2	2



## ESTABLECIMIENTO DE UN "BENTOSGARTEN" EN LA ANTARTICA

(\*) Víctor Ariel Gallardo y (\*) Marco A. Retamal

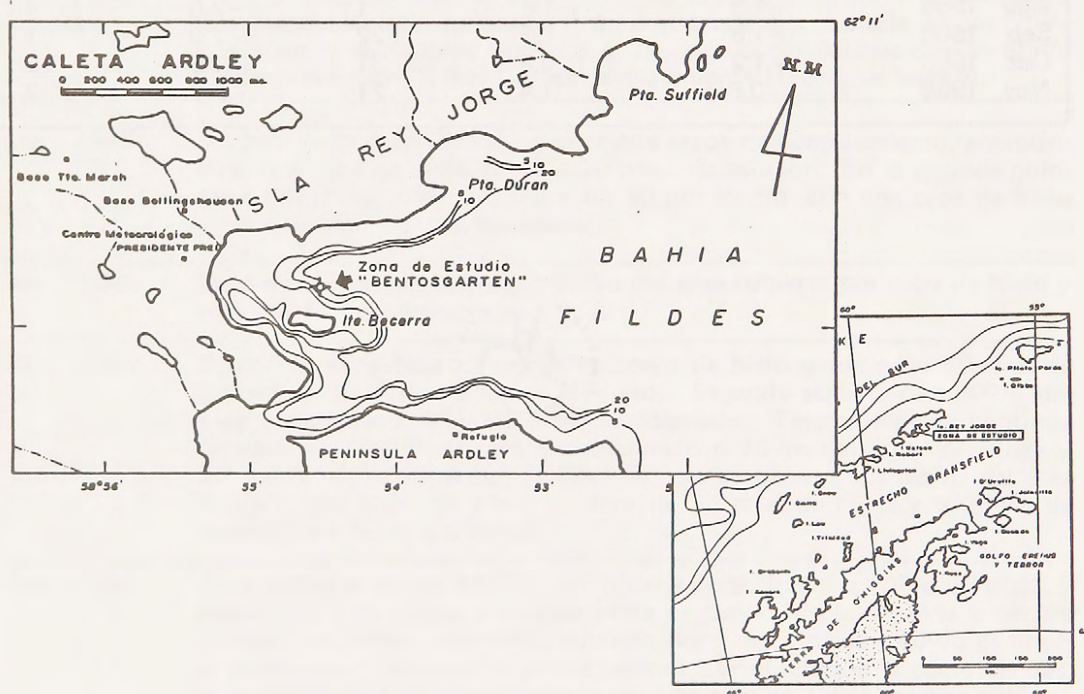


Fig. 1. Localización del área de estudio.

Las actividades programadas en la XXII Expedición Científica para el proyecto "Comunidades Bentónicas" incluían : (1) un muestreo bentónico cuantitativo rutinario en bahía Foster, isla Decepción (Sitio de Especial Interés Científico Marino, SEICM Nº 9) y bahía Chile, isla Greenwich (SEICM Nº 10, según SCAR) y otras áreas marinas someras a visitar durante el crucero, y (2) depositar cajas con sedimentos defaunados sobre fondos blandos someros en el estudio tentativo experimental de sucesiones en la colonización de los sedimentos.

(\*) Departamento de Oceanología, Universidad de Concepción, CHILE.

El muestreo cuantitativo, efectuado con un tomafondos o "draga" cuantitativa modelo Foster de 0,13 m<sup>2</sup> de superficie de mordisco, se realizó sin mayores contratiempos en bahía Chile, gracias a un excelente tiempo atmosférico y al buen funcionamiento del equipo. En cambio, en bahía Foster sólo se logró parcialmente el objetivo debido a las repetidas fallas del tomafondos así como también a las limitaciones del tiempo disponible para el trabajo bentónico. Cabe recordar que en este sitio se han obtenido muestras en años consecutivos con el objeto de observar la recuperación de las comunidades bentónicas animales afectadas por sucesivas erupciones volcánicas ocurridas en isla Decepción (1967, 1969 y 1971), manteniendo el muestreo en bahía Chile con fines comparativos. Debido al menor tiempo disponible para estas investigaciones, otras áreas proyectadas no fueron visitadas y por lo tanto tampoco pudieron ser estudiadas durante esta expedición.

La depositación de cajas conteniendo fangos defaunados sobre el fondo marino, en un esfuerzo orientado al estudio experimental de las sucesiones en la recolonización de los sedimentos, se realizó satisfactoriamente, estableciendo tentativamente un "bentosgarten" en caleta Ardley, isla Rey Jorge, en un sitio a 20 metros de profundidad, con fondo fangoso, ubicado en los 62° 11,9' de latitud S y 58° 54,6' de longitud W, frente a las bases antárticas Teniente Marsh, de Chile, y Bellingshausen, de la Unión Soviética (Fig. 1). Esto se logró mediante la combinación de técnicas bentónicas convencionales y el apoyo de buzos autónomos profesionales.

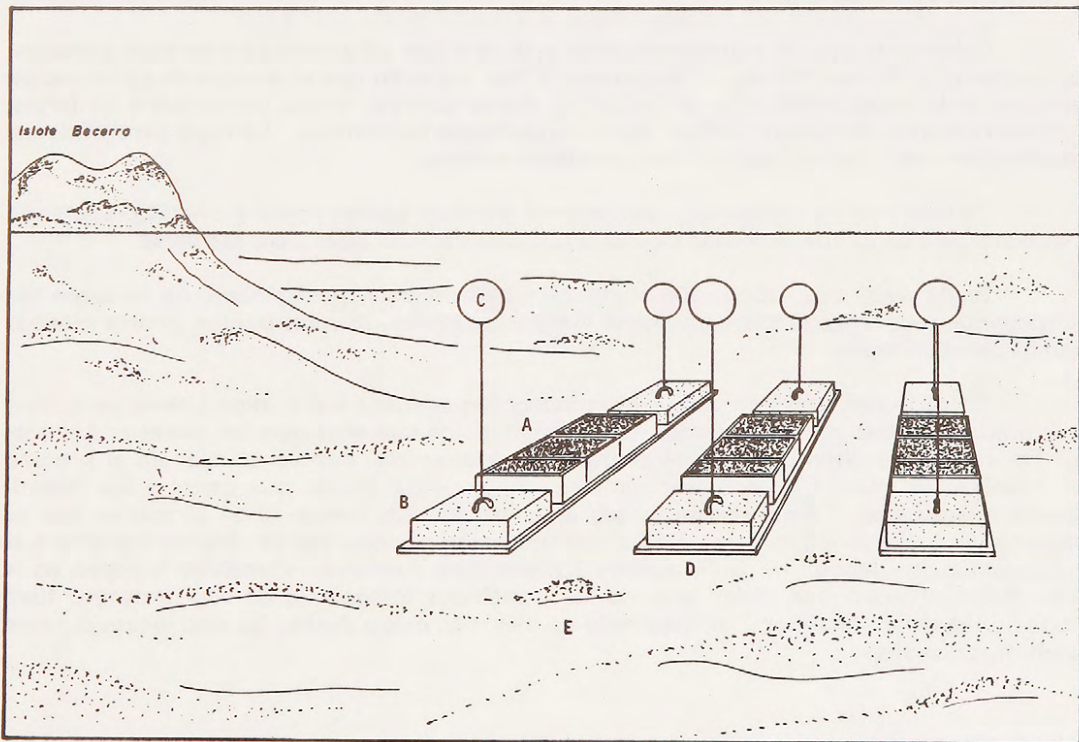


Fig. 2 Sistema de cajas con sedimentos defaunados o "bentosgarten":

- a) Cajas con sedimentos
- b) Lastre de concreto
- c) Flotadores para facilitar la ubicación del área
- d) Tabla base para las cajas
- e) Fondo fangoso ligeramente inclinado a 20 metros de profundidad.

El sistema de cajas con fangos defaunados (Fig. 2), consistió en 3 sets de 3 cajas de 0,1 m<sup>2</sup> (33 x 30 x 15 cm) cada una, es decir, con una capacidad de 15,1 llenas con sedimentos finos previamente tratados, obtenidos mediante rastreo en la misma caleta, con el apoyo de la M/N Alcázar, entre los 60 y 75 metros de profundidad. La defaunación de los sedimentos, se realizó mediante dos tratamientos sucesivos con agua dulce caliente y mantención en agua dulce en cubierta, durante la noche, por 8 hrs. Las cajas, una vez llenas con el sedimento, fueron cubiertas con plástico y fijadas a una base lastrada. Enseguida se las transportó al sitio de deposición en un bote de goma con motor fuera de borda y se las ubicó en el fondo, por un equipo de buzos profesionales. Los sets de cajas quedaron distribuidos en un radio de aproximadamente 3 metros, sobre un fondo fangoso levemente inclinado. Con el objeto de estudiar la granulometría y el contenido de materia orgánica total, se obtuvieron muestras de los sedimentos contenidos en las cajas. También se extrajeron mediante una draga Ekman muestras cuantitativas del fondo adyacente al área donde fueron implantadas.

Aunque la labor realizada es considerada hasta ahora de carácter preliminar y útil en la obtención de la experiencia necesaria para el diseño de un proyecto más amplio a aplicar en varias localidades antárticas, se prevé que la recuperación del primer set de tres cajas se intentaría durante la próxima Expedición siempre y cuando los fenómenos naturales que ocurran en la localidad durante el invierno, permitan que el proceso de colonización de los sedimentos defaunados ofrecidos tenga un curso normal.

En resumen, las actividades señaladas indican que es factible emplazar este tipo de experimento en la Antártica; sin embargo, también se detectaron deficiencias que deben superarse en un futuro proyecto a mayor escala. Pareciera ser que el problema más serio es la defaunación de los sedimentos. Probablemente será necesario modificar la metodología usada en el futuro y, por cierto, contar con más tiempo a bordo para la realización de todas las actividades programadas.

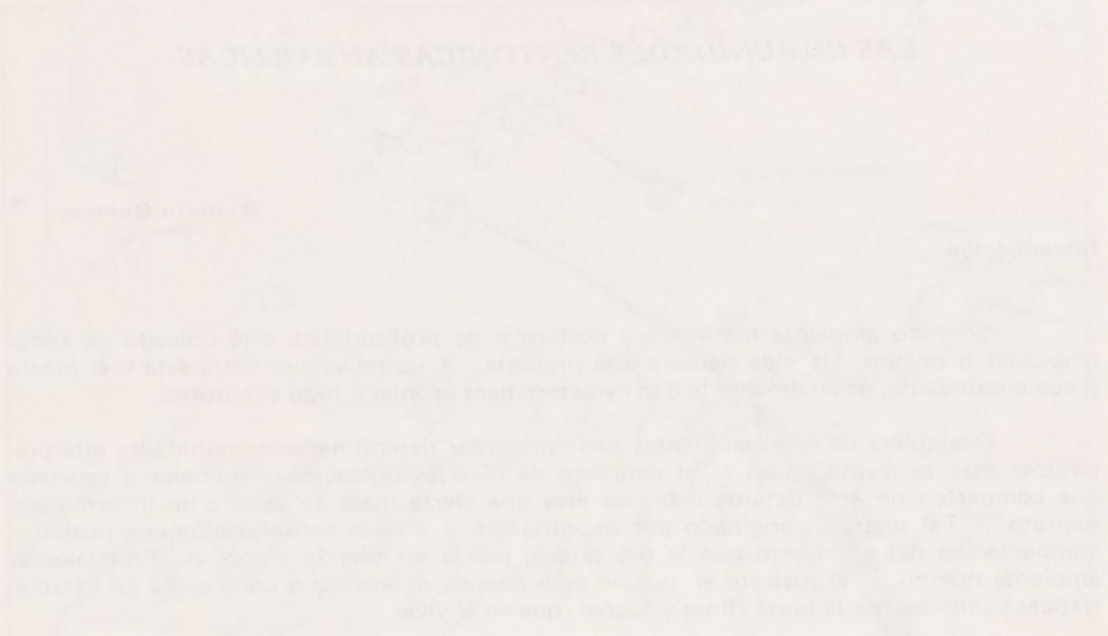
Cabe destacar que experimentos de este tipo han sido realizados en otras latitudes, por ejemplo, en el mar Báltico. Tales trabajos han indicado que el proceso de colonización depende de la estación del año en la que el nuevo sustrato queda disponible a las larvas, mayoritariamente meroplanctónicas, de los organismos bentónicos. La regla general detectada pareciera ser "quien llega primero se asienta primero".

También se ha constatado que algunas especies actúan como pioneras, preparando el sustrato para otras que necesitan de cierta complejidad ecológica para asentarse.

En la Antártica, donde los organismos bentónicos aparentemente no recurren tan asiduamente a la reproducción mediante larva planctónica, la colonización podría mostrar algunas peculiaridades.

En todo caso, existen aún algunas incógnitas respecto a si el experimento va a tener oportunidad de desarrollarse durante, por lo menos, los tres años para los cuales está previsto. De ser así, el sistema instalado permitiría obtener tres puntos anuales en el proceso de colonización, cada uno con tres réplicas. El principal temor que asalta a los investigadores es que este "Bentosgarten" sea afectado por los hielos y/o témpanos que se formen o incursionen en el área. Según comunicación personal del Dr. Martin Rauschert, de la Academia de Ciencias de la República Democrática Alemana —científico huésped en la base Bellingshausen con quien uno de los científicos integrantes de este proyecto tuvo la oportunidad de conversar— el desarrollo de hielos en caleta Ardley ha sido escaso durante los últimos dos años.





**LAS COMUNIDADES BENTONICAS ANTARTICAS**

El estudio de las comunidades bentonicas antarticas se ha desarrollado en forma creciente desde el inicio de la exploracion de este continente. En 1911, cuando el explorador norteamericano Robert E. Peary descubrio el polo sur, se iniciaron las primeras investigaciones sobre la vida bentonica de la region. Desde entonces, se han realizado numerosas expediciones con el proposito de estudiar la vida bentonica de este continente.

Las comunidades bentonicas antarticas son aquellas que viven en el medio acuatico de la region. Estas comunidades estan formadas por organismos que viven en el agua, en el fondo del mar o en las rocas. Las comunidades bentonicas antarticas son muy ricas y diversas. En ellas se encuentran organismos de todas las formas de vida, desde bacterias hasta mamiferos marinos. Las comunidades bentonicas antarticas son muy importantes para el estudio de la vida en ambientes extremos.

El estudio de las comunidades bentonicas antarticas es muy importante para comprender mejor la vida en ambientes extremos. Este estudio puede ayudar a comprender mejor la vida en otros planetas, como Marte. Las comunidades bentonicas antarticas son muy interesantes porque viven en condiciones de vida muy duras. Estas comunidades son muy importantes para el estudio de la vida en ambientes extremos.

Rodolfo Quintana

## LAS COMUNIDADES BENTONICAS ANTARTICAS

Rodolfo Quintana \*

### Introducción

En todo ambiente marino, sea costero o de profundidad, esté ubicado en zonas tropicales o polares, la vida siempre está presente. Y las relaciones entre ésta y el medio físico circundante, generalmente le dan características propias a todo el entorno.

Cualquiera de estos ambientes suele presentar determinadas comunidades interpretándose este concepto como : "el conjunto de diversas poblaciones animales o vegetales que comparten un área determinada, sea ésta una cierta masa de agua o un determinado sustrato". Tal sustrato, originado por depositación y a veces consolidación con posterior compactación del sedimento que le dio origen, puede ser blando o rocoso. En cualquier ambiente marino, es el sustrato el que, en gran medida, determina o condiciona las características exhibidas por la biota (flora y fauna) que en él vive.

El concepto *bentos* implica : "toda la biota marina que vive íntimamente asociada al fondo ya sea para fijarse, para excavar, para desplazarse o para nadar cerca de él". Consecuentemente, la fauna bentónica se distribuye desde la playa misma, rocosa o de arena, hasta los fondos de las grandes profundidades, en donde la falta de luminosidad determina interesantes adaptaciones biológicas y ecológicas.

### Estudios bentónicos

El estudio de las comunidades bentónicas comenzó en el siglo XIX con observaciones de tipo cualitativo. Se considera a Petersen (1911) como el investigador pionero en estudios de tipo cuantitativo, con la introducción de la draga o "tomafondo" cuantitativo, instrumento aún en uso actualmente. Eso sí, con modelos diferentes y más eficaces que el inicial. Con su ayuda es posible obtener muestras de los fondos marinos para estudiar su composición y además obtener registros de temperatura y salinidad del agua circundante, más otros parámetros, llegando así a caracterizar adecuadamente la comunidad bentónica en cualquier tipo de fondo y estimando la distribución y abundancia de la fauna que lo compone, su biomasa, diversidad, asociaciones más características, etc.

El continente helado no podía pasar inadvertido para este tipo de estudios, por su particular diferencia en muchos aspectos, con respecto a aquellos de otras áreas geográficas.

### Peculiaridades del bentos antártico

El ecosistema antártico posee una fauna muy particular y propia de la región, constituyendo especies que, en general, muestran un alto endemismo. Además, dicho ecosistema presenta otra característica aún más interesante : La constancia climática a través del tiempo. Se sabe actualmente que toda la región antártica ha permanecido durante mucho tiempo sin cambios ambientales drásticos, manteniéndose congelada durante varios millones de años. La acumulación de hielo en esta vasta zona comenzó aproximadamente 30 millones de años atrás.

\* Biólogo Marino, M. Sc. Depto. de Oceanología, Universidad de Concepción. Dirección actual : Zoological Institute, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo 060, JAPAN.

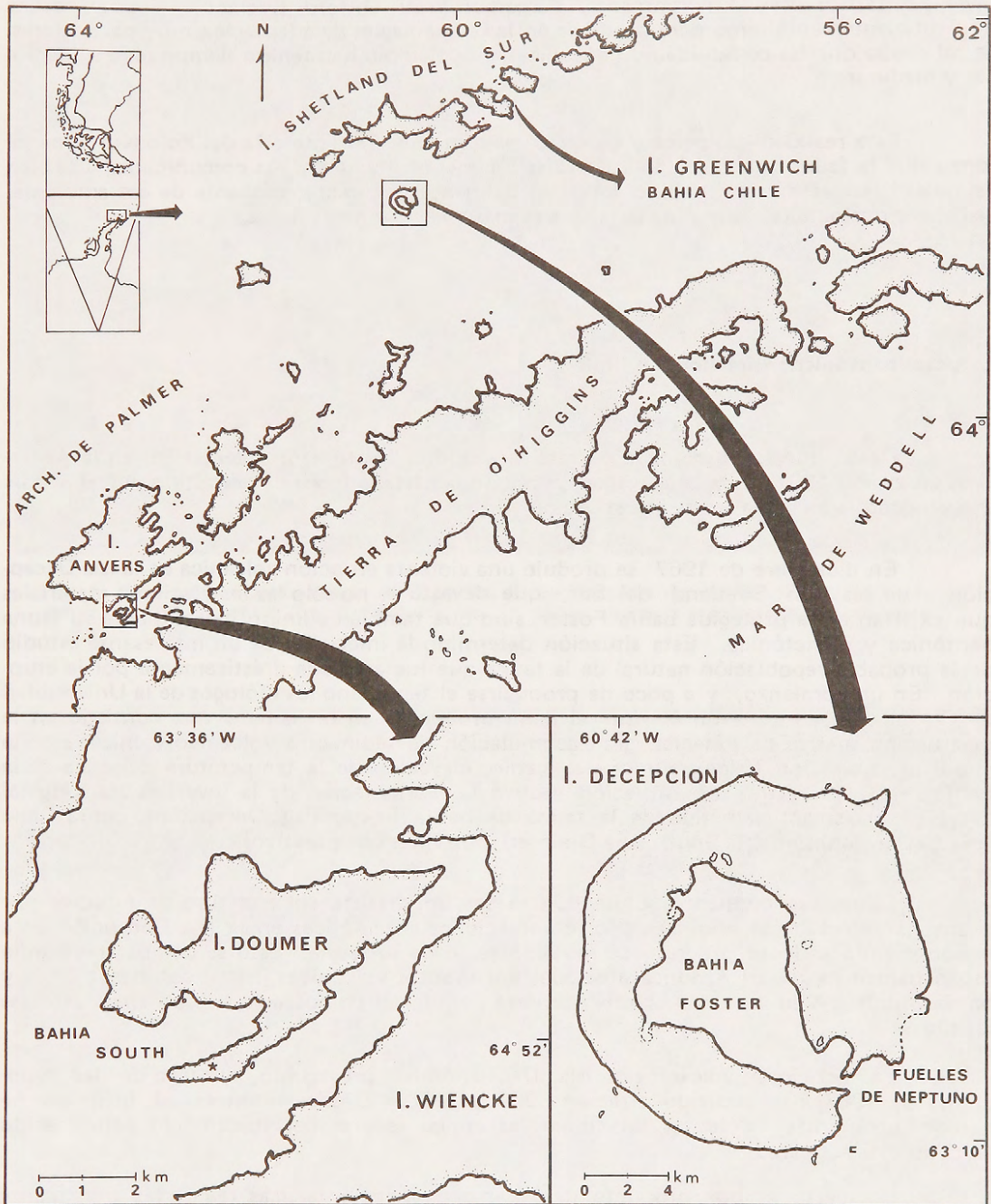


Fig. 1. Localidades habituales de muestreo del Proyecto "Comunidades bentónicas". Se muestra bahía Chile, isla Greenwich (parte superior) bahía South, isla Doumer (abajo, izquierda) y bahía Foster, isla Decepción (abajo, derecha). El asterisco en isla Doumer indica el lugar aproximado de la Sub-base "Yelcho", centro de operaciones del Proyecto "Ecología de Peces".

Desde entonces ha habido avances y retrocesos de la cubierta de hielo (confirmado por el registro geológico), especialmente en aquellos lugares en que la plataforma continental es más amplia: Mares de Ross y de Weddell (Bonner E.N. y W.H. Walton, Editores, 1985, *Antarctica—Key Environments*, Pergamon Press, Oxford, England). Ese período ha sido suficientemente largo para producir en la fauna niveles de adaptación muy particulares, de tal modo que las comunidades bentónicas, por ejemplo, han tenido tiempo para evolucionar y madurar.

Esta realidad geológica y biológica es bastante diferente a la del Polo Norte, de tal forma que la fauna bentónica ártica resulta ser menos madura y sus comunidades más bien "simples" en estructura, debido fundamentalmente al carácter oscilante de ese ambiente. Por el contrario, la fauna marina antártica es más diversa y más estable.

### Estudios bentónicos antárticos en Chile

Desde que Chile comenzó a realizar estudios bentónicos sistemáticos en la Antártica, en el año 1967, toda la información obtenida hasta la fecha ha permitido ubicar al país a la vanguardia en este tipo de investigación.

En diciembre de 1967 se produjo una violenta erupción volcánica en la isla Decepción de las islas Shetland del Sur, que devastó no sólo las instalaciones materiales que existían en la protegida bahía Foster, sino que también eliminó radicalmente su fauna bentónica y planctónica. Esta situación determinó la iniciación de un interesante estudio de la probable repoblación natural de la fauna que fue afectada drásticamente por la erupción. En un comienzo, y a poco de producirse el fenómeno, los biólogos de la Universidad de Concepción constataron *in situ* el daño producido en la fauna y que consistió en la destrucción masiva de especies, gran acumulación de sedimento volcánico (ceniza, escoria y polvo), alteración físico-química del medio, elevación de la temperatura del agua de la bahía, etc. Asimismo, esa situación motivó la reorientación de la investigación original hacia un registro sistemático de la fauna de bahía Foster (isla Decepción), bahía Chile (isla Greenwich) y bahía South (isla Doumer) con fines comparativos.

Desde ese momento, Chile pasó a ser importante en este tipo de estudios por cuanto se efectuarían, año tras año, observaciones sistemáticas en la isla Decepción para ir conociendo el lento progreso de la repoblación de su fauna. Esto se compararía con la fauna bentónica de áreas nunca afectadas por eventos volcánicos, como son bahía Chile y bahía South. A su vez, este objetivo serviría para hacer comparaciones con áreas de otras latitudes.

La actividad volcánica en isla Decepción ha proseguido, y luego de las erupciones de 1967, han ocurrido otras en 1969 y 1970. Desde entonces, si bien no ha habido otras más violentas, las fumarolas en las laderas del volcán han permanecido en constante actividad.

Lo cierto es que, producto de las expediciones antárticas realizadas anualmente, se dispone ahora de un valioso registro de la fauna, antes y después de tales erupciones, así como también de la progresiva repoblación de la fauna local eliminada.

Cobran asimismo una insospechada importancia científica las observaciones realizadas en bahía Foster antes de la erupción de 1967, como aquéllas efectuadas durante la "Deuxième Expédition Antarctique Française" (1908–1909) (cf. Larraín, 1981) y durante la XIX Expedición Antártica Chilena, entre 1964–1965 (Moyano, 1965). Cabe destacar que durante la primera Expedición Científica del Instituto Antártico Chileno (1964–1965), se colectaron muestras bentónicas en bahía Foster y otras áreas.



Fig. 2. Entrando en bahía South, isla Doumer, en un amanecer de verano. Son aproximadamente las 03:30 hrs. y las condiciones en la bahía parecen propicias para el muestreo. (Foto : R. Quintana).

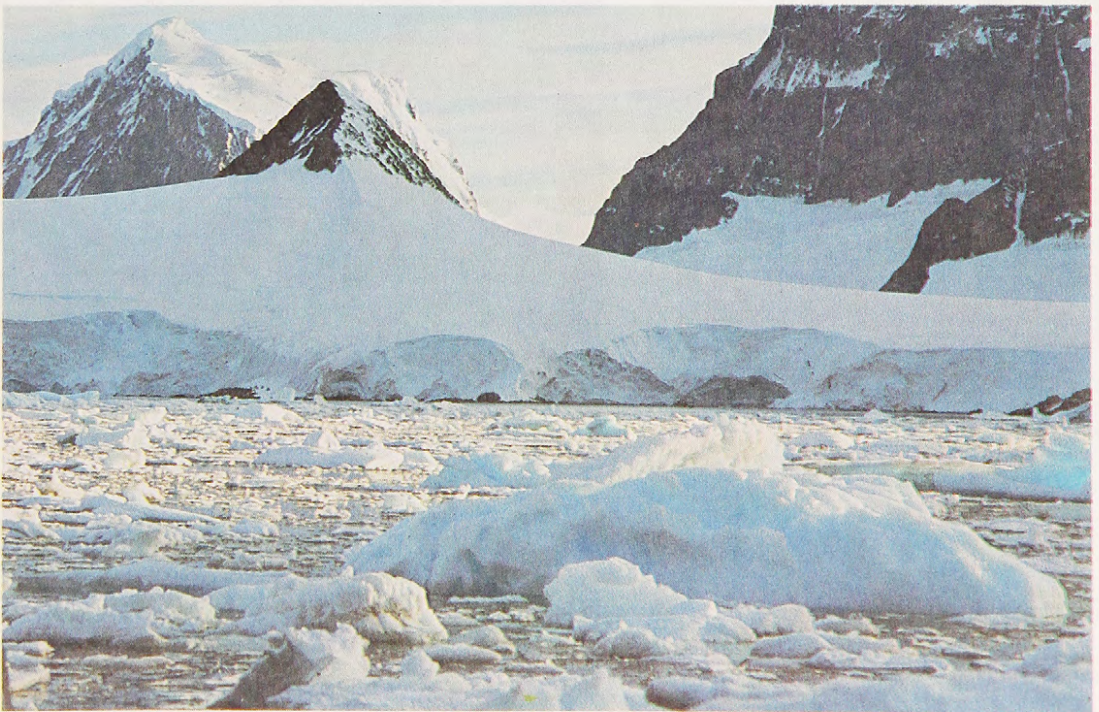


Fig. 3. Bahía South, cercanías de la Sub-base "Yelcho". El pak-ice cubrirá rápidamente la bahía : condiciones adversas tanto para un muestreo bentónico como planctónico. (Foto : R. Quintana).



Fig. 4. Bahía Foster, isla Decepción. Después de un arrastre por el fondo durante aproximadamente 1 minuto, a 1 nudo, la rastra triangular para muestreo cualitativo es subida a bordo de la escampavía "Yelcho" con valiosas muestras, que incluyen sedimento y fauna (Foto : R. Quintana).



Fig. 5. Una muestra de rastra recién obtenida del fondo de bahía Foster es observada y separada del sedimento volcánico. En primer plano se observan *ascidias* de gran tamaño. En la mitad externa de la bahía y hacia el exterior de isla Decepción, el predominio de fondos rocosos duros (grava y escoria volcánica gruesa) determina que el volumen de las muestras biológicas sea menor que el obtenido en estaciones del centro y mitad interna de la bahía. Compárese el sedimento del interior de la rastra con el de la Fig. 8 (Foto : R. Quintana).



Fig. 6. La rastra cualitativa es cerrada momentos antes de proceder a la obtención de una muestra, en otra estación dentro de bahía Foster. Los arrastres suelen ser exitosos pues queda retenido en la red todo lo que la rastra encuentra en su "barrido" por el fondo. (Foto : R. Quintana).



Fig. 7. La draga, tipo Van Veen, de 0.1 m<sup>2</sup> es izada a bordo de la escampavía "Yelcho" con una muestra de fondo marino obtenida en las cercanías de los "Fuelles de Neptuno", isla Decepción. En el muestreo cuantitativo con draga, sea tipo Van Veen, Petersen o Smith Mc Entyre, es de vital importancia comprobar que el instrumento venga bien cerrado, según se aprecia en la fotografía. En fondos rocosos, muchas veces hay que repetir la toma debido a que trozos de rocas quedan "mordidos" por ambas palas de la draga en su borde, y durante el ascenso a la superficie se produce pérdida de muestra y sedimento. (Foto : R. Quintana).



8.



9.



10.



11.

Fig. 8. Muestra de sedimento blando, fino, y fauna obtenida en una estación (St.) ubicada al centro de bahía Foster. La muestra es lavada lentamente hasta que la macrofauna queda retenida en el tamiz de 0,1 mm de trama; se usan tamices de trama mayor sobre los de trama fina para lograr una retención diferencial de la macrofauna, de acuerdo al tamaño de los organismos. Previo a esto, sin embargo, al sedimento recién obtenido se le ha medido volumen y registrado su temperatura. (Foto : M.A. Retamal).

Fig. 9. Muestra recolectada en bahía Foster, recién lavada. La fauna —organismos aún vivos— ha quedado retenida en un tamiz de 1 mm de trama. Los fondos blandos, constituidos principalmente por ceniza volcánica (toba) facilitan, en términos generales, la existencia de una fauna compuesta de Polychaeta, Cumacea y Amphipoda. Se puede observar algunos Polychaeta (gusanos marinos) de gran tamaño, Ophiuroidea (afines a las estrellas de mar), así como hidrozooos. (Foto : R. Quintana).

Fig. 10. Una muestra cualitativa de rastra, obtenida al exterior de bahía Foster. Fauna bentónica —organismos aún vivos— de fondos duros, rocosos, cuya variedad incluye poliquetos, erizos (regulares, a la izquierda, e irregulares, a la derecha), asteroideos (abajo) y ofiuroideos, holoturias (centro), así como isópodos, anfípodos, gastrópodos e hidrozooos. Al centro, (abajo), también se observa un pez bentónico, de la familia Notothenidae, *Trematomus sp.* En general, al exterior de la bahía, hay numerosos grupos faunísticos, aunque representados por pocos ejemplares, diversidad atribuida a la presencia de sustratos duros que posibilitan la existencia de una fauna intersticial en la escoria gruesa, y una epifauna que crece sobre las rocas de este tipo de fondos. (Foto : R. Quintana).

Fig. 11. Una vez finalizada la faena de las tomas con draga y rastra en bahía Foster, las muestras obtenidas son guardadas en envases plásticos. Luego son fijadas en una solución de formalina —agua de mar al 10% o, neutralizada con bórax. Cada frasco lleva en su interior una etiqueta con la fecha de colecta, número de la estación, profundidad, tipo de sedimento, volumen y temperatura.

El progreso en la repoblación de la fauna bentónica en bahía Foster ha tenido grandes oscilaciones entre sus principales componentes a través del tiempo. Ello se debe a drásticos cambios ocurridos en el tipo de sedimento del fondo de la bahía, por una parte, y a las variaciones de materia orgánica por otra. Así ocurrió que un grupo de determinadas especies que eran abundantes y dominantes en determinado año, no lo eran al año siguiente. Una síntesis de la dominancia de ciertos grupos, en varios años de registros, se muestra en la Tabla siguiente.

**Tabla 1**

Porcentajes de dominancia de los principales grupos faunísticos en bahía Foster (isla Decepción). Información extractada de Larrain, 1981.

FECHA	GRUPO	%
Dic 1967	Poliquetos	23.9
	Bivalvos	16.1
Mar 1969	Poliquetos	63.7
	Ofiuroideos	8.7
Dic 1970	Poliquetos	78.3
	Bivalvos	8.7
Ene 1972	Equinoideos	46.5
	Poliquetos	34.7
Ene 1973	Equiuroideos	59.3
	Anfípodos	31.5
Ene 1975	Poliquetos	37.5
	Cúmáceos	23.9
	Anfípodos	17.6
Dic 1976	Poliquetos	48.8
	Cumáceos	30.7
Ene 1978	Cumáceos	65.4
	Poliquetos	25.8

Se cree que las larvas de los invertebrados que habitualmente componen el bentos del área mencionada, tuvieron que haber ingresado al interior de la bahía integrando el plancton de masas de agua externas a la isla. Llegado el momento de la metamorfosis y siendo las condiciones favorables, algunos grupos llamados especies pioneras tuvieron la posibilidad de comenzar la repoblación.

Sin embargo, se tiene información relativa a que cuando cierto grupo dominante comenzaba a dar indicios de ser una especie pionera para repoblar el área, nuevos eventos volcánicos de diferente intensidad hicieron desaparecer hasta cierto grado la biota naciente. Otro factor que ha influido en este proceso, ha sido el cambio contínuo de tipo y cantidad de sedimento por efectos de índole secundario, tales como escurrimiento por deshielos y acción eólica.

Los resultados del muestreo realizado en la XXXV Expedición Antártica (Retamal et al., 1982) indicaron una mayor abundancia de Equinodermos i.e, *Sterechinus neumayeri*, *Ophionotus victoriae* y *Odontaster validus*, así como también de Cumáceos. Además, se observó que el tipo de sedimento del fondo, diferente a lo observado en 1978, modificó la composición y diversidad que había en el centro de la bahía, en las cercanías de los llamados Fuelles de Neptuno, en el exterior de la isla Decepción.

En la XXII Expedición Científica Antártica, realizada en 1985, el Dr. Víctor Ariel Gallardo, Jefe del Proyecto, obtuvo nuevas muestras de fauna bentónica en bahía Chile y bahía Foster. La predominancia de poliquetos de la especie *Maldane sarsi antarctica* en la primera de las nombradas —y a profundidades mayores de 100 metros—, se ha mantenido sin grandes variaciones desde los primeros muestreos realizados. En bahía Foster, en cambio, la fauna dominante está formada casi exclusivamente por los Echinodermos *Sterechinus neumayeri* y *Ophionotus victoriae*.

En todo caso, las observaciones realizadas en bahía Foster, más aquéllas efectuadas en otras áreas escogidas y no afectadas por el vulcanismo e igualmente con muchos años de registro de su fauna, han llevado a sugerir que las comunidades bentónicas antárticas, en especial las de bahía Chile, serían más afines con aquellas presentes en el sublitoral de zonas tropicales que las existentes en climas templados o fríos (Gallardo, 1969; Gallardo y Castillo, 1969; Gallardo et al., 1977). En general, y debido a la ya mencionada estabilidad ambiental de la Antártica, las comunidades bentónicas poseen una baja dominancia de especies, dada por la existencia de muchas y diferentes especies, altos valores comparativos de riqueza y diversidad específica, a la vez que una gran homogeneidad (Gallardo et al., 1977; Larraín, 1981).

### Más allá del apoyo logístico

Es necesario mencionar que los muestreos bentónicos y planctónicos tienen una particularidad secundaria : Dependen completamente de la embarcación para el desarrollo del programa, para lances oceanográficos, tomas bentónicas y/o planctónicas. Antaño fue el buque "Piloto Pardo", el que cubrió noblemente estas necesidades de investigación y posteriormente la escampavía "Yelcho", ambas unidades de la Armada de Chile.

Desde 1982, se ha estado recurriendo a la motonave "Capitán Alcázar", de propiedad de la Empresa Marítima del Estado, y arrendada por INACH, para servir de base flotante a los integrantes de sus expediciones anuales.

Sin embargo, cualquiera sea la embarcación, ésta se constituye irremediamente en el centro de operaciones del proyecto "Comunidades bentónicas", ya que se requiere de un poderoso winche para accionar la draga metálica o rastra, la cual permite obtener las muestras biológicas en cada una de las numerosas estaciones de muestreo programadas.

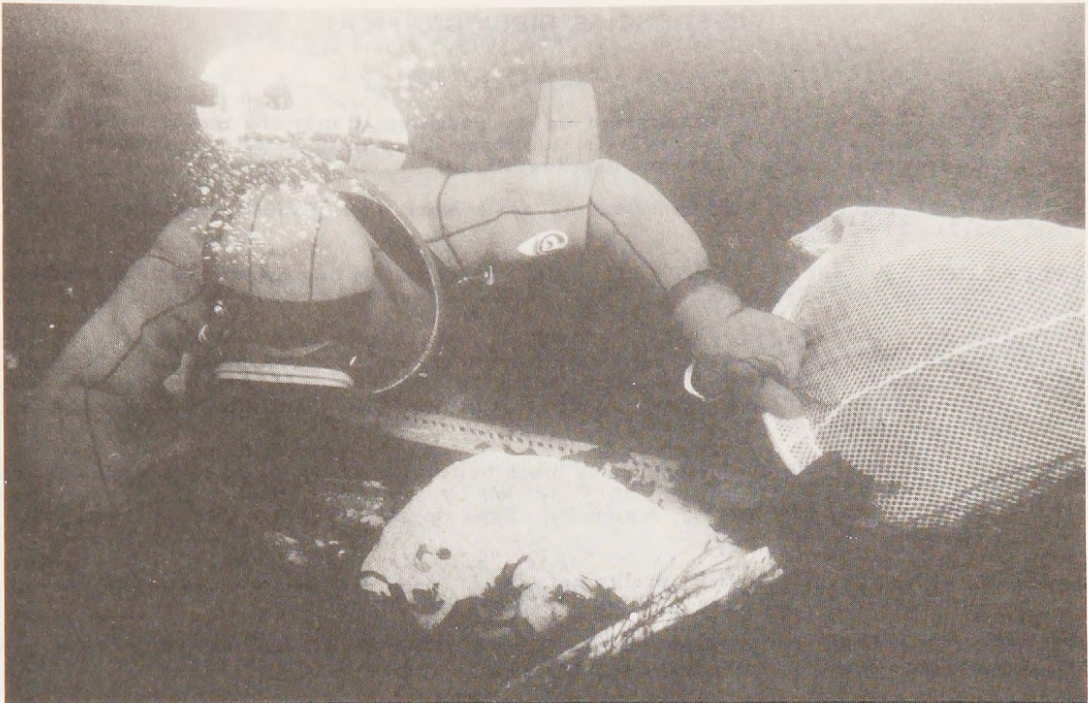


Fig. 12. Buzo en plena labor de extracción de muestras, a 10 metros de profundidad. (Foto : A. Larrea).

Durante la travesía a los lugares de muestreo, se logra una experiencia adicional al compartir e intercambiar ideas con colegas de otros proyectos. Por otra parte, la visita a bases, tanto nacionales como extranjeras, constituye, por cierto, un grato incentivo para las generalmente duras jornadas de trabajo a bordo.

### **Chile en el plano internacional**

Las investigaciones llevadas a cabo sobre las comunidades bentónicas antárticas por parte de investigadores nacionales (Proyecto "Comunidades bentónicas", Universidad de Concepción), con el patrocinio del INACH en el transcurso de numerosas expediciones, ha permitido ubicar a Chile en una buena posición internacional en este tipo de estudios, debido a las diversas publicaciones que esto ha generado. Ha sido estimulante conocer en el tiempo, la estructura de las comunidades bentónicas antárticas justificando con ello todo lo logrado hasta el momento. Esto a su vez representa un constante reto a continuar con este tipo de estudios, complementándolos con observaciones de oceanografía física, química y geología submarina, para comprender de mejor forma la estructura y función de este interesante ecosistema.

Tal vez lo más importante para la comunidad científica de Chile, es saber que este esfuerzo de años, junto a resultados de otros colegas, han llevado a sugerir precisamente que estas áreas (ver mapa) sean consideradas como de "especial interés científico".

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- GALLARDO, V.A. 1969. Comparación de los ecosistemas marinos temperados, fríos y tropicales a través de la ecología sublitoral. Depto. de Zoología, Universidad de Concepción. 25 pp. (Informe dactilografiado).
- GALLARDO, V.A. 1982. La conservación de la Antártica. Boletín Antártico Chileno, 2(2) : 21-26.
- GALLARDO, V.A. and J. CASTILLO, 1969. Quantitative benthic survey of the infauna of Chile Bay (Greenwich I., South Shetland Island). Gayana (Zool.), 16 : 1-18.
- GALLARDO, V.A. CASTILLO, J., RETAMAL, M., YAÑEZ, A., MOYANO, H., and J. HERMOSILLA, 1977. Quantitative studies on the softbottom macrobenthic animal communities of shallow antarctic bays. In : Adaptations within antarctic ecosystems. Proc. Third SCAR Symp. Ant. Biol. (G.A. Llano, Ed.). National Acad. Sci., Washington, D.C., 361-387.
- LARRAIN, E., 1981. Consecuencia en la biota bentónica de las erupciones volcánicas en isla Decepción (62° 57' S, 60° 38' W) y su comparación con bahía Chile (62° 29' S, 59° 04' W), Antártica. Tesis de grado, Universidad de Concepción, 150 pp.
- MOYANO, H.I., 1965.. Informe preliminar de la XIX Expedición Antártica Chilena. Universidad de Concepción, 8 pp. (Informe dactilografiado).
- PETERSEN, C., 1911. Valuation of the sea. I. Animal life of the sea, its food and quantity. Rep. Danish Biol. Sta., 20 : 1-79.
- RETAMAL, M.A., QUINTANA, R. y F. NEIRA, 1982. Análisis cuali y cuantitativo de las Comunidades Bentónicas en bahía Foster (isla Decepción) (XXXV Expedición Antártica Chilena, enero, 1981). INACH, Serie Científica, 29 : 5-15.

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 1° de diciembre de 1959.

Instituto Antártico Chileno  
Luis Thayer Ojeda 814  
Santiago-Chile



## HACIA UNA REDEFINICION DE NUESTRA SOBERANIA ANTARTICA

Embajador Fernando Gamboa S. (\*)

El Ministerio de Relaciones Exteriores convocó a un Seminario Antártico, entre el 9 y 13 de junio último, en el cual participaron todos los expertos nacionales con el fin de analizar la posición chilena frente al problema antártico. Constituyendo ello "una acertada iniciativa" —a juicio del autor del siguiente trabajo— "EL MERCURIO" de Santiago le dio cabida en sus páginas (7 de junio) documentando a sus lectores acerca de este interesante tema. (Subtítulos y fotografías han sido aportados por la Redacción de este boletín).

Para muchas personas pareciera que ciertos conceptos deberían ser inmutables. Uno de ellos sería el de soberanía. La historia y la ciencia política, así como el derecho internacional, nos enseñan, sin embargo, que precisamente uno de los conceptos que más cambios ha sufrido en los últimos tiempos, especialmente en lo que va corrido del presente siglo, es el de soberanía.

La "soberanía absoluta", intocable, inviolable, queda para chauvinistas añejos o hábiles demagogos que pretenden con sus discursos encender el furor de las masas.

Sabemos que hoy en día los países son soberanos, en principio, pero que su soberanía tiene grandes limitaciones derivadas de la obligada interdependencia internacional del mundo moderno. Refleja, asimismo, un sentido de mayor justicia social, que al igual que a cada hombre, también se aplica a todos los pueblos.

Han sido precisamente las dos grandes guerras mundiales del siglo XX las que obligaron a los hombres de Estado, especialmente a los vencedores, a buscar una mayor justicia internacional, formando así la Liga de las Naciones y la Organización de las Naciones Unidas, respectivamente. Desgraciadamente el egoísmo y los intereses políticos han malogrado ambos ensayos de colaboración internacional.

La estructura de ambas organizaciones obligó a las naciones firmantes a renunciar a diversas prerrogativas de las cuales se preciaban algunos Estados para su accionar internacional. Ello implicaba, en consecuencia, una limitación de sus respectivas soberanías.

Asimismo, el mundo contemporáneo ha ido permitiendo y creando una serie de derechos, servidumbres y servicios que implican una típica limitación a los poderes soberanos del Estado territorial en beneficio de otros u otros sujetos internacionales.

### La Antártica

El continente antártico, sus plataformas submarinas y sus mares, hasta donde comienza el alta mar, también han sido y están siendo estructurados bajo un sistema que fijará algún día los deslindes o límites definitivos de las alegadas soberanías en dicha región o, en caso contrario, las competencias de los Estados en determinadas áreas o esferas de acción.

---

(\*) Actual Embajador de Chile en República Dominicana



“Junto a nuestras Fuerzas Armadas, han estado los científicos, los juristas, los políticos, los educadores chilenos y, en fin, toda nuestra población imbuida del deseo de defender aquello que nos pertenece por historia y por derecho”.

No es el momento de recordar los títulos históricos que han avalado nuestros derechos soberanos en una parte del territorio antártico. Muy bien explicados se encuentran en libros y estudios de connotados historiadores, juristas y diplomáticos, como Oscar Pinochet de la Barra, para citar al principal de ellos.

Diversas teorías jurídicas basadas en antecedentes de variada índole, ya sea geográfica, de cercanía, de descubrimiento, de expediciones con ánimo de señor y dueño, etc., también abundan en nuestra literatura para defender los títulos que, con mucha razón, alegamos los pueblos herederos de la Corona de España.

En el transcurrir de los años del presente siglo hemos tenido que hacer frente a aquellos que con apetencias geopolíticas o económicas han desconocido nuestros derechos.

Hemos tenido que desplegar grandes esfuerzos para no abandonar aquello que siempre hemos considerado nuestro, desde tiempos de la Colonia. Nuestras Fuerzas Armadas, en históricas misiones de carácter pacífico, han acentuado nuestra presencia en aquella parte del territorio antártico que el Presidente Aquirre Cerda, con el asesoramiento del internacionalista Julio Escudero Guzmán, delimitara como soberanía nacional.

El costo de mantención de nuestras bases ha sido grande. Fuertes sacrificios al erario han sido aplicados para favorecer nuestra presencia antártica, demostrando con ello nuestro deseo de señores y dueños.

Junto a nuestras Fuerzas Armadas, han estado los científicos, los juristas, los políticos, los educadores chilenos y, en fin, toda nuestra población imbuída del deseo de defender aquello que nos pertenece por historia y por derecho.

Se ha alegado, con discutibles razones, que el continente antártico, por sus características climáticas, no puede ser sujetado a los cánones que han regido en otros continentes y mares para alegar soberanía.

Con esos argumentos, especialmente algunas potencias, han desconocido nuestros derechos y hoy en día diversas naciones, que jamás demostraron interés en la Antártica, han asumido posiciones similares en busca de algún beneficio que pudiera reportarles tal actitud.

### **Tratado Antártico**

Fue en 1959 cuando a raíz precisamente del peligro que existía de un enfrentamiento entre las grandes potencias por incorporar los territorios y mares antárticos a su hegemonía, que otras naciones como Chile, Argentina, Australia, Nueva Zelandia, etc., optaron por buscar un acuerdo internacional que excluyera al continente helado de la guerra fría internacional y lo declarara zona libre de acciones nucleares o militares. Influyó además otro factor de enorme importancia, cual era la defensa del medio ambiente antártico, que ejerce enorme influencia en los climas de los otros continentes y océanos, especialmente en las naciones más vecinas, como Chile y Argentina.

El Tratado de 1959, firmado en la ciudad de Washington, constituyó una transacción entre las doce partes signatarias, al establecer en su artículo 4º que "1. Ninguna disposición del presente Tratado se interpretará :

- A) 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;
- B) Como una renuncia o menoscabo, por cualquiera de las Partes Contratantes, a cualquier fundamento de soberanía territorial en la Antártica que pudiera tener, ya sea como resultado de sus actividades o de las de sus nacionales en la Antártica o en cualquier otro motivo;

C) Como perjudicial a la posición de cualquiera de las Partes Contratantes en lo concerniente a su reconocimiento o no reconocimiento del derecho de soberanía territorial, de una reclamación o de un fundamento de reclamación de soberanía territorial de cualquier otro Estado en la Antártica.

2) Ningún acto o actividad que se lleve a cabo mientras el presente Tratado se halle en vigencia constituirá fundamento para hacer valer, apoyar una reclamación de soberanía territorial en la Antártica, ni para crear derechos de soberanía en esta región. No se harán nuevas reclamaciones de soberanía territorial en la Antártica ni se ampliarán las reclamaciones anteriormente hechas valer, mientras el presente Tratado se halle en vigencia".

Cuando el Gobierno de Chile aceptó firmar el Tratado de Washington, lo hizo con el pleno conocimiento de que, mientras dure la vigencia de dicho instrumento internacional, nuestra soberanía en el llamado sector chileno antártico salía del plano de las discusiones entre las naciones firmantes, como una manera de facilitar la convivencia y organizar un sistema de cooperación y apoyo entre las bases y Gobiernos a los cuales éstas pertenecen.

En el hecho, desde mucho antes, los Gobiernos chilenos habían permitido acciones y presencias en el territorio antártico chileno, que no habrían sido toleradas en otros sectores del territorio nacional.

#### **Presencia chilena**

En la práctica, en consecuencia, comprendíamos que nuestra soberanía en la Antártica estaba cuestionada en el plano internacional. Solamente la República Argentina había reconocido en parte nuestra soberanía en un sector que no es disputado por ella.

No obstante lo anterior, y amparados precisamente en el Tratado Antártico, los Gobiernos chilenos han continuado acentuando su presencia en el llamado "Territorio Chileno Antártico", sin entrar en discusiones de soberanía con los socios de dicho Tratado.

Chile ha tenido sectores de su territorio y aguas nacionales sujetos a controversias. Algunos acuerdos de "Statu quo" o de convivencia han sido aceptados en algunas oportunidades, especialmente con la República Argentina en la parte austral del país, mientras se dirimía su delimitación por medios pacíficos de solución de controversias internacionales.

En la Antártica, ni Chile ni Argentina aceptaron llevar ante la Corte Internacional de Justicia en 1955 (antes del Tratado de Washington) la discusión sobre la soberanía en esa parte del continente helado promovida por Gran Bretaña, quien también alega soberanía sobre parte de los territorios reivindicados por Chile y Argentina.

Chile, por tanto, no obstante poseer títulos históricos y jurídicos en su favor, ha tenido que sujetarse por la fuerza de las circunstancias y en aras de la cooperación y convivencia internacionales a las normas establecidas por el Tratado Antártico, como también a las demás reglas y principios establecidos en los otros textos internacionales, que en su conjunto se denomina "Sistema Antártico" (Tratado sobre Focas Marinas Antárticas, Tratado sobre Recursos Vivos Marinos Antárticos, Resoluciones de las Reuniones de las Partes Consultivas del Tratado, etc.).

¿ Todo lo anteriormente descrito implica acaso que Chile es soberano en su Territorio Antártico ? Podríamos responder que allí nuestra soberanía, si bien está discutida o negada, gracias al Tratado Antártico el tema, aparentemente, no está en el tapete de la discusión jurídica, mientras dure la vigencia de éste.

## Explotación de recursos

En la práctica, sin embargo, un elemento de gravitante importancia ha nacido en los últimos años.

El interés de algunas potencias y firmas transnacionales por explotar los recursos minerales y, en especial, los hidrocarburos, a raíz de la crisis petrolera, obligó a las Partes del Tratado Antártico a aceptar entrar en discusiones, bajo el respeto de determinados principios, de un proyecto de convención para la exploración y explotación de estos recursos no vivos del continente helado.

Durante lo que va de la década del 80, las Partes del Tratado Antártico están sosteniendo animadas y controvertidas reuniones para llegar a acuerdos que permitan dicha explotación.

Allí se han cruzado los problemas de jurisdicción y soberanía. Mientras los países como Chile y Argentina defienden con ardor el reconocimiento de sus derechos, los países explotacionistas, que no reconocen soberanías en sector antártico alguno, prefieren un acuerdo internacional parecido a una internacionalización en favor de los miembros interesados del Tratado, mediante una organización y un sistema de explotación.

En esos derechos, así reconocidos, estará patente nuestra jurisdicción o soberanía, sin perjuicio de todas aquellas otras manifestaciones como bases, pueblos, servicios, etc., que tengamos en lo que se denomina "Territorio Antártico Chileno".

Todo lo anterior nos demuestra que estamos frente a una ardua y peligrosa labor de defensa y redefinición de nuestra soberanía antártica.



"Los Gobiernos chilenos han continuado acentuando su presencia en el Territorio Antártico".

## Patrimonio común

Esta discusión a nivel internacional, en la cual se han dado a conocer investigaciones científicas, ha despertado el interés de otras naciones, miembros y no miembros de Naciones Unidas, que jamás alegaron derechos sobre territorios o mares antárticos (incluidas sus plataformas submarinas, en especial), las cuales ahora piden que el sexto continente y sus mares sean declarados "patrimonio común de la humanidad".

Para países como Chile, en consecuencia, han nacido dos frentes internacionales a los cuales nuestra diplomacia ha debido y tendrá que continuar haciendo frente :

- 1) Las naciones que siendo miembros del Tratado desean explotar los recursos minerales antárticos con un sistema que trastoca sensiblemente los derechos de soberanía de los países llamados "reclamantes" (Chile, Argentina, Gran Bretaña, Nueva Zelandia, Australia, Noruega y Francia), y
- 2) Los países que a través de la Asamblea General de las Naciones Unidas buscan la declaración de la Antártica como patrimonio común de la humanidad.

Desgraciadamente, entre los países reclamantes hay algunos que tienen sumo interés por entrar en la explotación, sobre la base de un acuerdo internacional, lo que debilitaría cualquier posición que negara tal acuerdo.

Chile decidió entrar a discutir los proyectos de convención sobre recursos minerales, pero aun no se ha comprometido a ningún sistema. Todas sus bases están todavía en discusión. Las próximas reuniones podrán decirnos algo al respecto.

De llegarse a un acuerdo internacional, que tendría como ventaja paralizar en cierto modo las intenciones de otros miembros de las Naciones Unidas (cerca de 100) para declararla patrimonio común de la humanidad, tendríamos que fijar claramente los derechos de nuestro país y de los demás reclamantes de soberanía, sobre toda explotación que afecte a nuestros alegados territorios y plataformas submarinas.



## *EL CENTRO METEOROLOGICO ANTARTICO PRESIDENTE EDUARDO FREI MONTALVA*

• Augusto Llano Eck.

### **Antecedentes históricos**

En el año 1957 tuvo lugar un evento científico que involucró a la mayor parte de las naciones del mundo, y que por su importancia y magnitud, tuvo vastas repercusiones. Se trata del Año Geofísico Internacional (AGI). Chile participó activamente en él con estudios en diversas disciplinas, y en especial en la Antártica a través de las bases permanentes de aquel tiempo : Capitán Prat, ubicada en latitud  $62^{\circ} 30' S$ , longitud  $59^{\circ} 41' W$ , en la isla Greenwich del archipiélago Shetland del Sur; y General Bernardo O'Higgins ( $63^{\circ} 19' S$ ,  $57^{\circ} 54' W$ ) en la costa occidental de la península Antártica, (Tierra de O'Higgins). Los resultados obtenidos de esta cooperación científica internacional en la Antártica, dieron aún más fuerza al Comité Preparatorio del Tratado Antártico.

A fines de noviembre de 1959, se reunieron en Washington DC los gobiernos de Argentina, Australia, Bélgica, Chile, Francia, Japón, Nueva Zelandia, Noruega, Sudáfrica, Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte y los Estados Unidos de América, con el objeto de dar forma final al Tratado Antártico. La delegación chilena fue presidida por el senador don Marcial Mora Miranda, y la integraron el embajador don Enrique Gajardo Villarroel, quien fue el representante del Gobierno de Chile en el Comité Preparatorio del Tratado Antártico en 1958, y el profesor don Julio Escudero Guzmán.

El 1<sup>o</sup> de diciembre de 1959 se suscribe el Tratado Antártico, el cual en su artículo III indica :

- “ 1. Con el fin de promover la cooperación internacional en la investigación científica en la Antártica, prevista en el artículo II del presente Tratado, las Partes Contratantes acuerdan proceder, en la medida más amplia posible : (c) al intercambio de observaciones y resultados científicos sobre la Antártica, los cuales estarán disponibles libremente”.

A la luz de este Tratado, se incentiva el programa meteorológico de Chile en la Antártica, y es así como en el año 1966 se reúne por primera vez el Grupo de Trabajo sobre Meteorología Antártica del Comité Ejecutivo de la Organización Meteorológica Mundial en Melbourne, Australia. Este grupo recomienda la creación y materialización de tres Centros Meteorológicos Antárticos :

Uno operado por Estados Unidos, en la base Mac Murdo, ( $67^{\circ} 51' S$ ,  $160^{\circ} 40' E$ ); otro operado por la U.R.S.S., en la base Molodezhnaya, ( $67^{\circ} 40' S$ ,  $45^{\circ} 51' E$ ); y el tercero operado por Chile en la base Pedro Aguirre Cerda, ubicada en la isla Decepción en el estrecho de Bransfield, formando parte del archipiélago Shetland del Sur, ( $62^{\circ} 56' S$ ,  $60^{\circ} 37' W$ ).

En esta misma reunión se establecieron las funciones básicas que deberían desarrollar los respectivos centros meteorológicos, que serían primariamente la complementación de la vigilancia meteorológica mundial, correspondiéndole a Chile la responsabilidad de la zona comprendida al sur del paralelo  $60^{\circ} S$  y entre los meridianos  $20^{\circ}$  y  $90^{\circ} W$ .

---

\* Meteorólogo Previsionista, Copiapó N<sup>o</sup> 722, SANTIAGO.



Fig. 1. El Presidente de la República de entonces, don Eduardo Frei M., visita los trabajos del Centro Meteorológico Antártico que llevará su nombre (Feb. 1969). Junto a él, el Comodoro de la Expedición Antártica de ese año, Comandante Jorge Paredes W. y otros oficiales.



Fig. 2. Febril actividad se desplegó con ocasión de la construcción del CMA en la isla Rey Jorge.

El Centro Meteorológico Antártico Pedro Aguirre Cerda comienza entonces a ser implementado en el año 1966. Sin embargo, el 4 de diciembre de 1967, a las 18:40 horas, ocurre una erupción volcánica en bahía Telefon, unos cuatro kilómetros al Oeste de la base, —que genera una nueva isla, la Yelcho— y que destruye totalmente la base. Sus ocupantes fueron evacuados a la base inglesa de bahía Balleneros, unos 5 kilómetros más al sur.

Debido a este desastre las funciones asignadas al Centro Meteorológico se cumplen parcial y transitoriamente en la base Presidente Gabriel González Videla, ubicada en bahía Paraíso, Costa de Danco (Tierra de O'Higgins) (64° 49' S, 62° 52' W).

Posteriormente, en noviembre de 1968, al efectuarse en París la Quinta Reunión Consultiva de los países firmantes del Tratado Antártico, el Jefe de la Delegación chilena, embajador, don Favio Vío Valdivieso, informó a las demás naciones que Chile estaba reconstruyendo el Centro Meteorológico Antártico en la que sería una nueva base chilena ubicada en el área de Caleta Ardley, bahía Fildes, isla Rey Jorge del archipiélago Shetland del Sur, en latitud 62° 12' S y longitud 58° 56' O. Dicho Centro llevaría por nombre oficial el de "Presidente Eduardo Frei Montalva", y mantendría la continuidad en los trabajos meteorológicos de intercambio que venía realizando. En esta reunión también se informó acerca de los proyectos de telecomunicaciones en desarrollo para implementar este Centro en el aspecto recepción—difusión de datos de superficie, pronósticos, etc.

En consecuencia, el día 7 de marzo de 1969, fue inaugurado oficialmente el Centro Meteorológico Antártico "Presidente Eduardo Frei Montalva", el cual funciona en una de las dependencias de la construcción principal de la base, teniendo una estación meteorológica sinóptica de superficie a su cargo.

Actualmente, a lo largo de estos años el Centro ha ido siendo equipado con más y mejores equipos de comunicaciones, elemento vital para su buen funcionamiento.

Así, por ejemplo, en diciembre de 1971, se completó la instalación de un transmisor de 5 KW y en los años sucesivos se continuó el equipamiento. En 1980, se estudió el llamado Proyecto Ballena de Telecomunicaciones, para dotar al CMA de un sistema de comunicaciones dinámico, moderno y con proyecciones de futuro. Así, el 1° de abril de 1981, se entregó oficialmente un moderno Centro de Comunicaciones que cubre las necesidades de recepción y difusión de la información meteorológica que se genera en otras bases y en el propio CMA.

Luego, el 10 de abril de 1985, el CMA se trasladó a sus nuevas dependencias, ubicadas en una construcción especial y aislada, situada a 50 metros al Sureste de su antiguo lugar, manteniéndose la estación de superficie en su posición original. El traslado se efectuó sin interrumpir ninguna de sus funciones.

## Misión

Al crearse el CMA, su misión principal era el intercambio de observaciones meteorológicas, pronósticos e investigaciones científicas de las condiciones climáticas en superficie y altura, con otras estaciones de la sub-Antártica y Antártica.

No obstante, esta misión se vio incrementada cuando el CMA tomó a su cargo la responsabilidad del programa llamado Vigilancia Meteorológica Mundial, en el área comprendida entre los 60° de latitud Sur y el Polo y entre los 20° y 90° de longitud Oeste. Su misión ha derivado progresivamente a una Meteorología de corte operacional clásico, que proporciona seguridad en ese aspecto a las operaciones tanto aéreas como marítimas que ocurren, las primeras durante todo el año y las segundas en los meses de verano. Esta misma característica operacional se amplifica notoriamente entre los meses de septiembre y marzo, cuando se suele llevar a cabo operaciones de largo alcance.

## **Obtención de la información meteorológica**

Actualmente este tipo de información se obtiene de cuatro fuentes distintas :

- En la estación meteorológica de superficie
- En la estación de radiosondeo
- En la estación de fotografías de satélites meteorológicos
- En el Centro de Comunicaciones

### **En la Estación de Superficie**

Se efectúan rutinariamente ocho observaciones sinópticas, a la 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18 y 21 UTC, respectivamente. A las 12, 18 y 00 UTC., se observa además la temperatura del agua de mar.

En operaciones aéreas se efectúan observaciones Metar. Esta actividad se explica con más detalle más adelante.

### **En la Estación de Radiosondeo**

Se hace un vuelo diario, a las 12 UTC. En el caso de operaciones aéreas mayores, como ser vuelos desde Punta Arenas a isla Rey Jorge, o desde Rey Jorge hacia el sur, se efectúan sondeos especiales.

### **En la Estación de Fotografías de Satélites Meteorológicos**

Se utilizan las órbitas más importantes de los satélites meteorológicos norteamericanos de la serie N.O.O.A. (N.O.A.A. 6 y N.O.A.A.—9 en la actualidad) tanto en sus pasos de sur a norte durante el día, como de norte a sur en la noche, en los modos visual e infrarrojo. Además se obtienen fotografías de los satélites meteorológicos soviéticos de la serie Meteor, en el modo visual, en los meses de agosto a mayo, en los cuales hay más luz natural (Meteor—51 en la actualidad; Meteor 1 y 13 en primavera y verano).

### **En el Centro de Comunicaciones**

Al igual que el CMA, el Centro de Comunicaciones labora día y noche en la recepción de la información meteorológica de otras bases antárticas y estaciones de la red sinóptica internacional, y en la difusión de la información generada en el propio CMA. En la tabla adjunta se resume la difusión y recepción de datos meteorológicos por teletipos en un período de 6 horas.

T A B L A

UTC	Rcp. Rx	Trm. Tx	ORIGEN	TIPO DE INFORMACION	FRECUENCIA (KHZ)	U.S.B.	L.S.B.
12:15	X	-	Faraday	Sinóptico 12 UTC bases inglesas Palmer USA 12 UTC	3.023,5	-	X
12:30	-	X	C.M.A. "Frei"	Sinóptico 12 UTC bases Chile/ Argentina, Ingl./Magallanes	5.302,5 11.662,5 15.470	- -	X X
12:55	X	-	Molodezhnaya	Sinóptico bases rusas 12 UTC	15.827,57 8.082,27	X	-
14:00	X	-	Bases chilenas	Sinóptico "Prat" "O'Higgins"	3.100	X	-
14:15	X	-	Gran Muralla	Sinóptico base china y 15 UTC	3.099,5	-	X
14:30	X	-	Belgrano	Sinóptico Base Argentina	4.490 8.980	X X	- -
14:45	X	-	Armada Chile	Sinóptico Magallanes	6.473,62 4.359,71	X	-
15:00	X	-	Bellingshausen	Sinóptico bases rusas 15 UTC y sondeo ruso	4.608,12	X	-
15:00	-	X	C.M.A. "Frei"	Sinóptico base Chile/Arg./ A Pudahuel punto a punto		-	-
15:15	X	-	Marambio	Sonda Orcada, Marambio 12 UTC	4.807,23	-	X
15:30	-	X	C.M.A. "Frei"	Sinóptico 15 UTC Chile/Arg./ Rusia/Sonda/ASAA/Magallanes Carta (superficie) 00 y 12 UTC modo facsímil	5.302,5 11.662,5 15.470	- -	X X
17:00	X	-	Bases chilenas	Sinóptico "Prat", "O'Higgins"	3.100	X	-
17:15	X	-	Gran Muralla	Sinóptico base china 18 UTC	3.099,5	-	X
17:30	X	-	Bases argentina y polaca	Sinóptico Jubany, Orcadas, Marambio, Belgrano, San Martín, Esperanza, Arctowsky 18 UTC	4.490 8.980	X	-
17:45	X	-	Armada Chile	Sinóptico Magallanes 18 UTC	6.473,62 4.359,71	X	X
18:00	-	X	C.M.A. "Frei"	Sinóptico bases Chile/Arg./ A Pudahuel punto a punto		-	X
18:15	X	-	Faraday	Sinóptico bases inglesas, Palmer USA. 18 UTC	5.800	-	X
18:30	-	X	C.M.A. "Frei"	Sinóptico 18 UTC Chile/Arg./ Ingl. Magallanes	5.302,5 11.662,5 15.470	-	X

## EQUIPAMIENTO

La información meteorológica proviene de varias fuentes, las cuales disponen del siguiente instrumental para cumplir sus funciones :

### En la Estación Meteorológica de Superficie

Cobertizo meteorológico con :

- Psicrómetro tipo August completo
- Termómetro seco Fuess
- Termómetro húmedo Fuess
- Termómetro de máxima Fuess
- Termómetro de mínima Fuess

Nivómetro (estaca nivométrica)

Pluviómetro Hellman y Probeta

Pluviómetro Weather Bureau con regleta de madera

Higrotermógrafo Lambrecht

Actinógrafo Fuess

Heliógrafo Lambrecht

Proyector de techo Knight

Clinógrafo Knight

Estación automática Milos DM-12 Vaisala completa (impreso en C.M.A.)

Anemógrafo Bendix Friez con impresor en C.M.A.

Anemómetro eléctrico Fuess (con repetidor en C.M.A.)

Barómetro de mercurio Fuess (en el C.M.A.)

Termómetro de mar (en el C.M.A.)

Microbarógrafo Fuess (en el C.M.A.)

Microbarógrafo Lambrecht (en el C.M.A.)

Bomba aspiradora muestreo en filtro microsorbán

Pluviómetro de columna permutadora de iones (radiactividad atmosférica)

### En la Estación Meteorológica de Superficie en la Pista (Usada en operaciones aéreas)

Cobertizo meteorológico con barómetros Fuess

Nefobasímetro (Lasser Ceilograph LD-WHL System)

Anemómetro Bendix Friez

Altímetro Wallace & Tiernan

### En la Estación Meteorológica de Campaña (Para desplazamientos hacia el interior)

Estación portátil completa

### En la Estación de Radiosondeo

Equipo de radiosondeo automático Micro-Cora 100 Vaisala compuesto de :

- Receptor de radiosondas UR 12
- Monitor COM 12
- Procesador de correlación COC 12
- Unidad de poder COP 12
- Productor P.M.A.C. C.C.M. 12
- Tele-impresor Jertec modelo 43



Fig. 3. Observador efectuando el cambio de diagramas en el heliógrafo de la estación meteorológica de superficie.



Fig. 4. Vista del CMA desde caleta Ardley, en bahía Fildes.

- Antena VLF Cas II
- Sistema antena radiosonda RB-15
- Los radiosondas empleados son del tipo Vaisala RS 80-15 N
- El vehículo de transporte a la atmósfera superior son globos de goma Totex Météo - Balloon tipo CR-500 tamaño 6 - 500 gramos
- La fuente de poder es una microbatería del tipo RSB-20 de la Vaisala
- El globo se infla con 1.000 a 1.200 gramos de hidrógeno, generado en una planta GIP a base de soda cáustica, agua y silicio.

#### **En la Estación Receptora de Fotografías de Satélites Meteorológicos**

- Equipo Tecnavia computarizado, televisión e infrarrojo blanco/negro y color
- Equipo Alden automático con entrega de las fotografías en papel de facsímil
- Ambos equipos trabajan interconectados, o en forma independiente
- Grabación en cinta o en cassette de cada órbita en uno u otro equipo
- Mesa de engrillado manual para fotos en papel facsímil.

#### **En el Centro de Comunicaciones**

- El sistema "Racal" fue concebido para el tráfico de mensajes a mediana y gran distancia, pudiendo ser en telegrafía, radiofonía o facsímil
- El complejo de comunicaciones cuenta con un shelter de Recepción y otro de transmisión distantes entre sí unos 1500 metros, ambos alimentados por grupos electrógenos
- El shelter de recepción está compuesto por 5 receptores distribuidos en cabinas, las cuales contienen, además, un teletipo y un panel de control de los transmisores
- El shelter de transmisión posee 5 transmisores, 3 de ellos de 10 Kw y 2 de 1 Kw
- Los receptores (RA 1779) son equipos sintetizados, sólidos con un rango de frecuencia de 15 a 30 KHZ con frecuencias preseleccionadas de 31 canales para la rapidez de operación. Pueden trabajar en LSB, USB o cualquier modo
- Se cuenta con un campo de antenas tanto para la transmisión como la recepción, ubicadas de modo que se obtenga la máxima recepción y/o transmisión desde o hacia las distintas estaciones o bases antárticas como también hacia el Continente Sudamericano
- Se tiene enlace punto a punto (HF) con Pudahuel, Santiago, las 24 horas del día para el intercambio de información por medio de un teletipo y además un canal oral
- Se tiene enlace punto a punto (línea física con teletipo) con el C.M.A.

#### **Procesamiento de los Datos, Análisis y Previsión**

Los datos obtenidos en la estación meteorológica de superficie son procesados por el observador meteorológico y finalmente convertidos en un mensaje codificado en determinada clave internacional, para finalmente evacuarlos a los usuarios a través del Centro de comunicaciones por teletipo. Cada observación se registra en formularios especiales.

Al mismo tiempo, el observador va vaciando a la carta de superficie los datos que recibe de centros de comunicaciones. El ploteo se hace, para tres cartas de superficie diarias, a las 00, 12 y 18 UTC.

Tanto los datos locales, como los obtenidos de otras estaciones a través del centro de comunicaciones, van siendo ubicados por el observador en la hoja de ruta correspondiente.

El radiosonda local lanzado a las 12 UTC cada día, como asimismo el radiosonda de Bellingshausen de las 00 UTC, y el de Punta Arenas de las 12 UTC, son ploteados en diagramas Skew T-log por el meteorólogo previsionista.

A partir del mes de septiembre último las operaciones aéreas desde y hacia el sur, se realizan utilizando el C.M.A. como rector de la información desde islas Diego Ramírez hasta la base Teniente Carvajal. Se ha organizado además una Oficina Meteorológica de Pronósticos en base Carvajal, equipada con instrumental y personal competente, que cubre la ruta desde allí al Polo Sur. Obviamente el C.M.A., y la Oficina Meteorológica de Pronósticos de base Carvajal trabajan íntimamente conectadas a través del Centro de Comunicaciones.

### Programas especiales

Por otra parte, el C.M.A. fuera de la actividad meteorológica propiamente tal, tiene a su cargo la ejecución de programas científicos especiales. Estos son :

- Radiactividad Atmosférica : Para la Comisión de Energía Atómica de los Estados Unidos de Norte América, se efectúan tareas de :
  - Muestreo de contaminación con bomba aspiradora de aire en filtro de microsorbán, y
  - Muestreo de contaminación en el agua de lluvia y nieve, con pluviómetro de columna permutadora de iones.
- Sismografía : Para la Universidad de Chile, se opera un sismógrafo Dyneer Corp., Sprengnether Inst.
- Glaciología : Para el Estado Mayor de Fuerza Aérea de Chile y la Dirección de Operaciones, Departamento Planificación Antártica, se efectúan observaciones del : estado glaciológico del mar en las bases Prat, O'Higgins y Marsh.
- Temperatura del agua de mar : Para la Dirección de Operaciones, Departamento de Planificación Antártica, se hacen mediciones a las 08,14 y 20:00 horas local.
- Glaciología de mar en bahía Fildes y caleta Ardley : Para informes a base Prat y O'Higgins.
- Climatología del C.M.A. y bases Prat y O'Higgins : Para la Dirección Meteorológica de Chile, se confecciona el Climat mensual, para cada estación, el cual incluye parámetros tales como :
  - Presión atmosférica media mensual al nivel de la estación.
  - Presión atmosférica media mensual al nivel del mar.
  - Temperatura media mensual
  - Tensión del vapor de agua media mensual
  - Número de días con precipitación igual o mayor que un (1) milímetro.
  - Total de precipitación mensual
  - Total horas de sol mensual
  - Humedad relativa media mensual
- Fauna : Para el Instituto Antártico Chileno se realiza una apreciación mensual del medio, como se manifiesta en los alrededores de la base y playas adyacentes, referente a mamíferos, fauna e invertebrados.
- Estadística meteorológica : Para la Dirección Meteorológica de Chile se confecciona la estadística meteorológica del C.M.A. y se procesa para ser incluida en el Anuario Meteorológico que publica esa Dirección.

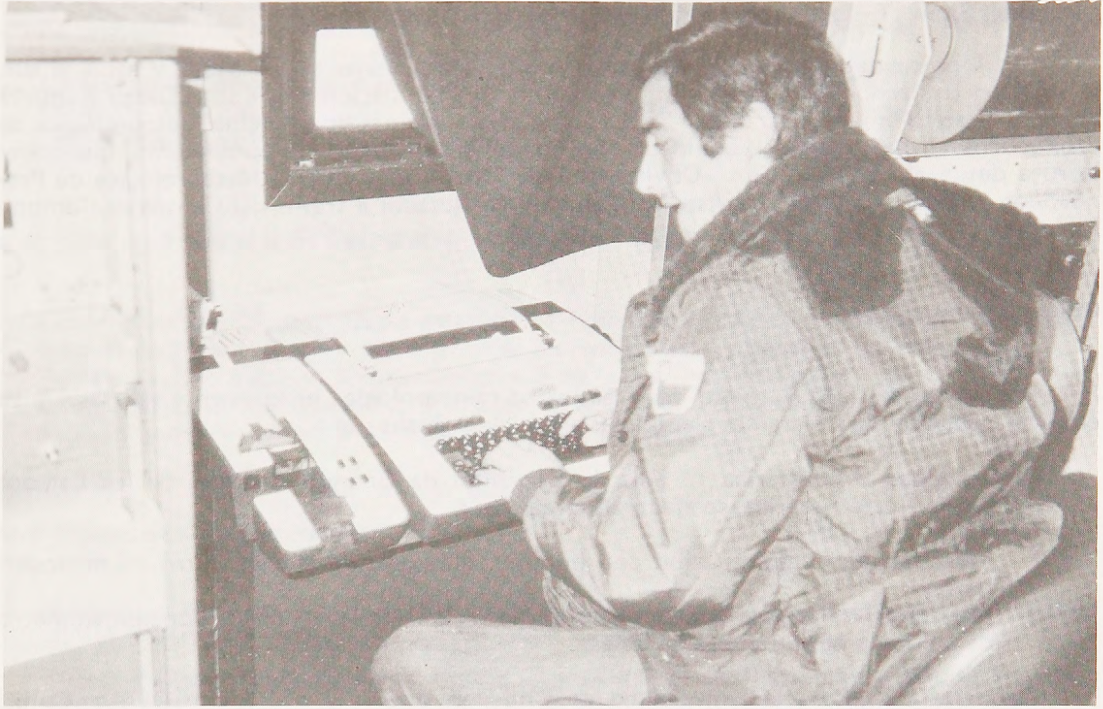


Fig. 5. Operando el Radiosonda Microcora en la obtención de datos meteorológicos de altura.

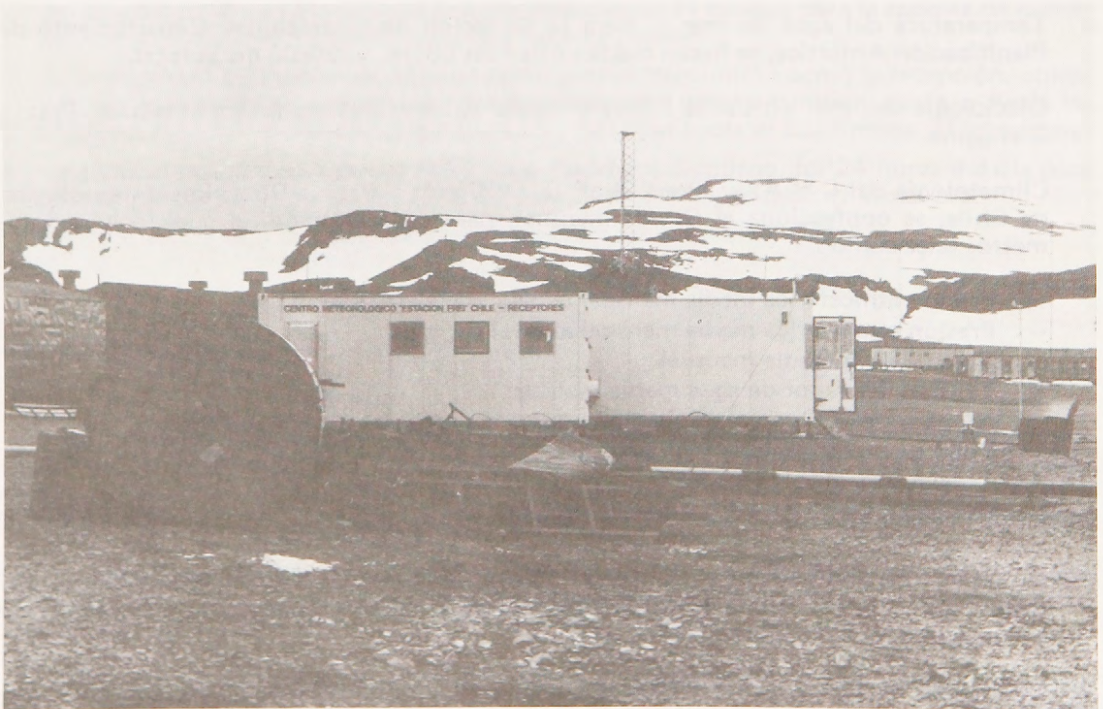


Fig. 6. Otra vista del CMA.

## Usuarios de la Información

Las diversas informaciones meteorológicas que emanan del C.M.A., tanto para la protección de la navegación aérea como marítima, (Análisis de superficie codificados, transmisión permanente de cartas de superficie facsimiladas, pronósticos especiales de rutas aéreas, briefings a tripulaciones) han sido usadas ampliamente tanto en el plano nacional como internacional. Es decir, se cuenta con numerosos usuarios, entre los cuales se puede destacar en el último período, los siguientes :

### Nacionales

- La Fuerza Aérea de Chile, en la planificación de sus vuelos logísticos Punta Arenas —base Marsh— Punta Arenas, y vuelos de penetración al sur de isla Rey Jorge (Operaciones Skúa y Estrella Polar).
- Aviones civiles chilenos de turismo y deportivos
- Los buques de la Armada de Chile en sus viajes logísticos anuales.
- Los barcos de la Marina Mercante Nacional, en viajes de turismo
- El Instituto Antártico Chileno en los desplazamientos del buque de investigación "Capitán Luis Alcázar"
- Científicos de INACH en sus lugares de operación en las islas Shetland, y más al sur
- Armada de Chile, Aviación Naval, en la ruta Punta Arenas isla Rey Jorge.

### Internacionales

- Argentina con aviones Twin Otter, helicópteros de base Vice Comodoro Marambio y barcos
- Brasil, con aviones logísticos C-130 y buques científicos
- Canadá, con un avión Twin Otter en viajes desde Punta Arenas a los Montes Ellsworth
- China Popular, con el navío científico "Xiang Xang Hong" N° 10.
- España, con la goleta "Idus de Marzo"
- Francia, con veleros como el "Damien", "Momo", "King" y "Graham"
- Holanda, con el yate "Williwaw"
- Japón, con la motonave "Fusi"
- Polonia, con el barco "Neptunia"
- Reino Unido, con aviones Twin Otter del British Antarctic Survey (B.A.S.) en viaje Punta Arenas a base Rothera-Point, en isla Adelaida y barcos como el "World Discoverer", "John Biscoe", "Bransfield" y "Endurance".
- República Federal de Alemania con aviones Dornier, en viaje desde Punta Arenas a la barrera de Hielo de Filchner y el Polo Sur y barcos balleneros como el "Ross II"
- Uruguay con aviones logísticos de apoyo a su base Artigas
- U.R.S.S. con buques petroleros, rompehielos y transportes
- Estados Unidos, con buques científicos y polares como el "Hero", "Polar Duke", Yates "Palawian" y "West Wind".

Asimismo, el meteorólogo analista se encarga de plotear en diagramas especiales, los datos correspondientes a los radiosondeos efectuados a las 12 UTC en las estaciones de Puerto Montt, Comodoro Rivadavia (Argentina), Punta Arenas y el C.M.A., datos que son recibidos rutinariamente en el Centro de Comunicaciones. El trazado de esta carta vertical del estado de la atmósfera a lo largo del meridiano 70 Oeste, lo hace el meteorólogo previsionista, el cual obtiene así el pronóstico de la dirección y fuerza del viento y la temperatura, a niveles que van desde la superficie hasta los 40 mil pies, en los tramos que le competen.

El meteorólogo analista es el encargado del trazado isobárico de las cartas de superficie, ayudándose en forma efectiva con fotografías que se toman de los satélites meteorológicos de la serie N.O.A.A. de USA y Meteor de la U.R.S.S., tanto de día como de noche.

Ambos meteorólogos —el analista y el previsionista— discuten “in extenso” la situación meteorológica imperante y su probable desarrollo para las próximas horas. El previsionista toma la responsabilidad de los pronósticos que se difunden a través del Centro de Comunicaciones mientras que el analista codifica y difunde los análisis de superficie de los 12 y 18 UTC.

Diariamente se efectúan los siguientes pronósticos en el Centro Meteorológico Antártico :

- Dos pronósticos aeronáuticos en texto claro de la ruta islas Diego Ramírez a isla Rey Jorge y pronóstico del terminal C.M.A.;
- Dos pronósticos marítimos del paso Drake y península Antártica;
- Dos pronósticos aeronáuticos en clave ROFOR de la ruta Diego Ramírez / isla Rey Jorge
- Dos pronósticos marítimos en clave MAFOR del área Drake Sur, Mar de Bellingshausen y Mar de Weddell
- Se mantiene un servicio permanente de pronósticos aeronáuticos, marítimos y generales, a solicitud, para cualquier sector del área latitud 60° / 90° Sur y longitud 20° / 90° Oeste.

#### Procedimientos Meteorológicos en Operaciones Aéreas

Desde 1947, en que un hidroavión Vought-Sikorsky de la Fuerza Aérea de Chile realizó el primer vuelo de reconocimiento en bahía Soberanía las operaciones aéreas han aumentado a tal punto que hoy se hace necesaria una permanente atención a las condiciones meteorológicas no sólo del área sino también de la pista de aterrizaje, referente a parámetros aeronáuticos tales como la dirección y fuerza del viento; la visibilidad horizontal; la cantidad, tipo y altura del techo nuboso y el fenómeno en desarrollo. Es por ello que, cada vez que se va a desarrollar una operación aérea desde Punta Arenas a base Marsh, o cualquier otra ruta que tenga como terminal esa base, el C.M.A. destaca a un observador meteorológico para que efectúe observaciones horarias del tipo METAR al nivel de la pista, a fin de cursar información a los pilotos a medida que progresa el vuelo.

Con ocho a doce horas de antelación a una operación aérea, el C.M.A. entrega METARES a la Oficina Meteorológica del Aeropuerto Presidente Ibáñez de Punta Arenas. Estas observaciones de pista quedan registradas en formularios especiales.

El sistema de briefings meteorológicos a los pilotos, se cumple desde el momento en que la aeronave se apresta a volar hacia base Marsh. El encargado de ellos es el Previsionista de Servicio, a través del Centro de Comunicaciones. Igual predicamento aplican los meteorólogos en Punta Arenas.

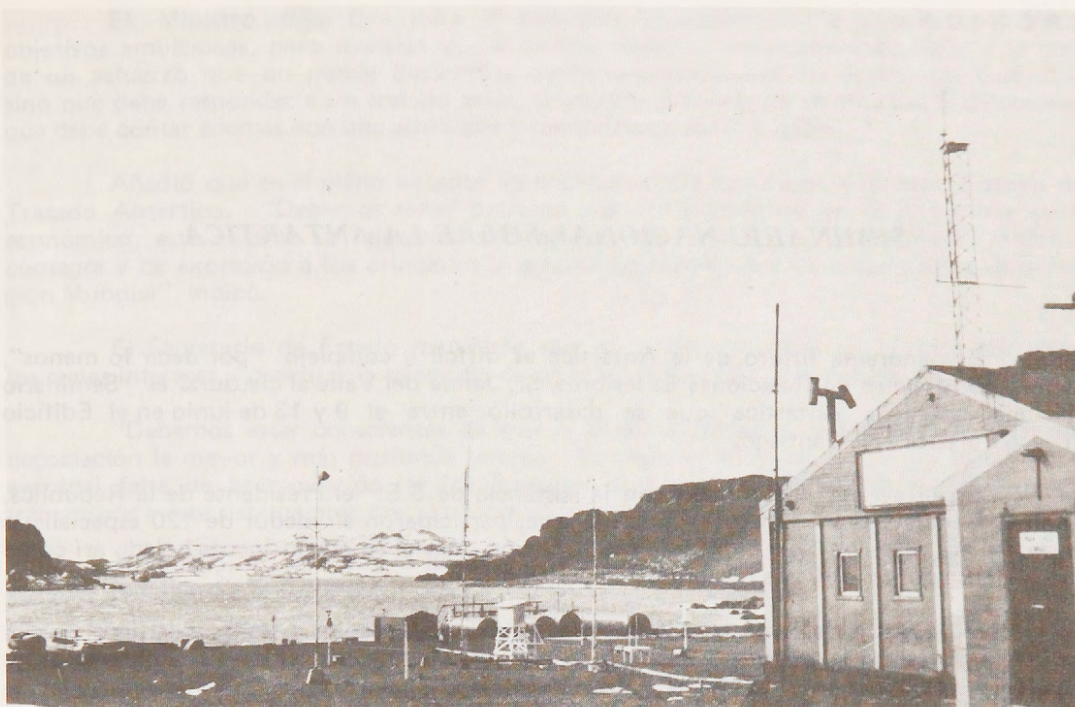


Fig. 7. Vista desde el CMA hacia caleta Ardley.

### Personal

El C.M.A. es operado por tres meteorólogos Previsionistas y tres Observadores Meteorológicos de la Dirección Meteorológica de Chile, los cuales se desempeñan en turnos.

La nómina del personal 1986, es la siguiente :

- |                             |      |                                                     |
|-----------------------------|------|-----------------------------------------------------|
| – Meteorólogo Previsionista | E.C. | Sr. Daniel Torres Gandolfi (Jefe Científico C.M.A.) |
| – Meteorólogo Previsionista | E.C. | Sr. Benjamín Cáceres Muñoz                          |
| – Meteorólogo Previsionista | E.C. | Sr. Héctor Martínez Vicuña                          |
| – Observador Meteorológico  | E.C. | Sr. Hernán González Flores                          |
| – Observador Meteorológico  | E.C. | Sr. Daniel Ojeda González                           |
| – Observador Meteorológico  | E.C. | Sr. Manuel López Vega                               |



## SEMINARIO NACIONAL SOBRE LA ANTARTICA

El panorama futuro de la Antártica es difícil y complejo "por decir lo menos", expresó el Ministro de Relaciones Exteriores, Sr. Jaime del Valle al clausurar el "Seminario Nacional sobre la Antártica" que se desarrolló entre el 9 y 13 de junio en el Edificio "Diego Portales" de Santiago.

En el evento, inaugurado con la asistencia de S.E. el Presidente de la República, Capitán General, don Augusto Pinochet Ugarte, participaron alrededor de 120 especialistas para analizar materias vinculadas a la participación chilena en el continente helado así como a la defensa de los intereses nacionales en esa área.

El Ministro del Valle explicó que se aproximan decenios difíciles y críticos, no por lo que algunos pudieran pensar de qué pasará con el petróleo, el medio ambiente y los recursos vivos marinos, sino por el patrón bajo el cual se organizarán las relaciones de dominación y cooperación en el área, en las próximas décadas.

Por tal motivo, planteó que constituye una obligación buscar fórmulas imaginativas que permitan salvaguardar en óptima forma los intereses nacionales, conservando —en la medida de lo posible— el marco creado en torno al Tratado Antártico de 1959.

"Debemos prepararnos, pues, para que la problemática antártica nos encuentre bien parados. Debemos planificar una acción que nos permita llegar al año 2000 con opciones realistas y claras, así como con prioridades inteligentes y objetivas", sostuvo.

Durante la ceremonia de clausura estuvieron presentes, además, el Ministro de Defensa, Vicealmirante Patricio Carvajal; el Vicecanciller, Teniente General, Sergio Covarrubias; el Subsecretario de Relaciones Exteriores, Coronel Ramón Valdés; y el Director de Política Especial de la Cancillería, Embajador Carlos Bustos, entre otros.

El Canciller Del Valle sostuvo que en lo internacional, nuestro país debe tener muy en claro que no se pueden imponer todos los puntos de vista, "sino que es preciso acomodarnos en complejas negociaciones, en que sabemos que debemos hacer sacrificios indispensables".

"El Ministerio acoge con interés y deja para un análisis posterior más detenido las consideraciones hechas valer por nuestros especialistas, sobre la conveniencia de profundizar, en la medida de las posibilidades, nuestra presencia antártica, la que hasta ahora, por distintas razones que sería largo de enumerar, sólo se ha podido desarrollar en regiones de más fácil acceso. No hay que perder de vista, entre otras cosas, que una de las grandes limitantes es la carencia de recursos presupuestarios para concentrar todo lo que desearíamos hacer en la Antártica", dijo.

Agregó que se requiere coordinar mejor la acción de nuestro país en la zona.

También puntualizó que "debemos esforzarnos por desarrollar una infraestructura y un sistema de transporte que nos capacite para llegar a cualquier punto de la Comuna Antártica, así como desde ella al resto del territorio nacional; que permita a su vez la instalación de nuevas bases y asentamientos humanos en el mediano y largo plazo, creando instalaciones portuarias y aéreas que ayuden a convertir el esquema Punta Arenas-Antártica en el principal punto de partida y centro de apoyo nacional e internacional del continente antártico".

El Ministro dijo que para el desarrollo de acciones en la zona, hay que fijarse objetivos ambiciosos, pero realistas y, al mismo tiempo, tener conciencia de que se trata de un esfuerzo que no puede desarrollar algún organismo aislado dentro del Gobierno, sino que debe responder a un trabajo serio, profundo y constante de muchas instituciones, que debe contar además con una adecuada y centralizada coordinación.

Añadió que en el plano exterior es imprescindible fortalecer el llamado Sistema del Tratado Antártico. "Debemos tener presente que en lo político, en lo jurídico y en lo económico, este sistema se relaciona armoniosamente con el de las Naciones Unidas, y consagra y da expresión a los principios y propósitos enunciados en la carta de la Organización Mundial", indicó.

El Secretario de Estado manifestó que en el caso de Chile, es urgente identificar los reales intereses y procurar la adopción de posiciones objetivas y pragmáticas.

"Debemos estar conscientes de que el Sistema Antártico está enfrentando en esta negociación la mayor y más profunda prueba. Es importante, pues, luchar por evitar que la eventual falta de acomodación de los intereses de los distintos bloques pueda provocar trastornos a este sistema que, por el contrario, nos interesa fortalecer", afirmó.

Asimismo, planteó que la juventud tiene que ser instruida en forma más realista y objetiva en cuanto a la Antártica.

En este sentido, anunció que se podría estudiar la posibilidad de declarar a noviembre como el "Mes de la Antártica". Recordó que el 6 de noviembre se fijaron los límites de nuestro territorio en ese continente, y que ese mes coincide con la etapa más intensa de la preparación o iniciación de los trabajos que cada verano se realizan en esas australes regiones.

Señaló que de encontrar acogida esta idea, la primera quincena de noviembre se dedicaría a la realización de actos culturales y educativos, encaminados a exaltar los valores de la Antártica y los beneficios potenciales que los chilenos pueden esperar de ese continente. Añadió que oportunamente se darán a conocer algunos planes concretos sobre el particular.

"Tenemos la obligación de ser previsores para evitar vernos enfrentados sorpresivamente a situaciones para las que no estamos preparados", enfatizó.

Por su parte, el Embajador, Sr. Carlos Bustos dio a conocer las conclusiones de los diversos grupos de trabajo que se formaron.

En Política Antártica, dijo que se planteó la necesidad de una mayor penetración hacia el Polo Sur de la presencia antártica chilena; de que haya una asignación presupuestaria separada y especial para el desarrollo de esta presencia; la conveniencia de que todos los Ministerios y organismos del Estado, dentro de la esfera de sus responsabilidades, colaboren en estas actividades, y la conveniencia de concretar la creación de un ente nacional antártico, que coordine y fomente las actividades nacionales en el área.

En tanto, en el grupo sobre recursos vivos marinos antárticos, señaló que se estudió su aprovechamiento, poniéndose énfasis en la identificación de los que son viables desde el punto de vista económico, y de las posibilidades de promover un mayor desarrollo de las actividades pesqueras.

También, la comisión de minerales antárticos concordó en que se debe fortalecer el Tratado Antártico y su sistema, a los cuales se encuentra estrechamente vinculado el interés nacional.

Igualmente se descartó, como incompatible con el interés nacional, la internacionalización externa, bajo la tutela de las Naciones Unidas.

Entre los temas que se analizaron en este seminario figuran la presencia de Chile; esquemas de coordinación de la acción del Gobierno de Chile respecto de la Antártica; análisis de la política antártica nacional; recursos minerales antárticos y su aprovechamiento por Chile, y el interés por la Antártica en Naciones Unidas e inaplicabilidad del concepto "Patrimonio Común de la Humanidad".

Algunos de los expositores fueron: el Capitán de Navío, Carlos de Toro Alvarez, del Ministerio de Defensa; el Director del Instituto Antártico Chileno, Sr. Pedro Romero Julio; el profesor Francisco Orrego Vicuña; el Director de la Academia Diplomática, Embajador Fernando Zegers; el Embajador de Chile en Australia, Sr. Jorge Berguño, y el Director del Proyecto Chile-Futuro, Sr. Mario Arnello.

### Investigación Científica

La intervención del Director del INACH, Sr. Pedro Romero Julio, que tituló "La Investigación Científica Antártica", tuvo lugar en la tarde del día inaugural y en ella expresó, entre otros, los siguientes pensamientos :

"En el concepto general de la Política Antártica Nacional se establece que la investigación científica, además de contribuir al progreso de la ciencia, debe ser orientada en especial al estudio del medio ambiente antártico, en forma tal de prevenir que su alteración genere efectos contraproducentes sobre el resto del territorio nacional y mar circundante.

"Consecuentemente, el estudio de este medio ambiente se ha llevado a cabo a través de proyectos de investigación procedentes de las universidades y otras instituciones científicas del país. Todos estos proyectos, concebidos por especialistas de las diversas ramas del saber, necesariamente deben organizarse de modo tal que los recursos provistos por el país y la infraestructura antártica existente, sean empleados para obtener un óptimo rendimiento : Con este fin fue creado el Instituto Antártico Chileno (INACH).



Fig. 1. La investigación científica está orientada al estudio del medio ambiente antártico.

Más adelante, al referirse a las investigaciones realizadas, puntualizó :

“Las áreas geográficas investigadas a través de las 22 expediciones científicas organizadas por el INACH, incuestionablemente se ubican en el Territorio Chileno Antártico, con gravitación en su sector noroccidental, ya que las limitantes de no operar con un buque rompehielos, imposibilitan incursionar por la vía marítima en su margen oriental, vecina al mar de Weddell y al sur del Círculo Polar Antártico.

“Dentro de este marco —expresó— los estudios han abarcado principalmente dos áreas geográficas de importancia :

- (a) la comprendida por las islas Shetland del Sur, el estrecho Bransfield y el extremo noroccidental de la península Antártica; y
- (b) la región insular de los archipiélagos adyacentes a la costa occidental de la Tierra de O’Higgins, extendiéndose hasta el Círculo Polar Antártico.

“En la primera se desarrollan la mayoría de los proyectos relacionados con las disciplinas biológicas. En cambio, en la segunda de ellas, intervienen principalmente los proyectos comprendidos dentro de las Ciencias de la Tierra. Esta distribución geográfica se ha originado en forma natural debido a la importancia de los sujetos y objetos sometidos a estudio. Lo anterior no excluye que relevantes estudios multidisciplinarios hayan englobado localidades de ambas áreas geográficas.”

A continuación, el Director del INACH “a modo de ilustración y para tipificar el tipo de investigación” que efectúa este organismo, reseñó proyectos visionarios emprendidos por el Prof. Humberto Fuenzalida (Q.E.P.D.) en “Geología Regional” y “Geocronología de las islas Shetland del Sur” y otros destacados científicos nacionales. Al sintetizar este capítulo, expresó :

“Los objetivos de los programas tanto nacionales como internacionales han ido evolucionando a través del tiempo; desde una investigación científica clásica, interpretada por estudios de las ciencias básicas, iniciados masivamente en el Año Geofísico Internacional (años 1957 y 1958) hasta hoy día, en que los objetivos convergen hacia un mejor conocimiento de los recursos naturales, que dan la base para su futura explotación, pero convenientemente protegidos por apropiadas medidas de conservación del ecosistema antártico.”

Más adelante, refiriéndose a las líneas de investigación seguidas por Chile en la Antártica, y “en términos muy generales”, el señor Romero expresó :

“La investigación en Ciencias Naturales se ha centrado preferentemente en las áreas de Ciencias de la Tierra y Ciencias Biológicas, las cuales hacen posible alcanzar un mejor entendimiento del medio ambiente antártico, como a su vez estudiar y dimensionar los recursos renovables y no renovables .

“Dentro de las primeras, la Geología es una de las disciplinas que permite conocer el origen del suelo antártico, así como también comprender los actuales fenómenos que tienen lugar en la región. Las evidencias geológicas sugieren que la Antártica está ligada por eventos histórico-tectónicos, a otros continentes e islas del hemisferio sur. De allí que las investigaciones practicadas señalen la presencia de carbón, fierro, cobre, molibdeno, cromo, níquel, oro, plata, plomo, zinc y otros minerales en proporciones moderadas y similares a las existentes en los continentes vecinos. Consiguientemente, por ahora, su explotación económica es más ventajosa en éstos últimos.

“Esta apreciación general, —continuó— inclina a darle una importancia preferencial a aquellos estudios asociados a la geología económica, que se refieren a los recursos energéticos, metales nobles y minerales estratégicos, de los que se espera en la actualidad un mayor rendimiento atendiendo a las condiciones glaciológicas imperantes en la región. También se incorporarán nuevas localidades geográficas a la investigación, tratándose si es posible, de abarcar todo el Territorio Chileno Antártico.

## Hidrocarburos

“En lo que respecta a hidrocarburos, las áreas terrestres son las que muestran menores posibilidades de exploración ateniéndose a la tecnología existente. Se le dará prioridad a las plataformas del mar de Weddell y a la plataforma continental occidental adyacente a la península Antártica. Esta última se caracteriza por presentar en verano mayores superficies libres de hielo, facilitando un inicio de actividades a corto o mediano plazo.

“La importancia de iniciar acciones en este campo está fehacientemente comprobada. Baste señalar que la información actual disponible ha identificado la ubicación de 21 cuencas sedimentarias en tierra y 15 costa afuera. De este total, 11 de ellas tienen escaso potencial de hidrocarburos y las 10 restantes contendrían un volumen estimado de 16.9 millones de kilómetros cúbicos de sedimentos, con un equivalente potencial de 203 billones de barriles de petróleo.

“En cuanto a las perspectivas de los metales nobles como el oro y la plata y otros elementos estratégicos, diversos proyectos recientes que han comprendido la extracción de muestras de roca, han evidenciado su presencia en proporciones menores, hecho que sumado al desconocimiento que se tiene sobre la normativa a adoptarse en este tipo de faenas, recomiendan aplazar los estudios sobre sus rendimientos económicos, hasta cuando se establezca con mayor precisión un futuro régimen de explotación de minerales.

“Suplementariamente, aún cuando parezca utópico pensar en la posible utilización de témpanos antárticos, convendría no dejar de lado algún proyecto de estudio sobre el particular. Se debe tener presente que la Antártica tiene el 70 por ciento de las reservas mundiales de agua dulce. Se ha estimado que, de ser posible manejar estos recursos hídricos, con sólo el 10 por ciento de ellos se podría proporcionar agua por un año a unos 2 millones de personas.

“En lo que compete a Ciencias Biológicas, los estudios relacionados con los recursos vivos marinos antárticos alcanzan particular importancia, debido a que facilitan la cuantificación de las reservas alimentarias disponibles en la región, como así mismo, la formulación de las correspondientes normas de manejo de las especies susceptibles de explotación comercial.

## Recursos vivos

“De todos los recursos vivos del Océano Austral, sin duda el krill ha sido el que ha despertado mayormente la atención de las naciones pesqueras. Chile, como es natural, no ha permanecido ajeno a la investigación de este valioso recurso. En efecto, el INACH ha canalizado durante un período superior a cinco años, una parte significativa de sus esfuerzos, a la ejecución de los proyectos FIBEX y SIBEX del programa multinacional BIOMASS. Estos estudios han dado una importante visión sobre distribución y comportamiento de la especie en áreas oceánicas del paso Drake, islas Shetland del Sur y archipiélago Piloto Pardo, donde han sido ubicadas importantes concentraciones del crustáceo.

“Este recurso podría soportar una extracción, en la periferia antártica, de unos 80 a 100 millones de toneladas anuales, sin afectar su normal subsistencia. Pero como los ecosistemas son unidades dinámicas, se sabe que cualquier modificación que sufra uno de sus componentes, ésta también afectará a los interdependientes. Lo anterior ha determinado que es indispensable continuar las investigaciones en este sentido, más aún tratándose del krill, crustáceo considerado organismo clave del ecosistema antártico.

“En relación a cefalópodos y peces, se mantendrán y profundizarán los estudios tendientes a conocer las áreas específicas de concentración de las especies existentes y de interés comercial para el sector pesquero chileno.

“Aunque actualmente las aves antárticas no están identificadas como un recurso, en el futuro es probable que los pingüinos sean considerados como tal, especialmente por la elevada población que muestran las especies Adelia, Papúa y Antártico. Al presente, estas tres están siendo estudiadas con el objetivo fundamental de conocer los aspectos básicos de su ecología, con el fin de obtener una evaluación de su potencial utilización como recurso comercial.

“En cuanto a los mamíferos marinos, los estudios seguirán centrados en la especie del lobo de piel fina (lobo de dos pelos), cuyas poblaciones quedaron al borde del exterminio con posterioridad al período de explotación a que fueron sometidos a fines del siglo pasado. Esta actividad está comprendida dentro de un programa de cooperación científica internacional financiado por el “Fondo Mundial para la Vida Silvestre”, cuya administración y ejecución ha sido encomendada a expertos nacionales.

#### **Estaciones automáticas**

“Están también contemplados la continuación y desarrollo de otros programas de cooperación científica internacional, relacionados con estudios físicos de la Alta Atmósfera, emplazamiento de pilares geodésicos astronómicos unidos a la Red Geodésica Mundial mediante satélites, observación remota de parámetros ambientales y observaciones de corrientes y mareas en puertos de la Antártica. En general, estos tipos de observatorios integran redes mundiales de beneficio para toda la humanidad.

“Así, tenemos por ejemplo que la Estación Ionosférica emplazada en las cercanías de la base “Teniente Marsh” realiza mediciones que permiten determinar las características de propagación de las ondas electromagnéticas de uso en los sistemas de telecomunicaciones intercontinentales; la red de estaciones de percepción remota, que hace posible efectuar mediciones de parámetros ambientales meteorológicos y oceanográficos en localidades lejanas y de difícil acceso y cuyos datos se reciben a través de satélites; y; las estaciones de mareas que son componentes de la Red de Alarma Mundial de Maremotos (tsunamis), además de aportar datos para la determinación del nivel medio del mar empleado en cartografía y para la elaboración de tablas de mareas utilizadas en la navegación de la región”.

#### **Conclusiones**

Sintetizando su exposición sobre la “Investigación Científica Antártica” el Director del INACH manifestó su deseo de enfatizar los siguientes aspectos :

- a) “La Antártica es un continente congelado que se ha mantenido en este estado desde la era glacial, característica valiosísima para la ciencia contemporánea y que a la vez lo identifica como una potencial “despensa” de recursos naturales viables de ser explotados. Chile incuestionablemente tiene intereses de soberanía, científicos y económicos que deben manejarse con criterios y prioridades diferentes a los tradicionales

adoptados en el resto del país. Nuestras ventajas geográficas, históricas y jurídicas, nos demandan una acción audaz, visionaria y sostenida en el tiempo, para hacer del Territorio Chileno Antártico una región plenamente integrada al conocimiento, la economía y desarrollo de la nación.

- b) "Evidentemente, hasta hoy en día la presencia nacional en el Territorio Chileno Antártico se ha restringido a la periferia occidental de la península Antártica y archipiélagos adyacentes, preferencialmente en las islas Shetland del Sur, alcanzándose ocasionalmente hasta el Círculo Polar (66° 27' 30" S), un entorno que solamente se puede considerar geográficamente como la pre-Antártica. Surge razonablemente como primera gran directriz de los esfuerzos, lograr la penetración y exploración del sector chileno en su totalidad. Si se excluye a esta acción la justificación de ejercer soberanía, como consecuencia de las disposiciones del Tratado Antártico, las hay otras, y éstas ineludiblemente son de orden científico, orientadas tanto a la conservación como a la prospección de los recursos naturales. Esta acción sería la que realmente le daría importancia y significación a la actividad científica que se complementaría con la investigación ya realizada en su periferia.
- c) "Consecuentemente con los aspectos concluyentes precedentes, es indispensable implementar oportunamente una adecuada infraestructura de bases científicas, diseminadas en lugares estratégicamente localizados, que permitan proyectarse hacia el interior, consolidando nuestras pretensiones territoriales y que a la vez apoyen a los investigadores nacionales en el desarrollo de proyectos de alta tecnología y complejidad, requeridos para desentrañar las incógnitas de esa región. Aparejada a este recubrimiento terrestre, se debe considerar la necesidad imperiosa de contar con un buque científico adecuado, tanto para la exploración de la plataforma marina, como para servir primordialmente de línea de comunicación y apoyo logístico primario, uniendo a la Antártica a través de Punta Arenas, con el territorio chileno sudamericano.
- d) "Por otra parte, se constata la conveniencia de integrar las políticas y la administración de los asuntos antárticos nacionales, unificando a través de un organismo coordinador las acciones públicas y privadas que Chile realice en la Antártica. La creación de este organismo fue contemplada en la Política Antártica Nacional vigente aprobada por S.E. el Presidente de la República. Por cierto, es evidente que el referido organismo debe estructurarse basándose en la orgánica y funciones del actual Instituto Antártico Chileno, institución de larga trayectoria, reconocida nacional e internacionalmente como ejecutora de las actividades científicas y tecnológicas desarrolladas por el país en la Antártica. Es la imagen de Chile ante la Comunidad Antártica Internacional, cuya principal labor, válida y reconocida en su seno, se concentra en aquéllas que se desprenden de la investigación científica.
- e) "Se puede concluir que todas estas acciones proyectadas en la Antártica sólo podrán ser una realidad en la medida en que el país tome conciencia, a todo nivel, que no basta con proclamar una posesión territorial : es imperativo que, a través de hechos, ella sea reconocida como tal por la comunidad internacional.

"Chile - finalizó el Sr. Romero - debe agotar todas las instancias que sean necesarias para que las metas establecidas en la Política Antártica Nacional, se cumplan a fin de permitir que el país alcance su merecida posición de potencia antártica por su vocación histórica, posición geográfica, presencia y actividad de sus hombres".



## JORNADA ANTARTICA EN LA ASOCIACION CHILENA DE SEGURIDAD

Durante 1986 Chile enfatizará su rol como país prestador de servicios por excelencia en la comuna antártica, aprovechando tanto su cercanía como la excelencia de sus recursos humanos capacitados para la investigación científica, el turismo y el trabajo en el continente helado.

Así concluyeron los expositores invitados por la Asociación Chilena de Seguridad, a una reunión informativa organizada para sus profesionales, y realizada el miércoles 26 de marzo, en su sede de Bandera 84, Santiago.

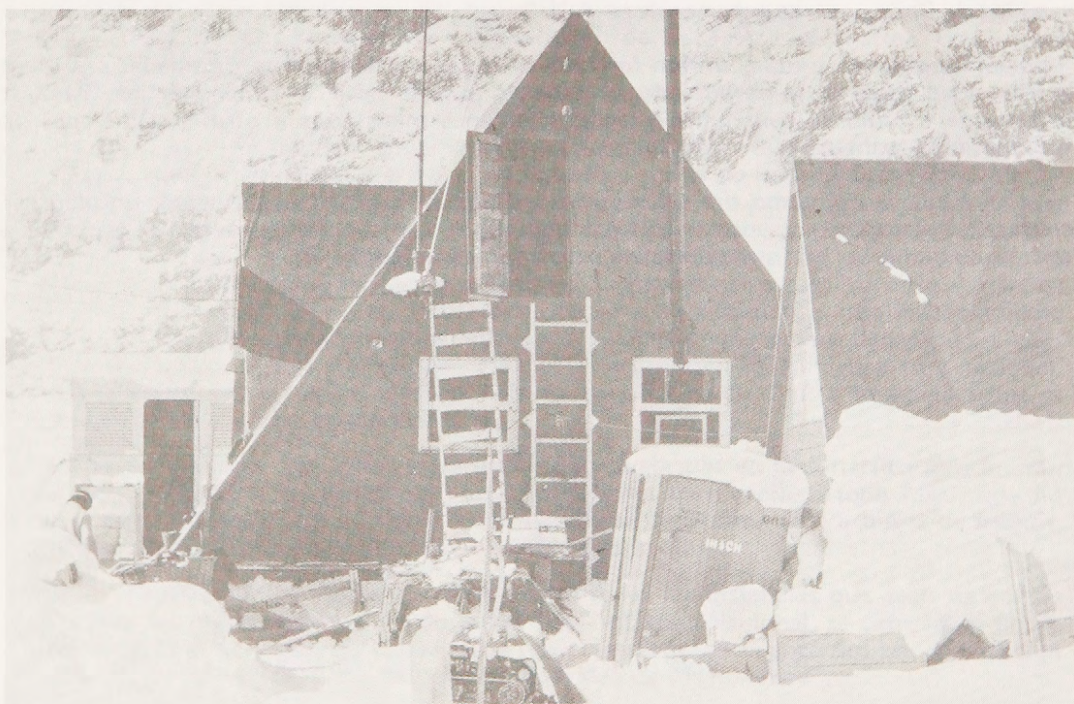
Asimismo, la iniciativa del Gerente General de ACHS, Sr. Eduardo Undurraga, de crear una Comisión de Prevención de Riesgos en la Antártica fue aceptada en principio por los asistentes, entre los cuales se encontraban el Jefe del Departamento de Planificación Antártica de la FACH, Coronel Darío Bobadilla; el Director del Instituto Antártico Chileno, Sr. Pedro Romero; y los profesores de la Universidad de Chile Dres. Francisco Hervé y José Valencia. También estuvieron de acuerdo los participantes, directores del Cuerpo de Socorro Andino Sres. Eduardo García, Homero Ponce, Alejo Contreras y Edmundo Quiroz; la arquitecto de la Universidad Católica —experta en poblamiento antártico— Srta. Marcia Poupin; el Sr. Hans Krause de Digeder; el Ingeniero Gonzalo Urgarte, Profesor de la Universidad de Chile y otros expertos de la ACHS.

El objetivo de la comisión formada será elaborar las normas destinadas a proteger la integridad física tanto de pobladores como de turistas en la comuna Antártica. Para este interesante estudio se contempla integrar también a ministerios y otras instituciones privadas y públicas interesadas en el tema.

Finalmente, como proyecto a corto plazo, se propuso implementar un plan para ciertas élites europeas y norteamericanas que anhelan el turismo de aventura así como el andinismo y el esquí en forma primitiva, pero con riesgos controlados.



## *SUB BASE "YELCHO" CEDIDA AL INACH*



La Sub-base "Yelcho", que la Armada mantenía en servicio desde 1962, en la isla Doumer, Antártica Chilena, fue cedida al Instituto Antártico Chileno, INACH.

La decisión, adoptada como resultado de una gestión del INACH, está contenida en el Decreto Exento Nº 61 de fecha 27 de mayo de 1986 del Ministerio de Bienes Nacionales y mediante él se destina al nuevo organismo propietario, "el predio fiscal denominado isla Doumer y las construcciones de la Sub-base Naval "Yelcho" todo lo cual conforma una superficie de 1.200 hectáreas.

La construcción principal de esta estación, ubicada en un borde rocoso, por el lado sureste de bahía South, se caracteriza por su forma de "A" y tiene capacidad para ocho personas. En el primer piso hay una sala de estar, comedor, dormitorios con 3 literas dobles, cocina, despensa y baño con agua caliente. En el entretecho se ubican además dos camas individuales.

Otras construcciones anexas son: la casa de motores, también tipo "A"; una bodega de 5 por 4 metros, que en caso de emergencia puede ser habitada (con cuatro camas); un laboratorio, de 7 por 3 metros, también con 4 literas, y una caseta usada como pañol.

En la sub-base "Yelcho" se mantiene un stock de víveres para tres personas durante 30 días los cuales son renovados año tras año.

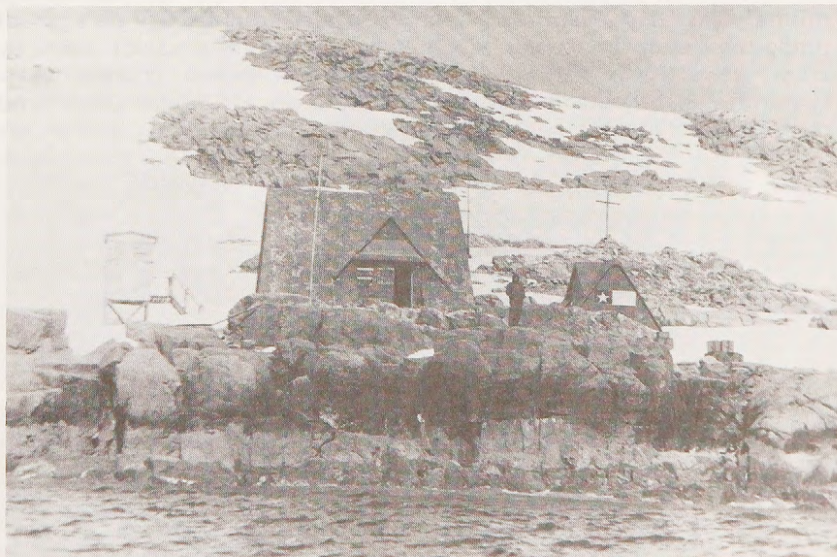
Para la obtención de agua se ha construido en la ladera del cerro una especie de represa de concreto que permite acumular agua de deshielo, la cual, mediante una tubería de material sintético es conducida a la casa principal. Cuando no se produce deshielo en forma natural, se obtiene el líquido gracias al artefacto de cocina a carbón, el cual posee un serpentín conectado a un par de estanques ubicados en el entretecho y en cuyo interior se coloca nieve para ser derretida.

En cuanto a facilidades para llegar o salir de esta estación, se dispone de un pequeño desembarcadero consistente en una escala real ubicada al sureste y a sólo 15 metros de la casa principal. Localizado a 1,2 millas del fondeadero recomendado en bahía South, se puede atracar a él —en el caso de embarcaciones menores— por medio de una pluma con capacidad de 1.500 kilogramos.

Por otra parte, una losa de cemento de 4 por 5 metros, ubicada a 80 metros de la edificación principal puede ser utilizada para operaciones de helicópteros tipo UH-13P desde o hacia cualquier cuadrante, excepto del lado sureste, por el cerro mismo.

En verano, al estar habitada esta sub-base, se instala un tranceptor "Collins" y un equipo portátil "RACAL" a baterías, con los cuales se establecen comunicaciones periódicas ya sea con las bases nacionales, buques de la Armada o con el Jefe de la respectiva Expedición Científica.

La ubicación geográfica exacta de la sub-base "Yelcho" es  $64^{\circ} 52' S - 63^{\circ} 35' W$ , en isla Doumer, archipiélago Palmer.



La Estación "Yelcho" vista desde el mar. (Foto: D. Amigo).

## INVESTIGACIONES GEOLOGICAS MARINAS

Las islas chilenas Diego Ramírez, las más australes del continente americano, son geológicamente muy similares a otras islas —como Clarence y Elefante— ubicadas en el sector de la península Antártica. Aun más: existen evidencias paleomagnéticas que indican que esta península estuvo adyacente al extremo de Sudamérica hace entre unos 175 millones y 90 millones de años.

Estas son algunas de las conclusiones que se han desprendido de un interesantísimo estudio iniciado por científicos norteamericanos en el campo de las investigaciones geológicas marinas, con el objetivo de conocer a fondo la evolución de la cordillera de los Andes en sus tramos australes.

El estudio, financiado por la National Science Foundation, se desarrolló en su primera etapa en junio de 1983 a bordo del B/I "Hero" y, en su segunda fase, en octubre de 1985, a bordo del B/I "Polar Duke".

Otra de las razones tomadas en consideración para los estudios geológicos de estas singulares islas australes, es que ellas se encuentran localizadas al extremo de la llamada Zona de Fractura Shackleton, un área que sólo recientemente ha despertado interés en la investigación de las Ciencias de la Tierra.

En el primero de los cruceros mencionados, junto a los norteamericanos Anne Grunow, del Lamont—Doherty Geological Observatory de la Universidad de Columbia; Randall Forsythe, de la Universidad Rutgers; y Bryan Storey, del British Antarctic Survey, participaron los científicos chilenos Sres. Juan Carlos Parra y Manuel Suárez, ambos del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN).

Por otra parte, en el crucero efectuado el año pasado a bordo del "Polar Duke" y en el cual actuó de jefe científico la mencionada investigadora Anne Grunow, formó parte del equipo otro chileno, el Dr. Hernán Vegera C., del Instituto Hidrográfico de la Armada.

Ahora, para intentar confeccionar un mapa de las formaciones rocosas de las mismas islas Diego Ramírez y recoger material que sea útil para estudios químicos y geocronológicos —con los cuales se obtendrá valiosa información sobre la historia tectónica del área— se ultiman los preparativos para un nuevo crucero de investigación. En otros términos, si todo sale según se ha planificado, el "Polar Duke" nuevamente se hará a la mar, desde Punta Arenas, con fecha 16 de septiembre.



R/V "Hero" hoy alejado de los mares australes.

## VEINTIDOS AÑOS DE VASTA TRAYECTORIA

Veintidos años de fecunda labor en favor de la ciencia antártica celebró el 29 de mayo el Instituto Antártico Chileno, INACH.

Se trata —como se sabe— de un organismo técnico del Ministerio de Relaciones Exteriores y única institución responsable, por ley, de planificar y coordinar toda actividad científico-tecnológica que se realice en el Territorio Chileno Antártico. Le corresponde, igualmente, intervenir en eventos de cooperación científica practicados en la Antártica que sean de interés para nuestro país.

En estos 22 años de vasta trayectoria, el INACH ha organizado igual número de expediciones científicas al continente helado, implementando alrededor de 200 proyectos de investigación en las más diversas disciplinas.

En un comienzo, la mayoría de tales proyectos se referían a las llamadas Ciencias Básicas. Cabe destacar, sin embargo, que ellos han sido reorientados en el último quinquenio —coincidiendo con el período de su actual Director, Sr. Pedro Romero Julio— hacia las denominadas Ciencias Aplicadas. De este modo, ya no sólo se trabaja hoy para identificar, sino también para cuantificar los abundantes recursos antárticos.

Internacionalmente, el INACH interviene también en forma muy activa en representación de nuestro país. Prueba de ello son los actuales convenios binacionales de cooperación científica que se mantienen en plena vigencia con 12 prestigiosas universidades de Alemania Federal, Francia, España, Estados Unidos, Holanda y Australia.

Este organismo participa además en programas multinacionales orientados a la prospección de recursos antárticos, tales como el BIOMASS —que incluye los proyectos biológicos referidos al estudio del krill, FIBEX y SIBEX— y en los cuales han trabajado intensamente once países integrantes del Tratado Antártico. Otro programa digno de mencionar —recién iniciado— es el "Estudio Aerogeofísico de las cuencas que rodean a la península Antártica" y del cual se refieren detalles en el recuento de la XXII Expedición Científica (pág. 3 ).

Finalmente, complementando una etapa de expansión, que ha cristalizado en una serie de obras en la Antártica, el INACH, en su sede de Luis Thayer Ojeda 814, acaba de incorporar un moderno equipo computacional el cual entrará en plenas funciones en los próximos meses. Con ello se espera optimizar el procesamiento de antecedentes científicos, echando las bases para la formación del primer banco de datos antárticos del país.



El computador VS-15 WANG de 1 MB de memoria real, adquirido por INACH. Cuatro terminales interactivas y una impresora modelo 3551-1 de 180 caracteres por segundo completan el moderno equipo.

## *PROYECTOS DE INVESTIGACION EN LA ANTARTICA*

La Subdirección Científica del Instituto Antártico Chileno está recibiendo los proyectos específicos de investigación que la comunidad científica desea desarrollar en la Antártica, en las próximas temporadas.

El INACH después de una evaluación de los proyectos recibidos le otorga financiamiento y apoyo logístico para desarrollar las actividades de terreno en la Antártica.

A la fecha el INACH está financiando alrededor de 30 proyectos de investigación en convenio con las principales universidades del país y varias del extranjero.

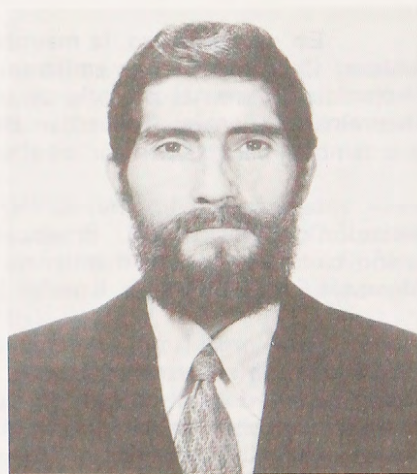
Para el apoyo logístico de las expediciones antárticas, el INACH cuenta con un buque arrendado a EMPREMAR, refugios, laboratorios y una estación científica.

Los interesados en participar deben solicitar mayores antecedentes en la Subdirección Científica del INACH.



Dr. Francisco  
Hervé

Prof. Daniel  
Torres N.



## *DISTINCIONES PARA INVESTIGADORES NACIONALES*

El Premio Nacional de Geología 1985, "Profesor Juan Bruggen" fue otorgado por el Colegio de Geólogos de Chile al académico Dr. Francisco Hervé Allamand, de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. El Dr. Hervé ha realizado una vasta labor de investigación que ha contribuido al conocimiento de la mineralogía, petrología y geocronología. Al mismo tiempo, participando en expediciones antárticas desde 1964, es consultor del Instituto Antártico Chileno en su especialidad.

Por otra parte, fue designado Miembro Corresponsal del Comité Asesor de Expertos Antárticos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el Profesor Daniel Torres Navarro, de la Subdirección Científica del INACH. El profesor Torres se desempeña además desde 1980 como Consultor Ad-Honorem de la Comisión para la Sobrevivencia de las Especies, de esta misma entidad.

## AMISTAD EN LA EXPLORACION ANTARTICA

“Un ejecutivo chileno nos expresó que si necesitábamos ayuda en la exploración antártica, que le dijésemos. Al enterarse de que el jefe y subjefe de nuestra delegación tenían más de 70 años de edad, nos propuso no viajar directamente a la Antártica en avión militar, sino que embarcásemos en un avión civil hasta Punta Arenas donde, después de un día de descanso, llegaríamos a destino”.

Así escribe en la edición de febrero del semanario “BEIJING INFORMA”, el funcionario chino Chen Hongsheng, en un artículo titulado de la misma forma que la presente nota.

El autor se refiere a un viaje efectuado en febrero de 1985, formando parte de una delegación del Comité de Exploración Antártica de China y destaca la “cordial acogida” de que fueron objeto en Chile.

Explayándose en las atenciones recibidas, el funcionario oriental explica : “De Santiago a la Antártica, la delegación fue acompañada por el Director del Departamento Administrativo del Ministerio de Relaciones Exteriores y personal de seguridad. El Gerente de LAN CHILE ordenó se nos sirviera comidas y licores a nuestro gusto. La Fuerza Aérea adecuó un avión militar C-130 y lo puso a nuestra disposición... Cuando llegamos a Punta Arenas, funcionarios gubernamentales condujeron sus propios autos para recibirnos...”

“La Antártica es el único continente donde no existen fronteras en el mundo de hoy” concluye Chen Hongsheng.



La delegación china durante su visita al INACH. En segundo lugar, de izq. a derecha, el Director Sr. Pedro Romero.

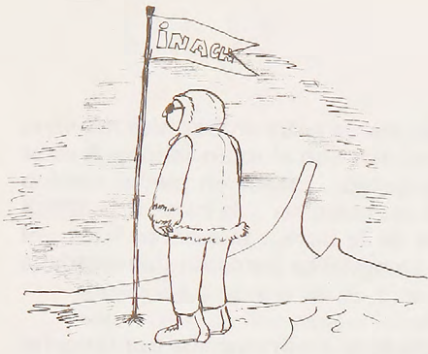
## BREVES

- Ha sido designado Editor Asociado Regional de la revista norteamericana especializada "Colonial Waterbirds" el Dr. Roberto P. Schlatter. Esta publicación, de carácter técnico, se refiere a aves acuáticas que nidifican en colonias —incluso especies marinas— como también a los órdenes Ciconiiformes, Charadriiformes y Pelecaniformes. Dado que a la citada revista le interesa —según el Dr. Schlatter— tanto los estudios científicos como trabajos sobre metodología, prospección, monitoreo, conservación y manejo, —incluso comentarios y revisiones bibliográficas— ofrece sus páginas semestralmente a científicos sudamericanos. Por ser la recepción final de trabajos en octubre y marzo de cada año, los interesados en publicar deben contactarse con el Editor en referencia un mes antes del plazo. Escribir a: Dr. Roberto Schlatter, Editor Asociado, "Colonial Waterbirds" Casilla 567, Valdivia.
- Bien encaminadas se encuentran las gestiones iniciadas por INACH ante la Fuerza Aérea de Chile para conseguir el traspaso del refugio que esta institución posee en isla Ardley. El INACH tiene proyectado dedicar esta instalación a tareas derivadas de las investigaciones científicas en Ciencias Biológicas.
- Una de las tantas labores cumplidas por la AGS "Yelcho", de la Armada de Chile, en la última temporada, fue el cambio de ubicación de una placa de bronce en honor al Barón Adrien de Gerlache, situada en isla Brabante, archipiélago Palmer. El explorador belga desembarcó por primera vez en esa isla, en 1898, y levantó un campamento en las proximidades de puerto Metchnikoff, permaneciendo allí durante una semana. Dicha expedición, de dos años de duración, estuvo integrada, además, por Roald Amundsen, noruego, Henrik Arctowski, polaco, Frederick Cook, norteamericano, y Emile Danko, belga.

La colocación de la placa mencionada se logró en el tercer intento debido a las malas condiciones de mar y viento imperantes en el área. El trabajo tomó a la partida alrededor de dos horas y 30 minutos.

- Fue publicada la revista "Serie Científica" N° 33 en su versión en idioma Inglés. Esta edición extraordinaria del INACH, de 154 páginas, complementa la versión en español aparecida a comienzos de año y está dedicada —como aquella— al desarrollo de los trabajos incluidos en la primera fase del proyecto SIBEX, llevada a cabo durante la temporada 1983—1984. La revista, impresa por Editorial Universitaria, contiene cinco trabajos relativos a distintos aspectos del Estrecho Bransfield: su Hidrografía; Oceanografía Química; descripción de su estructura termal; distribución de clorofila "a"; y larvas de peces, Eufásidos y estructura comunitaria del zooplancton que habita en sus aguas.





## LA CARTA

Esta nota, que narra una de las muchas vivencias experimentadas a diario por los esforzados científicos que viajan al continente helado, ha sido escrita por el Sr. José Yañez V., Investigador Jefe de la Sección Zoología del Museo Nacional de Historia Natural, Profesor Asistente de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile y "viejo investigador antártico", según su propia definición.

El glu-glu de la estufa indicaba que ésta había consumido otro trago de combustible con el que mantenía un fuego estable y una temperatura agradable dentro del refugio. Afuera, el viento del Noroeste soplabá con inusitada violencia haciendo temblar la construcción fuertemente empotrada en pilotes de concreto. El hombre había decidido dirigirse hasta la base, situada a 5 kilómetros de distancia. Pero, el tiempo atmosférico no acompañaba esta decisión. Aún así, era necesario para él ir esa tarde hasta allí. Por eso, comenzó a vestirse con indumentaria de intemperie, lenta y meditadamente, poniendo atención a cada broche y a cada cierre. Calzó sus botas con fieltro seco, no sin antes ponerse dos pares de calcetines, unos delgados —que le recordaron el sol meridional— y otros de lana chilota. Afuera el viento arreciaba. Pantalón y parka térmicos, gorro pasamontañas, gorro de la parka, gafas protectoras con doble mica, guantes... La ventisca resoplaba ahora con mayor intensidad. De pronto se sintió incómodo así vestido dentro del refugio. Casi con alegría, abrió la primera puerta y la cerró; abrió luego la segunda y repitió la acción. Giró en 180 grados sobre la escala para encarar la tormenta en toda su manifestación de fuerza.

Inició entonces su camino lentamente. La primera parte de la huella subía por unas lomas mientras la nieve cedía bajo las botas, hundiéndolo hasta media pierna. El cansancio empezaba a apoderarse de él cuando alcanzó por fin la primera cima, ubicada a no más de 200 metros del refugio. Pensó en ese instante que talvez no era un buen día para esta caminata... pero ya había salido... Además quería ir, necesitaba ir.

Al parecer, ahora el camino se hacía más aliviado por la pendiente pero el viento implacable imponía mayor fuerza aún para avanzar. Así, agachado, mirando el suelo blanco y blando, caminó casi como un autómatá pensando en mil cosas. Caminaba, sin estar allí : su mente vagaba lejos... lejos...

De repente, una ráfaga de viento, que hizo entrar briznas de hielo por entre el gorro y la mejilla, derritiéndose y mojando el pasamontaña, le volvieron a la realidad. La tenuta térmica azul estaba completamente blanca en toda la parte delantera. Desde el lugar donde ahora estaba —pensó— debería ser capaz de observar el paso que existe entre las islas Ardley y Rey Jorge. Pero la visibilidad era casi nula por la ventisca. Siguió entonces caminando, ahora cuesta abajo, siempre hundiéndose a cada paso. La lucha contra el fuerte viento era titánica. Nuevamente dejó vagar sus pensamientos. La visibilidad era cada vez menor a causa del empañamiento de las gafas protectoras.

Los guantes estaban mojados y, a causa del viento, los dedos dolían; instintivamente los recogió todos hacia la palma de la mano y continuó con los puños cerrados. Paradojalmente, a pesar del frío exterior, transpiraba por el tremendo esfuerzo de la caminata sobre la nieve, contra el viento.

Cruzó finalmente el istmo que se forma con la baja marea entre ambas islas mientras el mar se sacudía furioso a ambos lados mojándolo una vez más con el rocío salino. A estas alturas no podía retroceder, aunque más de alguna vez lo pensó. Estaba en medio camino y era mejor llegar a la base. Sin embargo, quedaba tanto por recorrer : la parte más difícil y empinada. A ratos movía los dedos de los pies dentro de la bota... se sentían fríos; el fieltro estaba mojado pues se había introducido nieve en aquellos pasos en que quedaba enterrado hasta la rodilla...

El borde tejido del gorro de la parka, estilaba líquido el cual resbalaba por las gafas y caía sobre la nariz y boca, mojándolo todo. Claro está que era difícil distinguir entre éste y el vapor de la respiración, condensado en bigotes y nariz. Todo era una verdadera "sopa" bañando el rostro, pies y manos. Pero lo más desagradable era sentir la transpiración de la espalda ¡Daban ganas de sacarse la parka!... pero, mejor ni pensarlo... Por dentro, camiseta y camisa mojados por el sudor y, por fuera, todo nieve y agua. "Fantástico", —pensó con ironía— y comenzó el repechaje de la empinada ruta que restaba por recorrer.

Conocía el camino. A fuerza de haberlo transitado muchas veces, creía saberlo de memoria. Pero en ese instante no le era posible ver ningún elemento que guiara sus pasos o que le dijese que iba bien. Las clásicas antenas se habían esfumado en medio de la ventisca; los perfiles de los montes o rocas conocidos, todo estaba fuera del alcance. Pero eso no le importaba. Sabría llegar. El maldito viento empujaba de frente haciendo tremendamente penoso cada paso. Algunas laderas las subía a gatas, arañando nieve y piedras, y escondiendo la cabeza al viento... que aprovechaba cualquier intersticio para infiltrarse. Los ojos lagrimeaban sin cesar pues el gélido viento frontal se colaba por las gafas, acuchillándolos.

Una cima, otro valle, otra cima. ¿Cuándo se acaba esto? se preguntaba. "¿Me habré perdido?..." "No, no, voy bien, sería el colmo que empezara a dudar ahora", se decía, dubitativo.

Entre tales cavilaciones, encorvado, avanzaba centímetro a centímetro. De repente, se golpeó con un cable : ¡fantástico! pensó, es un soporte de la antena detrás de la base. "Ahora debo empezar a bajar en la próxima depresión" masculló. Se dio ánimo y continuó. Ya no importaban las incomodidades, el esfuerzo, el frío o el agua. Teniendo la certeza de la proximidad de la base sentía nuevos bríos. La cercana posibilidad de poder secar su maltratado cuerpo y de dejar de luchar contra el despiadado viento le dieron un último aliento. Por fin llegó a destino.

Entró por la llamada sala de motores de la base sacándose frenético gorros y parka. Y va derecho a la sala de entrega de correspondencia . Una fría frase le golpea el rostro : "No, señor, nada hay para usted, por ahora!..".

Se encasqueta con desgano el pasamontañas mojado, estruja los guantes y se los pone, como sonámbulo. Cierra bien la parka térmica y dirige de nuevo sus pasos al refugio. Sus ojos lagrimean de nuevo. " Debe ser el viento otra vez", piensa. Sigue caminando, esta vez con menos dificultad pues el viento lo empuja desde atrás...



## SINTESIS NOTICIOSA

### ENERO

- El vuelo 700 de la Empresa Aeropetrel, de Punta Arenas, sufre un accidente cuando intentaba aterrizar en la Base "Teniente Rodolfo Marsh", falleciendo sus diez ocupantes, ocho de los cuales eran turistas de nacionalidad norteamericana. El avión era pilotado por el Sr. Iván Martínez, Gerente de la Empresa.
- Línea Aérea Nacional, dentro de una programación especial, ha trasladado turistas norteamericanos desde Nueva York a Puerto Williams, capital de la provincia Antártica, desde donde los turistas continúan, en barco, su viaje al continente antártico.
- La expedición Greenpeace, guiada por el Sr. Peter Wilkinson —que había salido desde Sidney, Australia, en el buque del mismo nombre en diciembre de 1985— se dirige hacia la Antártica con 35 personas a bordo. Sus propósitos eran promover una campaña encaminada a declarar "Parque Mundial" a la Antártica y establecer un campamento base sobre el hielo por dos años.

La expedición tiene por objeto desembarcar a un equipo de cuatro personas en territorio reclamado por Nueva Zelandia y establecer en la Antártica la primera base no nacional.

- La primera expedición italiana llegó a la Antártica. Veintiún científicos italianos a bordo del "Polar Queen" (1.500 toneladas) desembarcaron en la bahía de Terra Nova en la parte norte de Tierra Victoria luego de zarpar de Nueva Zelandia el 11 de diciembre de 1985. Hasta la fecha (04 de enero) ha completado el levantamiento geofísico de 7.000 kilómetros cuadrados y se realizaron mediciones magnetométricas en 65 estaciones. Por otra parte, en una bahía cercana a Terra Nova instalaron una estación meteorológica automática.
  - Los profesores —pioneros en la Antártica— señores Miguel Fuentes y Aída Bravo, de vacaciones en Santiago, dieron a conocer su experiencia respecto al funcionamiento de la Escuela F-50 de Villa "Las Estrellas", la primera en la Antártica, que atiende a 11 alumnos. Funciona en dos jornadas : en la mañana acuden los niveles superiores, enseñanza media y en la tarde los de enseñanza prebásica y básica.
- Cinco nuevas familias viajan a la Antártica, reemplazando a un número similar de grupos familiares que retornan a Santiago por término de su misión, dentro del programa FACH-CORFO de poblamiento en la isla Rey Jorge.
- Tres británicos que reprodujeron el viaje a pie del explorador Robert Scott (1912) llegaron al Polo Sur el 11 de enero. Ellos son : Robert Swan (26 años), Roger Mear (35 años) y Gareth Wood (33 años). El tramo recorrido es de unos 1.330 kilómetros.

- El barco británico "Southern Quest" —de apoyo antártico— se hundió tras ser averiado por una masa de hielo mientras se dirigía a recoger a los tres expedicionarios que llegaron a pie al polo sur. Todos los tripulantes fueron rescatados por helicópteros norteamericanos de la base científica Mc Murdo.
- Dos niños chinos, Wu Hong, del colegio Da Tong de Shanghai y la niña Jang Nai del establecimiento Bei Da Xiao, de la escuela anexa a la Universidad de Pekín— trasladados a la Antártica por un avión FACH—fueron encargados de colocar una placa en la base "La Gran Muralla", ubicada en la isla Rey Jorge. La placa es de bronce, de unos ochenta centímetros de alto por un metro de ancho, aproximadamente y el diseño fue hecho por "Los Pioneros", una organización de niños chinos con edades que fluctúan entre los siete y catorce años. La placa incluye una lectura apropiada, además de la imagen de un pingüino y un oso panda.
- Tres físicos chinos estudiarán el cometa Halley desde la Antártica. Se trata de Li Qi, Jefe del grupo y físico solar de la Universidad de Nanking; Zhang Li y Kong Fan Xi, de la Universidad de Pekín. En la Antártica usarán un telescopio, producto chino, de 120 milímetros.
- El Jefe científico de la motovane "Capitán Alcázar" colocó una placa recordatoria de la hazaña efectuada por el piloto Luis Pardo al mando de la "Yelcho", al rescatar el 30 de agosto de 1916 a los naufragos de la expedición de Shackleton tras naufragar su barco "Endurance". La placa fue descubierta en la caleta Salvador Reyes de la isla Elefante, el 20 de enero.
- Dos investigadores norteamericanos, el Dr. John B. Anderson, de la Rice University, Texas y el Dr. David J. de Master, de la North Carolina State University Raleigh, realizan investigaciones geológicas en la Antártica dentro de la Expedición de la National Science Foundation. Sus objetivos son investigar la evolución geológica de las áreas que se recorren y observar algunos procesos que ocurren en el subsuelo.
- La embarcación australiana de investigación científica, "Nella Dan", quedó atrapada en un témpano cerca de la costa de la isla Enderby.
- El "World Discoverer" y el "Society Explorer" arribaron a Punta Arenas, estimándose que transportarán alrededor de mil turistas en las navegaciones programadas hacia el continente blanco.
- Tres buques de la Armada viajaron a la Antártica. El Piloto Pardo lleva cargamento para la base uruguaya "Artigas". La "Rancagua" transporta además carros anfibios, para la base "Marsh" y uno para la base china "La Gran Muralla", aparte de materiales de construcción y repuestos. Los tres conducen víveres y combustible para las bases.

## FEBRERO

- Dirigentes de la organización de defensa del medio ambiente ecológico "Greenpeace", proclamaron (1º de febrero), a través de la presencia simbólica de seis "pingüinos" de tamaño humano, que la sede en Estocolmo, es la "embajada de la Antártica".
- Chile, Argentina y Estados Unidos realizan una interesante investigación en los mares de la Antártica. El trabajo conjunto es efectuado mediante la utilización de un avión Orión, cuádrimotor turbo equipado con la más alta tecnología. El objetivo de dicha investigación es el estudio del campo magnético y gravimétrico del sector de los mares que rodean la península antártica, para determinar la estructura, edad y evolución de la plataforma del continente antártico y la corteza oceánica. El proyecto es importante ya que proveerá información relevante acerca de la riqueza antártica. Las instituciones participantes son : Universidad de Columbia y el Naval Research Laboratory de

USA.; el Instituto Antártico y el Servicio de Hidrografía de Argentina; el Instituto Antártico y Servicio Nacional de Geología y Minería, de Chile. El grupo norteamericano está formado por el Dr. John Labrecque, más cuatro geofísicos y dos analistas computacionales; Argentina participa con el geólogo Sr. Héctor Núñez y el glaciólogo Sr. Andrés Zakrajsek; y Chile lo hace con el Sr. Gonzalo Yáñez del Servicio Nacional de Geología y Minería.

- Gerhard Hoecker de la Universidad de Heidelberg (RFA) y Werner Loske de la Universidad de Münster, informan haber detectado afloramientos de hierro, cobre y también oro, en menor escala, en el área del estrecho Gerlache. Ambos investigadores participan en la XXII Expedición Científica del INACH.
- Finalizó la primera parte de la expedición científica norteamericana compuesta por 16 geólogos que permanecieron 28 días en los mares antárticos a bordo del buque guardacostas "Glacier", el que arribó a Punta Arenas. Los científicos procedentes de la Universidad de Texas, efectuaron una serie de trabajos, principalmente recolección de muestras de profundidad en el fondo marino. Otros trabajos realizados fueron un levantamiento topográfico del fondo marino, empleando señales electrónicas. Estos antecedentes, más una serie de fotografías aéreas que se obtuvieron durante la misión, permitiría completar los conocimientos para la elaboración de un mapa de la topografía submarina en la Antártica.

## MARZO

- Un grupo de 40 turistas estadounidenses viajan desde Santiago (día 9) hacia Punta Arenas, vía LADECO, para seguir (día 10) en un avión de la FACH hacia la base "Teniente Marsh" iniciándose una nueva etapa de turismo-aventura en la Antártica. El grupo viaja acompañado por el Sr. General Javier Lopetegui, Asesor de Asuntos Antárticos de la Comandancia en Jefe de la FACH; la periodista Srta. Mónica Krassa, funcionaria de SERNATUR; los guías Alejo Contreras, del Cuerpo de Socorro Andino y el Sr. Jim Slade, de Estados Unidos.
- El Secretario de Investigación, Extensión y Asistencia Técnica de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad del Norte, don Eduardo Uribe Tapia, viaja a la ciudad norteamericana de San Diego, patrocinado por el INACH. Trabaja en el proyecto "Obtención de imágenes de satélite" para conocer la distribución de clorofila en la Antártica chilena entre los años 1974 y 1984. Dichas imágenes están archivadas en el laboratorio de visibilidad de la Universidad de California.

El investigador chileno trabajará en la obtención de las imágenes en conjunto con el Dr. en Oceanografía Física de la Universidad de Oregón, Sr. Steve Neshyba.

- Haciendo escala en Punta Arenas, viajaron a la Base "Marsh" y de allí a la Base brasileña "Comandante Ferraz", los ministros de Relaciones Exteriores de ese país, Sr. Abreu Sodre; de Marina, Almirante Sr. Enrique Saboia; y el de Ciencias y Tecnología, Sr. Renato Archer.

Por otra parte, también viajaron al continente antártico, el Rector de la Fundación Universidad de Rio Grande, Sr. Jomar Bessoaut Lavrino, el vice-alcalde de Rio Grande, Sr. Erico Martinz y —junto a los ministros— el coordinador de la Comisión Internacional de Recursos del Mar, Comandante de Marina, Sr. Luis Philipi. Además, viajó una delegación de periodistas.

- Treinta científicos australianos que quedaron aislados en la Antártica, fueron rescatados tras una operación que se esforzó por llegar a ellos, antes del desplazamiento de los hielos.

- El embajador de los Estados Unidos, Sr. Harry Barnes viaja a la Antártica acompañado por el Sr. Frank Orfz, Embajador de Estados Unidos, en Buenos Aires, Argentina. Visita la Base "Palmer" y sólo se contacta vía radio con la Base "Marsh", debido a malas condiciones climáticas.
- Seis aviadores soviéticos murieron cuando el bimotor IL-14, en que viajaban se estrelló en un glaciar, cerca de la estación rusa Mirny, cuando intentaban un aterrizaje de emergencia por falta de combustible. El accidente se produjo en febrero pero fue dado a conocer en marzo.
- Un equipo de geólogos y paleontólogos norteamericanos, guiados por el profesor Sr. William Hammer, de la Universidad "Agustiniana" de Rock Island, Illinois, descubrió durante una Expedición a la Antártica, numerosos huesos fósiles. Estos pertenecieron, aparentemente, a reptiles y anfibios cuya presencia en el continente helado se daba por imposible, aún en épocas mucho más lejanas y de los que se pensaba que hace 250 millones de años ya se habían extinguido.
- De luna de miel viajó a la base "Marsh", la nieta del teniente Rodolfo Marsh, Sra. Verónica Marsh Alvarado y su esposo, el teniente de Carabineros, piloto de helicópteros Sr. José Riveros.

#### ABRIL

- El ecólogo, doctor David Ainley, Jefe de la Expedición norteamericana realizó estudios e investigación en el mar de Weddell, a bordo del "Melville", nave científica con base en San Diego. Expresa que en este viaje no se encontró nada que indique polución a causa de las bases o por otro motivo. Únicamente se vieron las características normales de un sistema que se prepara a pasar a la estación invernal.
- La comunidad escolar de Quinta Normal rindió un homenaje a la memoria del Capitán de Corbeta de Infantería de Marina, Pedro González Pacheco (Q.E.P.D.) quien falleció el 9 de abril de 1961, en la Antártica, cuando desempeñaba el cargo de Comandante de la base Naval "Arturo Prat".
- Un millón quinientos cincuenta mil kilos de krill en 37 días capturó el "Fuji" de la empresa de desarrollo pesquero de Chile. La carga recibida en Punta Arenas fue transportada al Japón en el "Shidaka Maru", estimándose que el viaje se hará en 40 días. El krill es utilizado, en Japón, en piscicultura, en un 80 por ciento, y en un 20 por ciento para consumo humano.
- El rompehielos "Glacier" del Servicio de Guardacostas de Estados Unidos arribó a Valparaíso procedente de la Antártica, llevando muestras de sedimentos marinos, de dicho continente. La nave arribó al puerto mencionado con una tripulación integrada por 200 hombres y 22 mujeres, al mando del Capitán de Navío Sr. William P. Hewell. Además de la extracción de sedimentos desde diferentes puntos de la zona antártica también se realizaron desde la nave investigaciones en el campo hidrográfico, geológico y, en general, de aprovechamiento de los recursos existentes en la Antártica.
- Un proyecto de investigación química de organismos que habitan en la costa patagónica y en la Antártica chilena, está desarrollando la Universidad de Magallanes con el apoyo económico parcial de entidades científicas de los Estados Unidos y Suecia y la intervención de universidades extranjeras. Director del proyecto es el profesor Sr. Octavio Lecaros Palma.

- Estudios de geofísica, meteorología, biología marina, geología, topografía y otras nueve disciplinas realizaron científicos chinos durante cuatro meses en la Base "La Gran Muralla".
- El Ministro de Educación, Sr. Sergio Gaete preside el 16 de abril, la ceremonia de colocación de la primera piedra de un Hogar-escuela en Villa "Las Estrellas", en la Base "Teniente Marsh". En la misma fecha, inauguró el año escolar 1986 para los 12 estudiantes, habitantes de la Villa.
- Chile participa en la IV Reunión Consultiva Especial Antártica que se desarrolla en Tasmania, Australia. La delegación chilena es presidida por el Embajador de Chile en Australia, Sr. Jorge Berguño e integrada además por el Director de Política Especial de la Cancillería, Sr. Carlos Bustos, y funcionarios especializados del Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Defensa e Instituto Antártico Chileno. El encuentro tiene como finalidad continuar las negociaciones para establecer un régimen para la exploración y explotación de los recursos minerales antárticos.

## MAYO

- Ocho investigadores, biólogos de la Universidad de California y de Rhode Island, de los Estados Unidos, informaron haber observado masas de krill de dos kilómetros de largo por unos quinientos metros de ancho. Las observaciones se realizaron en los estrechos de Bransfield y de Gerlache a bordo del buque científico "Polar Duke".
- En los primeros días del mes inició el alistamiento para viajar a la Antártica, en Punta Arenas, el buque alemán "Polarstern". El trabajo científico está dirigido a la investigación de la vida submarina en los mares australes y al análisis de la fauna, especialmente de sus condiciones de vida durante el invierno.
- El nadador porteño Sr. Víctor ("Tiburón") Contreras proyecta unir a nado el Faro Punta Collins y el Faro Surgidero Iquique ubicados en isla Decepción. Es la primera vez en el mundo que un deportista manifiesta la intención de efectuar tan riesgosa travesía. Esta la haría efectiva en el verano de 1987.
- Con motivo del mes del Mar, la Armada de Chile dispuso que un equipo radial permitiera a la gente, desde Magallanes, comunicarse con la Base "Arturo Prat". El público, estudiantés, turistas y residentes, a través de la radio, pudo formular diversas preguntas conociendo más acerca de los trabajos que la Armada realiza en la Antártica.
- Con una sobria ceremonia interna, el INACH conmemora su vigésimo segundo aniversario (29 de mayo).
- Un enorme témpano de 95 kilómetros de largo, por 80 kilómetros de ancho que pesa un billón y medio de toneladas y tiene una superficie de 7.600 kilómetros cuadrados, fue desprendido a comienzos de año de la barrera de hielo de Larsen. La masa de hielo, identificada como "Larsen 1985" fue conocida a través de imágenes proporcionadas por los satélites meteorológicos NOAA-6, NOAA-9 de los Estados Unidos y el Meteor Soviético. La información fue proporcionada en conferencia de prensa, en Buenos Aires, por el glaciólogo argentino Sr. Pedro Skvarca. La masa que se desplaza a tres kilómetros por hora tiene un espesor promedio de aproximadamente 200 metros. El informe emitido agrega que el "Larsen 1985" representa por sí solo un volumen de hielo mayor al que proporciona anualmente todo el continente antártico a través de desprendimientos helados.
- El buque científico "Itzumi" se hundió el martes 27 de mayo a las 12:40 horas en la bahía de Valparaíso. En el hundimiento se perdió valioso instrumental especializado. El "Itzumi" tuvo destacada participación en la expedición científica FIBEX desarrollada en la Antártica en el verano 1980/81.



Vista de Punta Spring

## JUNIO

- La marina brasileña construirá un navío polar como parte de la política de aumentar la presencia de Brasil en la Antártica. La información fue divulgada por el subsecretario del Programa Antártico Brasileño, Capitán de Mar y Guerra Sr. Nelio da Silva.
- Con la asistencia del Presidente de la República, integrantes de la Junta de Gobierno y Ministros de Estado, entre otras autoridades, fue inaugurado, el 9 de junio, el "Seminario Nacional sobre la Antártica", organizado por el Ministerio de Relaciones Exteriores. Las sesiones se extendieron hasta el viernes 13 de junio.



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 1° de diciembre de 1959.

Instituto Antártico Chileno  
Luis Thayer Ojeda 814  
Santiago-Chile

