



# BOLETÍN ANTÁRTICO CHILENO

VOL. 6 Nº2

JULIO-DICIEMBRE 1986



Foto : R. Scheihing N.

## SUMARIO

### PROGRAMA DE INVESTIGACION

- Programa Científico 1986-1987 ..... 1

### NOTAS ESPECIFICAS

- Los Recursos Vivos de la Antártica ..... 2
- Hacia un Régimen de Recursos Minerales ..... 14
- Montañismo Internacional en el Continente ..... 22
- Meteorología en la Península ..... 30
- Un recuerdo al último sobreviviente de la "Yelcho" ..... 34
- El Ozono ..... 39

### CRONICA

- La XIX Reunión del SCAR ..... 55
- Trascendentes acuerdos en la V Reunión de CCAMLR ..... 61
- Valiosos conocimientos dejaron FIBEX y SIBEX ..... 65
- El "Polar Duke" cumplió crucero ..... 68
- Notas acerca de la XIII Reunión Consultiva ..... 70
- Semana Antártica en Punta Arenas ..... 72
- Sellos alusivos a la Fauna ..... 74
- Antártica, un Desafío Perentorio ..... 76
- Estación Fildes del INACH ..... 77
- Breves ..... 79
- Síntesis Noticiosa ..... 83

FOTO PORTADA

El "Alcázar" en Rada Covadonga,  
Base O'Higgins. 1986. Foto de  
Rubén Scheihing.

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



# LOS RECURSOS VIVOS MARINOS DE LA ANTARTICA Y LA NUEVA CONVENCION QUE LOS PROTEGE

(1) Pedro Romero Julio



Los peces son muy abundantes en las aguas antárticas.

## I. INTRODUCCION

A medida que transcurre el tiempo, las necesidades humanas van aumentando debido entre otras cosas, al incremento de nuestra población. Dentro de las necesidades básicas, la alimentación ocupa un lugar preponderante y para abastecer a la población, el hombre ya ha dejado de sustentarse solamente a base de los productos de la tierra y se ha dedicado a explotar en mayor escala los recursos vivos del mar.

Nuestro país, netamente de tradición marina, no está ajeno a estas actividades, desarrollándolas a base de un gran esfuerzo científico, tecnológico y económico, recorriendo nuestro mar desde el extremo norte hasta las aguas de la Antártica, donde existen recursos vivos marinos diferentes a los de otras latitudes del país, formando una delicada unidad que es necesario conservar para el presente y el futuro.

El propósito de esta nota es entregar al lector una síntesis sobre los recursos vivos marinos de la Antártica y de las convenciones que los protegen.

---

(1) Actual Director del Instituto Antártico Chileno, Luis Thayer Ojeda 814, Santiago.

## II. LOS RECURSOS

---

Básicamente, los recursos vivos marinos de la Antártica están constituidos por las algas marinas, el krill, los moluscos, cefalópodos (pulpos y calamares), los peces, las aves (especialmente los pingüinos) las focas, los lobos finos, y los cetáceos. Sobre cada uno de estos grandes grupos se dará una información breve, señalando al final la convención internacional que los protege.

### a) Las algas marinas

Como en ninguno de los mares del mundo, en las aguas antárticas, y adheridas especialmente a los fondos marinos, las algas forman densas "praderas" y "bosques" con sus largos tallos y enormes láminas que suelen medir más de 60 cm. de ancho y más de seis metros de largo. Allí se refugian organismos cazadores o depredadores y también lo hacen sus presas, desarrollándose una actividad vital que el hombre pocas veces ha presenciado y que, por eso mismo hoy está estudiando.

En general, se puede decir que en las aguas antárticas existen unas 700 especies de algas bentónicas, de las cuales se han obtenido muestras para estudio y para ser utilizadas en muchas partes del mundo, tanto para alimento como para la obtención de productos químicos de aplicación en medicina, agricultura (como alimento para animales de corral) y como fertilizante.

Las especies de mayor interés son el alga café *Macrocystis pyrifera* ("huairo") y *Durvillea antarctica* ("Cochayuyo"), que también se encuentran en otras zonas de la costa de Chile.

En ciertas regiones del Océano Austral algunas de estas algas llegan a cubrir zonas de más de 200 kilómetros cuadrados, hecho que se ha detectado en las imágenes que envían los satélites artificiales y que los científicos estudian para afinar los objetivos de sus proyectos de investigación, buscando las áreas más adecuadas para sus propósitos. Así, la investigación proporcionará, como es lógico, una base más sólida para establecer cualquier plan futuro de manejo o explotación.

Estos productores primarios, es decir, organismos que transforman la energía luminosa del sol, en energía orgánica con diferentes compuestos, y que cumplen un rol importante dentro del ecosistema antártico —como proveedores de oxígeno y de alimento para animales herbívoros y como refugio de innumerables especies de peces y de invertebrados de los fondos del mar— están protegidos por la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos, cuya sigla en Inglés es CCAMLR y que, para una más fácil pronunciación se ha denominado comúnmente como "CAMELAR". De esta Convención se darán algunos antecedentes sobre su origen y las funciones que cumple, en la sección que viene, luego de terminar con la información general sobre los recursos vivos marinos de la Antártica.

### b) El Krill

Después del cuasi exterminio de los grandes cetáceos, como la ballena azul, quedó como "superavit" enormes cantidades de krill en las aguas antárticas, hecho que despertó el interés comercial al comienzo de la década de 1960. De la información acumulada por los investigadores, se entregaron estimaciones de posibles extracciones o pesca, que oscilaba entre los 100 y 150 millones de toneladas anuales.

¿ Por qué existe tanto interés en la pesca de este crustáceo ? El cuerpo del eufáusido, contiene o concentra un alto porcentaje de proteína y por tal motivo se le ha considerado como el alimento del futuro para el hombre. Pero, ¿ y qué ocurrirá con los demás animales que se alimentan de krill, si el hombre se dedica a una extracción descontrolada ? Obviamente, para ellos existiría una gran merma en su fuente de alimento. Por esta razón, entre otras, y porque el krill es considerado como el organismo clave del ecosistema antártico (porque es el alimento de medusas, cefalópodos, peces, aves, focas, lobos marinos y

ballenas), a pesar de medir sólo unos 5 cms de largo, de unos gramos de peso, se procedió a la elaboración de un programa multinacional en el que inicialmente participaron 11 países, entre ellos Chile, cuyo nombre fue BIOMASS, que son las siglas de "Biological Investigations on Marine Antarctic Systems and Stocks".

Este programa consistió en realizar un extenso y profundo estudio del ecosistema marino antártico, poniendo énfasis en el krill. Así se desarrollaron los proyectos FIBEX (First International BIOMASS Experiment) y SIBEX (Second International BIOMASS Experiment), con dos etapas: Fase I, desarrollada en 1983-84 y Fase II, desarrollada en 1984-85. La participación nacional, elogiosamente comentada por la comunidad antártica internacional, fue organizada, coordinada y financiada por el Instituto Antártico Chileno (INACH). Sus resultados han sido presentados en reuniones internacionales, y publicados en las revistas del INACH, Serie Científica y Boletín Antártico Chileno.

Al término de este amplio programa multinacional de investigación, la comunidad científica ha quedado convencida que en diez años de trabajo casi ininterrumpidos, quedan aún muchas incógnitas por resolver y que es necesario continuar investigando los recursos vivos de la Antártica. Mientras esto ocurra, mientras nuestros investigadores trabajan por aumentar el conocimiento de estos recursos y del krill en particular, este crustáceo se encuentra protegido y su pesca es regulada por el "CAMELAR".

### c) Los cefalópodos

Pulpos y calamares son moluscos que constituyen importantes reservas energéticas para muchos otros organismos del ecosistema marino antártico, como son algunos cetáceos, focas, lobos marinos, pingüinos, aves pelágicas y peces.

Como estos animales habitan en los fondos marinos (pulpos) y en zonas pelágicas (calamares), se están investigando técnicas de pesca apropiadas para cada uno de estos grupos ya que son invertebrados muy ágiles y por lo tanto difíciles de capturar. Los más vulnerables son los calamares que habitan en mar abierto.

Actualmente la pesquería de cefalópodos no está muy desarrollada; sin embargo, desde 1972 las capturas han ido en aumento en aguas cercanas a Nueva Zelanda, hasta superar los 20.000 toneladas anuales. Como los otros recursos mencionados, éstos están protegidos por el "CAMELAR".



El pulpo es importante reserva energética para muchos otros organismos del ecosistema.

#### d) Los peces

Estos vertebrados son bastante abundantes en las aguas antárticas, pero la mayoría son de tamaño relativamente pequeño (entre 45 y 50 cms.) comparados con los peces que se extraen en otras regiones del país.

Aquellos que más se pescan pertenecen a la familia *Notothermiidae*, cuyas extracciones han sobrepasado las 500.000 toneladas anuales, especialmente realizadas por flotas pesqueras de gran potencial de explotación, como de la URSS, Japón, República Democrática Alemana y Polonia.

Este nivel de explotación llevó a "CAMELAR" a tomar ciertas medidas de conservación, para evitar una sobre explotación de estos peces.

Dado que la mayor presión de pesca se estaba desarrollando alrededor de las islas subantárticas, tales como las Georgia del Sur, Orcadas del Sur y Kerguelen, se acordó :

1. Prohibir la pesca dentro de las 12 millas náuticas de las Georgia del Sur, excepto para fines científicos
2. La abertura de las redes pelágicas y semipelágicas, no debe ser menor de 120 mm para *Notothermia rossii* y de 80 mm para *Notothermia gibberifrons*, entre otros peces, medidas que entraron en vigencia a partir del 1º de septiembre de 1985.

Sin embargo, en su IV Reunión, el Comité Científico del "CAMELAR" decidió solicitar a todos los países miembros :

Abstenerse de una pesquería dirigida a *N. rossii* en la temporada 1985/86 y, además, hacer lo mismo en el área de la península Antártica y alrededor de las islas Orcadas del Sur

Chile no pesca en aguas antárticas; sólo se ha dedicado al estudio de los peces desde hace unos catorce años. Estos estudios, auspiciados por el INACH, se han desarrollado en distintas áreas de nuestro sector, pero se han centrado en bahía South, isla Doumer, en donde se han hecho interesantes estudios en poblaciones vírgenes, cuyos resultados servirán de referencia para compararlos con aquellos estudios realizados en poblaciones sometidas a explotación.

#### e) Las aves

Aunque en términos generales, las aves antárticas no han sido consideradas como recursos propiamente tales, nosotros les hemos citado aquí especialmente para referirnos a los pingüinos, ya que sus poblaciones sobrepasan los 70 millones de ejemplares, con un peso promedio individual de casi 9 kg., hecho que los hace susceptibles de ser utilizados en el futuro, para aprovechar su carne, grasa, plumas, vísceras y huesos.

Pero, antes que ello suceda se deben realizar estudios exhaustivos sobre su ecología, para tener antecedentes sólidos que permitan avalar su manejo. INACH está auspiciando estos estudios cuyos resultados ya se han publicado en nuestra Serie Científica.

#### f) Las focas y lobos marinos

Estos mamíferos constituyen recursos muy especiales, por la calidad de su piel, carne, grasa, y por ser importantes componentes del ecosistema antártico, poseyendo cada uno de ellos una interesante historia natural.



La foca cangrejera es la más numerosa.

El grupo zoológico que reúne a estos animales es el de los pinípedos, el que a su vez se subdivide en dos : El grupo de las focas o fócidos y el de los lobos marinos u otáridos. Sobre ellos se entregará una resumida visión.

El de los fócidos comprende a todas las focas, cuyas características principales son : poseer un cuerpo hidrodinámico, aletas cortas, con extremidades posteriores siempre dirigidas hacia atrás y sin pabellón auricular.

Los otáridos, en cambio, además de ser hidrodinámicos poseen largas extremidades posteriores que pueden desplazar hacia adelante, pudiendo trotar y galopar. Poseen un pequeño pabellón auricular, que es lo que ha originado el nombre del grupo.

Para ilustrar al lector sobre estos valiosos recursos, se dará una breve relación de cada especie y sus más importantes características.

Los fócidos comprenden cinco especies : Foca elefante, foca cangrejera, foca leopardo, foca de Weddell y foca de Ross.

1. **Foca elefante** : es la más grande de todas, con evidente dimorfismo sexual, donde el macho puede medir hasta 4,5 metros con un peso de 4.000 Kg., y la hembra que en promedio logra los 2,8 metros y pesa 900 Kg. Sólo el macho posee una gran nariz que al inflarla semeja una trompa. De allí su nombre vernacular.

Sus poblaciones fueron explotadas irracionalmente durante el siglo XIX, obteniendo de ellos especialmente cerca de 670 Kg. de grasa. Se consumía lengua y corazón, como el alimento humano de mejor calidad.

Actualmente, su población alcanza a los 600.000 animales, luego de estar la especie casi extinguida. Lamentablemente, hoy asistimos a una drástica disminución poblacional —de casi 60 por ciento en algunos lugares— debido a la sobrepesca de peces, de los cuales se alimenta.

Esta, como todas las otras especies de focas y lobos marinos, están protegidas por la Convención para la Conservación de las Focas Antárticas, firmada en Londres en 1972, ratificada por Chile el 7 de febrero de 1980 y publicada en el Diario Oficial el 24 de abril de 1980.

2. **Foca cangrejera** : foca krilera o foca blanca son los nombres con los que se conoce a la especie más numerosa de todas las focas, ya que su población ha superado los 15 millones de ejemplares.

A diferencia del dimorfismo sexual especificado para la foca elefante, la hembra en este caso es ligeramente de mayor tamaño y peso que el macho, ya que mide 2 metros y pesa 227 kg.

Como ha existido interés de algunas naciones por realizar capturas comerciales de éstas y otras especies de focas, la CONOFAN ha establecido una cuota anual o temporal única de 175.000 en 6 zonas muy bien delimitadas, las que se van rotando año tras año, dejando una de ellas intacta, para dar oportunidad a la población a que se recupere. Naturalmente, todo avalado con la información que genere el constante trabajo científico.

3. **Foca leopardo o leopardo marino** : es el nombre que recibe la única foca de hábitos carnívoros. Se alimenta especialmente de pingüinos y de crías de otras focas, aunque también ingiere peces y krill. No hay evidencias ni testimonios que señalen ataques al hombre; sin embargo, los biólogos al bucear tienen cuidado de alejarse de ellos, cuando se logran encontrar bajo el agua.

Tal como ocurre con las focas de los hielos, siempre solitario, el leopardo marino presenta dimorfismo sexual, caracterizado por ser las hembras de mayor tamaño que los machos, con un promedio de 291 cm y 367 kg en ellas y 279 cm con 324 kg en ellos. La Convención estableció una captura máxima de 12.000 animales por temporada, cuota que jamás ha sido copada, ya que a pesar de existir autorización para cazarlas, sólo se remueven animales con fines netamente científicos y no comerciales.

4. **Foca de Weddell** : esta especie, la más pagófila de todas las focas antárticas, es un animal cuyas hembras miden 329 cm y pesan cerca de 500 kg., mientras que los machos miden 297 cm con un peso de hasta 400 kg.

En contraste con los hábitos solitarios del leopardo marino, la foca de Weddell forma grupos o agregaciones sobre los hielos. Cuando el mar se congela, estos animales hacen hoyos o respiraderos en el hielo, por donde se sumergen en busca de peces y cefalópodos. Muchas veces, posados sobre hielos flotantes, han sido arrastrados por la corriente llamada Deriva del Oeste, lejos de la Antártica y, posiblemente siguiendo el flujo de la corriente de Humboldt, han llegado hasta el archipiélago de Juan Fernández, al igual que el leopardo marino. Estos hallazgos y los de otras especies de pinípedos en este archipiélago, refuerzan aun más el hecho irredargüible de las relaciones que existen entre el ecosistema antártico y los ecosistemas adyacentes.

La Convención ha establecido una captura permisible de 5.000 animales por temporada; sin embargo, ninguna nación ha solicitado capturas de ésta ni de otras especies posibles de ser sacrificadas. Sólo Noruega, en 1964, realizó un intento de caza comercial, hecho que no se ha repetido. La información científica obtenida sobre la base de los especímenes sacrificados, se publicaron en el volumen 2 de "Antarctic Ecology".

5. **Foca de Ross** : esta especie es la menos abundante y la menos conocida de todas. Su población ha sido estimada en unos 220.000 animales, distribuidos fundamentalmente en el área de los hielos compactos, que son de difícil acceso para el hombre; por esta razón, los animales de esta especie han sido poco estudiados. Este hecho ha influido en la decisión de los expertos para considerarla como especie especialmente protegida.

Se sabe que los cefalópodos constituyen el principal alimento de esta especie de foca, aunque también se ha encontrado en su contenido gástrico peces y krill.

g. Los cetáceos

De acuerdo con lo establecido en las "Hojas de FAO para la identificación de las especies para propósitos pesqueros", publicado por el CCAMLR y FAO para las áreas pesqueras 48, 58 y 88 del Océano Austral, (áreas pesqueras identificadas por FAO) quince especies de cetáceos frecuentan el área. Estas especies pertenecen a dos grupos :

1. Cetáceos con láminas córneas o cetáceos de barbas

**Ballena franca, *Eubalaena australis*** : practicamente se distribuye en todo el Océano Austral durante el verano. Su población aún es escasa, luego de su cuasi exterminio. Mide 16 metros.

A lo largo del país los avistamientos son cada vez más frecuentes, hecho que indica una lenta pero sostenida recuperación poblacional. Está protegida por la Comisión Ballenera Internacional (CBI), suscrita por Chile en 1946, ratificada el 6 de julio de 1979 y publicada en el Diario Oficial el 21 de septiembre de 1979.

**Ballena enana, *Balaenoptera acutorostrata*** : se le encuentra en el borde de los hielos, en dos grandes sectores, excepto en las áreas del mar de Weddell y mar de Ross.

Casi inexplorada, en los años 60 fue la especie que sustentó en parte a la industria ballenera hasta antes de la moratoria internacional acordada por la CBI. Este balaenoptérido, el más pequeño de los rorcuales, mide en promedio 8 metros.

**Ballena boba, *Balaenoptera borealis*** : se le cazaba practicamente en todo el Océano Austral. Su tamaño promedio es de 16 metros.

Su población inicial, estimada en unos 150.000 ejemplares, fue drasticamente reducida por la caza. Está protegida por la CBI.

**Ballena de aleta, *Balaenoptera physalus*** : junto con la ballena boba, tenían una amplia distribución cubriendo todo el Océano Austral. De 24 metros de largo, en promedio, fue sobre explotada reduciendo su población inicial de unos 400.000 individuos a sólo 85.000. Está protegida por la CBI.



Puerto Neko, Península Antártica.

Ballena azul, *Balaenoptera musculus* : el más grande animal que ha existido en el planeta Tierra es este rorcual que, en promedio, mide 27 metros con un máximo de 33,27 metros.

Muy abundante en los sectores pesqueros 48 y 58 identificados por FAO, fue sobre explotada, reduciendo su población de unos 220.000 animales a sólo 8.000. Está protegida por la CBI.

Ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae* : con una distribución notoriamente marcada en el cuadrante del Océano Indico Sur, pero diseminada en todo el Océano Austral, su población inicial de unos 100.000 animales fue reducida a sólo 2.000 ejemplares.

Su actual población, con animales de un largo promedio de 17 metros, se estructura en unos 3.000 individuos. Está protegida por la CBI.

## 2. Cetáceos con dientes

De las 9 especies de odontocetos, el más importante de todos es el cachalote, *Physeter catodon*. Su largo promedio es de 14 metros y en el Océano Austral se concentraba notoriamente en el cuadrante del Atlántico Sur, con una distribución relativamente homogénea en el resto del Océano Austral.

Esta especie fue explotada hasta que la CBI, le dio protección especial, desde 1981, prohibiéndose su captura para faenas en buques factorías.

El stock del hemisferio Sur se ha estimado en unos 71.000 machos y 125.000 hembras.

Orca, *Orcinus orca* : este delfín, de unos 8 metros de largo promedio, es de hábitos carnívoros. Depreda sobre cefalópodos, pingüinos y focas cangrejas. En ocasiones, ataca en manadas a cetáceos mayores, cuando éstos están heridos o enfermos.

Su población no es muy abundante, pero se les avista con frecuencia en las áreas de las islas Shetland del Sur, península Antártica, mar de Ross y bahía Prydz.

Especie casi inexplorada, sólo la URSS ha capturado alrededor de 900 ejemplares.

### Otros delfínidos, zífidos y focénidos

Los siete restantes cetáceos menores están circunscritos a zonas o regiones casi periféricas al Océano Austral, destacándose la presencia en aguas chilenas de la tonina overa, *Cephalobynchus cruciger* y del delfín liso, *Lissodelphis peronii*.



Montes Tres Hermanos, isla Rey Jorge.

### III LA CONVENCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS VIVOS MARINOS ANTÁRTICOS

---

#### Objeto

El objeto por el cual se realizó esta Convención, fue fundamentalmente evitar la extinción de ciertas especies y, consecuentemente, el que se pudiera hacer una explotación racional de estos recursos fijándose cuotas, áreas y especies de animales que podrían ser explotadas.

#### Origen

La protección del medio ambiente antártico, la flora y la fauna, fue una de las principales preocupaciones de los países signatarios del Tratado Antártico, que culminó con la Convención para la conservación de los recursos vivos marinos antárticos. El Tratado Antártico, en su artículo IX, párrafo 1º, expresa en términos generales que las Partes Contratantes se reunirán periódicamente a fin de intercambiar informaciones, consultarse mutuamente sobre asuntos de interés común relacionados con la Antártica y formular, considerar y recomendar a sus gobiernos las medidas para promover los principios y objetivos del Tratado, inclusive medidas relacionadas con la protección y conservación de los recursos vivos de la Antártica. Este fue el punto de partida de otras medidas convenidas para la conservación de la fauna y flora antártica que se dieron en la III y IV Reunión Consultiva de 1965 y 1967, respectivamente.

La Recomendación VIII-10 de 1975, dio origen a la que sería la futura Convención de los Recursos Vivos fijando los siguientes parámetros :

- Iniciar o incrementar detallados estudios sobre biología, distribución, biomasa y dinámica poblacional y ecología de los recursos vivos marinos antárticos.
- Fortalecer la cooperación entre las Partes Consultivas en los estudios científicos y programas relacionados con estos recursos.
- Fortalecer los estudios sobre el desarrollo de efectivas medidas para la conservación de estos organismos.
- Instar al SCAR, que es el Comité Científico de Investigaciones Antárticas, a través de sus comités nacionales, para continuar su trabajo científico sobre estas materias y considerar la conveniencia de realizar, lo más pronto posible, una reunión para discutir el trabajo realizado e informar sobre los programas para el estudio y conservación de estos recursos.
- Incluir el asunto "recursos vivos marinos antárticos" en la IX Reunión Consultiva, de 1977. De esta última reunión surgió la Recomendación IX-2 que estipula : Realizar una investigación científica general para ver qué recursos existen, elaborar después pautas provisionarias para la conservación de los recursos vivos marinos antárticos y el establecimiento de un régimen definitivo de conservación.

La recomendación X.2 de 1979, que se aprobó con anterioridad a la firma de la Convención, formalizó la elaboración de un régimen definitivo para la conservación de los recursos vivos marinos antárticos, recomendando a los gobiernos de los países Consultivos, que trataran de conseguir la pronta conclusión y aplicación de una Convención para la conservación de los recursos marinos antárticos; que identifiquen y subrayen las actividades de investigación que faciliten el eficaz funcionamiento de dicha Convención, una vez que esté en vigencia y cooperen con ella; y presten apoyo práctico para facilitar la realización de estas actividades de investigación necesarias y el intercambio mutuo de información estadística, en relación con la captura de recursos vivos marinos antárticos.

Esta Convención fue firmada el 20 de mayo de 1980, en Canberra, Australia, por los 13 países Consultivos, a esa fecha, más la República Federal de Alemania, que no era país Consultivo todavía, la República Democrática Alemana y la Comunidad Económica Europea. Es una Convención bastante amplia que en términos generales señala :

Las responsabilidades fundamentales de las Partes Consultivas del Tratado Antártico, en especial las medidas acordadas para la conservación de la fauna y flora antárticas, así como las disposiciones de la Convención para la Conservación de las Focas Antárticas, sirvió como base para esta Convención. Además la preocupación por la conservación de los recursos vivos marinos antárticos expresada por las Partes Consultivas en la IX Reunión Consultiva de 1977 y la importancia de las disposiciones de la presente Convención, hicieron necesario establecer un mecanismo apropiado para recomendar, promover, decidir y coordinar las medidas y estudios científicos necesarios para asegurar la conservación de los organismos vivos marinos antárticos.

Entonces, las Partes Contratantes convinieron en aprobar y aceptar la Convención, que está constituida de 33 artículos. Aquellos que principalmente se refieren a la preservación de los recursos vivos son los que se citan a continuación :

- El artículo 1º define el área de influencia de la Convención que se encuentra al sur, o sea, en concordancia con el Tratado Antártico.  
  
Incluye además los recursos marinos comprendidos entre los 60º Sur y la Convergencia Antártica que, más o menos, coincide con el paralelo 60º Sur y, por lo tanto, forma parte también del ecosistema antártico.
- El artículo 3º se refiere a la obligación de las Partes Contratantes, sean o no partes del Tratado Antártico, (porque adhirieron también países que no son miembros de este Tratado) a no dedicarse, en la zona comprendida, a actividades contrarias a los propósitos de éste.
- El artículo 5º se refiere a que las Partes Contratantes que no son Partes del Tratado, reconozcan las obligaciones y responsabilidades de las Partes Consultivas para la protección de los recursos marinos y del medio antártico.
- El artículo 6º establece que nada derogará los derechos y obligaciones de las Partes Contratantes relacionadas con la Convención para la caza de la ballena y la Convención para la Conservación de las Focas Antárticas y establece además los órganos para asegurar la eficiencia de las acciones de la Convención.
- Del artículo 7º al 13º y el artículo 19º fijan en qué consiste la Comisión, que es uno de los órganos de la Convención.
- Del artículo 14º al 16º fija las atribuciones del Comité Científico, que es el Comité Asesor de la Comisión.
- El artículo 18º norma la Secretaría Ejecutiva.

#### **Organos de la Convención**

Los órganos de la Convención son : la Comisión, el Comité Científico y la Secretaría Ejecutiva.

## 1. La Comisión

El artículo 7º establece que la Comisión se compondrá de cada una de las Partes Contratantes que firmen la Convención. Cada uno de los Estados que haya adherido podrá ser miembro mientras realice investigaciones relacionadas con los recursos vivos marinos.

Cada una de las organizaciones regionales de integración económica que hayan adherido, podrán ser miembros, mientras dure el período al que tengan derecho sus Estados miembros.

La Comisión a su vez deberá :

- Facilitar la investigación y estudio de los recursos vivos marinos y del ecosistema antártico.
- Compilar datos sobre el estado y cambio de la población de recursos vivos y sobre los factores que afecten a la distribución, abundancia y productividad de las especies recolectadas.
- Analizar, difundir y publicar la información recopilada y los estudios provenientes del Comité Científico y determinar las necesidades de conservación, formulando, adoptando y revisando las medidas de conservación sobre la base de datos científicos más exactos.
- Aplicar el sistema de observaciones e inspección establecido en el artículo 24º de la Convención.

## 2. El Comité Científico

El Comité Científico es un órgano consultivo de la Comisión. Cada uno de los miembros constituyen este Comité, o sea, cada país tiene un representante en la Comisión y a su vez un representante en el Comité Científico. Se reúne normalmente en la sede de la Comisión. El Comité puede solicitar asesoría de grupos de expertos ad hoc y establecer con la aprobación de la Comisión, estructuras subsidiarias para el ejercicio de las funciones contempladas en los artículos 14º, 15º y 16º de la Convención.

Las funciones fundamentales del Comité son :

- Establecer criterios y métodos para las medidas de conservación.
- Analizar los datos de los resultados, directos o indirectos, de la explotación de los recursos vivos y evaluar el estado y tendencia de las poblaciones de los recursos vivos marinos antárticos. Transmitir a la Comisión : evaluaciones, análisis, informes y recomendaciones sobre las medidas de investigación para cumplir los objetivos de la Convención. En otros términos, el Comité Científico es el que va proveyendo las informaciones necesarias a la Comisión, para que a su vez ésta resuelva las medidas restrictivas adoptadas para proteger la explotación de los recursos. Este Comité, por su parte, se asesora con los organismos científicos de sus respectivos países para llegar a obtener estas informaciones.

## 3. La Secretaría Ejecutiva

La Comisión es manejada por una Secretaría Ejecutiva. La sede de la Comisión y la Secretaría Ejecutiva está en Hobart (Tasmania, Australia).

El Secretario Ejecutivo es designado por la Comisión y dura 4 años en su cargo; puede ser reelegido y actúa de acuerdo a los procedimientos, términos y condiciones que determine la Comisión.

#### **Deberes de los Estados Miembros**

Los Estados Miembros proveen anualmente a la Comisión y al Comité Científico los datos e informaciones que sean requeridos para su ejercicio.

Adoptan todas las medidas adecuadas para cumplir las disposiciones de la Convención de conservación aprobadas por la Comisión y, se comprometen a respetar la Carta de las Naciones Unidas, de manera que nadie se dedique a actividades contrarias a los propósitos de la Convención. Para asegurar una amplia cooperación internacional la Convención, por intermedio de la Comisión y el Comité Científico, cooperan con las Partes Consultivas del Tratado Antártico, con la FAO y otras agencias de las Naciones Unidas, con los Comités de SCAR y SCOR, y cualquiera otra organización que pueda ser invitada como observador.

#### **El Sistema de Inspección**

El Sistema es elaborado por la Comisión y cubre procedimientos para enjuiciar y sancionar al Estado que cometió la infracción. Las inspecciones se efectúan a bordo de buques que desarrollan actividades científicas o de explotación en el área de la Convención. Los inspectores están sujetos a la jurisdicción de las Partes Contratantes de que sean nacionales y actúan de acuerdo al párrafo 2, del artículo 24º, que fija la forma cómo deben actuar estos inspectores; también en la Convención se fijan las posibilidades de que pudieran haber algunas controversias entre los países.

Las disputas entre las Partes, sobre la interpretación o aplicación de la Convención, se resuelven por consultas entre sí, por negociación, investigación, mediación, conciliación, arbitraje, resolución judicial y otros medios pacíficos. De no haber solución por estos medios se recurrirá a la Corte Internacional de Justicia o se someterá a arbitraje de acuerdo al artículo 24º, de la Convención.

De este modo se pretende conservar los Recursos Vivos del Océano Austral, investigándolos científicamente para obtener bases sólidas de sustentación de las futuras normas de manejo de todos y cada uno de los recursos aquí mencionados. Chile está dedicado a esta tarea con la activa participación de las universidades del país, centros de investigación científica, y el apoyo logístico de la Armada de Chile y la Fuerza Aérea de Chile. Además con la activa y constante participación del Instituto Antártico Chileno, organismo técnico del Ministerio de Relaciones Exteriores, creado precisamente para planificar y coordinar las actividades científicas internacionales que se realicen en la Antártica, en virtud de lo dispuesto en el Tratado Antártico de fecha 1º de diciembre de 1959.



## HACIA UN REGIMEN DE RECURSOS MINERALES ANTARTICOS

Luis Arias E. (1)

### INTRODUCCION

Los minerales han llamado la atención del hombre desde que comenzó a fijarse en objetos distintos de aquellos que le proporcionaban alimentación directa. Y el interés aumentaba si tales cosas le servían para fabricar utensilios que le facilitaran su ardua lucha por la supervivencia cotidiana. Sin embargo, además de emplearlas en el trabajo de la tierra y en sus incursiones de caza, empezó a atesorar aquéllas de apariencia más llamativa cuando se dio cuenta que, con esto, podría ejercer cierta influencia sobre los vecinos que no las poseían.

Esta ha sido más o menos la tónica que la humanidad ha impuesto a su conducta social a lo largo de los siglos, desarrollando costumbres celosamente conservadas, que luego dieron origen a lo que hoy se conoce como *economía*, la que caracteriza a grupos llamados *países* y que se basan, para compararse entre sí, en el empleo de un patrón mineral: el oro.

La obtención de recursos minerales es una actividad preferencial en cualquier nación preocupada por su bienestar presente y futuro. Mas, la ocurrencia de tales riquezas no siempre está de acuerdo con las divisiones políticas que el hombre ha hecho de su mundo, registrándose muchos casos en la Historia en que una confrontación armada —causada por el ansia de dominio de ciertos minerales— ha resultado en la alteración de límites geográficos.

### Los minerales en el Tratado Antártico

Quizá teniendo en cuenta lo anterior aquel 1º de diciembre de 1959, los países que firmaron el Tratado Antártico quisieron evitar la apertura de discusiones en torno a los recursos minerales, principalmente debido a que varios de los signatarios eran naciones reclamantes de soberanía antártica, sumándose a ello la superposición de ciertas áreas demandadas. Zegers (1986) señala que en aquel entonces el tema se dejó pendiente, constituyendo una omisión deliberada que congelaba las disputas por la soberanía y, al mismo tiempo, armonizaba intereses distintos y contrapuestos de varios actores antárticos.

El mismo autor expresa que las Partes Consultivas (países con derecho a voz y voto) decidieron abordar primero el asunto de los recursos vivos marinos, tanto por su importancia en las faenas pesqueras como por su menor dificultad en lograr acuerdos reglamentarios.

---

(1) Geólogo, Instituto Antártico Chileno, Luis Thayer Ojeda 814, Santiago.

Transcurrieron casi once años para que el tema de los recursos minerales se mencionara al interior del Tratado Antártico. En gran medida esto se debió a la crisis petrolera con que se iniciara la década del 70. Entonces, el continente helado empezó a ser considerado como una fuente potencial de hidrocarburos que podía estar al abrigo de embargos y otras medidas restrictivas. De esta manera, comenzó a tomar cuerpo entre los países antárticos la posibilidad de acordar un posible régimen que regularizara la exploración y explotación de los recursos minerales antárticos. En efecto, en octubre de 1970 se realizó en Tokio la VI Reunión Consultiva (R.C.), ocasión en que se aludió informalmente a este asunto, sugiriéndose algunos estudios. No obstante, hubo varias objeciones de tipo jurídico, político y ecológico presentadas por algunos países, entre los que figuraba Chile.

En la VII R.C. (Wellington, noviembre 1972) se insistió en abordar la materia, pero esta vez dentro de la agenda de la reunión ("Recursos antárticos— La cuestión de la exploración y explotación de minerales"). En esta oportunidad nuevamente hubo oposiciones, lo que redundó en acuerdos de moratorias, es decir, abstenerse de llevar a cabo prospecciones mineras con fines comerciales.

Enseguida, se llevó a cabo una reunión especial patrocinada por la Fundación Nansen en Oslo (mayo—junio 1973), cuyo objetivo no fue formular recomendaciones, sino que permitió por vez primera a expertos técnicos y legales debatir informalmente sobre recursos minerales antárticos.

Colaborando en esta materia, el Comité Científico sobre Investigación Antártica (SCAR), en su 13ª Reunión verificada en Wyoming, en septiembre de 1974, encargó al Grupo de Trabajo en Geología reunir información sobre el tema de los minerales, solicitando su atención para atender futuras consultas.

En la VIII R.C. (Oslo, junio 1975) surgieron dos posiciones claramente diferenciadas: un grupo de países tenía especial interés en reglamentar de inmediato la explotación de minerales en la Antártica (Bélgica, Estados Unidos, Francia, Noruega, Reino Unido y Sudáfrica); otro grupo insistía en la necesidad de un estudio más a fondo en la materia (Argentina, Australia, Chile, Japón, Nueva Zelanda y la U.R.S.S.). Como resultado de esta controversia, se recomendó que el tema fuera totalmente estudiado y discutido en una Reunión Preparatoria Especial (R.P.E.) que fuese anterior a la IX R.C. Al mismo tiempo, se invitó al SCAR a examinar las implicancias ecológicas de la explotación. Al año siguiente (mayo 1976) ese Comité publicó el informe correspondiente, señalando en lo medular que, a la explotación comercial de recursos minerales, deberían preceder detallados programas de control y protección ambiental.

La anunciada R.P.E. se efectuó en París (junio—julio 1976), lográndose a su término importantes acuerdos ("Principios de París") relacionados con la protección del ambiente y de los ecosistemas dependientes, concluyéndose que estos tópicos deberían constituir la base obligada de un futuro régimen de minerales.

En la 14ª Reunión del SCAR, que tuvo lugar en Mendoza en octubre de 1976, se estableció un grupo de especialistas en la evaluación ambiental de la explotación de recursos minerales en la Antártica (EAMREA: Environmental Assessment of Mineral Resources Exploitation in Antarctica). Así mismo, en esa ocasión el Grupo de Trabajo en Logística debatió problemas de su competencia relacionados con los recursos minerales.

La IX R.C. de Londres (septiembre 1977) logró dos importantes recomendaciones: una (IX-1) referida a la abstención de toda exploración y explotación mientras durase el proceso de discusión y acuerdo de un régimen de minerales, y otra (IX-5) relacionada con la prescindencia de actividades que pudieren alterar el ambiente antártico (impacto del hombre).

En mayo de 1978 se realizó en Chamonix la 15ª Reunión del SCAR, en la cual se recibió un informe del grupo EAMREA que aconsejaba que las labores científicas, gubernamentales e industriales debían realizarse en estricta armonía. Por su parte, el Grupo de Trabajo en Logística recomendó que las actividades comerciales en la Antártica deberían estar sujetas a ciertas formas de control que garantizaran procedimientos de máxima seguridad.

Entre junio y julio de 1978 se reunió en Washington D.C. un grupo de expertos en ecología, tecnología y otras ciencias relacionadas con la exploración y explotación minera en la Antártica, considerándose en detalle un esbozo de programas científicos sobre impactos ambientales.

A continuación, se verificó en la misma capital recién mencionada la X R.C. (septiembre—octubre 1979), en la que se lograron importantes avances en problemas jurídicos, políticos, científicos y ecológicos. También se discutió ampliamente el concepto de las acomodaciones entre las Partes Consultivas reclamantes de soberanía y las que no lo son. Se definió como **acomodación interna** la forma en que los miembros del Tratado Antártico que no reclaman ni reconocen soberanías deberían tener en cuenta estas demandas en el futuro régimen de minerales. Por **acomodación externa** se entendió la forma y procedimientos que todos los signatarios del Tratado deberían aplicar, a fin de considerar colectivamente los intereses de la comunidad internacional. El presidente del Grupo de Trabajo sobre Asuntos Políticos, Sr. Norman Wulf, de los Estados Unidos, preparó un informe resumiendo los acuerdos y divergencias habidas en esta reunión. Dicho texto, conocido en ese entonces como Informe Wulf, tuvo el mérito de haber servido de base para la continuación del intercambio de puntos de vista durante 1980.

En seguida, se efectuó la 16ª Reunión del SCAR en Queenstown (octubre 1980). En este encuentro se estableció un nuevo grupo asesor del Comité, compuesto por investigadores de las implicancias ambientales de la exploración y explotación de minerales en la Antártica (AEIMEE : Antarctic Environmental Implications of Mineral Exploration and Exploitation), quienes emitirían al año siguiente un informe preliminar en una reunión efectuada en Nebraska (mayo 1981).

Con el objeto de permitir a las Partes Consultivas continuar con las conversaciones en un marco de informalidad que facilitara el intercambio de ideas, el gobierno de los Estados Unidos convocó a una Reunión Especial sobre Recursos Minerales Antárticos, la que tuvo lugar en Washington D.C. en diciembre de 1980. El carácter informal del encuentro permitió una discusión franca y abierta sobre las características y elementos del futuro régimen. Al término de estas deliberaciones, el embajador Busby, de Estados Unidos, se comprometió a elaborar, a título personal, un documento que resumiese las partes substantivas del debate, identificando los puntos en que hubo acuerdos y divergencias. De esta manera, el Informe Busby representó un avance importante y decisivo hacia el Consenso de las Partes Consultivas en torno a un régimen, facilitando en gran medida el paso siguiente a darse en Buenos Aires.

#### Recomendación XI—1

Entre los meses de junio y julio de 1981 se llevó a cabo en Buenos Aires la XI R.C., en la cual se lograron importantes avances en el tópico de los minerales, acordándose elaborar con carácter de urgencia un régimen que regulase estas actividades. Los países reunidos convinieron en redactar la Recomendación XI—1, verdadero punto de partida jurídico en la materia, la cual señala en sus aspectos fundamentales que el Régimen de Minerales :

- a) deberá encuadrarse en el Tratado Antártico, manteniendo el rol fundamental de las Partes Consultivas;
- b) declarará aceptable una actividad mineral cuando dé garantías de no afectar substancialmente a la ecología;
- c) establecerá un sistema abierto, es decir, permitirá que países que no sean Consultivos accedan a este Régimen;
- d) dará expresión a los principios del Tratado, creando un sistema que sea aceptable por reclamantes y no reclamantes de soberanía; y
- e) tendrá en cuenta el interés de la humanidad.

Esta Recomendación también encargaba la convocación de una Reunión Consultiva Especial (R.C.E.) para indicar la elaboración del Régimen, decidir su forma, adoptar un calendario para las negociaciones y la adopción de cualquier otra medida que fuese necesaria para llevar a buen término estos propósitos.

En el mes de junio de 1982 se realizó la 1ª Sesión de la IV R.C.E. en Wellington. En el transcurso de esta reunión se reafirmaron principios determinantes para los intereses de las Partes Consultivas, ya que se reconocía su tuición y control del Régimen, a pesar del papel que les podía corresponder a otros países que accedieran a él. Al concluir el encuentro, se aprobó un esquema de instrumento internacional sobre los recursos minerales antárticos, que sirviera de ayuda ante futuras negociaciones. Dicho documento contenía todos los elementos y materias que deberían estar incluidos en el Régimen, a saber: definición de conceptos (recurso mineral, prospección, exploración, etc.) área de aplicación del Régimen, responsabilidades de las Partes Consultivas, instituciones, derechos y obligaciones, solución de controversias, etc.

Poco tiempo después, tuvo lugar en la Antártica misma un seminario efectuado en la base chilena Teniente Marsh, en el mes de octubre de 1982, organizado por el Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile. Constituyóse en el primer encuentro internacional que se ha llevado a efecto en el continente helado. El tema allí tratado se denominó "Política sobre Recursos Antárticos", interviniendo destacados expertos de los países interesados en la Antártica, los que expusieron diversos trabajos relativos a temas científicos, técnicos, jurídicos y políticos.

#### **Documento "Beeby I"**

La 2ª Sesión de la IV R.C.E. se desarrolló en Wellington en enero de 1983. Los debates que allí tuvieron lugar se vieron facilitados gracias a un borrador preparado por el Presidente de las Sesiones de la IV R.C.E. y jefe de la delegación neozelandeza, Sr. Christopher Beeby, quien lo había preparado al concluir la sesión anterior (junio 1982). En el escrito se consignaban los avances logrados a la fecha, clasificándose los diversos temas de acuerdo al grado de dificultad de sus respectivas soluciones. Al término de la reunión, el Sr. Beeby, distribuyó a cada una de las delegaciones participantes el documento final por él redactado y que tituló "Régimen para los recursos minerales antárticos: Proyecto de artículos", denominándose en lenguaje informal "Beeby I". El texto constituía un verdadero ejemplo de tratado, pues abarcaba aspectos importantes que se venían debatiendo desde el inicio de las discusiones relativas a los recursos minerales. Por ejemplo, en la parte relativa a Instituciones, contemplaba como órgano superior del Régimen a una Comisión que decidiría por consenso materias importantes, con un Comité Científico que la asesoraría en asuntos técnicos. También, proponía un Comité Regulador que administraría el sistema en áreas determinadas. El modelo dejaba abierto el Régimen para su adhesión por otros estados interesados, reservando sin embargo un papel decisivo a las Partes Consultivas.

El documento Beeby I fue analizado ampliamente en las siguientes sesiones de la IV R.C.E. (3ª Sesión: Bonn, julio 1983; 4ª Sesión: Washington D.C., enero 1984), en las cuales se lograron importantes acuerdos en base a acomodaciones políticas, consolidándose así el llamado Sistema Antártico, que incluye, además del Tratado, las Convenciones, Recomendaciones, actas jurídicas y una serie de instrumentos complementarios derivados de él.

#### **Documento "Beeby II"**

Poco antes de la 5ª Sesión de la IV R.C.E. (Tokio, mayo-junio 1984), el Sr. Beeby hizo circular un texto corregido de su anterior documento, el que ahora contenía nuevos aportes resultantes de las sesiones previas; se trataba del llamado "Beeby II". En él se definía al Régimen como "un sistema de acuerdo internacional para tomar decisiones sobre posibles actividades relacionadas con recursos minerales".

Consideraba la regulación de una amplia gama de actividades mineras (desde hidrocarburos a minerales de roca). Sus partes principales se referían al alcance geográfico (zonas ubicadas al Sur del paralelo 60° S), cláusulas generales (obligaciones, impacto ecológico, inspecciones, etc.), instituciones (Comisión, Comités, etc.), etapas de actividades (prospección, exploración y explotación), y temas que aún estaban pendientes (toma de decisiones, función y composición de Comités, etc.).

En enero de 1985 se realizó otro seminario en la Antártica; esta vez en la base estadounidense Mc Murdo. En ese entonces se inició una negociación entre Estados Unidos y la Unión Soviética, siendo el objetivo fundamental acomodar sus intereses en el Régimen, lo cual —a juicio de ambos países— no estaba contemplado en el documento Beeby II. Esto se oficializó en la 6ª Sesión de la IV R.C.E. Río de Janeiro, febrero—marzo 1985, resultando de ella un documento oficioso —denominado informalmente “non paper”— que reflejaba todas las ideas vertidas en esa oportunidad, complementando en cierto modo al Beeby II como base de negociaciones políticas del Régimen de minerales.

En los meses de septiembre y octubre de 1985 se realizó en París la 7ª Sesión de la IV R.C.E., sin registrarse gran avance en materias importantes, produciéndose —por el contrario— endurecimientos en el sector de países reclamantes de soberanía, fundamentalmente en lo que decía relación con algunos órganos y funciones del Régimen.

En la XIII Reunión Consultiva del Tratado Antártico, efectuada en Bruselas entre el 7 y el 18 de octubre de 1985, se trató brevemente el tema Minerales Antárticos, dándose cuenta de los avances obtenidos en los debates del Régimen en las últimas sesiones de la IV R.C.E. Dichos resultados fueron muy bien recibidos, manifestándose el deseo de que en las sesiones venideras se continuase por ese positivo camino.

La 8ª Sesión de la IV R.C.E. se llevó a cabo en Hobart (abril 1986), ocasión en que, a pesar de no lograrse avances, los distintos grupos reafirmaron sus puntos de vista, aceptando la idea de transar en futuros encuentros.

Entre el 9 y el 13 de junio de 1986 se realizó en Santiago el Seminario Nacional sobre la Antártica, organizado por el Ministerio de Relaciones Exteriores y en el cual participaron entidades nacionales vinculadas al quehacer antártico. En las reuniones correspondientes al tema de los Recursos Minerales se concluyó que el Régimen que está en discusión debería mantenerse dentro del Tratado Antártico, respetándose los derechos que Chile reclama y garantizándose la protección del ambiente antártico.

La 19ª Reunión del SCAR, efectuada en San Diego entre el 16 y 27 de junio de 1986, comprendió actividades de diferentes grupos de trabajo. Sesionando en conjunto los de Geología y Geofísica de la Tierra Sólida, acordaron varias recomendaciones, entre las cuales se destaca la GEOL SEG —1986—1 referida al Régimen de Minerales Antárticos. En ella se señala que :

- Recordando que el Tratado Antártico se fundó en el principio de la libre investigación científica;
- Anticipando que un futuro Régimen de Minerales conducirá a la obtención de un gran número de datos geológicos y geofísicos del continente antártico y de sus zonas marginales;
- Reconociendo que tal información es una componente esencial de la evolución tectónica, geoquímica y climática de la región antártica;

Se recomienda que después de un plazo máximo de 10 años a partir de la fecha de obtención, los datos originales de muestreo estén disponibles para todo aquel que lo solicite, sin mayor costo que el que corresponda a su reproducción gráfica.

## Documento "Beeby III"

Poco antes de llevarse a cabo la 9ª Sesión de la IV R.C.E. en Tokio (27 oct. — 12 nov. 1986), El Sr. Beeby presentó una nueva versión de su anterior documento ("Beeby II"), denominándolo MR 17/REV II, pero que en la práctica constituía el "Beeby III". Se comenzaba indicando que este escrito era un trabajo intersesional, cuyo propósito era ampliar las bases de discusión y análisis de la reunión de Tokio. Presentaba algunos cambios con respecto al "Beeby II", considerándose este último obsoleto en varios aspectos especialmente en lo referente a definiciones (v. gr. : prospección), materias claves, composición de los Comités Reguladores y Comité Consultivo, nuevos artículos incorporados en la Revisión del Esquema Administrativo de la Comisión, etc.

En el preámbulo de este documento, el Sr. Beeby estimaba que en la reunión de Tokio las conversaciones deberían centrarse en el logro de mayores discusiones en torno a las **Materias claves** (reuniones especiales de los grupos de trabajo, requisitos para constituir la Comisión, Comité Regulador, Comité Consultivo y Revisión del Esquema de Administración de la Comisión) y en el trabajo del Grupo de Contacto en exploración y explotación.

Sin embargo, al comenzar la Sesión en Tokio varias delegaciones se opusieron a tratar y discutir formalmente el documento, alegando —con cierta razón— que recién acababan de recibirlo y que requerían de mayor tiempo para analizarlo en detalle. En consecuencia, en la aludida reunión sólo se examinaron en forma extraoficial algunos tópicos del texto, postergándose para un encuentro futuro su validación por las Partes Consultivas.

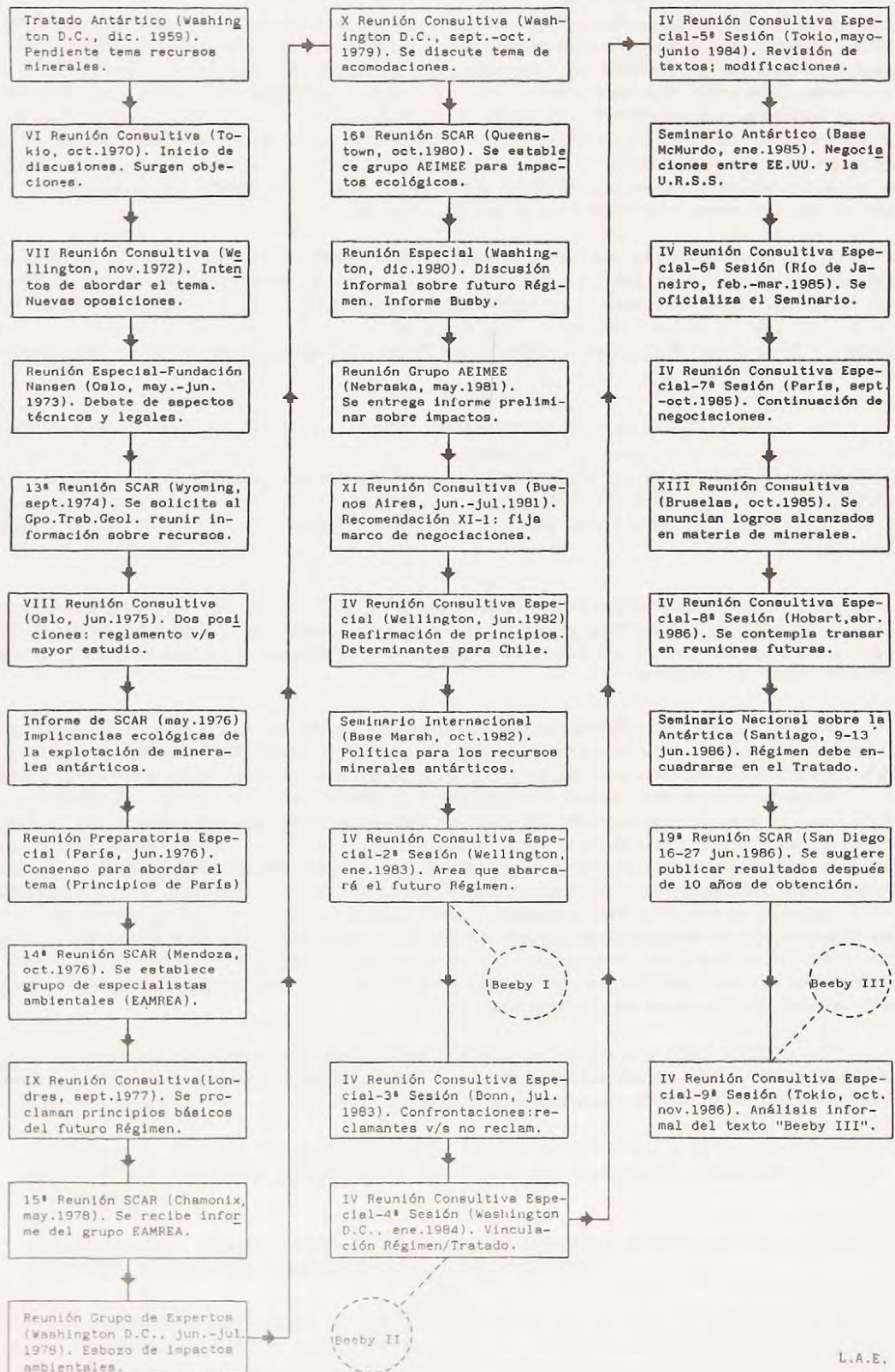
Para la delegación chilena que asistió a la 9ª Sesión de la IV R.C.E., el documento "Beeby III" requiere de una amplia discusión en varios aspectos que se consideran fundamentales. Entre los que señala Romero (1986), se puede destacar lo referente a las acomodaciones, interna y externa.

Se estima que la primera debe definirse a través de las instituciones que propone el régimen (Comisión y Comités Reguladores) y la última mediante acuerdos de asamblea entre las Partes Consultivas y el Comité Científico, sin que se reste poder a las otras entidades del reglamento en discusión. En cuanto al procedimiento de Toma de Decisiones, se indica que en esta instancia deberían estar contemplados los intereses de los países reclamantes de soberanía, apelándose al veto —sea jurídico o práctico— en aquellos casos en que se deban impedir actividades mineras que pudieren causar daños ecológicos, de acuerdo a los objetivos del Régimen y principios del Tratado Antártico. También se hace hincapié en el resguardo de los derechos que asisten a los países reclamantes, afirmándose que deberían tener una representación asegurada en todo Comité Regulador que se establezca para áreas ubicadas en regiones demandadas por estas naciones, como así mismo tener en cuenta sus derechos en las negociaciones de apertura de zonas de exploración y explotación, en las designaciones de miembros de instituciones, etc.

Por último, cabe mencionar lo que el mismo autor antes aludido expresa del documento "Beeby III", en el sentido de que el texto no cubre facetas importantes como responsabilidad, solución de controversias y cláusulas finales.



ESQUEMA CRONOLÓGICO DE LOS PRINCIPALES ACONTECIMIENTOS RELACIONADOS CON EL RÉGIMEN DE MINERALES ANTÁRTICOS



L.A.E.

## Conclusiones

En este artículo se ha presentado un esbozo de los principales acontecimientos cronológicos que han caracterizado las negociaciones de un cuerpo legal, al interior del Sistema Antártico, que reglamente las actividades de explotación de recursos no renovables en el continente helado. No se han abordado aquí aspectos técnicos, tales como los que podría desarrollar ampliamente un jurista o un geólogo, lo cual constituye desde ya tareas pendientes para esos especialistas.

Adelantando un análisis desde el punto de vista geológico, conviene tener presente que la Antártica guarda bajo su manto gélido una gran cantidad de substancias similares a las que el hombre explota hoy en día en latitudes menores. Esta afirmación se puede sostener ya sea recurriendo a hipótesis que establecen que, en el pasado geológico, la región estaba unida al resto de los actuales continentes (concepto de Gondwana), o al testimonio de los continuos muestreos que realizan investigadores antárticos. Estos resultados, tanto geológicos como geofísicos, a su vez refuerzan las mencionadas hipótesis, haciendo que sea muy probable que algunas de las zonas minerales conocidas en los demás "fragmentos" de Gondwana (Sudamérica, Sudáfrica, Australia, India, etc.) continúen hacia la Antártica.

Empero, a lo anterior hay que agregar que cualquier actividad que implique usufructo de riquezas naturales debe ser sometida a un análisis de factibilidad económica. Porque, como lo sostiene Roots (1983), "los animales, los minerales y los hidrocarburos de las regiones antárticas no son recursos a menos que se puedan obtener y entregar al mercado dejando una utilidad; de lo contrario, seguirán siendo simplemente animales, minerales e hidrocarburos interesantes". Y ésta es la gran duda que ronda a los eventuales yacimientos, sean minerales o los denominados "combustibles fósiles" (carbón e hidrocarburos). Pero, para lograr dilucidar tales interrogantes se requiere que los atractivos geológicos sean dimensionados "más a fondo". Y este juego de palabras nos hace reconocer que toda faena exploratoria de yacimientos comprende la perforación del suelo, sea continental o marino, en cualquier parte del mundo, incluida la Antártica. Y esto lleva consigo —irremediamente— la alteración del ambiente. Entonces, pensamos en un patrón de procedimientos que racionalice estas labores prospectivas, manteniendo al mismo tiempo los caracteres ecológicos de la región.

Estas son algunas de las complejidades que enfrenta el esperado Régimen de Minerales Antárticos. Hay otras —no menos importantes— que se refieren a aspectos geopolíticos que son blandidos por varios actores del escenario antártico. El difícil propósito de "dejar contentos a todos" hace que las negociaciones y debates se prolonguen más de lo esperado.

Quizá llegue el siglo XXI y la Antártica mantenga su *statu quo*, sea en lo jurídico, sea en lo ecológico. En todo caso, cabe esperar —al margen de utopías de toda índole— que el hombre se desenvuelva con verdadero tino en su búsqueda constante del bienestar de hoy y del que legará a sus futuras generaciones.

### BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

- Beeby, Christopher, 1984. Documento MR 17/REV I ("Beeby II"). Versión en español, Ministerio de Relaciones Exteriores, 52 p. (inédito).
- Beeby, Christopher, 1986. Antarctic Mineral Resources—Chairman's Informal Personal Report: MR 17/REV II ("Beeby III") 68 p. (inédito).
- Ministerio de Relaciones Exteriores, 1986. Documento SNA/DB/6. Seminario Nacional sobre la Antártica; 36 p. (inédito).
- Ministerio de Relaciones Exteriores, 1986. Documento SNA/DT/3. Seminario Nacional sobre la Antártica; 5 p. (inédito).
- Romero Julio, Pedro, 1986. Reunión de Tokio (Régimen de Minerales); 5 p. (Apuntes inéditos).
- Roots, E.F., 1983. La explotación de recursos en las regiones polares. En: Orrego Vicuña, Francisco (editor), La Antártica y sus Recursos: Editorial Universitaria; p 139-159.
- SCAR, 1986. Report on XIX Meeting (San Diego)—Working Groups on Geology and Solid Earth Geophysics; 9 p. (inédito).
- Scully, R. Tucker, 1986. The Antarctic mineral resource negotiations — A report. 46 p. (inédito).
- Tratado Antártico, 1985. Minerales Antárticos (Punto 14 del orden del día). XIII Reunión Consultiva, Bruselas; 1 p. (original: frances).
- Zegers Santa Cruz, Fernando, 1986. La realidad antártica actual. Exposición en Seminario Nacional sobre la Antártica. Ministerio de Relaciones Exteriores; 17 p. (inédito).

## MONTANISMO INTERNACIONAL EN EL CONTINENTE ANTARTICO

Prof. Humberto Barrera Valdebenito

Este artículo contiene una selección de informaciones relativas al montañismo en el continente antártico, consideradas como acciones deportivas o como búsqueda científica realizadas en diversas expediciones desde la época heroica de los descubrimientos. Los datos se han seleccionado en los registros del Club Andino de Chile, Antártica (fundado en isla Greenwich en 1947), Unión Antártica de Chile (creada en Santiago en 1977) y también por el intercambio mantenido con el American Alpine Club y World Data Center for Glaciology, de Estados Unidos, el Club Alpino Italiano, etc.

No es el caso de anotar aquí un gran número de ascensiones internacionales y de sus pormenores. Consignamos solamente los hechos más significativos del montañismo antártico en su evolución tecnológica y en su desarrollo de intereses obvios vinculados al continente de los hielos eternos tan lleno de paradojas.

El enorme territorio polar se ha cartografiado en 11,5 millones de kilómetros cuadrados de superficie cubierta de hielo, más otros 2 millones de kilómetros en muchas islas y barreras flotantes.

Solamente un dos por ciento en algunos sectores de la costa se presenta esporádicamente libre de hielo. Todo está jalonado con importantes y hermosas cordilleras y cadenas subsidiarias. El sistema transantártico de montañas se extiende desde la costa uniendrográficamente los dos sectores. Desde los años 1957-58, con motivo de las actividades mundiales del Año Geofísico Internacional, se ha progresado bastante en las mediciones cartográficas con métodos tradicionales. Pero en el último tiempo dichas mediciones mejoran su exactitud por medio de satélites artificiales con prospección automática y con el sistema fotográfico realizado por el personal de la estación espacial permanente de Unión Soviética. Otro sistema que emplea mediciones con radar desde aviones, ha permitido determinar las profundidades del hielo sobre el fondo terrestre, comprobando casos extraordinarios; así se localizó un profundo canal interior que divide el continente antártico.

En el sector frente a Sudamérica, el sistema de montañas se extiende de norte a sur en la península Antártica y también cubre las islas de los mares marginales Bellingshausen al oeste y Weddell al este. Esta cordillera contiene las mismas características orográficas y glaciológicas de los Andes Patagónicos y de Tierra del Fuego, la cual se sumerge unos 900 kilómetros en el Paso Drake, girando hacia el este en el llamado Arco de Escocia y reaparece en la península Antártica y en el archipiélago Shetland. Por eso es designada también con el nombre de Antartandes. Siendo más baja que las cordilleras orientales, su macizo más alto es el monte Andrew Jackson de 3450 metros, cerca de la costa de Richard Black del mar de Weddell.

Los Antartandes son más bajos que las cordilleras transantárticas orientales, pero su estructura es una impresionante muestra de picachos graníticos y sedimentarios con campos de hielo que avanzan hacia el mar, formando el frente glacial de las costas, con desprendimientos de barreras flotantes y témpanos de variadas estructuras: tabulares, tipo glaciar, islas de hielo, etc. hasta con 40 y más metros fuera del agua y 5 veces bajo nivel.



El chileno Alejandro Contreras, participante de la expedición canadiense que en noviembre de 1985 escaló el monte Vinson, en un portezuelo, en la cota 3.260 de altitud.

**El sector oriental :** Es el más montañoso de extensión transantártica y con muchas cadenas de impresionante variedad surgidas desde la costa del mar de Ross hacia el sur con más de 3000 kilómetros de extensión. Es la zona de importantes macizos superiores a 4000 metros hasta el máximo de 4897 metros. Existe también una zona volcánica con cráteres extintos y algunos en erupción como el Erebus, Markham, Terror, etc.

Sin ampliar esta información orográfica, mencionamos las más visitadas regiones que han sido designadas con nombres de homenaje : Almirantazgo, Príncipe Alberto, zona Mc Murdo, Royal Society de espectacular presencia, Valle Seco, las montañas Cook y Churchill, Reina Isabel, Reina Alejandra, Commonwealth, Reina Maud, Duncan, Shackleton, María Byrd, Comité Ejecutivo, Enderby, Ellsworth, Rockefeller, etc. Este inmenso conjunto sedimentario y rocoso granítico recibe los glaciares continentales que como escudo fluyen desde la meseta polar. En la costa, entre los mares Bellingshausen y Amundsen, frente al océano Pacífico, se presentan las montañas Jones, Hudson y Kohler.

**Características del montañismo :** Dadas las condiciones ambientales de todas las cordilleras situadas en terrenos congelados, cubiertos con un 98 por ciento de hielos, con clima muy inhóspito e inestable, se ha desarrollado un montañismo limitado si se compara con la actividad en los centros alpinísticos de otros continentes. Pero se advierte en los últimos años un aumento en la cantidad y calidad de las ascensiones antárticas, realizadas por alpinistas de varios países incluyendo a los chilenos. Ciertamente nunca será posible alcanzar una actividad semejante a la de los Alpes, Himalaya y cordillera de los Andes. Por ejemplo, durante la temporada diciembre 1985 a marzo 1986 se han realizado 140 expediciones internacionales al monte Aconcagua de los Andes, 6959 metros.

La mayoría de los montes antárticos no presentan grandes dificultades técnicas para escalarlos, y son muy pocos los que se alzan con paredes hasta 5 grados de dificultad en escala internacional. Los problemas generales se refieren al acercamiento desde el nivel del mar y a tareas logísticas de penetración y escaladas, lo que actualmente se facilita con helicópteros y snowcats, para disminuir en parte el esfuerzo alpinístico personal. Faltan aún muchas exploraciones para localizar altos montes de atractivo interés deportivo. Los conocidos se encuentran catalogados en el American Alpine Club y la American Geographical Society de Estados Unidos.

Puede admitirse que el montañismo antártico se ha mantenido en su rango normal de la búsqueda de los secretos de la naturaleza por los hombres que comprenden la obra de arte de la Creación.

Para comprender la evolución de estas acciones es necesario recordar el historial que dio origen al conocimiento de la Terra Australis Incognita. No es el caso de registrar aquí diversas expediciones que ya son centenares. Sin embargo, recordamos algunos casos muy significativos desde la época heroica.

Se admite que la existencia real del séptimo continente fue revelada con el viaje del almirante español Gabriel del Castiglio, que en el año 1603 navegó desde Valparaíso hacia el sur de las islas Shetland del Sur hasta la latitud 64º, metiéndose así en el mundo de los hielos.

**Las primeras ascensiones :** Fue la expedición belga dirigida por el capitán Adrián Gerlache la que en 1898 inverna por primera vez en la isla Anvers, latitud 64º, y logró escalar el monte "Francés" de 2822 metros. En las acciones participó el joven teniente sueco Roald Amundsen de tanta nombradía posterior.

En 1902 naufragó la expedición sueca de Otto Nordenskjöld con su buque "Antarctic", quedando aislados durante dos años en Snow Hill frente al NE de la península. Fue rescatada por el barco argentino "Uruguay" en noviembre de 1903. Nordenskjöld había invitado a dos marinos chilenos a su expedición, pero no pudieron concurrir; el alférez argentino José Sobral participó en la odisea.

En 1905 el navegante científico francés Jean Charcot permaneció en la isla Decepción con los balleneros chilenos que allí vivían desde 1903; después de invernar en la isla Wandel, recaló en isla Wiencke, 64° 54' latitud sur, donde un grupo francés e italiano escaló dos montes, llamándolos "Luis de Savoya", 1400 metros y "Dayné", 800 metros.

En 1908 el británico Ernest Shackleton en su expedición al Polo Sur que alcanzó hasta latitud 88° 23', se instaló en el glaciar Beardmore y un grupo de cinco hombres escaló el famoso volcán "Erebus", 3795 metros, que se encontraba en plena actividad eruptiva, situado en isla Ross; sucedió el 3 de octubre de 1908.

En 1911, miembros de la malograda expedición del inglés Robert Falcon Scott, escalaron en segunda ocasión el "Erebus" con todo éxito.

Como hecho histórico trascendente todo el mundo recuerda la llegada de Scott al Polo Sur el 18 de enero de 1912, un mes después que lo hiciera su "competidor desleal" el noruego Roald Amundsen y tres compañeros, el 17 de diciembre de 1911. Al regreso murieron en el hielo los cinco integrantes de la expedición Scott.

El descubrimiento del Polo Sur estimuló a exploradores de varios países a navegar los borrascosos mares antárticos en frágiles naves y escasos medios logísticos.

Con nuevas expediciones en los sectores Este y Oeste, se admite que se realizaron algunas escaladas de montañas que no quedaron registradas, pero se conocen muchas exploraciones en campos de hielo que cubren cientos y miles de kilómetros, empleando trineos con perros; Shackleton y Scott habían traído pequeños caballos siberianos para el traslado, lo que resultó totalmente inadecuado. El progreso tecnológico se aceleró con nuevos barcos motorizados para soportar tempestades y dominar el pack-ice hasta los tiempos modernos con el empleo de radiocomunicaciones, snowcats y aviones. El primer vuelo antártico lo realizó el australiano H. Wilkins el 16 de noviembre de 1928 desde isla Decepción.

**Montañismo en los Antárticos :** La cantidad de las ascensiones realizadas en este sector occidental, son inferiores si se las compara con las del sector oriental de las cordilleras transantárticas, donde se registra hasta un centenar. Los montes de la península Antártica y de las islas adyacentes son muy bajos, pero presentan una impresionante belleza con sus macizos sedimentarios y sus picachos de granito que deberían incitar a más escaladas, por ser también la región que mantiene mayor número de estaciones permanentes de diversos países.

**Montañismo de chilenos :** Las primeras ascensiones se realizaron el 18 de febrero de 1947 por miembros de la misión del Instituto Geográfico Militar instalada en la isla Greenwich, durante la primera expedición antártica chilena de 1947. El médico Arturo Larraín y el profesor Humberto Barrera ascendieron el monte central que fue denominado "Nevado Comodoro Guesalaga" en homenaje al Jefe de la expedición, y el monte del norweste ascendido por los oficiales Jorge González y Pedro López, llamado "Nevado General Cañas Montalva" en homenaje al Director del Instituto Geográfico Militar; ambos con unos 800 metros sobre el nivel del mar. El acercamiento de unos 30 kilómetros se hizo en esquís desde el campamento. Esta expedición que recorrió la zona en las naves "Angamos" e "Iquique" hasta la isla Alejandro, en latitud 71°, realizó otras escaladas menores y numerosos reconocimientos en campos de hielo.

En relación a exploraciones interiores anotamos las siguientes :

- Travesía invernal en agosto 1961 de la península entre los dos mares, desde la base militar "Bernardo O'Higgins" hasta el canal congelado "Príncipe Gustavo" y bahía Duse y costa de Larsen. Fue realizado por el comandante Sergio López Rubio con dos militares, en esquís y trineo de carga con 10 perros. Cubrieron 800 kilómetros, ida y regreso, y cruzaron los montes "Taylor" y "Los Gemelos".



Un típico monte antártico.



Los nevados "Gen. Cañas Montalva" y "Comodoro Guesalaga" escalados en febrero de 1947.

- En febrero 1981 el geólogo Sergio Rivano cruzó el sector norte de la península hasta bahía Duse con personal militar.
- En enero-febrero de 1982 un grupo chileno realizó importantes ascensiones y estudios en la isla Anvers. Ascendieron el Monte "Francés" que había sido escalado en 1898 por la expedición belga de Gerlache. La expedición chilena escaló la cumbre noreste del "Francés" que denominaron "Héctor", de 2822 metros por Eduardo García, Jorge Quinteros y Félix Quiroz; cumbre sur del "Francés" o "Agamenón", de 2630 metros por Gino Casassa y Dagoberto Delgado; monte "Egregio", de 1300 metros por Alejandro Izquierdo, Patricio Toro y Abelardo Velásquez, con fuertes pendientes; monte "Williams", de 2000 metros, por dos rutas : por filo noreste con D. Delgado, A. Izquierdo, Andrés y Cedomir Marangunic, P. Toro y A. Velásquez. Por el filo surweste por G. Casassa y J. Quintero.

**Isla Adelaida** : Esta hermosa y extensa isla situada al sur del Círculo Polar en el mar de Bellingshausen, acotada al continente en latitud 67,5° Sur, brilla con su gran meseta de hielo piedmont y dos hermosos picachos.

- En 1982 la Fuerza Aérea de Chile realizó importantes trabajos en esta zona austral que llamó "Chile Blanco" e instaló la estación provisoria "Teniente Carvajal" y otra en la isla Charcot, situada más al sur.
- Durante la temporada invernal de 1983 la Fuerza Aérea de Chile continuó estos trabajos hasta diciembre, para construir un buen aeródromo en "Adelaida". La misión se cumplió con 15 miembros de la FACH, dos militares de la Escuela de Montaña, tres civiles del Cuerpo de Socorro Andino de Santiago, dos aviones y un helicóptero; realizaron varios vuelos desde isla Rey Jorge en rutas de 6 horas, para instalar estructuras y pertrechos que dejaban caer en paracaídas.

Junto con participar en los objetivos de la FACH, los tres jóvenes andinistas exploraron Adelaida y ascendieron dos montes interesantes.

- El 3 de noviembre de 1983 Jorge Sáez, Miguel Casas y J. Toledo ascendieron el monte de 850 metros situado en la costa oeste de la isla, que denominaron "Mirador de Adelaida" por sus hermosas perspectivas hacia toda la zona. No usaron esquís y la excursión demoró 14 horas desde la estación.
- El 7 de noviembre, Sáez, Toledo y el andinista militar Pedro Iturrieta ascendieron por el filo surweste el cerro que llamaron "Loma Blanca" de 920 metros, situado en el extremo norte.
- El día 10, Sáez y Casas escalaron nuevamente el "Loma Blanca" por el filo directo norte, empleando cuerdas y tornillos, en pendiente fuerte y sostenida de 4º grado .
- Primera exploración femenina en febrero de 1984: Las chilenas de la Escuela Nacional de montaña, Julia Meza, Magaly Campos y Narda Wood realizaron una importante expedición entre la base "Bernardo O'Higgins" y el cerro "Los Gemelos" con apoyo militar y snowcats. Este conjunto había adquirido experiencia en hielos al escalar el monte "Aconcagua" de los Andes en febrero de 1983.

**Otras ascensiones en península Antártica** : Los británicos instalados en diversas estaciones desde las islas Shetland del Sur hasta el sur del Círculo Polar, han dominado varias cumbres de los Antartandes desde 1940. Brevemente mencionamos, sin detalles, los siguientes montes :

The Spire y Neny Matterhorn, 1125 metros, desde base Neny Fiord, en 1948.

Monte Johnston, 1770 metros en 1957

Fridtjof Nansen, 4070 metros en 1962

Englestad, 2740 metros y Pico Barnum en 1962  
Becker, Berger, Boyer, Matheson, en Montañas Merrick y Hirman, Neumer en Montañas Behrendt, costa Orville, en 1966  
Francés, 2822 metros, Tierra de Graham, en 1967  
Kane, pared oeste, en Montañas Playfair, costa Lassiter, 1972  
Barkow, 1390 metros, en 1972, Costa Lassiter  
Fell, en 1972  
High, en 1972  
Nunataks Ferguson, en Montañas Lassiter, en 1972  
Axworthy, en cadena Dana, en 1973  
Edward, en 1977  
Pico Novocin, en 1977  
Leek y Dewe, en 1977  
Jenkins, 1705 metros, en 1977  
Hagerty, costa Orville, en 1977  
Mc Kibben, costa Orville, en 1978  
Tollefson, costa sur, en 1978

---

Nota : Algunos montes aparecen sin altitud indicada porque ella aun no ha sido comprobada por la National Geographical Association de Estados Unidos.

---

Los andinistas argentinos han hecho también varias ascensiones en la península Antártica desde sus siete bases. Anotamos, "Nunatak Pantera", cerca de base Belgrano, en 1958 por D. Bertoncelj, C. Lisignol y C. O. Mejías.

"Cerro Verde" 1300 metros y Monte Barry, 910 metros, en isla Amberer, por A. Frageiro, R. Luque, I. Palma, M. Donovan y L. Fonrouge, en 1967.

Muy importante fue la travesía argentina (Operación 90) al Polo Sur que alcanzaron el 10 de diciembre de 1965 la base norteamericana Amundsen-Scott, donde izaron sus banderas. El recorrido de 2900 kilómetros lo realizaron 17 hombres del Ejército, en 66 días, desde la base Belgrano.

**Expedición italiana enero-marzo 1976 :** En un pequeño navío zarparon desde Lisboa, 14 hombres; llegaron a la isla Rey Jorge donde durante un mes hicieron observaciones geológicas y náuticas en bahía Almirantazgo. Cinco alpinistas del Club Alpino Italiano se trasladaron a isla Wiencke, 65° Sur, con base en Lockroy y escalaron en primera una cumbre de 723 metros que llamaron "Monte de los Radioaficionados" porque desde allí mantuvieron conversación con Europa, y en el centro de la isla treparon el monte de 1350 metros con pendiente de 5° grado y que llamaron "Arañas de Lecco", en honor de su ciudad. Sus nombres son : G. Arcari, G. Alippi, R. Cepparo, D. Erba y B. Laritti.

**Designación del Monte Oscar González :** Durante diciembre de 1967 y febrero de 1968 la Academia de Ciencias de Estados Unidos auspició una expedición en la cordillera transantártica situada en Tierra de María Byrd, integrada por investigadores norteamericanos y el geólogo chileno Oscar González-Ferrán. Recorrieron una vasta área para prospecciones geológicas y ascendieron varias cumbres, entre ellas el cerro de 3020 metros en latitud 77° 11' S, longitud 144° 33' W, al cual designaron con el nombre "Monte Oscar González".

**Ascenciones al monte Vinson :** 4.897 m . Ultimamente se ha despertado un notable interés internacional por dominar esta cumbre del continente antártico, situada entre altos picachos de la cadena Centinela, descubierta en 1935 por el aviador norteamericano Lincoln Ellsworth, desde Mac-Murdo. En base a las impresionantes fotografías, una misión de geógrafos de Estados Unidos, exploró la región durante el Año Geofísico Internacional y en 1960 se conocieron las características orográficas y altitudes determinadas por métodos angulares altimétricos, las que fueron consideradas válidas internacionalmente hasta 1985.

**Correcciones de altitudes :** Recientemente, sin embargo, el American Alpine Club y la Universidad de Colorado han informado al autor sobre valores más exactos corregidos sobre la base de trabajos realizados en 1980 por el Servicio Geodésico de Estados Unidos y que rebajan en 243 metros las altitudes de los montes de la cadena Centinela. Así, el Vinson que figuraba con 5.140 mts. fue rebajado a 4,897 mts. sobre el nivel del mar. Esto se obtuvo --como se dijo-- con métodos más modernos, instalando 5 estaciones básicas para mediciones angulares con técnicas Doppler y emisión de ondas de satélites artificiales.

Cabe destacar también que en el hemisferio austral, al norte del Vinson, no existen otros montes de altitud semejante, hasta el cerro Sosneado de 5.180 mts., situado en la provincia andina de Mendoza.

**Recordando la primera escalada al Vinson : Diciembre 1966.** Constituyó un acontecimiento destacado para la historia del montañismo mundial, pues el hombre había triunfado en la conquista de los puntos más altos de la Tierra incluyendo los polos.

Diez hombres del Club Alpino de Estados Unidos, viajaron desde Mac Murdo, en avión con esquís, hasta una planicie congelada de la cadena Centinela. Instalaron allí el campamento base en 2.520 mts. de altitud. Con turnos diarios acomodan cuerdas fijas y escalones de hielo en la abrupta pendiente del Vinson. Desafiando la tormenta ubican el primer campamento alto y después de dos días de alternativas, cuatro hombres alcanzan la cumbre el día 18 de diciembre y plantan las banderas de los doce países firmantes del Tratado Antártico y un "libro de cumbre". Se completa el éxito los días 19 y 20 con dos cordadas de 3 hombres cada una. Los participantes fueron : B. Corbet, B. Evans, K. Schoening, E. Fukushima, D. Hollister, S. Marts, B. Ciinch, E. Long, C. Silverstein y W. Wahlstrom.

La expedición continuó explorando la región y realizó las primeras ascensiones de los siguientes montes : Schinn, 4.557 mts., Gardner, 4.442 mts., Tyree, 4.722 mts., Ostenso, 3.937 mts. y Long Gables, 3.857 mts.

**Expedición mixta canadiense :** Noviembre 1985. En un bimotor Twin Otter con esquís, volaron desde Vancouver a Punta Arenas, 4 alpinistas de Canadá, 3 de Estados Unidos y un británico. En la ciudad austral se incorporó el andinista chileno Alejo Contreras, voluntario del Cuerpo de Socorro Andino y en representación del Servicio Nacional de Turismo.

El avión se reabasteció de combustible en las bases chilena Teniente Marsh y la británica Rothera, para continuar hacia el occidente, aterrizando luego en los hielos de Centinela. Instalaron campamento base en 2.290 mts. y divididos en dos grupos escalaron el Vinson por la misma ruta norteamericana de 1966. Desde un portezuelo a 3.260 mts. de altura acomodaron 3 campos altos. Las temperaturas oscilaron entonces entre 2º y 34º bajo cero. Finalmente, al décimo día, el 19 de noviembre de 1985 y con muy buen tiempo, alcanzaron la cumbre después de nueve horas de escalada desde el campo alto III. Firmaron el libro de cumbre y dejaron sus distintivos, los protagonistas Pat Morrow, Dick Bass, Martin Williams y Roger Mitchell, de Canadá; Stephen Fossett, Mike Dunn y Pat Caffrey, de Estados Unidos; Giles Kershaw, de Inglaterra y Alejo Contreras, de Chile. Este último permaneció en el lugar para recibir un nuevo avión con siete montañistas de Corea del Sur. Tres de ellos repitieron la ascensión del Vinson, pero con mal tiempo.

# METEOROLOGIA EN LA PENINSULA ANTARTICA

## UN CASO INTERESANTE

(\*) Augusto Llano E.

El artículo que sigue, de los autores W. Schwendtfeger y F. Kromo, del Departamento de Meteorología de la Universidad de Winsconsin— Madison, Estados Unidos, fue traducido en el Centro Meteorológico Antártico Presidente Eduardo Frei Montalva (C.M.A.), en la isla Rey Jorge, por considerarlo de un interés meteorológico especial para los buques de nuestra Armada y también de la Marina Mercante Nacional que deban desplazarse en misiones en el área en cuestión y pudieran, eventualmente, enfrentarse a condiciones similares.

Este artículo apareció en el Diario Antártico de los Estados Unidos de Norteamérica, páginas 175, 176 y 177, en su número del mes de octubre de 1978.

En apreciable contraste con la prolongada estación de otoño en el sector oeste de la península Antártica, el invierno llega más temprano en el lado del Mar de Weddell (ver tabla).

### TABLA

Comparación de temperaturas y vientos entre las costas oeste y este de la península Antártica (promedio de 10 años)

	Faraday (65,3° S/64,3° W)				Matienzo (65,0° S/60,0° W)			
	ene	feb	mar	abr	ene	feb	mar	abr
Promedio diario de temperatura ( ° C)	0,6	0,2	-1,0	-4,0	-1,4	-5,3	-10,9	-15,9
Promedio diario de temperatura mínima (° C)	-1,2	-1,4	-2,8	-6,0	-3,2	-7,0	-14,3	-20,5
Promedio diario de velocidad del viento (no incluido calma) en nudos	6	7	9	11	10	13	16	14

En el mes de febrero de 1903, el barco "Antártico" de la expedición Polar Austral Sueca (Bodman, 1910) había sido destruido por hielos, arrastrado por el viento en el área que está al sur del paso Antarctic, ubicado entre el extremo norte de la península Antártica y el archipiélago de Joinville. Setenta y dos años después, en la misma área y el mismo mes,

(\*) Meteorólogo Previsionista, Copiapó 722, Santiago—CHILE

habría ocurrido una catástrofe similar, si el buque que estuvo en peligro no hubiese sido un rompehielos resistente. El 26 de febrero de 1975, el rompehielos argentino "General San Martín" se encontró atrapado en un temporal de vientos fríos, de componente sur de 40 a 50 nudos de intensidad.

La presión ejercida por el hielo rompió alguno de los refuerzos del buque, y ocasionalmente lo levantaba por completo. El buque norteamericano "Glacier" trató de prestar ayuda al buque argentino, pero no fue capaz de alcanzarlo. Tuvieron que pasar cuatro semanas, entre las que sucedió un cambio apreciable de tiempo y efectuar maniobras extremadamente difíciles, para que el "General San Martín" pudiera librarse por sí mismo del hielo aprisionante (Blanchard, 1975; Kirpatrick, 1975).

Kromo (1978) usó reportes de tiempo hechos cada seis horas, fotografía de satélites, y dos mapas diarios preparados por la Oficina Meteorológica australiana, para analizar el desarrollo del tiempo durante los últimos días de febrero de 1975 en el área mostrada en la figura 1.

A continuación se da un resumen de este período :

— El 25 de febrero de 1975; aire frío y estable comenzó a moverse a través de la parte sur y central del Mar de Weddell hacia el Oeste-noroeste y hacia las montañas de la península, al sur de más o menos los 65° de latitud. Debido al efecto damming-up de la barrera montañosa (Schwerdtfeger, 1975) se desarrolló un fuerte flujo de aire frío con dirección general hacia el Norte, a lo largo del lado Este de la península. Esto está claramente indicado por los datos de viento y temperatura de la estación argentina Matienzo (65,0° S / 60,0° W), Marambio, situada a 180 kilómetros hacia el Este de Matienzo, Petrel a 85 kilómetros al Nor-noreste de Marambio e isla Signy en las islas Orcadas del Sur. Al mismo tiempo, aire relativamente cálido y húmedo avanzó hacia el Sur-oeste sobre la parte este del Mar de Weddell; la temperatura en la estación Halley Bay (75,5° S / 26,8° W) aumentó en 8° desde el 24 al 26 de febrero, para alcanzar valores 4° más altos que aquellos observados en Matienzo. Este modelo de advección sugiere una intensificación de la zona frontal (fuerte baroclinicidad) en el área hacia la cual se movió, desde el Oeste, un sistema de baja presión moderadamente desarrollado (Ver figura 1). El resultado fue de entre el 25 y el 26 de febrero, la dirección del flujo de aire en la tropósfera media viró desde el Oeste-Nor-oeste al Nor-noroeste y se intensificó, mientras que el ciclón se profundizó. La trayectoria del ciclón y los valores centrales de presión se muestran en la figura 1; el trazado isobárico al nivel del mar para las 12 HMGR del 26 de febrero se muestra en la figura 3.

Las consecuencias de este desarrollo del tiempo para el rompehielos "General San Martín", ubicado alrededor de 30 kilómetros al Norte de Marambio, son obvias. El gradiente horizontal de presión entre la parte Norte de la península Antártica y el centro del ciclón creció rápidamente. Lo mismo hizo el roce del viento sobre el hielo flotante.

La variación en el tiempo de la diferencia de presión entre Matienzo e islas Signy (a lo largo de la línea recta dibujada en la figura 1) se muestra en la figura 2.

Debe, sin embargo, recordarse que de estos valores fue posible computar solamente una componente del viento geostrófico, perpendicular a dicha línea. El trazado isobárico interpolado en la figura 3 sugiere una magnitud de 50 a 60 nudos para el sector del viento geostrófico, durante las 36 horas más tormentosas.

Una pregunta importante surge de inmediato : ¿Con cuánto adelanto podría haber sido pronosticada una tormenta de este tipo? Considerando la velocidad e intensidad de los desarrollos ciclónicos en las latitudes sub-polares del sur, parece obvio que un pronóstico confiable con varios días de anticipación a un evento mayor como éste, es (y permanecerá) simplemente imposible de efectuar. Sin embargo, se pueden identificar 2 características de la situación sinóptica en el área 50° / 80° S — 20° / 90° Oeste, las cuales, si aparecieran concurrentemente, podrían garantizar un pronóstico con 24 horas para una inminente tormenta desde el Sur, en la parte Noroeste del Mar de Weddell y el correspondiente avance del hielo marino hacia el norte. Estas dos características son :

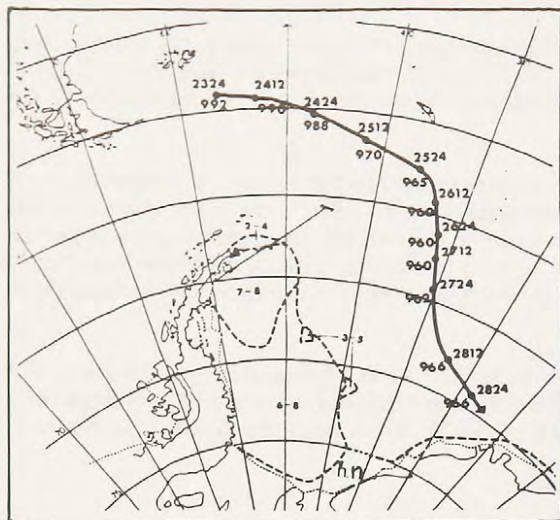


Figura 1. Trayectoria del ciclón, 23-28 de febrero de 1975. Los números superiores indican la fecha y hora media de Greenwich; los inferiores la presión central en milibares. Las líneas punteadas delimitan la cubierta de hielo del mar de Weddell de acuerdo al mapa de hielo para el 27 de febrero de 1975 preparado por la Oficina Meteorológica de la Armada de Estados Unidos. Las concentraciones de hielo están dadas en octas; h.n. significa hielo nuevo. La línea recta delgada une las estaciones meteorológicas de Matienzo e isla Signy.

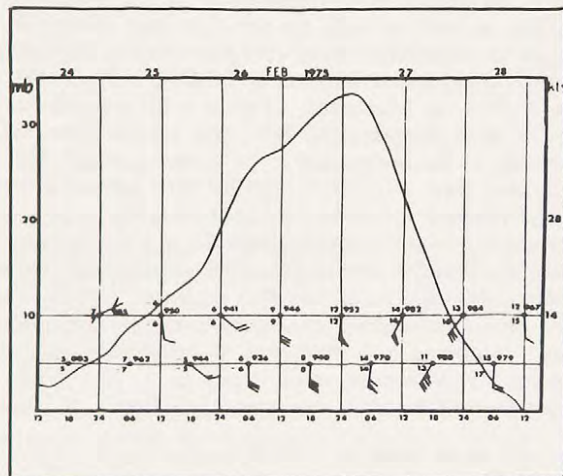


Fig. 2. Diferencia de presión (escala del lado izquierdo) y correspondiente componente del viento geostrófico (escala de la derecha) entre las estaciones Matienzo e isla Signy. Parte inferior: datos, cada 6 horas, de temperatura, temperatura del punto de rocío, presión atmosférica al nivel del mar (985-998,5 milibares), y viento, (1 barba 10 nudos; bandera la 50 nudos).

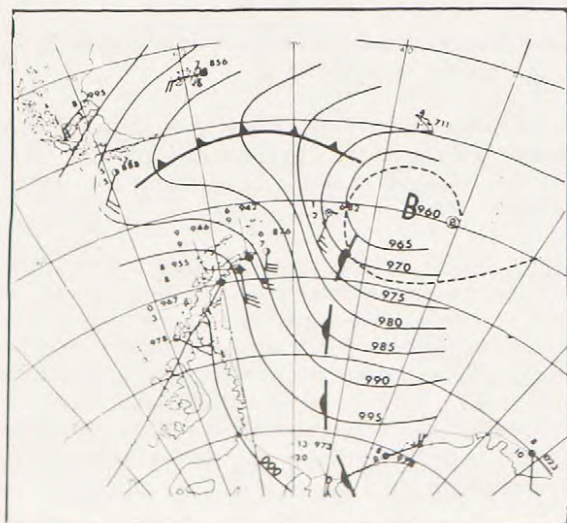


Fig. 3. Situación sinóptica el 26 de febrero de 1975, a las 12, hora media de Greenwich, bastantes horas antes que la tormenta alcanzara su máximo desarrollo. (Líneas sólidas son isobaras en milibares. Línea punteada y curva alrededor del centro de baja presión, es el modelo ciclónico del vértice nuboso como se veía desde el satélite. Datos de las estaciones como se explicó en la Figura 2).

1. La presencia de un ciclón que se mueve hacia el Este o hacia el Este-Sureste (un ciclón no necesariamente fuerte aún) en la región al Este de Tierra del Fuego o en el sector Este del Paso Drake. Tales ciclones pueden ser fácilmente monitoreados con informaciones de satélites, las observaciones tri-horarias de las estaciones islas Shetland del Sur, y las observaciones de radiosondas de la estación de Bellingshausen en isla Rey Jorge.
2. La presencia de presiones relativamente altas a lo largo del paralelo 75° S, para crear o mantener un flujo del Este sobre la parte central del Mar de Weddell. Por ahora, solamente las estaciones Halley Bay y Belgrano (77,8 S / 38 W) pueden proveer los reportes de tiempo deseados. Los datos sinópticos del extremo Sur-Oeste, esencialmente no explorados del Mar de Weddell, son altamente necesarios. Una estación automática en más o menos 75° S/ 60° O sería de gran valor. Si la instalación y mantenimiento general en esa área son muy difíciles, su ubicación en la estación inglesa Fossil Bluff (72,8 S / 68,30) que opera en los meses de verano, sería un buen sustituto.

Este estudio fue apoyado por la beca DDP 77-04506 de la Fundación Nacional de Ciencias. Al respecto, de acuerdo a informaciones en poder del traductor del artículo, las condiciones de tiempo registradas por el C.M.A. en su estación de superficie en cuanto a viento, presión al nivel del mar, temperatura del aire y fenómeno en desarrollo entre el 23 y 28 de febrero de 1975 a las 12 UTC, fueron las siguientes :

	23.II.75	24.II.75	25.II.75	26.II.75	27.II.75	28.II.75
Viento (º/nudos)	360/12	120/13	120/05	150/12	050/05	110/08
Presión M.N. (mb)	994.4	1002.2	992.9	993.9	998.1	993.4
Temperatura (°C)	0,4	-0.8	-1.5	-1.1	-2.0	-1.1
Fenómeno actual	Cubierto	Cubierto	Nublado	Cubierto Nevadas	Nevadas débiles	Cubierto

A partir de las 15 UTC del 25, el viento del sur este se intensifica, llegando a 24 nudos a las 00 UTC, y a 30 nudos a las 03 UTC del día 26, con nevadas contínuas y una presión mínima de 991,9 mb, lo que estaría en conformidad con la posición de la profunda depresión en la trayectoria del ciclón (960 mb), y con el trazado isobárico para el 26 de febrero de 1975 a las 12 UTC.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

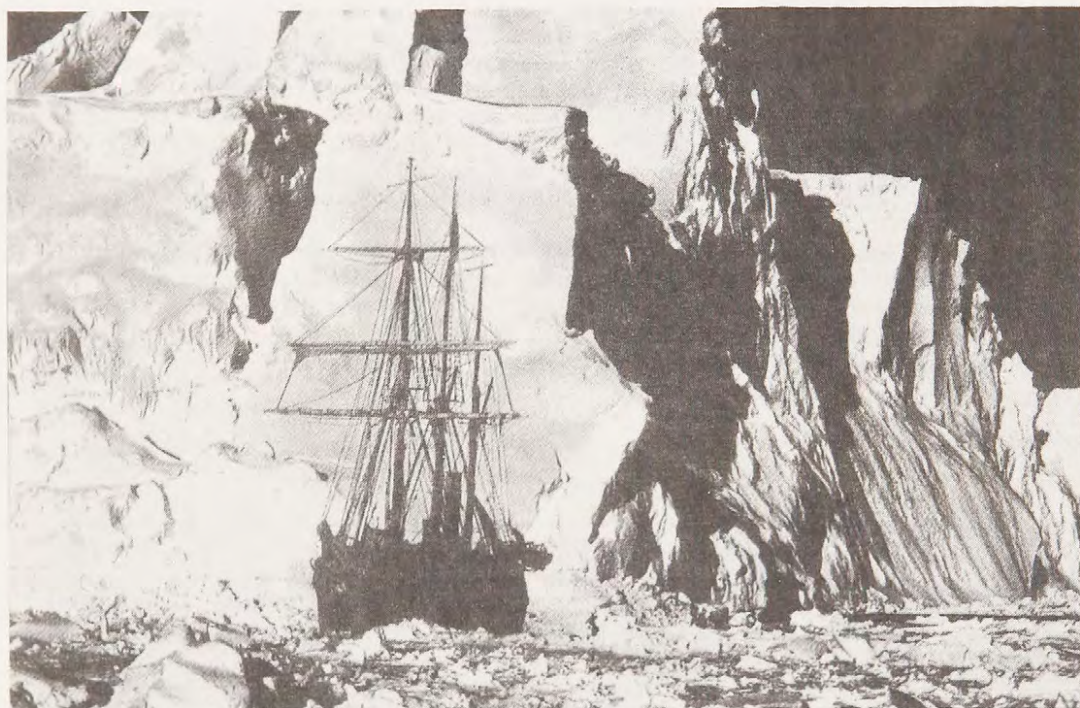
(Citadas por los autores del trabajo)

BLANCHARD, L.G. 1975. "Rompehielos atrapados, Liberados" Antarctic Journal of the U..S. 10 (2) : 59-61

BODMAN, G. 1910. "Meteorologische ergebnisse der Schwedischer Sud Polar Expedition" In : Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedische Sudpolar-Expedition 1901-03 (Vol. 2)

Lithographisches Institut des General stabs, Stockholm.

*UN RECUERDO AL ULTIMO  
SOBREVIVIENTE DE LA "YELCHO"*



El "Endurance".

Don Clodomiro Agüero Soto fue el último sobreviviente de la escampavía "Yelcho" la misma pequeña nave que, guiada por el piloto chileno Luis Pardo, inscribió una página de heroísmo hace ya setenta años.

Don Clodomiro había nacido en Calbuco, en 1888, y teniendo apenas 12 años se embarcó en un buque alemán como ayudante de cocina. Así, viajando por Europa aprendió a leer y escribir, y hasta "las cuatro operaciones", según el mismo contaba. Como marinero cocinero participó en el viaje de rescate de los náufragos ingleses.

En 1964, en emotiva entrevista con Lord Shackleton —hijo de Sir Ernest, quien se encontraba en Santiago como embajador especial de Gran Bretaña a la ceremonia de transmisión del mando presidencial— recibió público agradecimiento por haber concretado la hazaña.

Don Clodomiro Agüero falleció en Punta Arenas el 3 de mayo de 1972.

El recuerdo anterior está contenido en un escrito realizado por el Sr. Vladimiro Agüero Cárdenas, hijo del mencionado marinero, y quien le dio lectura en una sesión especial del Rotary Club de Ancud, del cual es miembro. En la oportunidad, se conmemoró el septuagésimo aniversario del rescate efectuado por el piloto Pardo.

"En su memoria y con intenso cariño filial he escrito estas líneas, expresó. Ellas se basan en lo que él nos contaba acerca de su participación en la hazaña del piloto Pardo. El siempre vivió orgulloso de haber sido uno de los tripulantes de la "Yelcho".

A continuación, dado el interés de los datos que aporta, los cuales provienen de "testimonios muy directos" —según su autor— damos a conocer algunos capítulos del documento mencionado, como una manera de adherir al 70º aniversario de la hazaña del piloto Pardo.

Un día 3 de septiembre de 1916 exactamente a las 10 de la mañana, el Gobernador Marítimo de Punta Arenas, Comandante Alberto Vallejos, fue sorprendido con un llamado telefónico desde Río Seco, distante 12 kilómetros al norte de ese puerto. Extrañado, tomó el aparato para escuchar una voz que le decía : "Habla el piloto Pardo. La misión fue cumplida sin novedad, mi comandante". Incrédulo, Vallejos preguntó : "¿De qué misión se trata?" "Traigo sanos y salvos a los náufragos del "Endurance". Estoy al ancla en Río Seco, abasteciéndome de agua".

Con indescriptible alegría, el Comandante Vallejos ordenó de inmediato a Pardo zarpar rumbo a Punta Arenas. Le recomendó de paso atracar al muelle de pasajeros. Minutos después la noticia corría por la ciudad como reguero de pólvora; se echaron al vuelo las campanas de los templos y las sirenas de Bomberos llamaron a la población para ir a recibir a los marinos. Se acababa de cumplir una de las más hermosas misiones de paz de la Armada; el salvataje de 22 hombres de Sir Ernest Shackleton, refugiados en un islote antártico cubierto de hielo.

El "Endurance" había sido el barco empleado por el mencionado marino inglés en su penúltima expedición antártica. Se trataba de un velero mixto, de tres palos y máquina a vapor de 300 toneladas, especialmente acondicionado para misiones polares. Era una hermosa nave —a juicio de los marineros—. A fines de 1914, se encontraba lleno de optimismo en las aguas antárticas del mar de Weddell. Allí le sorprendió el verano de 1915, crudo como el más duro invierno. Ya el 18 de enero, el mar de hielo se empezó a cerrar en torno al "Endurance", atrapando al buque en un cepo terrible. Comenzó así la tragedia para sus 29 tripulantes. El 25 de octubre de 1915 la indefensa nave montó sobre un témpano que le quebró timón, popa y quilla. Sus palos cayeron poco más tarde bajo la presión del hielo. El 21 de noviembre, el "Endurance" se hundió definitivamente en su trampa de hielo, en los 69º de latitud sur y 52º de longitud oeste. Sólo 346 millas separaban a los náufragos de nuestra Tierra de O'Higgins. Pero allí, naturalmente no había nadie que pudiese ayudarlos. ¿Qué hacer, entonces?

El 24 de abril de 1916 Shackleton abandona la isla Elefante con 5 de sus compañeros a bordo de la chalupa mayor, un bote de 6 metros de largo. Con él se lanza a mar abierto en demanda de una estación ballenera localizada en las islas Georgia del Sur, a 750 millas de distancia. "Volveré, y pronto" dijo a sus 22 esperanzados compañeros que quedaron atrás.

Sin embargo, la ayuda allí conseguida no fue mucha. Les arrendaron en cambio un pequeño vapor, el "Southern Sky", que también fue derrotado por el mar de hielo. Shackleton, entonces, ya al borde de la desesperación se dirigió a las islas Malvinas, luego a Buenos Aires, enseguida a Montevideo y finalmente a Punta Arenas, reclamando con angustia, auxilio para sus hombres. El gobierno uruguayo puso a su disposición un barco, —el "Instituto de Pesca N° 1"— al mando del teniente Ruperto Echiviri el cual también fue vencido en el intento. Por su parte, la flota de Su Majestad británica, hizo saber que no podría ocuparse de los náufragos por el curso que tomaba la Primera Guerra Mundial. En Punta Arenas, mientras tanto, los ingleses residentes prepararon a la goleta Ema, en un esfuerzo que culmina en un nuevo fracaso, al verse obtaculizada por enormes témpanos en el paso Drake.

Shackleton entonces recurre a Chile jugando su última carta. El Director General de nuestra Armada —en esos días el Almirante Joaquín Muñoz Hurtado— le dio una respuesta que renovaba sus esperanzas : la escampavía "Yelcho" al mando del piloto Luis Pardo Villalón iría en busca de los náufragos. Sin embargo, se cuenta que el optimismo de Shackleton se fue al suelo cuando divisó a la "Yelcho". Y no era para menos, se trataba de un barco viejo, de apenas 300 toneladas, de borda baja, sin doble fondo, ni calefacción, carente de radiotelegrafía y hasta de luz eléctrica. El marino inglés, dejó traslucir su amargo desaliento con franca pregunta : ¿Iremos en esta cáscara?. Me parece que será imposible...

—“Sí”, le respondió el piloto Pardo. “Nos vamos en esta cáscara a la isla Elefante. Usted verá que la “Yelcho” y sus hombres se portarán bien.”

Zarparon de Punta Arenas a las 0,15 horas del viernes 25 de agosto de 1916, enfilando por el canal Magdalena, hacia el Beagle. Cruzaron días después el paso Drake, poniendo proa hacia la isla Elefante, ubicada en los 61° 07' de latitud sur y 55° 03' de longitud oeste. La ruta obligaba a ir sorteando los témpanos que se venían encima como enormes demonios vestidos de blanco. Pero la "Yelcho" mantuvo su rumbo firme, esquivando el peligro. De esta manera, a las 10:40 de la mañana el piloto Pardo se la señaló a Shackleton : —“Elefantes”— le dijo, “Ya ganamos la pelea. Esta misma tarde nos volvemos a Punta Arenas con los náufragos”.

Anclando en Elefantes a las 12 del día, sorprendieron a los desesperados marinos ingleses en un magro almuerzo de lapas y algas. Comenzó entonces de inmediato el jubiloso rescate, plagado de hurras “gringos” y fuertes vivas chilenos. La apresurada expedición terminó a las 14,30 horas y la escampavía zarpó enderezando proa al norte para iniciar la ruta de regreso.

De nuevo a la esquiua de los fatídicos témpanos y con el mar aun en mayor alboroto, la "Yelcho", se dirigió a Punta Arenas por el Estrecho de Magallanes pues la niebla cerrada le impidió entrar al Beagle.



La "Yelcho" se aproxima a rescatar a los náufragos.

El recibimiento fue apoteósico. A las 11:30 horas de la mañana del lunes 3 de septiembre, —como se dijo— la “Yelcho” anclaba en Punta Arenas. Allí una muchedumbre entusiasta y orgullosa celebró la hazaña chilena en una verdadera fiesta nacional. Mientras tanto, la noticia del salvataje recorría el mundo causando asombro por el coraje y capacidad de los marinos chilenos.

### Carta

El diario “La Cruz del Sur”, en su edición del 3 de octubre de 1916, da a conocer una carta enviada por el heroico piloto a su padre, don Fernando Pardo Santiago y fechada en Punta Arenas, 21 de agosto de 1916. En ella expresa :

“Aquí me tiene como Comandante del “Yáñez”, batallando siempre con estos mares, desde marzo.

“Ahora se me ha designado para una expedición polar, para cuyo efecto, tomaré el mando de la “Yelcho” y tal vez lleve parte de la tripulación del “Yáñez”. Tomaré también a bordo al gran explorador, señor Shackleton.

“Aunque esta comisión es difícil, bastante arriesgada y llena de peligros, no he vacilado en aceptarla; me lleva el incentivo de ser útil a la Humanidad. Esas enormes masas de hielo infunden respeto; pero la obra es grande, nada me arredrará, soy chileno...”

“Dos consideraciones me hacen afrontar dichos peligros : salvar a los exploradores y darle renombre a mi Patria.

“Me consideraría muy feliz, si consiguiera —como creo— hacer lo que otros no han podido. Y, si fracaso y muero, Ud. cuidará de mi Laura y mis hijos, que quedarían desamparados y sin más apoyo que el suyo.

“Si salgo adelante, habré cumplido con mi deber como humanitario, como marino y como chileno; esa sería mi gloria.

“¿Qué mayor satisfacción que haber salvado a 22 náufragos que la ciencia llevó al polo?

“Cuando Ud esté leyendo esta carta, o su hijo habrá muerto, o habrá llegado con todos los náufragos a Punta Arenas. Solo, no volveré...”

Lo saluda y abraza, su hijo Luis A. Pardo”.

### Salvadores y salvados

Es interesante dar a conocer los nombres de aquellos que acompañaron al Piloto Pardo en la expedición. Ellos son : Piloto 2º León Aguirre Romero; maestro de víveres, Jorge Valenzuela Meza; maquinista mayor, José Beltrán Gamarra.

**Personal de la Armada** . Mecánicos : Nicolás Muñoz Molina y Manuel Blackwood; Guardián, Manuel Ojeda; marineros, Pedro Pairo y José del C. Galindo.

**Personal del Territorio Marítimo** . Contra maestre, José Muñoz Téllez; Herrero, Froilán Cabaña Rodríguez; cabos, Pedro Soto Núñez, Heriberto Cariz Cárcamo, Juan Vera Jara, Pedro Chaura; y Luis Contreras Castro. Guardián, José Leiva Chacón, Ladislao Gallego Trujillo, Hipólito Aries C., Antonio Colín Parada; y Florentino González Estay. Marinero cocinero : Clodomiro Agüero Soto y mozo de cámara : Bautista Ibarra Carvajal.

Los náufragos rescatados, sin considerar a Sir Ernest Shackleton; Francisco Worsky, Tomás Gream, Franck Wild, W. Backewell, P. Blackeboro, A. Cheetham, R.S. Clark, C. Green, L. Green Street, E. Holmes, W. How, H. Hadson, T. Hurley, L. Hussay, A. Keerr I. Olees, H. Maklin, G. Marston, J. Mc. Leod, L. Rickinson, W. Stevenson, J. M. Bordie; y R. W. James.

**Gesto** . Consumado el salvataje, Shackleton envió desde Punta Arenas el siguiente mensaje al Almirante Joaquín Muñoz Hurtado : “Me es imposible expresarle mis más profundos sentimientos de gratitud por todo lo que ha hecho por nosotros la Marina de Chile. Shackleton”.

El Almirante, por su parte, contestó : "La Armada de Chile ha recibido la noticia del salvamento de los marinos ingleses como si se tratara de nuestra propia gente. Muñoz Hurtado".

En esos días, el Gobierno de Su Majestad Británica, deseando premiar la acción del piloto Pardo ofreció a éste una muy importante recompensa económica. El marino la rechazó con estas palabras : "Sólo hice lo que habría hecho cualquier otro marino de la Armada de Chile".

#### **Datos biográficos**

Luis Alberto Pardo Villalón tenía 33 años a la fecha de su hazaña. Había nacido el 17 de noviembre de 1882. El 26 de julio de 1900 ingresó a la escuela de Pilotines de la que egresó el 9 de octubre de 1903, iniciando sus servicios en la Armada como piloto 3<sup>ero</sup>. Era piloto 2<sup>do</sup> cuando salvó a los ingleses y fue ascendido a piloto 1<sup>ero</sup> el 7 de septiembre de 1916. Tres años después se retiró de la Armada con el abono de un decenio para los efectos de su jubilación. Con posterioridad, sirvió a Chile como Cónsul en Liverpool. Murió en 1935, a los 54 años de edad.



**El piloto Luis Pardo Villalón.**

## EL OZONO EN LA ANTARTICA

Luis Arias E. (1)

En el último tiempo, la opinión pública mundial se ha visto conmovida por diversas y continuas informaciones relacionadas con la disminución del ozono que se ubica sobre la Antártica. Esta variación se ha verificado en un tiempo más o menos corto, presentándose como un fenómeno aparentemente repentino que hoy tratan de dilucidar investigadores de la comunidad científica internacional, a fin de prevenir sus consecuencias en la vida del planeta.

A diferencia de otras preocupaciones ambientales de tipo más bien locales, como son las contaminaciones ácidas, la disminución de la capa de ozono es un fenómeno global que afecta al bienestar de toda la humanidad. Muchas naciones están participando en forma activa en la comprensión de los procesos que controlan a este componente atmosférico y las probables alteraciones que experimente debido a la actividad humana. Con este propósito, también se han unido diversas agencias internacionales en la organización de programas de investigación de la alta atmósfera, para evaluar este problema en su real dimensión.

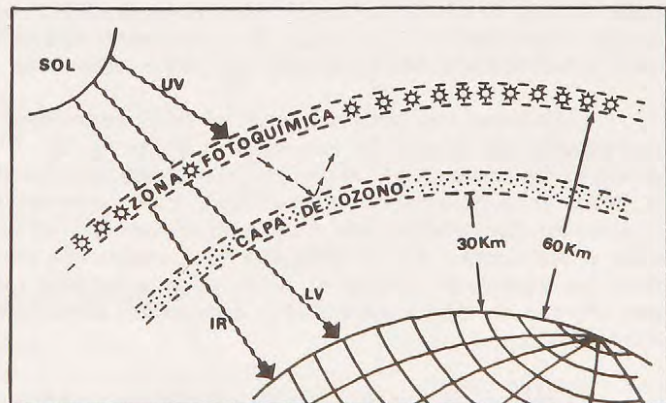
### ¿Qué es el Ozono?

Del griego *ódsein*, oler, es un gas natural correspondiente a un estado alotrópico del oxígeno, lo que quiere decir que se trata de una forma diferente en que el mismo elemento se presenta en la naturaleza. Su molécula es triatómica ( $O_3$ ), distinguiéndose así del oxígeno ordinario ( $O_2$ ). Concentrado, desprende un fuerte olor semejante al del azufre, luciendo colores débilmente azulados. Hierve a  $-111,5^{\circ}C$  y funde a  $-251,4^{\circ}C$ .

El 99 por ciento del ozono se produce a grandes alturas (sobre 60 kilómetros), en la llamada zona fotoquímica de la atmósfera. El 1 por ciento restante se genera por descargas eléctricas en regiones más bajas, donde se presentan los fenómenos meteorológicos (fig. 1).

Fig. 1 : Principales niveles atmosféricos relacionados con el ozono.

IR : Radiación infrarroja  
LV : Luz visible  
UV : Radiación ultravioleta



(1) Geólogo, Instituto Antártico Chileno, Luis Thayer Ojeda 814, Santiago.

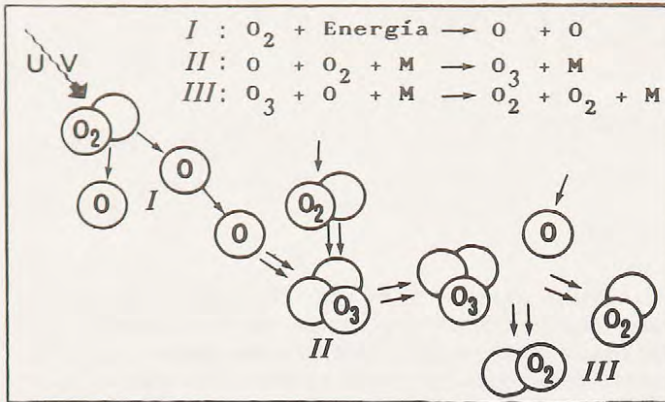
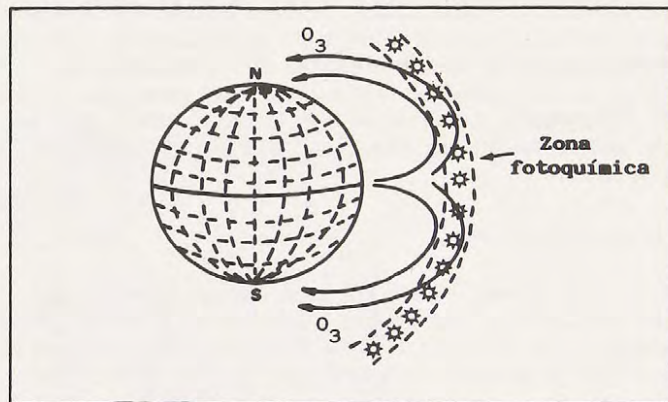


Fig. 2 : Procesos que transcurren al interior de la zona fotoquímica de la atmósfera.

- O : Oxígeno atómico
- O<sub>2</sub> : Oxígeno molecular ordinario
- O<sub>3</sub> : Ozono
- M : Momento y energía de choque.

Fig. 3 : Efectos de la circulación atmosférica en la distribución del ozono.



La zona fotoquímica enfrenta directamente la radiación del espectro solar, el cual comprende —en orden decreciente de longitud de onda— a las ondas de radio, rayos infrarrojos, luz visible, rayos ultravioletas, rayos X y rayos gamma.

De todos estos componentes espectrales, los rayos ultravioletas (UV) experimentan la mayor filtración en su recorrido hacia la superficie terrestre, al actuar sobre el oxígeno molecular de la zona fotoquímica, produciendo ozono, el que luego se concentra en una capa situada alrededor de los 30 kilómetros de altitud, comportándose como una sombrilla contra la radiación UV, la cual, de no encontrar este obstáculo, produciría efectos dañinos en la salud humana, productividad agrícola y pesquerías.

El proceso que ocurre al interior de la zona fotoquímica y que tiene relación con la producción del ozono, se esquematiza en la fig. 2. En presencia de la radiación UV, el oxígeno molecular (O<sub>2</sub>) se disocia en oxígeno atómico (O), el cual choca con otra molécula de oxígeno para formar ozono (O<sub>3</sub>). Este, a su vez, choca con otro átomo de oxígeno, resultando nuevamente dos moléculas de este mismo elemento. Este proceso de producción y destrucción del oxígeno triatómico continúa en forma ininterrumpida, manteniéndose un equilibrio que no es total, ya que permite que este gas persista y se acumule, por efectos de mayor densidad y circulación atmosférica, en niveles inferiores a la zona fotoquímica.

El ozono atmosférico nunca está presente en proporciones mayores que 10 partes por millón de volumen (p.p.m.v.). Si fuera reducido a condiciones de presión y temperatura similares a las del nivel del mar, el total existente en la columna vertical atmosférica no superaría los 3 mm de espesor.

No obstante, cabe señalar también que no todo ozono es beneficioso para el hombre. En la atmósfera inmediatamente cercana a éste se está produciendo un segundo tipo de oxígeno triatómico, resultante de la contaminación originada en las grandes urbes y que aniquila lentamente a la vegetación, al dañar sus células y clorofila, reduciendo así la producción de carbohidratos y el crecimiento de sus ápices y raíces. Por el momento, se desconocen las consecuencias de este ozono "polutogénico" en la vida humana.

### Distribución mundial

Como ya se señaló, la capa de ozono muestra una máxima acumulación en la estratosfera, a 30 kilómetros de altitud. Sin embargo, su distribución superficial varía con la latitud, siendo regulada por la circulación del aire atmosférico. Esta se inicia con un lento ascenso en la región ecuatorial, pasando por la zona fotoquímica donde se enriquece en ozono, y llevándolo en abundancia hacia las regiones polares, donde desciende (fig. 3).

La fig. 4 señala la clasificación convencional de las capas atmosféricas, según la variación de la temperatura con la altitud y la distribución promedio del ozono. Se advierte que éste desempeña un importante papel en los rangos de temperatura y consiguientes movimientos de las masas estratosféricas y troposféricas, tornándose crítica su distribución vertical para determinar las relaciones climáticas de ambas capas.

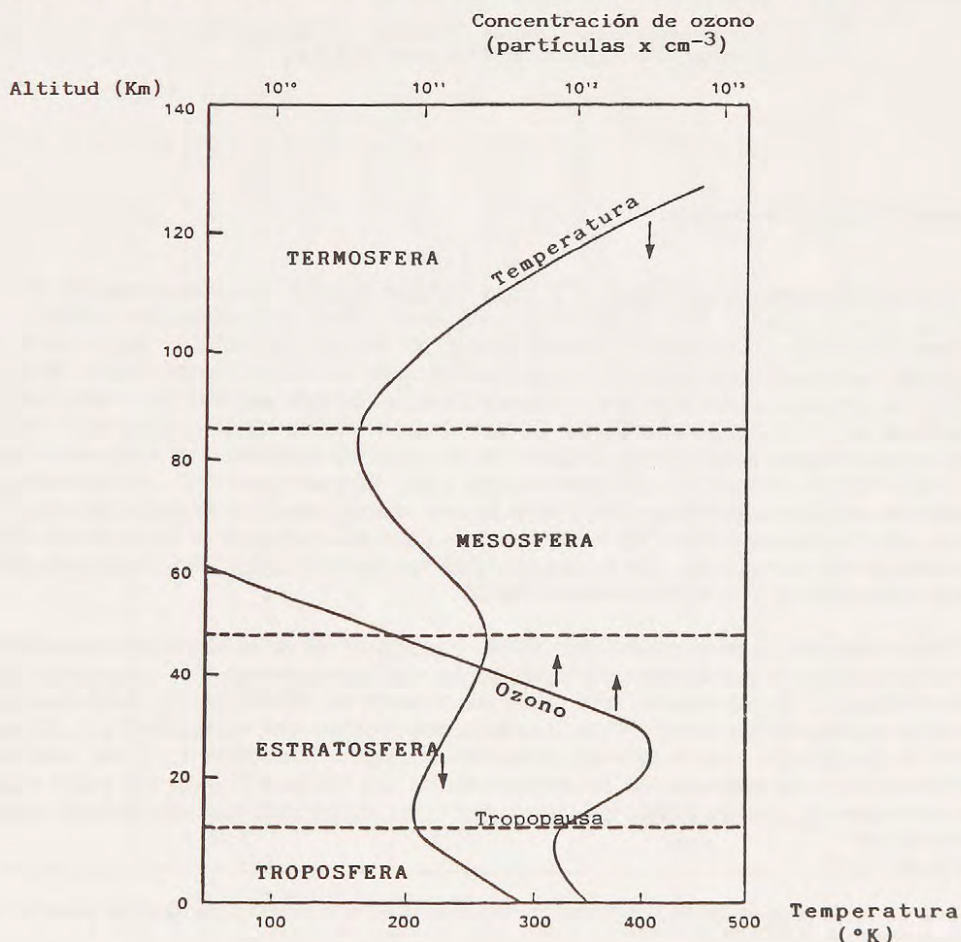


Fig. 4 : Perfil de temperatura y distribución de ozono en la atmósfera (según Watson et al., 1986, pág. 20).

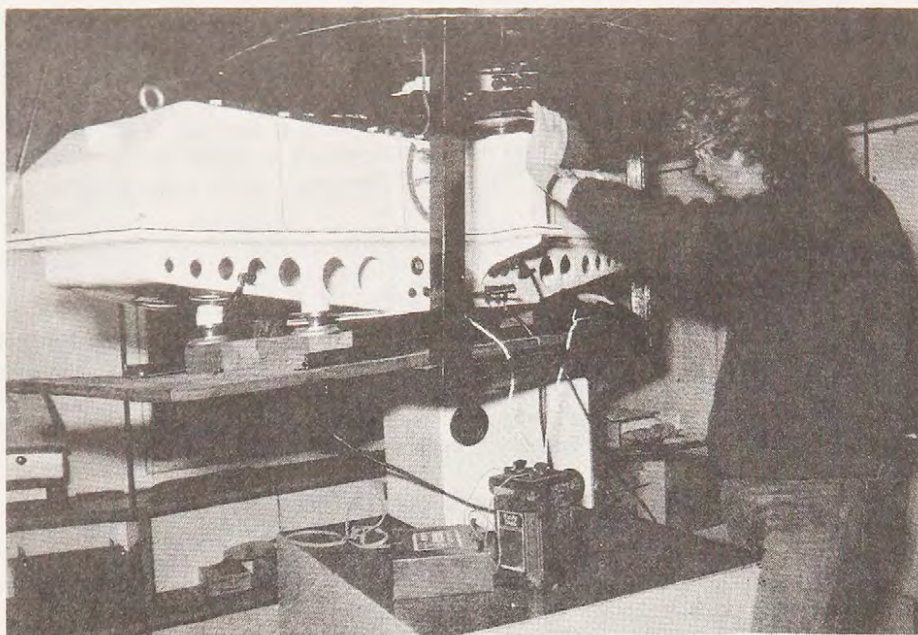


Fig. 5 : Espectrofotómetro Dobson instalado en la estación Faraday, islas Argentinas. (BAS, 1984, pág. 13).

### Disminución sobre la Antártica

Utilizando espectrofotómetros (\*) tipo Dobson (fig. 5), los científicos del British Antarctic Survey (BAS) han estado midiendo desde 1957 la cantidad de ozono en la atmósfera antártica, en la estación Halley Bay ( $75^{\circ} 35' S$ ;  $26^{\circ} 40' W$ ), entre los meses de octubre y marzo, único lapso en el que hay luz solar en el continente helado. A partir de 1977, se empezó a observar una fuerte declinación de este gas, sin informarse de ello a la comunidad científica internacional, pues se desconfiaba de tales mediciones. Empero, cuando se anunciaron reducciones similares en una segunda estación (Faraday, islas Argentinas :  $65^{\circ} 15' S$ ;  $64^{\circ} 16' W$ ) ubicada a unos 1.850 kilómetros al NW, se tuvieron que reconsiderar los datos de Halley Bay, todo lo cual demostraba que la radiación capaz de dañar la vida había aumentado 10 veces y que la capa de ozono sobre la Antártica había disminuido en 40 por ciento. En marzo de 1985 los científicos del BAS decidieron publicar estas experiencias en la revista Nature (fig. 6).

Poco después, y en el mismo año 1985, investigadores de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA), utilizando instrumentos (\*\*) montados en el satélite Nimbus 7, comprobaron esta tendencia a partir de 1979 (fig. 7), verificando que tal merma configuraba a simple vista una zona subcircular, que representaba la delgadez máxima de la capa de ozono sobre la Antártica ("agujero" del ozono). Estos resultados se lograron luego de reprogramar los computadores del Nimbus 7, pues tan bajos valores no se esperaban y, por lo tanto, no alcanzaban a ser registrados por los equipos normalmente usados.

(\*) Instrumentos para medir la intensidad luminosa de cada color o longitud de onda presente en el espectro óptico.

(\*\*) — Total Ozone Monitoring System (TOMS) : Sistema de Observación del Ozono Total.  
 — Solar Backscatter Ultraviolet System (SBUV) : Sistema de Retrodispersión de la Radiación Solar Ultravioleta.

## Las causas

Siendo el ozono un gas generado preferentemente por procesos fotoquímicos, tenderemos a examinar su reducción a partir de ese mismo ámbito. No obstante, la obvia dificultad que se nos presenta para estudiar y experimentar directamente en la zona fotoquímica (60 kilómetros de altitud), nos lleva a simular modelos que reemplacen las variables que puedan intervenir en el caso que se investiga.

## Explicaciones químicas

A mediados del año 1974, dos investigadores del Departamento de Química de la Universidad de California, Sherwood Rowland y Mario Molina, causaron conmoción en los Estados Unidos al exponer los resultados de un estudio teórico sobre la amenaza que representaban para la capa de ozono mundial los compuestos químicos elaborados por el hombre y agrupados en la denominación de cloro-fluoro-carbonos (CFC). El anuncio tuvo una amplia cobertura en la prensa estadounidense, la que atrajo la atención de la ciudadanía, para formar conciencia de su involuntario aporte a tal amenaza al consumir grandes cantidades de productos basados en los CFC.

### Ozono Total (miliatmósferas x cm)

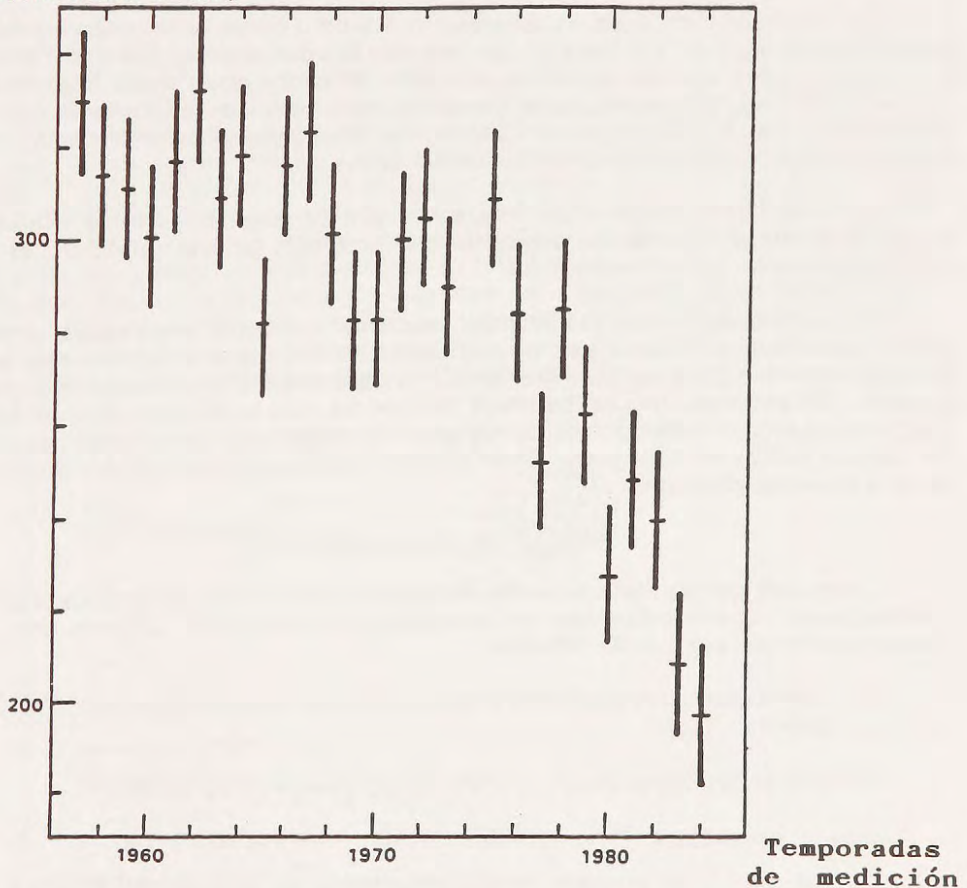


Fig. 6 : Valores promedio del ozono medidos durante el mes de octubre, entre los años 1957 y 1984 (Halley Bay). (según Watson et al., 1986, pág. 108).

Los CFC son gases que intervienen como agentes impulsores de los diversos materiales que se expenden envasados en pulverizadores de aerosol (sprays), usándose además en equipos de refrigeración, espumas plásticas, etc. Una vez expelidos, los CFC ascenderían a la tropósfera concentrándose en determinados niveles desde los cuales alterarían el equilibrio del sistema ozono-oxígeno molecular.

Al invadir la zona fotoquímica, los CFC serían fotolizados por la radiación UV, liberándose en este proceso átomos de cloro, los cuales —en forma casi simultánea— buscarían una molécula de ozono para iniciar una cadena catalítica (\*) representada por la ecuación



Rowland y Molina concluían que los CFC vaciados en la atmósfera no podían ser eliminados por las lluvias o por disolución en los océanos, debido a su relativa insolubilidad en agua, y que por ser químicamente inertes no podían descomponerse en forma rápida por ningún otro mecanismo conocido en la troposfera.

Las críticas que se agregan al empleo de los CFC se basan en que, entre 1957 y 1977, las mediciones efectuadas por el BAS no detectaron disminuciones significativas, debido a que durante ese lapso aún no se hacía sentir la proliferación a nivel mundial del consumo de dichos CFC.

Los fabricantes de estos compuestos replicaron a través de un portavoz de la mayor empresa manufacturera del ramo y con sede en Estados Unidos, E.I. du Pont Nemours & Company, manifestando que tal agotamiento del ozono no se podía imputar a los CFC, ya que ello era resultado de hipótesis basadas en modelos computacionales de la estratosfera, no existiendo por lo tanto pruebas reales de que estos gases se vaciaran en ella, y que en su deambular aéreo produjeran la aniquilación del ozono.

Lo anterior dio origen a un debate que aún perdura en los foros estadounidenses, donde se enfrentan dos de los principios más preciados por esa sociedad : el derecho a vivir y el desarrollo de la libre empresa.

Se han sugerido otros mecanismos mediante los cuales la actividad humana puede alterar las concentraciones de ozono en la atmósfera. Mientras el hombre voló a menos de 10 kilómetros de altitud no hubo problemas, ya que los desechos de tales vuelos los limpiaba la lluvia. Sin embargo, más arriba está la tropopausa, que es una capa muy estable y por la cual circulan aviones supersónicos, cuyos gases de escape están constituidos principalmente por agua y óxidos de nitrógeno. Estos últimos reaccionarían con el ozono destruyéndolo según la siguiente ecuación :



A esto hay que agregar que se ha demostrado que el  $\text{NO}_2$ , se produce mediante otras combustiones, observándose que su concentración atmosférica aumenta con el tiempo, permaneciendo allí por más de 100 años.

Así, hay varios otros elementos y compuestos químicos que pueden destruir el ozono, como por ejemplo :

- radicales de hidrógeno libre :  $\text{OH} + \text{O}_3 \longrightarrow \text{HO}_2 + \text{O}_2$
- moléculas de bromo :  $\text{Br} + \text{O}_3 \longrightarrow \text{BrO} + \text{O}_2$

No obstante, se requiere mayor información de su potencial efecto a escalas de observación comparables en tiempo y espacio con las evidencias obtenidas con otros compuestos, tales como los CFC.

---

( \* ) Catálisis : aceleración de una reacción química mediante una substancia que no forma parte del producto final.

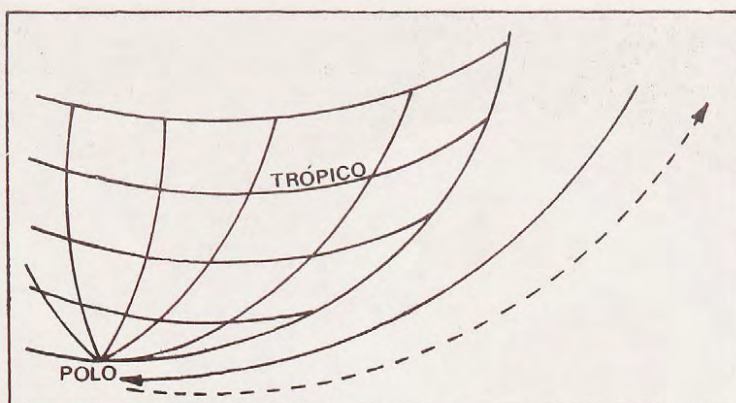


Fig. 8 : Trayectoria típica del ozono según la circulación meridional media de la estratosfera. La línea segmentada señala un hipotético cambio de esta trayectoria.

#### Explicaciones dinámicas

En la resolución del problema del ozono, también se ha recurrido a interpretaciones dinámicas, pues la circulación meridional media de la estratosfera desempeña un rol importante en el control de la distribución del gas. Considerando su trayectoria típica —desde la zona estratosférica sobre los trópicos hacia las regiones polares, donde descende— se puede intentar una demostración cuyos efectos sean comparables con los cambios detectados en el ozono antártico. Invertiendo la dirección de dicha trayectoria (fig. 8), el  $O_3$  saldría desde la Antártica hacia los trópicos. En este caso el transporte ascendente del gas reduciría el contenido de su columna vertical, ya que el aire troposférico, pobre en ozono, es levantado hacia la estratosfera. No obstante, quedaría por interpretar y explicar por qué tal tendencia ocurre en forma sistemática durante la última década.

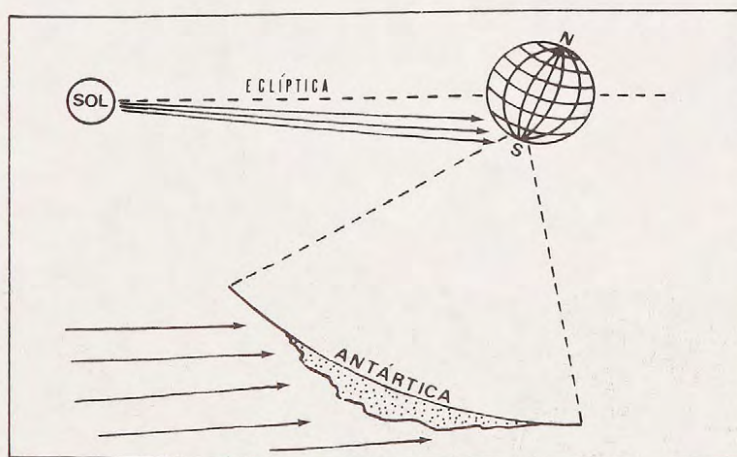
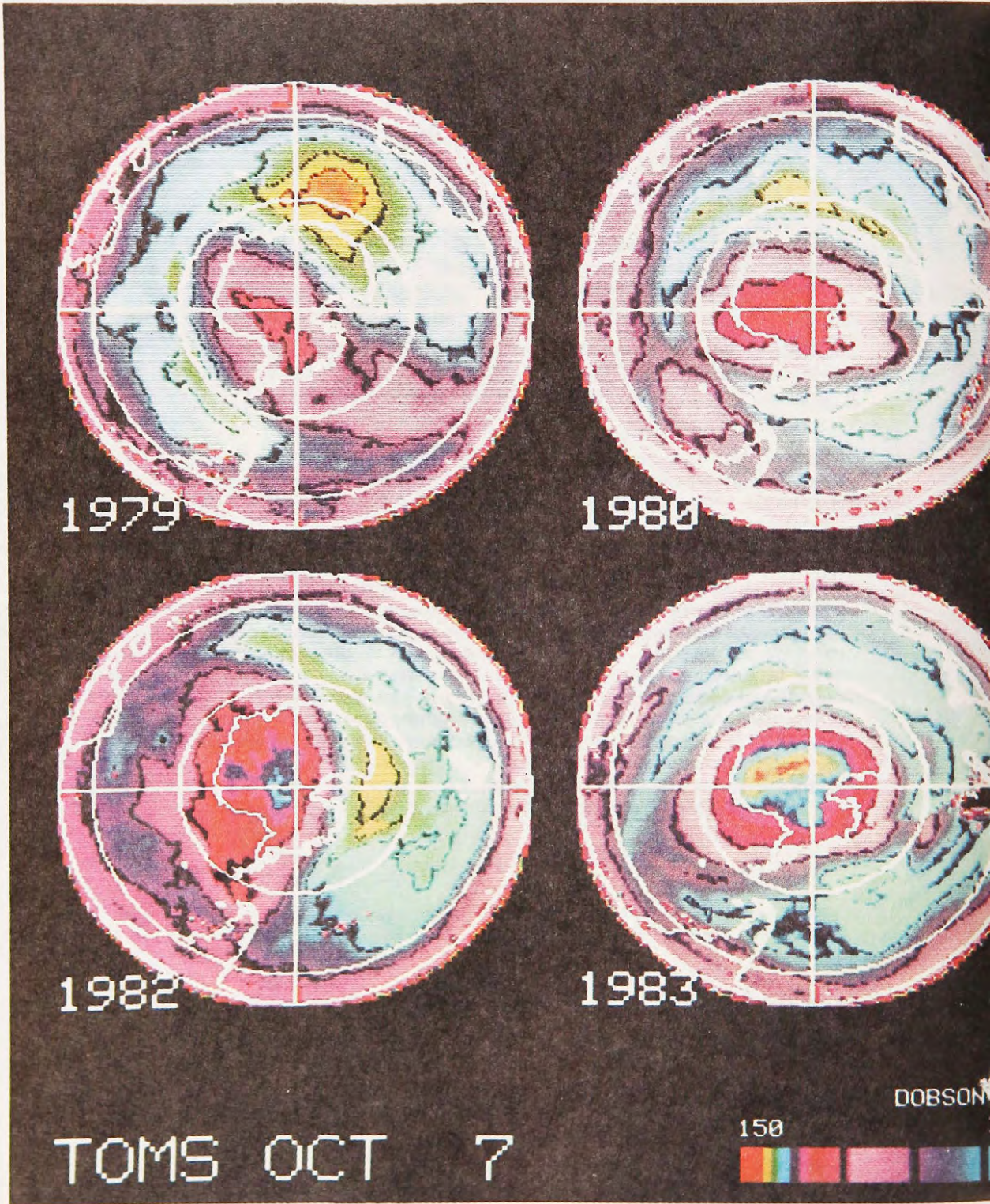


Fig. 9 : Esquema del bajo ángulo de la radiación solar durante el verano antártico.



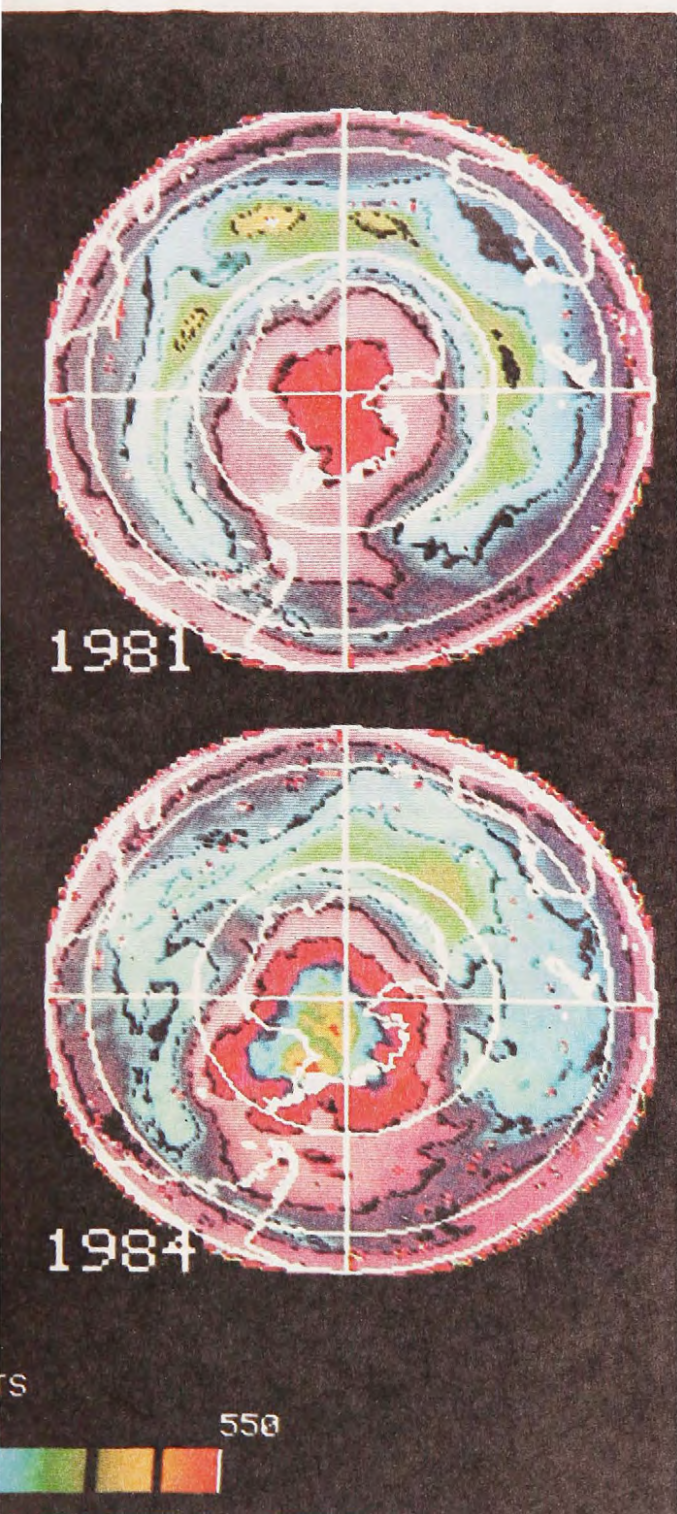


Fig. 7: Mapas de proyección polar obtenidos desde el satélite Nimbus-7, usando el sistema instrumental TOMS. Mediciones efectuadas el día 7 de octubre de cada año. Nótese el aumento del "Agujero del ozono" (tono azulado) en 1983 y 1984. (Watson et al., 1986).

Otra justificación de la aludida disminución se basaría en los efectos del vórtice polar (masa de aire giratoria) que domina la región, entre los meses de mayo y noviembre. En tales condiciones, cualquier producto en descomposición —como por ejemplo, el nitrato de cloro— que habiendo permanecido aislado y en casi total obscuridad durante varios meses, es probable que haya interactuado con moléculas de agua o de cloruro de hidrógeno sobre partículas de hielo estratosférico, para formar otros compuestos de cloro reactivo. Cuando éstos reciban los primeros rayos solares de septiembre, se descompondrán rápidamente, dando origen a una reacción en cadena del cloro y, con ello, destruyendo ozono. Este fenómeno se intensifica debido a que, por el bajo ángulo solar en el horizonte, la componente UV se filtra hacia afuera, reaccionando muy levemente sobre el oxígeno molecular de la zona fotoquímica, lo que genera, en consecuencia, muy poco O<sub>3</sub>. A esto, además, se agrega el efecto de las masas de aire procedentes de latitudes menores, las cuales comienzan a llegar a la Antártica en el mes de noviembre, cuando el sol se eleva lo suficiente para calentar el aire de la región. Recién entonces comienza a disolverse el vórtice polar, permitiendo que el "agujero" se llene nuevamente con aire rico en oxígeno triatómico procedente de otras regiones.

### **Intentos por controlar la situación**

Han pasado más de 10 años desde que los científicos postularon que los contaminantes producidos por el hombre podrían causar efectos dañinos al reducir la cantidad de ozono antártico.

Muchos gobiernos han creído reconocer que el uso de los CFC constituye una amenaza potencial para la estabilidad de la capa de este gas. Por ello, han adoptado una serie de acciones individuales para regular el uso de estas sustancias. No obstante, no se ha logrado una acción coordinada que redunde en la protección de la mencionada capa. Teniendo esto en cuenta, el consejo directivo del Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (UNEP), en su IX sesión de 1981, decidió iniciar gestiones para preparar una convención mundial, organizando un grupo de trabajo "ad hoc" nominado por entidades intergubernamentales, compuesto por expertos en materias legales y técnicas.

Así, en enero de 1982, se reunieron los representantes de aproximadamente 20 países en Estocolmo, Suecia, para iniciar discusiones formales que permitieran: a) armonizar el control y regulación de aquellas sustancias susceptibles de alterar la existencia natural del ozono; b) aumentar la coordinación entre grupos dedicados a la investigación del O<sub>3</sub>; y c) incrementar el intercambio de información en asuntos científicos, económicos, técnicos y legales relacionados con el tema.

Después de una serie de reuniones del aludido grupo "ad hoc," se verificó una conferencia diplomática en marzo de 1985, en la ciudad de Viena, Austria, ocasión en la que se estableció la Convención para la Protección de la Capa de Ozono.

En la XIII sesión del consejo directivo del UNEP realizada en mayo de 1985, se elaboró un plan para redactar un protocolo de regulación de los CFC. Estos compuestos ya habían sido cuestionados oficialmente el año 1976, ocasión en que se substanció un proceso patrocinado por el gobierno de los Estados Unidos y a raíz del cual, funcionarios de la Agencia de Protección Ambiental y de la Administración de Drogas y Alimentación, decidieron restringir los usos no esenciales de los CFC, imponiendo dos años después (septiembre 1978) la prohibición de su manufactura y uso. Los fabricantes de dichos compuestos apelaron de estas medidas, aduciendo que, investigaciones financiadas por ellos mismos y encargadas a afamados científicos, no arrojaban resultados definitivos en contra de los CFC. Estos descargos fueron acogidos en varios estados de la Unión, iniciándose largos procesos que aún esperan pruebas reales para que los magistrados fundamenten sus fallos.

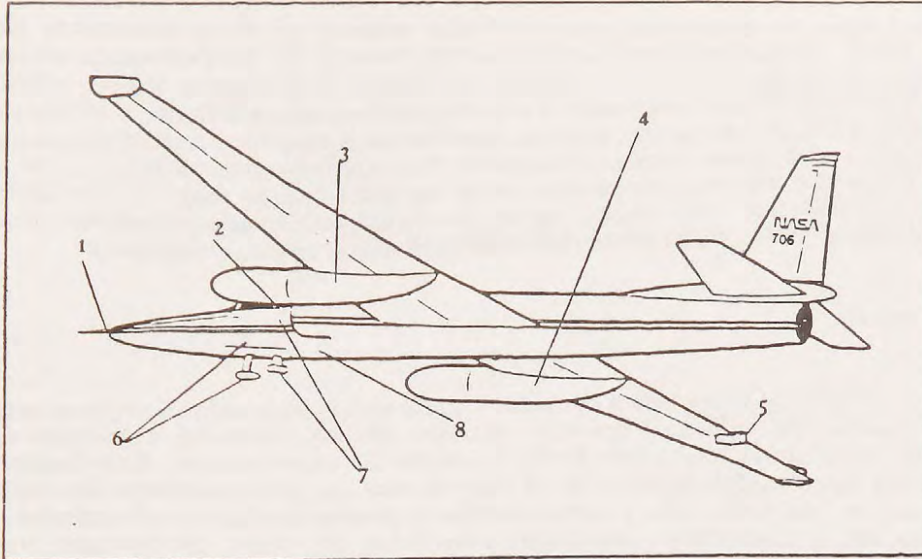


Fig. 10: Avión ER-2. Ubicación de los instrumentos con que se realizarán las principales mediciones en los vuelos antárticos (según NASA, 1986-a, pág. 4).

- |  |   |
|--|---|
| 1. Vientos   | 5. Radiación infrarroja                                       |
| 2. Presión y temperatura                               | 6. Vapor de agua y agua total                                 |
| 3. Oxidos de cloro                                     | 7. Absorción ultravioleta; óxido nítrico y monóxido de cloro. |
| 4. Tamaño partículas de aerosoles; monóxido de carbono | 8. Ozono.   |

### Investigación coordinada por NASA

Reconociendo la importancia que tiene la comprensión de las perturbaciones atmosféricas relacionadas con el ozono, el Congreso de los Estados Unidos encomendó a la NASA, en junio de 1975, "el desarrollo y puesta en marcha de un complejo programa de investigación y observación del fenómeno de la alta atmósfera, que aporte información para mantener la integridad física y química de dicho entorno". Acogiendo este mandato, la mencionada Administración diseñó un estudio de gran alcance basado en las ciencias de la alta atmósfera, destinado a llevar a cabo un sólido análisis de los procesos involucrados, considerando los posibles efectos de las actividades humanas en la atmósfera.

Para la consecución de tales fines, se unieron a la NASA la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA), la Organización Meteorológica Mundial (WMO), el UNEP, la Comisión de Comunidades Europeas (CEC) y el Ministerio Federal para la Investigación y Tecnología (BMFT) de la República Federal de Alemania. En el amplio informe resultante se discutieron entre otros temas: a) los procesos radiactivos, químicos y físicos que controlan la distribución espacial y temporal del ozono, tanto en la troposfera como en la estratosfera; b) la magnitud de las fuentes naturales e industriales de aquellas sustancias capaces de modificar este gas; c) observaciones de la composición y estructura estratosférica; y d) relaciones entre la temperatura y el ozono, a fin de detectar la presencia de éste en la atmósfera.

Basándose en estos resultados la NASA elaboró un nuevo documento (Watson et al., 1986) el que se constituyó en el quinto informe del tema entregado al Congreso de los Estados Unidos. En él se presenta una síntesis del problema actual, señalándose las principales mediciones efectuadas en la Antártica —desde estaciones y satélites—, las eventuales causas que se barajan para comprender estos cambios, concluyéndose que aún restan áreas en las cuales debemos desarrollar más nuestro conocimiento, con el propósito de disipar las actuales divergencias entre las observaciones reales y los modelos que intentan interpretarlas. Así mismo, se agregan recomendaciones para continuar y ampliar estudios en determinadas disciplinas científicas aplicadas al ámbito atmosférico.

## **Plan de acción**

La NASA ha anunciado a la comunidad científica internacional un vasto programa de investigación del oxígeno triatómico antártico (NASA, 1986—b) a realizarse durante 1987, en cuyas tareas colaborarán varios países del Sistema Antártico. En lo fundamental, se pretende aclarar la disminución de la capa de este gas, diferenciándose las teorías que hasta aquí se han formulado y sometiénolas a pruebas críticas en sus aspectos claves. Para este fin, se contemplan mediciones simultáneas del ozono, temperatura, presión y de diversos elementos y compuestos químicos.

El programa comprende acciones a ejecutarse en terreno, mediante naves aéreas y desde satélites.

### **1. Terreno**

Se establecerá un enlace entre las estaciones Halley Bay, Amundsen—Scott (90° S), isla Mc Quarie (54° 30' S; 158° 56' E), Mc Murdo (77° 51' S; 166° 40' E) y Syowa (69° 00' S; 30° 35' E), utilizándose instrumentos de control remoto y globos ozonosondas para las siguientes mediciones :

- Distribución vertical del ozono y temperatura;
- contenido de la columna de dióxido de cloro, radical monóxido de bromo y dióxido de nitrógeno;
- distribución vertical del monóxido de cloro y aerosoles; y
- contenido de la columna de ácido nítrico y ácido clorhídrico.

### **2. Naves aéreas**

Se utilizará el modelo ER—2, que corresponde a una adaptación para fines científicos del avión estratégico U—2, el cual tiene una capacidad de desplazamiento hasta altitudes cercanas a los 20 kilómetros. La fig. 10 ilustra la ubicación de los principales equipos de medición que esta aeronave llevará incorporados durante el desarrollo del programa.

Además del ER—2, se piensa emplear un avión DC—8 —igualmente habilitado para investigación— el que tiene menor rango de altitud, pero que supera al ER—2 en cuanto a autonomía de vuelo, lo que le permite cubrir áreas más extensas, pudiendo explorar la región del ozono fuera del vórtice polar.

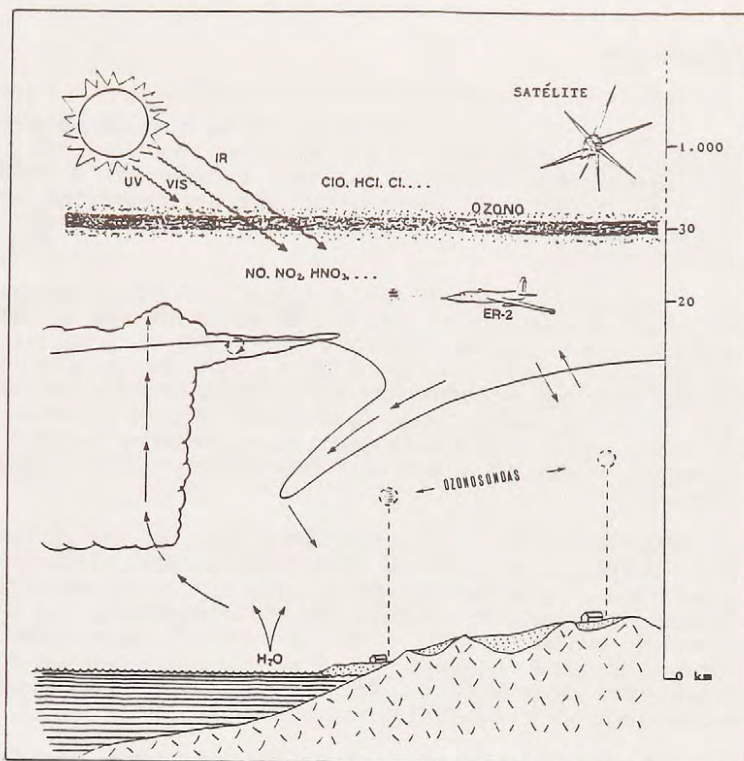


Fig.11 : Esquema de acciones simultáneas del programa coordinado por la NASA, para investigar el ozono antártico durante 1987. (Modificado de NASA, 1986-a).

Se tiene proyectado operar desde aeropuertos argentinos y/o chilenos (Punta Arenas), dependiendo de factores tales como condiciones climáticas, estado de pistas y apoyo logístico. Se llevará a cabo un total de 12 vuelos simultáneos entre el ER-2 y el DC-8, con una duración de 6 horas cada uno durante un período de 4 a 6 semanas, a partir de septiembre de 1987.

En esta fase se procederá a efectuar los siguientes registros :

- Variables de estado : viento, presión y temperatura;
- compuestos estratosféricos : ozono, nitrógeno libre y radionúcleos cosmogénicos;
- compuestos troposféricos : vapor de agua, agua total, monóxido de carbono y radón;
- partículas : núcleos de condensación, distribución y tamaño de aerosoles y de partículas en nubes; y
- radiación : rayos infrarrojos y absorción ultravioleta.

### 3. Satélites

Se continuarán las observaciones mediante los satélites Nimbus-7 y AEM \*-2, utilizándose en el primero los sistemas instrumentales TOMS y SBUV, y en el segundo, el procedimiento SAGE (Stratospheric Aerosol and Gas Experiment). Todos estos datos serán procesados en forma simultánea con aquella información procedente de las estaciones y de las aeronaves antes descritas.

\* Applications Explorer Mission

## Conclusiones

Habiendo tenido una amplia y continua difusión periodística a nivel mundial, el problema del ozono requiere ser analizado con un criterio más científico que sensacionalista. Esto significa que, siendo éste un tema perteneciente al campo de las ciencias naturales, debemos necesariamente observarlo desde una perspectiva similar, evitando que la lógica humana nos invada en nuestros intentos por lograr una mejor interpretación del fenómeno que nos preocupa.

Empezaremos admitiendo, entonces, que esta moderna disminución de la capa de ozono en la Antártica ha sido posible detectarla con aparatos también modernos. Y la pregunta obvia que se nos viene a la mente es ¿cuál sería la situación del ozono hace cincuenta, cien, quinientos o mil años atrás? Porque a menudo creemos que las "alteraciones" que hoy experimentan los distintos sistemas que nos involucran, a saber: tierra (superficie y subsuelo), océanos, atmósfera, etc., son eventos exclusivos de nuestro tiempo, olvidando que la mayoría de nuestros antepasados —además de no tener preparación en ciencias— no contaban con instrumentos para medir ni registrar las manifestaciones de la naturaleza.

También es bueno reconocer aquí que, a pesar de los logros en el saber científico y tecnológico de la era actual, tenemos la tendencia de aplicar la escala humana —espacial y temporal— a la mayoría de las cosas que se nos presentan sin una clara explicación. El caso del ozono no escapa a esta típica conducta; los cloro-fluoro-carbonos (CFC) se constituyen en un buen "chivo expiatorio" para acabar con nuestros males. De esta manera, no queremos complicarnos al pensar que, además de los CFC, también pueden influir otras variables cuyo comportamiento aún no sabemos dimensionar en las simulaciones que hacemos en escritorios o laboratorios.

El método científico involucra una interacción entre la teoría y la observación, de tal manera que a medida que nuestra comprensión científica progresa, se requieren distintas observaciones para probar lo que hemos anticipado en forma teórica. Sin embargo, debemos advertir que en geofísica la aplicación del método científico actúa de manera diferente a la de la física de laboratorio. En ésta se desarrollan experimentos controlados para verificar ciertos conceptos teóricos; en cambio, en la primera, el procedimiento es más difícil, ya que debemos considerar la influencia del tiempo, el cual creemos comprender, pero no controlar.

Los científicos concuerdan hoy en que la disminución del ozono requiere de más estudio en cada una de las ciencias que colaboran en su investigación, estimando que los correspondientes resultados deben interpretarse a la luz de un universo atmosférico, en el cual obligadamente interactúan las diferentes disciplinas estudiadas. Esto quiere decir, por ejemplo, que al examinar la alta atmósfera, físicos, químicos y climatólogos deberán aceptar que las soluciones no estarán dadas en forma aislada por sus respectivos quehaceres, sino que habrán de adoptar posiciones más flexibles, orientando sus conclusiones hacia la ciencia geofísica como un todo.

Así, se advierte que el importante programa coordinado por la NASA para 1987 parece estar encaminado en una dirección adecuada, pues contempla un amplio análisis multidisciplinario del problema del ozono, considerando una gran cantidad de factores entre los cuales no se descarta la influencia de la actividad humana. Quizá, más pronto de lo que pensamos, tengamos ante nosotros la solución tan esperada en este último tiempo, la cual eventualmente nos demande una mayor preocupación y responsabilidad, en la conservación de nuestro ambiente.

## BIBLIOGRAFIA

- Barry, R.G. y R. J. Chorley, 1971. Atmosphere, weather and climate. Methuen & Co. Ltd., London; 379 p.
- BAS, 1984. British Antarctic Survey. Booklet. Natural Environment Research Council, Cambridge; 33 p.
- Brodeur, Paul, 1986. Annals of chemistry. In the face of doubt. In : The New Yorker Magazine, p. 70-87 (Jun. 9, 1986).
- Malone, T.F. & J. G. Roederer (editors), 1985. Global change. Cambridge University Press, Cambridge; 512 p.
- NASA, 1986-a. The stratosphere-troposphere exchange project. NASA, Ames Research Center, California; 53 p.
- NASA, 1986-b. Antarctic ozone. Science summary and strategy -1987. Upper Atmosphere Research Program, Code EE, NASA. Headquarters; 12 p.
- ORVIG, S. (editor), 1970. Climates of the polar regions. World Survey of Climatology, Volume 14. Elsevier Publishing Company, Amsterdam; 370 p.
- PETTERSEN, SVERRE, 1969. Introduction to meteorology. Mc Graw-Hill Book Company, New York; 333 p.
- WATSON, R.T. et al., 1986. Present state of knowledge of upper atmosphere : an assessment report. NASA Reference 1162; 134 p.



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



## LA XIX REUNION DEL SCAR EN SAN DIEGO, CALIFORNIA

Entre el 16 y 27 de junio de 1986, en la ciudad de San Diego, California (EE.UU.) se llevó a efecto la XIX Reunión del SCAR. Asociada a ella fueron convocados también el llamado Grupo de Especialistas en Focas, y los Subcomités en Conservación y en Biología de Aves, los cuales se reunieron durante la semana previa, entre el 9 y 13 del mismo mes.

El lunes 23 de junio, el Presidente del Comité Ejecutivo, Dr. J. H. Zumberge, de EE.UU., dio comienzo a la XIX-SCAR, en sesión plenaria, a la que asistieron delegados, miembros de grupos de trabajo convocados, representantes de las organizaciones de ICSU (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos), con status de delegados, y observadores de los países invitados.

En la ocasión, el Dr. Zumberge anunció que, con anterioridad a la inauguración de esta Reunión los Delegados Permanentes habían acordado unánimemente, admitir a China como miembro del SCAR. Por lo tanto a partir de esta fecha, su delegado tendría derecho a voto.

En efecto, con antelación a dicha sesión plenaria, se había efectuado una reunión preliminar, solamente para los delegados votantes, en la cual se consideró la categoría de "Miembros Asociados", la que fue aprobada.

En esa oportunidad se analizó también la respuesta de SCAR a las solicitudes para obtener categoría de Miembros plenos de China, Italia, Holanda y España. Se aprobó entonces por unanimidad, el ingreso de la República Popular China, estimándose que, en el caso de establecerse la categoría de Miembros Asociados, —la cual para entrar en vigencia debiera ser aprobada por ICSU— podrían ingresar a ésta, además de Italia, Holanda y España, otros países interesados, tales como Canadá, Dinamarca, Suiza y Finlandia. Se estimó además que ICSU podría aprobar tal categoría y las enmiendas a la Constitución y Reglas de Procedimiento, en septiembre del presente año. En el caso de Uruguay, cuya solicitud para la categoría de Miembro Pleno había sido rechazada en la XVIII-SCAR, de Bremerhaven, y que asistió a esta XIX-SCAR como observador, se aclaró que podría elevar solicitud para obtener la categoría de Miembro Asociado.

Al respecto, esta nueva categoría, aprobada por la asamblea de Delegados, rige para países que no están en situación de elevar solicitud para Miembro Pleno, pero que desean una relación más estrecha con SCAR. Ella sería apropiada tanto para los que están planeando establecer programas nacionales independientes, como para aquellos que cuentan con un reducido número de científicos interesados en la investigación antártica.

Al establecer esta categoría, será necesario hacer cambios a la Constitución y Reglas de Procedimiento de SCAR con la aprobación de ICSU. Por ello, se aceptó una versión revisada de la Constitución —efectuado por un grupo ad-hoc— que sería elevada a ICSU para su aceptación.

### Finanzas

Por otra parte, se recibió del Comité de Finanzas de la XIX-SCAR, el presupuesto revisado para 1986 y los estimados para 1987 y 1988, los que fueron aprobados por los Delegados.

Para acomodar la nueva categoría de "Miembros Asociados" y hacer más equitativos los pagos de contribuciones de los Comités Nacionales, los Delegados decidieron que la categoría 1 se otorgaría a los "Miembros Asociados". Con respecto a los miembros nacionales con programas activos en la Antártica, se les solicitará que adhieran entre las categorías 2 y 5.

Se sugirió que, por el momento, la contribución anual de los "Miembros Asociados" fuera de US\$ 4.000.

Para asegurar a SCAR una base financiera y lograr mayor equidad en los pagos de cuotas, los Delegados optaron por un nuevo esquema de tres categorías para la contribución anual que realizan los Comités Nacionales.

Dado que este nuevo sistema reemplazará al existente desde el año presupuestario 1988 en adelante, se solicitó a los Comités Nacionales, elegir su categoría y dar a conocer su decisión al Presidente en julio de 1987.

### Elección

Para la elección de Presidente del Comité Ejecutivo del SCAR se presentaron dos candidatos, el Dr. R. Laws (Reino Unido) y el Dr. C. Lorius (Francia), actual Secretario. Resultó elegido este último en reemplazo del Dr. J. Zumberge. Los candidatos para la Vice-Presidencia fueron el Prof. A.C. Rocha Campos (Brasil) y el Dr. E. Korotkevich (URSS), siendo elegido este último. En la vacante para Secretario —dejada por el Dr. C. Lorius— fue elegido el Prof. A.C. Rocha Campos, por el término del período.

A continuación se indican los funcionarios que componen el nuevo Comité Ejecutivo de SCAR y el período en que se desempeñarán :

Presidente, de	1986	a	1990	:	Dr. C. Lorius	(Francia)
Past Presidente, de	1986	a	1990	:	Dr. J. Zumberge	(EE. UU.)
Vicepresidente, de	1986	a	1990	:	Dr. E. Korotkevich	(EE. UU.)
Vicepresidente, de	1984	a	1988	:	Dr. G. Hempel	(RFA)
Secretario, de	1986	a	1988	:	Prof. A. C. Rocha Campos	(Brasil)

### BIOMASS

Los Delegados a la XIX-SCAR aprobaron asimismo el informe presentado por el Ejecutivo de BIOMASS.

Se solicitó al Comité Ejecutivo de SCAR, la extensión del Programa BIOMASS hasta 1989, año en que se efectuaría una reunión de evaluación.

El ejecutivo de BIOMASS por su parte, solicitó a los países comprometidos con el programa, que lo sigan financiando hasta ese año.

En cuanto a futuras reuniones se acordó lo siguiente :

En 1988 : Se verificará la XX-SCAR, en Hobart, Australia, y asociados con ella serán convocados los grupos de trabajo en Logística, Biología, Geodesia y Cartografía, Biología Humana y Medicina y Física de la Alta Atmósfera.

Finalmente, la invitación para efectuar la XXI-SCAR en Brasil, en 1990, fue comunicada por el Delegado de dicho país, sujeta a confirmación.

## Grupos de trabajo permanentes del SCAR

Como es habitual, se efectuaron reuniones llamadas formales de los Grupos de Trabajo Permanentes del SCAR en las disciplinas de Biología, Física de la Alta Atmósfera, Logística, Geología y Geofísica de la Tierra Sólida.

### Biología

El Comité Ejecutivo del SCAR, aprobó el establecimiento de un nuevo Grupo de Especialistas en Ecología del Océano Austral, designándose como Presidente al Dr. J.C. Hureau (Francia). Se solicitó se invitara a SCOR (Comité Científico en Investigación Oceánica) a patrocinar este grupo.

En relación a los Sitios de Especial Interés Científico (SEIC), se solicitó a los Comités Nacionales dar a conocer a sus respectivos gobiernos lo siguiente :

- a) la extensión de la designación del SEIC N° 2 (Arrival Heights) hasta 1997.
- b) que el SCAR expresa su desilusión por el hecho de que los SEIC propuestos para bahía Foster, bahía Chile y bahía South no hubiesen sido aceptados en la XIII-RCTA (Reunión Consultiva del Tratado Antártico). Por ello, SCAR desea volver a someterlos en la XIV-RCTA.
- c) que se propusieron cuatro nuevos SEIC : Yukidori Valley, Svarthamaren, Mount Melbourne y Marine Plain.
- d) que se aprobó el establecimiento de un grupo "ad-hoc", en Disposiciones Protectivas Adicionales en respuesta a la REC XIII-5 (ii), que se refiere a las medidas que hay que tomar para mejorar la comparación y acceso a los datos científicos antárticos. Se designó Presidente a W. N. Bonner (Reino Unido).
- e) que SCAR aprobó una proposición para establecer un grupo "ad-hoc" en administración de los datos ambientales; se designó Presidente a W. S. Benninghoff (EE.UU.).
- f) que SCAR aprobó una proposición para establecer un panel de expertos en Eliminación de Desechos, e invitó a presidirlo al Dr. J. Bleasel (Australia), quien aceptó.

Luego de aprobarse una solicitud para reunirse, asociados a la XX-SCAR 1988, se efectuó la elección de Presidente y Secretario del Grupo de Trabajo en Biología, siendo elegido Presidente el Dr. Hempel (RFA) y Secretario, el Dr. José Valencia (Chile).

### Geología y Física de la Tierra Sólida

Los informes de las reuniones de los Grupos de Trabajo en Geología y Geofísica de la Tierra Sólida, fueron aprobados por los Delegados, como asimismo la reunión conjunta de estos dos grupos.

Todos los científicos especialistas en Ciencias de la Tierra que asistieron a esa reunión conjunta, señalaron sus razones por las cuales no deseaban que SCAR amalgamara ambos Grupos. Por ello se decidió continuaran en su actual condición aunque siempre colaborando estrechamente entre ellos.

Estos Grupos se reunirán nuevamente en el Simposio Internacional en Ciencias de la Tierra, a verificarse en 1987, en Cambridge, (R. U.).

Por otra parte, se acordó solicitar a los Comités Nacionales que diesen a conocer a sus respectivos gobiernos la REC GEOL. SEG-1986-1 la cual se refiere a que en el futuro régimen de minerales se coleccionará una gran cantidad de datos geológicos y geofísicos del continente antártico y sus márgenes. Estos serán componentes esenciales de la información sobre evolución tectónica, geoquímica y climática de la Antártica. Por eso los Grupos

de Trabajo recomiendan que se fije un límite de tiempo —de no más de 10 años— respecto a la confiabilidad de dichos datos, desde el momento de su recopilación.

Los datos originales no interpretados, después de ese plazo deberían ser puestos a disposición de quienes lo soliciten, a un costo razonable (no mayor del costo de reproducción).

Posteriormente, el Ejecutivo de SCAR aprobó el establecimiento de dos nuevos Grupos de Especialistas, a saber :

- a) Estructura y evolución de la Litósfera Antártica, designándose Presidente de él al Dr. I. W. Dalziel (EE.UU.) y,
- b) Evolución del Paleambiente Cenozoico en las Altas Latitudes Australes, nombrándose Presidente al Dr. P. N. Webb (EE.UU.).

### **Logística**

Se aprobó una proposición de este Grupo en el sentido de organizar una reunión especial en 1987, para considerar los asuntos de operaciones aéreas en la Antártica y las actividades no-gubernamentales. La solicitud de reunirse nuevamente y organizar un Simposio en Logística Antártica, asociado a la XX—SCAR, de 1988, en Hobart, Australia, también fue aprobada. El Grupo prefirió designar el llamado Código de Conducta en Eliminación de Desechos, como "Objetivos en Eliminación de Desechos".

### **Física de Alta Atmósfera**

Se aprobó el establecimiento de los siguientes tres grupos de especialistas :

- a) en la disminución del ozono sobre la Antártica
- b) el uso de nuevos métodos para el sondeo de la Ionósfera
- c) el uso de Observatorios Geofísicos Automáticos

Se aprobó además la solicitud del Grupo respecto de reunirse nuevamente asociado con la XX—SCAR.

### **Biología Humana y Medicina**

Después de considerar la nota preparada por el Presidente, Dr. Lugg (Australia) y tomando en cuenta el fuerte apoyo hacia este grupo —expresado por los Grupos de Trabajo en Biología y Logística— los Delegados acordaron que el Grupo de Trabajo en Biología Humana y Medicina continuara en su estado actual. Se tomó nota de que el grupo está activo en investigación biomédica básica, en prevención de accidentes y en proporcionar informes sobre atención de la salud.

### **Meteorología**

El Comité Ejecutivo expuso que el Grupo de Trabajo en Meteorología de SCAR ha estado inactivo por muchos años, debido a que los aspectos de rutina de la Meteorología sinóptica están ahora considerados dentro del Grupo de Meteorología Antártica del Comité Ejecutivo de la OMM (Organización Meteorológica Mundial) y los aspectos científicos, están bajo los auspicios de la Comisión Internacional de la Meteorología Polar y otras organizaciones.

El Secretario del Grupo, Dr. E. Rashke, no asistió a la XIX-SCAR, y por lo tanto no lo representó en las discusiones respecto a su futuro. No obstante, a pesar que el Grupo de Trabajo en Meteorología del CNIA (Sr. H. Muñoz), envió una nota defendiendo su continuidad, se acordó que el actual Grupo de Trabajo al dejar de prestar una función útil quedaba discontinuado. Sin embargo, se reconoció que la investigación moderna en Física y Química de la Tropósfera está aumentando y que la investigación en los procesos de cambios en la capa límite era de creciente importancia por lo cual estas materias requieren un Grupo de Trabajo Permanente de SCAR. Este podría establecerse en la XX-SCAR. El Ejecutivo de SCAR preparará un borrador de tareas para este nuevo Grupo, a fin de que sea comentado por los respectivos Comités Nacionales.

### **Grupos de Especialistas del SCAR**

Según se informó, como asociados a la XIX Reunión fueron convocados también el Sub-Comité en Conservación, el Grupo de Especialistas en Focas, y el Sub-Comité de Biología de Aves. En reuniones celebradas entre el 9 y 13 de junio se aprobó lo siguiente :

#### **Sub-Comité en Conservación**

Las siguientes materias tratadas por el Sub-Comité, fueron aprobadas por el Grupo de Trabajo en Biología, del cual depende :

- a) Eliminación de Desechos; Se sugirió un panel de expertos para desarrollar una respuesta a la REC. XIII-4. Deberán enviar un informe al Comité Ejecutivo de SCAR, el que, previa revisión, lo sometería a la XIV-RCTA, en 1987.
- b) El Sub-Comité no tiene objeciones respecto a la extensión del SEIC N° 2, pero estima que el asunto debe ser examinado por el Grupo de Trabajo en Física de la Alta Atmósfera, ya que fue designado por motivos electromagnéticos.
- c) REC. XIII-6; Facilitación de la Investigación Científica : Localización de Bases-Estaciones

Se reconoció que esta recomendación no requiere una acción específica de SCAR. Se hizo notar que los procedimientos para la evaluación de los impactos ambientales, si se siguen como lo sugiere la respuesta de SCAR a la REC. XII-3, ayudaría considerablemente evitar los problemas que puedan surgir respecto a estaciones contiguas.

- d) REC. XIII-9; Facilitación de la Investigación Científica : Enmienda al SEIC N° 1

El Sub-Comité tomó nota, con agrado, que esta enorme extensión —consistente casi enteramente de una área marítima— fue acordada sin discusión por las Partes Consultivas del Tratado Antártico.

Sin embargo, los SEIC de Puerto Foster, bahía Chile y bahía South, que incorporan áreas marítimas, fueron rechazadas. Al respecto, el Dr. V. A. Gallardo (Chile) presentó un trabajo en el cual discute el problema asociado con la conservación de las áreas marítimas.

#### **Grupo de Especialistas en Focas**

- a) SCAR acordó solicitar a todos los Comités Nacionales, que tomen medidas para asegurar que los datos sobre focas sacrificadas o capturadas en la Antártica, sean sometidas en los formularios apropiados oportunamente al Presidente del Grupo de Especialistas en Focas, a fin de permitir a SCAR cumplir con los compromisos adquiridos con la Convención para la Conservación de las Focas Antárticas.

b) Manual en Métodos de Investigación de Focas

Se tomó nota que se había progresado en esta materia y que la Imprenta de la Universidad de Cambridge ha demostrado interés en publicarlo.

Se recomendó al Grupo de Especialistas incluir en su Manual, el nombre de varias especies en otros idiomas, aparte del Inglés. Miembros que no son de habla inglesa del Grupo de Tarea en Biología, proporcionarían al Dr. Laws los nombres en sus respectivos idiomas.

c) Que se considere el censo de focas que viven sobre hielo y, si es necesario, se solicite a los Comités Nacionales, —a través de SCAR— la cooperación con respecto a requerimientos logísticos y de infraestructura tanto para esas actividades como para completar el censo de elefantes marinos.

#### Sub-Comité Biología de Aves

a) Se pidió a los Comités Nacionales que soliciten a sus ornitólogos enviar al Sub-Comité en Biología de Aves, los datos requeridos para estudios de monitoreo de ciertas especies y sitios de sobresaliente información para ISAS (Investigación Internacional de Aves Marinas Antárticas).

b) Se invitó a participar, como miembro del Sub-Comité en Biología de Aves, al Dr. Michel Sallaberry, de Chile.

#### Simposios y Talleres

Otra actividad de trascendencia, anexa a esta XIX Reunión del SCAR, fue la realización de los siguientes simposios y talleres, todos verificados durante la primera semana del programa, es decir, entre el 16 y 21 de junio: "Estudios sobre Fenómenos Magnéticamente Conjugados", en honor del Profesor T. Nagata del Japón; "Taller de Análisis de Datos de la Alta Atmósfera, para períodos de Interés Especial Identificados por SCAR" y "Taller sobre Física de la Atmósfera Media y Alta en la Antártica". Se efectuó una reunión conjunta de los Grupos de Trabajo en Geología y Geofísica de la Tierra Sólida, durante la cual se llevaron a cabo dos talleres relacionados con problemas de Ciencias de la Tierra y cómo resolverlos. Uno de ellos se refirió a "Estructura Cortical en la Antártica" y el otro a "Geología Cenozoica".



## TRASCENDENTES ACUERDOS EN LA V REUNION DE CCAMLR

Importantes medidas de conservación —prohibiendo, por ejemplo, la extracción del pez *Notothernia rossii*—, la evaluación de la puesta en marcha de un programa de control del ecosistema y el desarrollo de un estudio especial sobre el krill, fueron algunos de los resultados más interesantes de la V Reunión de la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCAMLR) efectuada en Hobart, Australia, entre el 8 y 19 de septiembre último.

A esta reunión ordinaria anual, en la que sesionan simultáneamente ambos órganos de la citada convención —la Comisión y el Comité Científico— asistieron noventa delegados tanto con representatividad gubernamental de los países signatarios del Tratado Antártico, como observadores de España, Suecia y Uruguay, y de ciertas organizaciones internacionales tales como : FAO, IOC, IUCN, IWC, SCAR y SCOR.

Por parte de Chile, concurrió el Subdirector Científico de INACH y director de esta publicación, Sr. Antonio Mazzei F. cuyo informe ha servido de base para la presente crónica.

### Conservación

Entre los temas científicos de mayor interés general, cabe destacar que en esta V Reunión se actualizó la evaluación de la población de diferentes especies de peces comerciales, usando las nuevas informaciones obtenidas a través de prospecciones realizadas en 1985/86 y de datos adicionales provenientes de prospecciones anteriores.

En base a ello, la Comisión prohibió la pesca directa de *Notothernia rossii* en las subáreas de la península Antártica y Orcadas del Sur. Esta medida deberá ser oficializada antes del 25 de abril de 1987, con el carácter de obligatoria, por todos los miembros. A juicio de los entendidos, su aplicación permitirá que las poblaciones de *Notothernia rossii* queden protegidas en todas las áreas en que esta especie era capturada con fines comerciales.

Otra medida de Conservación adoptada, faculta a la Comisión —a contar de la próxima reunión de 1987— para fijar límites obligatorios en diferentes capturas durante la temporada de 1987/88. Se autorizará un procedimiento similar para temporadas posteriores.

### Prevención de mortalidad incidental

Dado que durante los últimos dos años, la Comisión se ha estado preocupando —entre otras cosas— de los problemas potenciales que podrían surgir por el aprisionamiento de animales marinos en aparejos de pesca o desechos a la deriva, se concluyó que en la actualidad no existen problemas significantes de ese tipo en el área de la Convención. Considerándose, sin embargo, la experiencia aportada por otras áreas, se acordó tomar medidas para evitar ocurrencias de esta naturaleza. Por eso, los Miembros acordaron iniciar programas de control y educación sobre esta materia, presentando luego sus informes en las próximas reuniones anuales de la Comisión.

## Pesca

Se dio a conocer que en la temporada 1985/86, seis Miembros (Chile, RDA, Francia, Japón, Polonia y URSS) pescaron comercialmente en el Área de la Convención. En el caso de Chile y Japón, la extracción se centró en el krill exclusivamente.

En cuanto a la captura total de peces en dicho lapso, se informó de alrededor de 58.000 toneladas, contra 73.000 toneladas de la temporada anterior. La mayor parte de la captura —más de 30.000 toneladas— correspondió a *Champsocephalus gumari*, extraído en los sectores de los océanos Atlántico e Indico del Área de la Convención.

Se informó, además, que hubo una captura total de solamente 70 toneladas de *Notothernia rossii*. Esta cifra, comparada con las 1.317 toneladas de 1984/85, es el resultado de las dos resoluciones adoptadas en la IV Reunión de la Comisión (1985) y que prohibieron la pesca de esta especie tanto en el área de la península como alrededor de las islas Orcadas del Sur.

Para un futuro inmediato, se destacó que siete países tienen planificado realizar prospecciones sobre evaluación de poblaciones de peces en 1986/87, en apoyo a los objetivos de administración de CCAMLR. Se coordinarán, por lo tanto, ciertas acciones conjuntas en el área de Kerguelen, participando Francia y la URSS. Similarmente, en el área del Arco de Scotia, se realizarán 3 cruceros de prospección para evaluación de poblaciones de peces: uno por parte de España; otro, en un programa conjunto con participación de Polonia y Estados Unidos; y un tercero, desarrollado por la República Democrática Alemana. Australia realizará prospecciones de poblaciones de peces en el área de bahía Prydz.

Todas estas prospecciones centrarán sus objetivos en la obtención de datos sobre distribución y abundancia de las poblaciones, y en su reclutamiento. Efectuarán además experimentos de selectividad de malla. Se confía que los resultados de estas investigaciones mejoren significativamente la información contenida en el Banco de Datos de CCAMLR.

## Krill

Se hizo especial hincapié que mantener una evaluación actualizada y confiable del estado de las poblaciones de krill, resulta vital para la conservación de los recursos vivos marinos en la Antártica. En consecuencia con lo anterior, el Comité Científico inició en 1985 a nivel teórico, un estudio especial para considerar la factibilidad de usar los datos de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesca de krill, como un índice de su abundancia. Tal estudio implicó el análisis de todos los aspectos sobre esta pesca que resulta de operaciones efectuadas por Japón y la URSS, incluyendo tanto los cruceros exploratorios como los comerciales. En base a ello se desarrollará un modelo matemático combinado para determinar las relaciones existentes entre las variaciones del CPUE con respecto a los cambios en abundancia de krill.

Este estudio considerará también como objetivo, la determinación de la confiabilidad de los datos obtenidos de la CPUE de embarcaciones y flotas individuales, para ser usados como un índice de la abundancia del crustáceo, en áreas de gran escala del océano de la Convención.

Luego de revisarse el progreso alcanzado en el estudio en referencia, en el transcurso de las sesiones del Comité Científico, se programaron nuevas reuniones consultivas en Japón, durante octubre de 1986, y en la URSS, en 1987. Se presentará un informe preliminar en la próxima reunión ordinaria del Comité Científico y como coordinador del estudio actuará el Dr. J. Beddington, del Reino Unido.

Se dejó expresa constancia que la captura total de krill en la temporada 1985-86 fue de 370.000 toneladas, casi el doble de la captura de la temporada 1984/85, y la más alta desde la captura tope de 528.000 toneladas efectuada en 1981/82. Estas fluctuaciones han sido atribuidas a variaciones del interés comercial, acorde con el desarrollo de las pesquerías de los asociados.

### **Control del Ecosistema**

Como se sabe, está en marcha un programa de largo plazo para detectar y registrar cambios de los componentes críticos del ecosistema antártico. En el futuro él servirá de base para una administración adecuada de los recursos vivos marinos. En 1985 y 1986, el Grupo de Trabajo de Control del Ecosistema, presidido por el Dr. K. Kerry (Australia), estableció ya los principales componentes de este programa de control.

Durante la temporada que se inicia (1986/87), 13 Miembros de CCAMLR participarán en trabajos sobre varios aspectos del Programa como parte de las actividades nacionales existentes. Para ello se están preparando instructivos de vigencia inmediata a fin de estandarizar la recopilación, manejo y análisis de datos, de tal manera de facilitar la integración de sus resultados. Asimismo, se está evaluando el desarrollo en la tecnología de sensores remotos con miras de incorporar su uso en este programa de control del ecosistema.

### **Acuerdos**

Por otra parte, en una ceremonia contemplada dentro de los eventos de esta V Reunión, en sesión plenaria, y con la asistencia del Ministro Australiano de Ciencias, se firmó el acuerdo que establece las normativas legales para el asiento y aceptación de la Sede Permanente de CCAMLR, en Hobart.

Además, como con la clausura de la V Reunión 1986, el Dr. Orlando Rebagliati, de Argentina, completaba el período de dos años en el cargo de Presidente de la Comisión, de conformidad a las reglas de procedimiento, fue sucedido —siguiendo el orden alfabético de países— por el representante de Bélgica, Sr. Edmund de Wilde. Similarmente, el representante de Nueva Zelanda oficiará como Vicepresidente, y el de la India, como Presidente del Comité Permanente de Administración y Finanzas.

En cuanto al Dr. Dietrich Sahrhage, de la República Federal de Alemania, quien completó su segundo período como Presidente del Comité Científico, también fue reemplazado. Por consenso, se designó al Dr. Iñigo Everson, del Reino Unido. Le colaborarán en su tarea los Drs. Jean-Claude Hureau, de Francia, y Wieslaw Slosarczyk, de Polonia, como Vicepresidentes.

Otro acuerdo de trascendencia señala que la India y la República de Corea han pasado a formar parte de la Convención a partir de esta V Reunión. Con ello llega a 19 el número de países miembros y a 3 el de estados adherentes.

### **Grupos de Trabajo**

Es usual que complementando las reuniones ordinarias anuales, en el período intersesional, se conformen —también a proposición del Comité Científico— reuniones de Grupos de Trabajo ad hoc. El fin es tratar, a nivel de expertos, temas científicos específicos de interés para la Convención. Así, durante el período intersesional comprendido entre la IV y V reuniones, han sido convocados los siguientes Grupos de Trabajo ad hoc :

“Control y Administración del Ecosistema”, Presidente Dr. K. Kerry (Australia) en Hamburgo, 2 a 7 julio 1986.

"Determinación de Edad de Peces" Presidente Dra. T. Lubimova (URSS), en Moscú, 14 al 19 julio, 1986 .

"Evaluación de Peces Antárticos", Presidente Dr. R. C. Hennemuth, (Estados Unidos), en Hobart, 1º al 5 septiembre, 1986 .

"Programa a Largo Plazo del Comité Científico", Presidente Dr. K. Sherman (Estados Unidos), en Hobart, 7 septiembre, 1986 .

#### Próximas reuniones

- 2 al 6 de junio, 1987 : CCAMLR/IOC Seminario Científico sobre la Variabilidad del Océano Antártico y su Influencia en los Recursos Vivos Marinos, particularmente el krill; Sede de UNESCO, París.
- 10 al 16 de junio, 1987 : Grupo de Trabajo para el Programa de Control del Ecosistema de CCAMLR; París.
- 19 al 22 de octubre, 1987 : Grupo de Trabajo ad hoc sobre Evaluación de Poblaciones de Peces, Hobart.
- 26 de octubre al 6 de noviembre, 1987 : CCAMLR-VI y SC-CAMLR-VI



## VALIOSOS CONOCIMIENTOS DEJARON CRUCEROS FIBEX Y SIBEX

Durante el verano austral, el estrecho Bransfield se comporta como un receptor de calor. Se trata ésta de una zona de alta productividad primaria, sólo comparable a lo que los entendidos llaman un "Sistema mesotrófico o eutrófico".

En sus aguas existe lo que ellos han denominado una heterogeneidad espacial de la biomasa fitoplanctónica, estimada como clorofila "a", cuya tendencia se muestra decreciente hacia el agua central del estrecho.

Por su parte, la composición del fitoplancton que alberga esta masa líquida, se caracteriza por una gran variabilidad de una temporada a otra (al menos, en tres en que fue estudiada).

En cuanto al estrecho de Gerlache, se observó, entre otras cosas, una considerable abundancia de zooplancton en las inmediaciones de su boca norte. Se detectaron asimismo, enormes biomasas fitoplanctónicas en el frente salino de esa misma boca.

Lo anterior constituye parte del análisis global de los resultados hidrográficos obtenidos durante los cruceros denominados FIBEX, SIBEX I y SIBEX II, desarrollados por el Instituto Antártico Chileno en las temporadas de 1981, 1984 y 1985, respectivamente, como el aporte de Chile a la realización del programa multinacional BIOMASS.

Lo más relevante, sin embargo, después de la exhaustiva labor cumplida a propósito de los cruceros mencionados, es el valioso conocimiento general que se ha obtenido en cuanto dice relación con las estructuras térmica, hialina, de densidad, de oxígeno disuelto y de elementos micronutrientes del sector del estrecho Bransfield y áreas adyacentes.

De igual importancia es el conocimiento adquirido acerca de la estructura de sus masas y cuerpos de agua, de los cuales ha sido posible incluso identificar fuentes y tipos de mezcla que ocurren en el interior del estrecho.

### **Seminario-Taller**

Los resultados hidrográficos obtenidos en los cruceros FIBEX, SIBEX I y SIBEX II fueron analizados, entre el 25 y 27 de agosto último, en un Seminario-Taller efectuado en la Escuela de Ciencias del Mar, de la Facultad de Recursos Naturales de la Universidad Católica de Valparaíso.

El objetivo de este evento, que contó con el patrocinio de INACH, fue el de efectuar un análisis conjunto de la información conseguida en dichos cruceros, en las áreas de oceanografía física, oceanografía química, producción primaria y zooplancton con el fin de evaluar sus resultados. Igualmente, se analizó el estado actual de la investigación nacional en estos campos y se procedió a identificar ciertos problemas científicos que puedan ser de utilidad para la elaboración de futuros trabajos antárticos.

Por parte de INACH, concurrió el Jefe del Departamento Planes, Sr. Patricio Eberhard B.

## Conclusiones y acuerdos

Se identificaron aspectos científicos o puntos focales en los cuales deberían enmarcarse las investigaciones futuras del INACH en el área antártica. Estos puntos focales de investigación futura que se detallan a continuación, representan las conclusiones científicas más relevantes de la reunión.

1. Estudiar la variabilidad de largo y corto período de las condiciones bióticas y abióticas del área.
2. Estudiar la circulación del estrecho Bransfield y zonas de acceso, tanto en su aspecto oceanográfico como meteorológico.
3. Estudiar los factores bióticos y abióticos que están influyendo para que la zona sea de alta productividad.

Para desarrollar programas de trabajo referentes a los puntos focales anteriores, se acordó hacer una proposición concreta al INACH y establecer además acciones inmediatas según lo siguiente :

- a. Se propone al INACH crear un grupo científico de trabajo de Oceanografía Antártica integrado por oceanógrafos físicos, químicos y biológicos.

Dicho grupo debería reunirse periódicamente con el objeto de elaborar los delimitamientos del desarrollo de la investigación oceanográfica en la Antártica; coordinar el intercambio de información; impulsar publicaciones conjuntas; proponer o seleccionar los representantes nacionales para las reuniones científicas internacionales dentro del marco del SCAR, etc.

- b. El Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), presentará un proyecto al INACH para efectuar reuniones de trabajo sobre Oceanografía y Meteorología Antártica durante el año 1987.
- c. IFOP organizará también una reunión a fines de septiembre o principios de octubre, a fin de identificar a los científicos que podrían componer el grupo de trabajo sobre Oceanografía Antártica.

## Programa

El programa de trabajo desarrollado, a partir del lunes 25 de agosto, fue el siguiente :

- 11 : 00 Inscripción de participantes
- 11 : 30 Inauguración del Seminario en la Aula Media del Centro Universitario Vito Alberti. Palabras del Sr. Patricio Eberhard (INACH)  
Discurso de Bienvenida del Decano de la Facultad de Recursos Naturales, Dr. Esteban Morales G.
- 12 : 00 Organización del trabajo y elección de Presidente y Relator del Seminario-Taller
- 12 : 00 Cocktail de bienvenida ofrecido por la Escuela de Ciencias del Mar
- 14 : 30 Calendario de actividades nacionales e internacionales del INACH (Sr. Patricio Eberhard)
- 14 : 45 Presentación de los resultados de Oceanografía Física  
Sr. Hellmuth Sievers C. (Universidad de Valparaíso)  
Sr. Ricardo Rojas R. (Instituto Hidrográfico de la Armada)
- 17 : 00 Continuación de presentaciones de los resultados de Oceanografía Física  
Sr. José Luis Blanco G. (Instituto de Fomento Pesquero)
- 17 : 40 Sr. Hellmuth Sievers C. (Universidad de Valparaíso)

**Martes 26 de agosto**

- 09 : 00 Presentación de los resultados de Oceanografía Química  
Sr. Nelson Silva S. (Universidad Católica de Valparaíso)
- 10 : 00 Presentación de los resultados de Productividad Primaria  
Sr. Eduardo Uribe T. (Universidad del Norte)
- 11 : 00 Continuación presentaciones de los resultados de Productividad Primaria  
Sr. Sergio Cabrera S. (Universidad de Chile)
- 12 : 00 Presentaciones de los resultados de zooplancton  
Sr. Armando Mujica (Instituto de Fomento Pesquero)
- 14 : 30 Análisis global de los resultados
- 17 : 00 Identificación de problemáticas por resolver

**Miércoles 27 de agosto**

- 09 : 00 Elaboración del documento final del Seminario-Taller y proposición de trabajo futuro
- 11 : 00 Lectura del documento final
- 12 : 00 Clausura.



## EL "POLAR DUKE" CUMPLIO CRUCERO GEOFISICO – GEOLOGICO

Con el objetivo principal de obtener información geofísica y geológica de la región occidental del Atlántico Sur —implementando un modelo de tectónica de placas elaborado en cruceros previos— se desarrolló entre el 17 de agosto y 21 de septiembre la expedición DO 186 a bordo del B/I "Polar Duke", de los Estados Unidos.

Durante el periodo señalado se realizaron estudios de geofísica marina y trabajos de muestreo del fondo oceánico en el área comprendida entre la Cuenca Georgia y el sector oriental del Arco de Scotia.

En la travesía, que tuvo como puerto base a Punta Arenas, participaron cinco técnicos del Lamont Doherty Geological Observatory de Nueva York, y cuatro científicos, entre los cuales destaca la investigadora nacional, especialista en Sedimentología, Srta. Soledad Valdivia, del Departamento de Geología y Geofísica de la Universidad de Chile, especialmente invitada a través del INACH.

Como Jefe Científico de la expedición actuó el experto en Geofísica Sr. John L. La Brecque, también del Lamont Doherty Geological Observatory.

### Métodos

El sistema de posicionamiento utilizado por el B/I "Polar Duke" fue el Transit/GPS Satellite Navigator (Modelo MX 1107 GPS) que proporciona longitud, latitud, velocidad, curso y hora GMT a intervalos de un segundo.

En cuanto a la batimetría, que en conjunto con los mapas batimétricos permitirá conocer en detalle la morfología submarina de la región, fue digitizada a intervalos de 5 minutos y almacenada luego en un microcomputador IBM Compaq.

Para seleccionar el sitio de muestreo de sedimentos, se utilizó el registro de sísmica de reflexión, con un cañón de agua de 400 pulgadas cúbicas como fuente sísmica. Con intervalos de disparo de 10 y 15 segundos, se obtuvo una penetración máxima de 1 a 9 segundos lográndose un total de 24.000 millas náuticas de perfiles sísmicos. Estos datos, almacenados en 74 cintas magnéticas, serán procesados en el Lamont Doherty Geological Observatory.

Se utilizó también un magnetómetro EG&6 con lectura digital directa, conectado en línea con el microcomputador mencionado. Así, mientras se almacenaba la medición a intervalos de un minuto, se computaba ésta simultáneamente con la información de navegación que provenía del sistema de navegación. Tales mediciones de magnetometría se realizaron en forma continuada acumulando unas 26.000 millas náuticas de perfiles de anomalías magnéticas.



Maniobras de recuperación del cañón de agua en la cubierta del "Polar Duke".

En tanto el sistema de sondeo basado en un perfilador de subfondo, de 3.5 Khz, no pudo ser utilizado a causa de un elevado nivel de ruido cuyo origen no fue posible determinar, el gravímetro estuvo en funcionamiento sólo hasta el 10 de septiembre por falla en el sistema de pivotes, derivado del excesivo cabeceo-balanceo del buque. Los datos gravimétricos fueron computados a intervalos de 30 segundos.

De acuerdo a un informe preliminar emitido por la Srta. Soledad Valdivia —en el cual se ha basado esta información— los datos geofísicos obtenidos en el crucero fueron parcialmente procesados a bordo. "Con ellos —agrega— en conjunto con el muestreo del fondo oceánico y los datos obtenidos en cruceros anteriores, ya ha sido posible caracterizar las áreas conocidas como Cuenca Georgia, Dorsal Islas Orcadas (DIO) y sector oriental de ella, y sector Oriental de la fosa Scotia del Sur."

## NOTAS ACERCA DE LA XIII REUNION CONSULTIVA DEL TRATADO ANTARTICO

Traducción libre, adaptada, complementada y autorizada del artículo "Need for improved environmental protection stressed at treaty meeting", Anónimo, ANARE News, Sec. 1985, Australian National Antarctic Research Expeditions, por V.A. Gallardo, Especialista del Subcomité de Conservación, Comité Nacional de Investigaciones Antárticas, Chile y SCAR.

La XIII Reunión Consultiva del Tratado Antártico se realizó en Bruselas entre los días 7 y 18 de octubre de 1985 con la participación de los 32 estados miembros signatarios del Tratado. En una corta Reunión Consultiva Especial previa, se estableció que China y Uruguay habían alcanzado el status de Miembro Consultivo con lo cual el número de tales Miembros alcanza hoy a 18. Originalmente, —debe recordarse— los Miembros Consultivos fueron 12, contando entre ellos a nuestro país.

La atmósfera reinante en la XIII Reunión Consultiva, correspondió a la de una renovada confianza en la validez que el sistema tiene tanto para los mismos miembros del Tratado, como para la comunidad internacional, como un todo. La Reunión demostró la capacidad de respuesta del sistema ante nuevos intereses y desafíos. Examinó también una agenda bastante sobrecargada y adoptó 16 recomendaciones sobre materias antárticas, además para los gobiernos un extenso informe que incluye algunas decisiones adicionales.

Por segunda vez consecutiva, en esta Reunión participaron los Estados Miembros no consultivos, obteniéndose una decisión unánime en el sentido de recomendar que éstos sean invitados a todas las Reuniones Consultivas futuras. También han estado participando dichos miembros en las negociaciones tendientes a elaborar un régimen relativo a los recursos minerales antárticos.

Por otra parte como reconocimiento al creciente interés existente sobre los asuntos antárticos, la Asamblea adoptó una recomendación en el sentido de promover las iniciativas gestadas en la XII Reunión Consultiva y que se refiere a la difusión de la información sobre las actividades en la Antártica y acerca del Sistema del Tratado Antártico. Para facilitar esta difusión se deberán designar "Puntos de contacto" nacionales. (Cabe destacar que es una función que en Chile viene realizando permanentemente el Instituto Antártico Chileno, en la medida de los recursos disponibles y, con la colaboración de diversas instituciones universitarias principalmente).

Se acordaron asimismo procedimientos que orientarán la disposición al público en general de la documentación relativa a las Reuniones Consultivas anteriores, comenzando con las primeras tres, realizadas en Canberra (en 1961), en Buenos Aires (en 1962) y en Bruselas (en 1964), respectivamente. Otras Reuniones Consultivas se han realizado en : Santiago de Chile (en 1966), París (en 1968), Tokyo (en 1970), Wellington (en 1972), Oslo (en 1975), Londres (en 1977), Washington (en 1979), Buenos Aires (en 1981) y Canberra (en 1983).

Se confirmó, obviamente, el acuerdo de difundir la documentación de ésta y de otras futuras reuniones.

Por otra parte, adoptó una recomendación que permitirá a las futuras Reuniones Consultivas, contar con informes evacuados por los elementos componentes del Sistema del Tratado Antártico (STA) —de la Convención sobre la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos, de la Convención de las Focas Antárticas, del Comité Científico de Investigaciones Antárticas (SCAR) y de cualquier Reunión Consultiva Especial, tal como aquellas sobre Minerales Antárticos.

La adopción de esta recomendación enfatiza tanto el carácter unitario del STA como la necesidad de mantener una mayor coordinación mientras éste se desarrolla y aumenta en complejidad.

En el ítem de la Agenda titulado "Operación del Sistema del Tratado Antártico" las discusiones indicaron la emergencia de una tendencia hacia una mayor institucionalización del sistema. La posibilidad de establecer algún tipo de estructura organizativa, —como por ejemplo una secretaría— fue lo más positivo que se discutió en relación a este punto; en la próxima Reunión Consultiva se espera evaluar algunas ideas concretas al respecto.

Frente a la creciente actividad en la Antártica, se discutió internamente la conveniencia de las Reuniones Consultivas bianuales. La posibilidad de que éstas sean realizadas anualmente será discutida en más detalle en la XIV Reunión Consultiva.

Es importante hacer notar que la mayoría de las recomendaciones adoptadas dicen relación con la protección ambiental, que es uno de los principales intereses del STA. Entre éstas se encuentra una recomendación en el sentido que se pida a SCAR examinar la posibilidad de establecer un nuevo tipo de área protegida en la Antártica. Otra lo hace en el sentido de que se examinen los aspectos relativos a la disposición de desechos incluidos en el código de conducta para expediciones y actividades de las bases antárticas.

La concentración de estaciones o bases antárticas en áreas como la península Antártica, por ejemplo, está creando problemas que fueron reconocidos en una recomendación. Se requiere de consultas entre las estaciones establecidas en la misma vecindad con el objeto de salvaguardar las actividades científicas y de evitar dificultades logísticas así como "efectos ambientales adversos que se originen por la acumulación de los impactos".

Por último, se adoptaron ciertas recomendaciones enmendando una ya existente y estableciendo 5 nuevas Áreas Especialmente Protegidas (AEP), extendiendo al mismo tiempo las fechas de término de 8 Sitios de Especial Interés Científico (SEIC); se enmendaron los planes de manejo de otro SEIC y se propuso 13 nuevos SEIC. Los SEIC marinos bentónicos o con componentes marinos, propuestos por Chile y previamente aprobados por el SCAR, no fueron sujetos de recomendaciones positivas por parte de la XIII Reunión Consultiva, con lo cual se mantiene el vacío existente en relación a la conservación de hábitat bentónicos sublitorales antárticos.

En una reunión informal de todas las delegaciones, se discutió el tratamiento del tema "Antártica" en la Asamblea General de las Naciones Unidas. Como resultado de ésta, se constató un total rechazo a las gestiones tendientes a debilitar el Sistema del Tratado Antártico.

La XIV Reunión Consultiva del Tratado Antártico se realizará en Brasilia en 1987.

## SEMANA ANTARTICA EN PUNTA ARENAS



DE IZQ. A DERECHA : el Intendente Subrogante de la XII Región, Contralmirante Sr. Gustavo Pfeifer, el Director del INACH, Sr. Pedro Romero, y el Rector de la Universidad de Magallanes, Sr. Yerko Torrejón, inician el recorrido de la muestra.

"En la misma forma que el primer paso hacia la sabiduría es el conocimiento de si mismo, una de las primeras obligaciones de una institución regional de estudios superiores, es tener un buen conocimiento de lo suyo". Así expresó el Rector de la Universidad de Magallanes, Sr. Yerko Torrejón, en la ceremonia inaugural de la Semana Antártica 1986, celebrada en la austral ciudad de Punta Arenas, entre el 6 y 10 de octubre último.

La alta autoridad académica hacía referencia con ello al hecho de pertenecer la Antártica Chilena directamente al entorno de la Décimosegunda Región. "Para la Universidad de Magallanes, esta celebración, en acción conjunta con el Instituto Antártico Chileno, marca un hito de especial trascendencia", agregó.

Más adelante, el señor Torrejón destacó : "El contacto y el trabajo con el Instituto Antártico Chileno, ha sido uno de los más positivos e importantes logros porque, con su concurso y con la cantidad de conocimiento que ha acumulado, nuestra misión de aprender, incrementar y transmitir el conocimiento antártico se hace considerablemente más accesible".

Por su parte, el Director del Instituto Antártico Chileno, Sr. Pedro Romero, expresó en su discurso que "Reconocemos en la Universidad de Magallanes a una de las instituciones regionales verdaderamente interesadas en hacer de Punta Arenas un puerto base por excelencia". Luego añadió : "La iniciativa de abrir las puertas a la investigación científica antártica, ha marcado una nueva etapa que se traduce en un compromiso, no sólo de esta prestigiosa Casa de Estudios, sino de la Región de Magallanes toda, con la actual realidad antártica".

## Conferencias

Las actividades principales de esta Semana Antártica consistieron en una Exposición basada en 46 paneles fotográficos —montada por el Instituto Antártico Chileno en conjunto con la Universidad de Magallanes en la Casa Central universitaria siendo luego trasladada al recinto de la Zona Franca— y de un interesante ciclo de conferencias de nivel académico dictadas por profesionales que viajaron directamente desde Santiago.

La primera de estas conferencias estuvo a cargo del Director del INACH, Sr. Pedro Romero, quien se refirió a la Presencia de Chile en la Antártica.

En los días siguientes, intervinieron el Dr. Juan Carlos Cárdenas, investigador del Comité Nacional Pro-Defensa de la Flora y Fauna (CODEFF); el geólogo e investigador de la Universidad de Chile, Sr. Eduardo Valenzuela; y el Profesor, Asesor en Ciencias Biológicas del INACH, Sr. Daniel Torres. Los temas tratados fueron: "Estrategia Mundial para la Conservación del Ecosistema Antártico", "Reseña de la Actividad Geológica en la Antártica y Perspectivas de Futura Explotación" y "El Krill y sus Perspectivas de Explotación", respectivamente.

Estos mismos profesionales dictaron, al mismo tiempo, una serie de charlas en distintos establecimientos educacionales de la capital regional y en Puerto Natales, cumpliendo una programación complementaria coordinada por el activo Director de Extensión de la Universidad de Magallanes, Sr. Roberto Bravo.

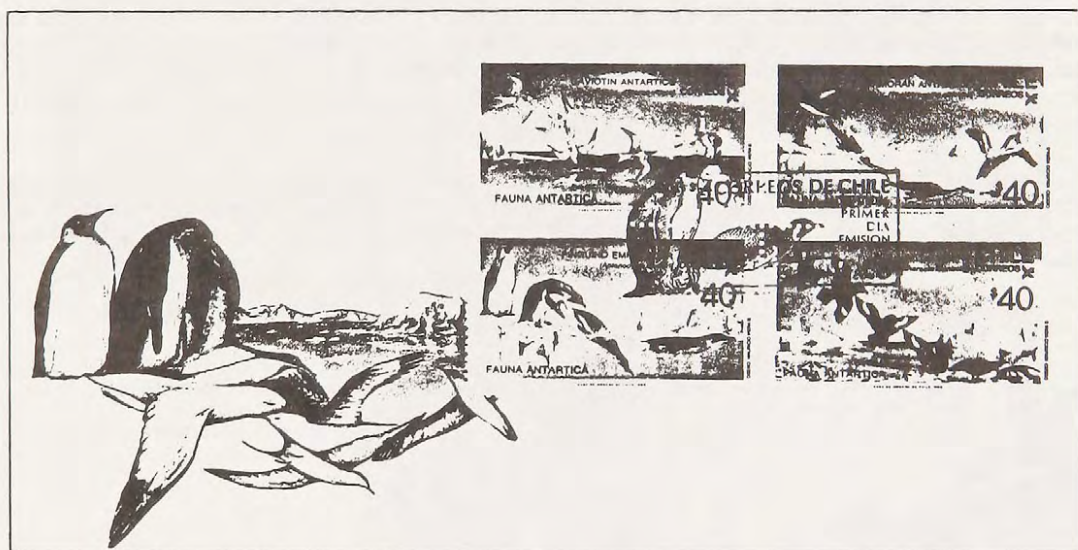


El Director de INACH, Sr. Pedro Romero, y el Rector de la Universidad de Magallanes, Sr. Yerko Torrejón en una concurrida conferencia de prensa.



El Dr. Juan Carlos Cárdenas en una de sus charlas a estudiantes de Punta Arenas.

## SELLOS ALUSIVOS A FAUNA ANTARTICA



“El lanzamiento de sellos postales, de la calidad que podemos apreciar en este acto, significan un excelente aporte a la tarea del Instituto que dirijo, que es a la postre la tarea de todo Chile : preservar las riquezas de un Territorio Antártico que nos pertenece y que constituye nuestra gran reserva para el futuro”.

Así expresó el Director del INACH, Sr. Pedro Romero J. en un discurso pronunciado en julio en el centro comercial Parque Arauco, de Santiago, luego de recibir del Subgerente de la Empresa de Correos de Chile, Sr. Fernando Klimpel , una hermosa muestra de una nueva emisión postal relativa a la Fauna Antártica.

La emisión consta de cuatro sellos y cada uno de ellos representa una especie de ave residente en el continente helado : cormorán, pingüino emperador, gaviotín antártico y skua.

De una tirada de trescientos mil ejemplares y con un valor facial de \$ 40, la circulación de estos sellos finalizará el 31 de diciembre de 1987.

Otras expresiones vertidas por el Director del INACH en dicha ceremonia fueron las siguientes :

“Especie de ejemplo de la vida natural y salvaje, la Antártica y el Océano Austral que lo rodea, han dado origen a un ecosistema marino de características muy especiales. Es decir, las comunidades de animales que allí se han formado presentan, desde tiempos inmemoriales, una serie de relaciones altamente especializadas tanto entre sus componentes biológicos como en lo que se refiere al medio abiótico que los sustenta.

“Así, en el extremo norte de la península Antártica, —señaló a modo de ejemplo— es fácil apreciar en verano ciertas extensiones de líquenes y musgos en medio de los cuales se desplazan pequeños artrópodos, curiosamente los únicos representantes de una forma superior de vida terrestre animal. Las zonas costeras, en el intertanto, reciben la visita de millones de aves que buscan su sustento mientras las aguas, ricas en nutrientes y en plancton animal, alimentan a peces, calamares, focas, ballenas y orcas.

“Tras la primera fase de la exploración de este continente, ocurrida hace poco más de dos siglos, tuvo lugar una severa explotación de algunos de sus recursos vivos, tales como la ballena azul y la foca, que los llevó al borde de la extinción. Por ello, ha llegado a desarrollarse un significativo esfuerzo científico a través de los países miembros del Tratado Antártico —del cual Chile forma parte con el carácter de consultivo— y del Comité Científico para la Investigación Antártica, SCAR”.

Más adelante, siempre en el contexto de su discurso, el Sr. Romero advirtió : “Estos esfuerzos científicos efectuados en el continente helado, junto con contribuir en gran medida al mayor bienestar del hombre, han señalado también algo que nos debe preocupar. Ello se refiere a que si el uso continuado de la Antártica se mantuviere al ritmo actual o aumenta se, podría sobrevenir una erosión o destrucción de algunas de las grandes ventajas de su naturaleza virgen. Esta lamentable posibilidad sólo podría ser eludida tomando un cuidado especial para evitar o reducir los efectos de cualquier nueva actividad que allí se emprenda.

“Por eso, —continuó— seres tan particulares como estas aves que hoy se dan a conocer en estos hermosos sellos de la Empresa de Correos de Chile, son especialmente sensitivas a cualquier perturbación de su medio ambiente. Sabiendo esto, no puede ser otra la intención de todos nosotros que la de conservar a estas aves para que continúen efectuando el rol que la naturaleza les ha asignado.

“Una de las formas de colaborar a su conservación —recalcó— es indudablemente el estudio científico de cada especie y en este aspecto el Instituto Antártico Chileno desarrolla un rol de gran importancia. Gran parte de los proyectos que éste coordina y apoya en sus expediciones científicas anuales al Territorio Antártico, tienen como objetivo principal precisamente el conocimiento de los componentes de su ecosistema”.

Finalizando su intervención, el Sr. Romero dijo con énfasis : “Otra de las maneras de colaborar a su preservación es difundiendo, a todos los niveles posibles, los distintos aspectos de esta problemática con el fin de ir educando a la comunidad en la gran importancia que tiene la colaboración individual.”

El INACH participó en esta emisión en calidad de institución auspiciadora, razón por la cual debió prestar su asesoría para el contenido del folleto que usualmente acompaña a estas emisiones. Asimismo, en colaboración con el Museo Nacional de Historia Natural, montó una exposición relativa al tema de los sellos, en el sector más concurrido del citado centro comercial.

En la ceremonia de lanzamiento estuvieron presentes el Subdirector de Política Especial de la Cancillería, Ministro Consejero, Sr. Lepoldo Durán Valdés; el Excmo. Embajador de Francia, Paul Depis; el Excmo. Embajador de Nueva Zelandia, Barry Brooks; el representante de la República Popular China, Sr. Huan Shikang; el Cónsul de Bélgica, Sr. Sabine Godart; el representante de Sud Africa, Sr. David Cloete; el Director del Museo de Historia Natural, Sr. Hans Niemayer, destacados científicos y ejecutivos de la Empresa de Correos de Chile.

## ANTARTICA UN DESAFIO PERENTORIO

Así se titula la obra de 135 páginas que el General de Aviación, Sr. Javier Lopetegui Torres ha publicado recientemente. Esta consta de siete capítulos : 1) Descripción del continente Antártico; 2) El hombre en la Antártica; 3) El Tratado Antártico; 4) Recursos Antárticos; 5) Presencia Chilena en la Antártica; 6) Alternativas u opciones; y 7) Conclusiones. En cada uno de ellos el autor presenta sus opiniones y las de otras personas, nacionales y extranjeras, dando así una visión resumida de la realidad antártica nacional, según su propia perspectiva.

La presentación del libro la hace el Director del Instituto Geopolítico de Chile<sup>(1)</sup>, Profesor Dr. Hernán Santis Arenas, quien además entrega una breve reseña sobre la constante labor desarrollada y el permanente interés del autor por la Antártica, su presente y futuro.

Una síntesis de su pensamiento la presenta en el Prólogo de su obra, en la que dice :

*La Antártica ha representado siempre para la mayoría de los chilenos una región remota, inalcanzable, etérea, por ende, más cercana a la fantasía que a la realidad. Sin embargo, en el último tiempo hemos sido testigos de un renovado interés mundial por ella, hecho que se confirma claramente por la frecuencia de informaciones que llegan referidas al continente blanco. Así nos hemos enterado de los países del Tercer Mundo que propician su internacionalización en Naciones Unidas, de la discusión sobre la explotación de los recursos no renovables, de los movimientos ecologistas que intentan intervenir en las actividades que se desarrollan en la Antártica y de las expediciones privadas que se realizan al sur de los 60° de latitud donde actualmente es común encontrarse hasta con yates.*

*Todo esto demuestra que se está produciendo una evolución notable y que el mundo tiene una percepción diferente sobre la realidad de ese continente. En cambio, en Chile no hemos tomado real conciencia y aún estamos viviendo, al parecer, en la época de 1947, cuando instalamos nuestra primera base antártica con la mente puesta casi exclusivamente en la preservación de nuestra soberanía. Esto se constata al analizar las realizaciones de nuestro país, que han sido poco imaginativas, y donde ha faltado una dirección superior que determine objetivos coherentes, desperdiándose así en los 26 años que dura el Tratado Antártico, la capacidad que el país ha tenido y sigue teniendo de realizar acciones significativas.*

*El Instituto Geopolítico de Chile, consciente de esta problemática, presenta este estudio con el objeto de proporcionar a las Autoridades Nacionales y al público en general, una visión amplia y descarnada del problema, destinada a remecer conciencias, a señalar urgencias, a motivar a la acción.*

*Es imposible esquivar la evidencia : estamos atrasados, muy atrasados. Debemos recuperar el tiempo perdido. Debemos cambiar la imagen romántica de la Antártica por una muy distinta : la de la acción. Ha llegado el momento de recapacitar y definir nuestro destino en la Antártica. Es nuestro desafío..... un desafío perentorio.*

Y para dar énfasis al planteamiento de su obra, al finalizarla, expresa :

*“No olvidemos las palabras del Padre de la Patria Don Bernardo O’Higgins en la Declaración de la Independencia Nacional : Queremos, podemos, luego debemos. Apliquemos idéntico razonamiento a la decisión de iniciar una vigorosa acción en ese continente capaz de proyectarnos hacia el futuro.*

*Cedo la palabra a quien compete tomarla. El tiempo está corriendo... en contra nuestra”.*

(1) Los derechos de autor fueron cedidos al Instituto Geopolítico de Chile.

## ESTACION FILDES DEL INACH



Estación Fildes en 1986.

Desde el año Geofísico Internacional, 1957-58 las islas Shetland del Sur han concentrado el interés científico de los países que luego firmarían el Tratado Antártico. Este interés ha ido en aumento con el transcurso de los años. La instalación de las bases chilenas y la creación del Instituto Antártico Chileno han ayudado en el incremento de las actividades científicas del país y a la cooperación científica con otros países. Como resultado podemos apreciar que en la isla Rey Jorge se ha agrupado hoy el mayor porcentaje de investigadores chilenos y extranjeros.

Con proyección futurista, el Instituto Antártico Chileno, consideró indispensable contar con nuevas dependencias en la Antártica que permitan a los investigadores realizar sus trabajos científicos de terreno, en los lugares más próximos al área geográfica de su interés. Es así como en la temporada de verano pasada se terminó la construcción de la Estación Científica Fildes, junto a la bahía del mismo nombre, en la isla Rey Jorge.

### Ubicación y descripción

La Estación Fildes del INACH está ubicada a 30 metros al sur de la base Teniente Rodolfo Marsh, de la Fuerza Aérea de Chile, en caleta Ardley, bahía Fildes, isla Rey Jorge, Shetland del Sur.

La construcción consiste en cuatro módulos tipo contenedores estándar, de 6,0 x 2,4 x 2,4 metros (tres para ser destinados a laboratorios y el cuarto como pañol de herramientas y repuestos). Próximamente, en este verano de 1987, se agregarán dos módulos más (uno para habitabilidad y otro para servicios higiénicos).

En la misma Estación Fildes, y formando parte de ella, se encuentra un módulo destinado a la Estación Ionosférica (proyecto INACH-Universidad de Concepción) y una casa habitación (para investigadores) en la "Villa Las Estrellas". Esta casa tiene 104 metros cuadrados y es del tipo prefabricada. Consta de un living-comedor, tres dormitorios, cocina y baño. Cuenta con energía eléctrica, agua potable y alcantarillado.

Los laboratorios son de carácter multidisciplinarios, estando implementados del instrumental y equipos científicos, especialmente para estudios biológicos.

### **Función de la estación**

La Estación está destinada a apoyar permanentemente la realización de investigaciones científicas durante todo el año, y con mayor intensidad durante el período de verano en que el INACH efectúa sus expediciones (noviembre-marzo). Asimismo tiene como función proporcionar acomodación de emergencia para los investigadores y un lugar donde trabajar con cierta comodidad.

Por otra parte, las comunicaciones están facilitadas con la existencia de un equipo Racal instalado en los laboratorios, que permite mantener comunicaciones durante todo el año con el INACH de Santiago.



## BREVES



### IX FERIA JUVENIL ANTARTICA

Entre el 26 y 28 de agosto se efectuó en Santiago, la etapa regional de la IX Feria Juvenil Antártica. La muestra, en la que participaron trabajos elaborados por alumnos de la Región Metropolitana, fue inaugurada en la Casa de la Cultura de la Cisterna por la Secretaria Ministerial de Educación de la Región, Sra. María del Pilar Gutiérrez.

Esta actividad —que en esta oportunidad no tuvo la fase nacional— fue organizada por el Depto. de Educación Extraescolar del Ministerio de Educación y contó, como es tradicional, con la colaboración del Instituto Antártico Chileno, el cual aportó la experiencia de los profesionales Sres. Daniel Torres y Luis Arias para dictar conferencias. EN LA FOTO : La Sra. María del Pilar Gutiérrez se interesa por uno de los trabajos realizados.

#### — A CAMBRIDGE

Con el objeto de participar en el llamado "Post SIBEX Fischdata Workshop" viajó a Cambridge, Inglaterra, el Jefe del Departamento Planes del INACH, Sr. Patricio Eberhard. Dicha reunión se llevó a efecto en la sede del British Antarctic Survey desde el 6 al 24 de octubre último.

#### — MISA

Una misa por las dotaciones y familiares de todas las bases chilenas localizadas en territorio antártico fue celebrada el domingo 31 de agosto, a las 09:30 hrs. El oficio religioso, a cargo del Padre Florencio Infante fue transmitido por canal 7 de Televisión Nacional de Chile.

#### — VISITA

El Ministro Sr. Rolf Trolle Andersen, miembro del Ministerio de Relaciones Exteriores de Noruega, y quien se encontraba en el país (septiembre) con ocasión de una reunión de expertos en el tema antártico, efectuada en la Cancillería, realizó una visita de cortesía al Director del Instituto Antártico Chileno. En la oportunidad fue acompañado por el Embajador de su país, Excmo. Sr. Helge Vindenes. EN LA FOTO: De izq. a derecha, el alto diplomático noruego, el Ministro Sr. Trolle Andersen y el Director del INACH, don Pedro Romero.



#### — CURSO A DOTACIONES

Como en años anteriores, los miembros de las dotaciones antárticas 1987 de las Fuerzas Armadas, efectuaron en el INACH el curso denominado "Introducción al Conocimiento de la Antártica" EN LA FOTO : el geólogo Sr. Luis Arias durante su exposición sobre Ciencias de la Tierra.



#### — DELEGACION PERUANA

Una Comisión Antártica Peruana integrada por altos funcionarios gubernamentales y oficiales militares, visitaron la sede del INACH, acompañados del Excmo. Sr. Embajador de ese país, don Jorge Chávez Soto.

Entre los días 6 y 7 de octubre, los distinguidos visitantes se impusieron, a través del Director Subrogante, Sr. Antonio Mazzei, y de los jefes de departamentos, de distintos aspectos relacionados con infraestructura antártica, Informática, planificación de actividades científicas y otras materias específicas desarrolladas por este Instituto.

La delegación estuvo integrada por el Contralmirante Sr. Daniel J. Mariscal, Director de la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina Peruana; el Coronel FAP, Luis M. Urrunaga Tellería; el Teniente Coronel de Ejército, José María Herrera Rosas; y la Sra. Fernanda Suárez García, Directora de la Oficina de Cooperación Internacional del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

#### — MAPA TECTONICO

Un mapa tectónico del Arco de Scotia con interesante información geológica y geofísica ha ingresado recientemente a la mapoteca del INACH. Editado por el British Antarctic Survey, la Universidad de Birmingham y el Observatorio Geológico Lamont-Doherty de la Universidad de Columbia, corresponde a una proyección oblícua equidistante azimutal. Abarca la zona comprendida entre los paralelos 50° S y 73° S, es decir, desde islas Malvinas (Falkland) hasta la Península Antártica.

Este mapa incluye antecedentes geocronológicos de 31 localidades en las cuales se han reconocido terrenos desde el Precámbrico al Cuaternario. Presenta además dos perfiles regionales esquematizados de Sudamérica, islas Georgia del Sur y Península Antártica. Completa la información una escala geológica magnética. En el aspecto geofísico, entrega características tectónicas generales y de detalle, indicando límites de placas convergentes y divergentes, anomalías magnéticas, batimetría, ubicación de epicentros y mecanismos de foco sísmicos. Los datos generales que han servido de base a este interesante mapa están expuestos mediante 70 referencias, las cuales provienen de igual número de trabajos publicados entre 1972 y 1984.

#### — SERIE CIENTIFICA

Dos números de la revista de INACH "Serie Científica" fueron publicados al finalizar el semestre. En el primero de ellos —el N° 34— aparecen los trabajos científicos "Antecedentes geológicos y ocurrencias de mineralización en el estrecho de Gerlache" de los investigadores de la Universidad de Concepción, Sres. Marco Pincheira, Mario Pereira y Eduardo Abad, con la colaboración del alemán Gerhard Hoecker; "Nuevas órgano-especies en la Tafoflora Terciaria Inferior de península Fildes, isla Rey Jorge", del investigador de la Universidad de Talca, Sr. Alejandro Troncoso; y "Termobarometría en el Complejo Metamórfico de Scotia" de los investigadores de la Universidad de Chile, Sres. Francisco Hervé y Alejandra Skewes. Una serie de 5 notas científicas y 3 informes técnicos completan la publicación.



El Nº 35, por su parte, está dedicado a los diferentes proyectos ejecutados con ocasión del cruce FIBEX—Fase II realizado a bordo de la motonave "Alcázar" en el verano de 1985. Dichos trabajos se refieren a Hidrografía, Oceanografía Química, Estructura Térmica, Composición del Zooplancton e Ictioplancton de un amplio sector compuesto por el Estrecho Bransfield y aguas adyacentes. Ambas publicaciones —que suman más de 300 páginas— han sido editadas por el INACH e impresas en los talleres de Editorial Universitaria de Santiago.

#### — CONFERENCIAS

Con un ciclo de conferencias destinadas a todo público, el Instituto Antártico Chileno conmemoró el 46º aniversario de la dictación del Decreto Supremo 1747 que delimitó el Territorio Chileno Antártico. Las conferencias estuvieron a cargo de profesionales de este mismo organismo y se llevaron a efecto entre el 4 y 6 de noviembre en la sede del INACH.

El programa desarrollado fue el siguiente :

Martes : Los Recursos Vivos Marinos Antárticos,  
4 de Nov. por el Prof. Daniel Torres N.

Miércoles : Los Recursos Minerales y Energéticos  
5 de Nov. Antárticos, por el Geólogo Luis Arias.

Jueves : El Sistema Antártico, por la Abogada  
6 de Nov. María Luisa Carvallo.

#### — CEEERMA

En las sesiones periódicas, la Comisión de Expertos en Exploración y Explotación de los Recursos Minerales Antárticos, se efectuaron interesantes exposiciones sobre el programa de investigación de recursos minerales que se está realizando en la costa occidental de la Península Antártica. También se analizó la evolución cronológica del esperado Régimen de Minerales, actualmente en estudio, y la aplicación de los Sistemas Doppler y de Posicionamiento Global en la actividad minera.

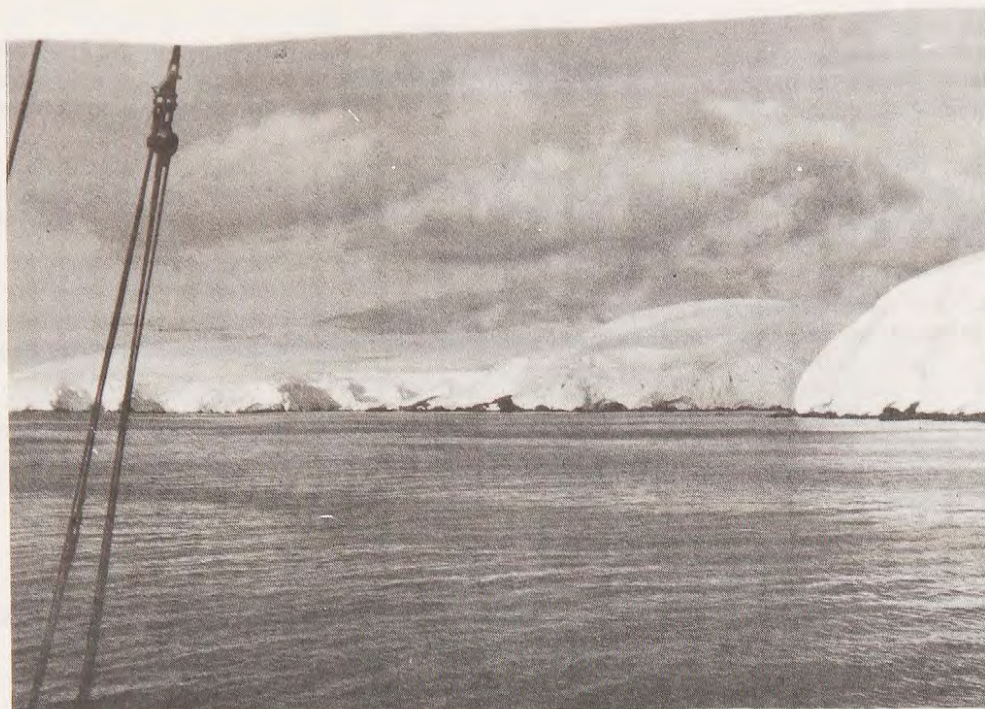
#### — COMPUTACION

Durante el semestre continuaron los cursos de capacitación para los funcionarios del INACH que pronto se convertirán en usuarios del Computador recientemente adquirido. Las clases son dictadas por el Jefe del Depto. Finanzas, Sr. Ricardo Jara, a quien se ve en la foto (Izq.) junto a un grupo de atentos alumnos.

#### — EXPOSICION

Entre el 18 y 29 de agosto, el INACH montó una completa exposición antártica —compuesta por 25 paneles didácticos— en el amplio centro cultural de la Municipalidad de Conchalí. La muestra fue visitada por numerosos estudiantes de la comuna.





## *SINTESIS NOTICIOSA*

(Extracto de la prensa nacional)

### JULIO

- La National Science Foundation de los Estados Unidos, informó que el próximo mes viajarán a la Antártica equipos de investigadores que estudiarán "agujeros" en la capa de ozono que protege la Tierra. Cuatro equipos —se dijo— tratarán de establecer por qué disminuye en un 50 por ciento, la capa de ozono sobre dicho continente, durante la primavera.
- El Instituto de Estudios Internacionales realizó el curso "Ocho experiencias de negociación internacional." Dentro del mismo, el ex Embajador y actual profesor universitario, Sr. Oscar Pinochet de la Barra, se refirió al tema "Las negociaciones antárticas en un mundo cambiante".
- Es evacuado, desde la Antártica, un científico brasileño. La Fuerza Aérea de Chile informó del hecho en el siguiente comunicado :

"El domingo 13 de julio de 1986, el Sr. Marcelo Sampaio, de 24 años, brasileño, de dotación de la base antártica, "Comandante Ferraz", de Brasil, sufrió un accidente que le causó un traumatismo craneano.

“A raíz de la gravedad de la lesión, y por carecer esa base de los medios para atenderlo, la Fuerza Aérea de Chile, en un gesto solidario, dispuso el despegue de un helicóptero para trasladar al herido a la base chilena “Teniente Marsh” donde recibió tratamiento médico de urgencia.

“Posteriormente se dispuso su traslado a la ciudad de Punta Arenas, en un avión Twin Otter del Grupo de Exploración Antártica N° 19. Debido a su grave estado fue acompañado por el médico de la base chilena y un enfermero”.

- Correos de Chile efectuó el lanzamiento de un nuevo sello postal alusivo a la fauna antártica, en una ceremonia realizada en la plaza Reloj del Parque Arauco, en Santiago.
- En los alrededores de la base aérea “Teniente Rodolfo Marsh” falleció (23 de agosto) el Sargento 2° tripulante, Sr. José Nelson Mansilla Angulo, al accidentarse el helicóptero que tripulaba, debido a un cambio inesperado de las condiciones meteorológicas en la zona.
- La Oficina del Registro Civil en la Antártica, que Chile posee, fue trasladada desde la base naval “Capitán Arturo Prat”, a la base aérea “Teniente Rodolfo Marsh”, según Decreto Supremo N° 467 publicado el 30 de julio, en el Diario Oficial.

## AGOSTO

- Una expedición de la National Science Foundation —por 35 días— partió al área de las Islas Georgia del Sur. El Sr. John Labrecque del “Lamont Doherty Geological Observatory”, de Nueva York, encabeza la expedición. Participa también en ella, con el patrocinio y auspicio del INACH, la geóloga Srta. Soledad Valdivia, del Departamento de Geología de la Universidad de Chile. Los científicos viajan a bordo del buque “Polar Duke”.
- China enviará su tercera expedición a la Antártica en octubre, con la misión de estudiar los recursos biológicos marinos. La misión estará formada por 88 miembros. Ampliarán allí la base “La Gran Muralla”, levantada en 1984, construyendo un laboratorio de 340 metros cuadrados, una clínica, una sala de distracciones y un depósito para 500 toneladas de petróleo. La expedición partirá de Qingdao y recorrerá el Pacífico alcanzando el continente austral por el paso Drake. Regresará por los océanos Atlántico e Índico. Será la primera expedición china que dé una vuelta al mundo.
- La Universidad de Chile y la Fuerza Aérea de Chile firmaron un convenio de trabajo conjunto en una estación receptora desarrollada por el Centro de Estudios Espaciales de la Universidad de Chile, que en conjunto con el Servicio de Búsqueda y Salvamento, conformará un sistema para detectar señales de equipos de emergencia de aviones, mediante satélites que sirven de puente. El objetivo del proyecto es reducir el tiempo requerido para el rescate de víctimas de desastres aéreos o marítimos, mediante la pronta localización de la aeronave o nave accidentada con la ayuda de los satélites. Este mecanismo, más el conocimiento de la posición, de la velocidad del satélite y una referencia de tiempo, permiten localizar la nave.
- Con una ceremonia que presidió la Secretaría Ministerial de Educación, Srta. María del Pilar Gutiérrez, se inauguró la IX Feria Juvenil Antártica, patrocinada por el INACH, en el Centro Cultural de La Cisterna.

- Ante la tumba del piloto 2º Luis Pardo Villalón, en el Cementerio General, la Armada rindió un homenaje en el 70º aniversario de la hazaña efectuada por la escampavía Yelcho, que rescató a la tripulación de Sir Ernest Shackleton atrapada entre los hielos de la Antártica.

## SEPTIEMBRE

- El personal perteneciente a la base antártica "Teniente Rodolfo Marsh" y los habitantes de Villa Las Estrellas, celebran las Fiestas Patrias en el continente austral. Como invitados asisten delegaciones de las bases extranjeras contiguas a la chilena : soviéticos, uruguayos, polacos y brasileños, entre otros.
- Se anuncia que en noviembre se harán cuatro viajes a la Antártica con turistas internacionales. Los visitantes llegarán por diversas vías hasta Punta Arenas, donde permanecerán un día para luego viajar en avión Hércules de la Fuerza Aérea de Chile, hasta la isla Rey Jorge.
- La Comisión de Protección de los Recursos Pesqueros del mar antártico del CCAMLR acordó prohibir la pesca del bacalao antártico, hasta que la especie se haya recuperado del exceso de capturas. La decisión fue anunciada en Hobart, capital de la isla australiana de Tasmania, al término de la quinta reunión anual de la comisión.
- Se anuncia que se concretaría el "Plan Albatros" del Ejército en el Territorio Chileno Antártico. Dicho plan pretende afianzar en un futuro cercano la presencia aérea del Ejército. La misión principal de éste será aminorar el aislamiento permanente de esta dotación, y extender la capacidad de investigación a los miembros del Ejército en el continente blanco.
- Viaja a la provincia Antártica —29 septiembre— la dotación de la Fuerza Aérea de Chile, que mantendrá las instalaciones de la base Teniente Carvajal, en isla Adelaida, 776 kilómetros al sur de la base Marsh.

La base Marsh será utilizada como apoyo para vuelos al interior del territorio antártico, con fines científicos y de exploración. Se inicia así la Operación Polar III, tercera etapa de la campaña de penetración de Chile hacia el Polo Sur, iniciada en 1984 bajo el nombre de Operación Estrella Polar. La dotación está integrada por 12 hombres al mando del capitán de Bandada Sr. Alejandro Frías Buló.

## OCTUBRE

- Se da a conocer que a mediados de diciembre se trasladará al continente antártico la dotación de la base Capitán Arturo Prat de la Armada de Chile. La dotación estará integrada por ocho hombres al mando del capitán de Corbeta Sr. Gonzalo Doren Paredes.
- Entre el lunes 6 y el viernes 10 se realiza en la ciudad de Punta Arenas la Semana Antártica organizada por el Instituto Antártico Chileno conjuntamente con la Universidad de Magallanes.

- Un concurso de pintura infantil denominado "Turismo y Antártica : un mensaje de paz", organiza el Servicio Nacional de Turismo, en conjunto con el Departamento de Educación Extraescolar del Ministerio de Educación.

La finalidad de este concurso es mostrar plásticamente este continente como símbolo de paz y unión entre los pueblos. El ganador de este concurso recibirá como premio un viaje turístico a la Antártica, en compañía de su profesor asesor, en el mes de marzo de 1987.

- Durante el período comprendido entre el 29 de septiembre y 10 de octubre se realiza en el INACH el curso "Introducción al conocimiento de la Antártica" dirigido a los miembros de las dotaciones de las Fuerzas Armadas que permanecerán en la Antártica durante el año 1987.
- La URSS perdió estación en la Antártica. Un enorme iceberg de unos 100 kilómetros de ancho, se separó de un glaciar antártico y habría provocado la pérdida de la estación soviética de investigación conocida como 'Druzhnaya - 1'. La estación fue establecida en 1976, en el glaciar Filchner, cerca del mar de Weddell y servía de base para expediciones navales relacionadas con exploración de recursos minerales.
- El 4 de octubre fallece el periodista Hugo Ercilla Olea, a la edad de 83 años. En 1948 integró junto a otros periodistas la delegación que fue invitada por el ex Presidente de Chile Gabriel González Videla a la Antártica. Fue el primer civil chileno que sobrevoló Puerto Soberanía a bordo de un avión militar.
- Una delegación de la Comisión Nacional de Asuntos Antárticos de Perú llegó a Santiago, con el objeto de tomar contacto con autoridades chilenas e intercambiar ideas sobre diferentes aspectos de interés común relacionados con el quehacer antártico. El grupo lo encabeza el Embajador del Perú Sr. Jorge Chávez, presidente de dicha Comisión.
- Se da a conocer que el escritor y periodista norteamericano Ned Gillette, de 40 años de edad, conocido en toda Europa por sus aventuras y arriesgadas expediciones en seis continentes, emprenderá en diciembre próximo la odisea de recorrer a remo el paso Drake, en el trayecto comprendido entre Puerto Williams y bahía Hughes en la Antártica. El viaje lo hará junto a otros tres navegantes en una embarcación de aluminio pintada de rojo que fue bautizada como "Tomate de los mares". El barco, de nueve metros de eslora y dos de manga, rueda como un tonel hasta volver a su posición original, sorteando grandes oleajes. La nave está provista de modernos aparatos electrónicos de navegación vía satélite y sus radares e instalaciones son considerados sensibles, poderosos y resistentes. La radio tiene un alcance de seis mil millas. El Sr. Gillette escribe y fotografía para "The National Geographic Magazine".
- El Director del Territorio Marítimo y Marina Mercante, contralmirante Fernando Camus, anuncia la creación de la Gobernación Marítima de la Antártica y que tendrá su sede en la Base Arturo Prat. Lo anterior no impedirá, por otra parte, que se instale también una Capitanía de Puerto en bahía Fildes, donde se ubica la base Marsh, la que dependerá de la Gobernación Marítima de Base Prat.
- La doctora María Virginia Fresno, la primera mujer médica que la Fuerza Aérea de Chile destina en la base Teniente Marsh, realiza operaciones quirúrgicas en dicha base. Los pacientes fueron : don Claudio Zaneta, radioperador de la base argentina Jubany, afectado por una taquicardia auricular; don Juan Manuel Ledesma, de la base argentina Marambio; y el niño de 12 años de esa misma nacionalidad, Guillermo Marcelo Berardo, de la base argentina Esperanza. Estos dos pacientes fueron operados de apendicitis aguda.

- Científicos estadounidenses que se encuentran en la Antártica, afirmaron que al parecer un proceso químico es responsable de la disminución de ozono en dicho continente. Los hallazgos preliminares de estudios añaden evidencia a la teoría de que el cloro de gases del tipo freón, llamados clorofluorocarbonos, primariamente usados en la industria, podría destruir las moléculas de ozono cada primavera del hemisferio sur.
- El nadador Víctor Contreras continúa realizando pruebas natatorias en el área costera central como parte de su preparación para intentar una travesía que efectuará en la Antártica, en isla Decepción.
- El Instituto Antártico Chileno puso término a la fase de planificación de su XXIII Expedición Científica al Continente austral, con una reunión en la que participaron todos los jefes de proyectos. La sesión fue presidida por el Subdirector Científico. En la oportunidad se dieron a conocer importantes detalles operativos, logísticos y administrativos relacionados con la operación anual.
- Un trineo de carga, hecho especialmente para deslizarse en los hielos de la Antártica, fue donado a la Fuerza Aérea de Chile por el Sr. Juan Gac. El vehículo es un transporte liviano, pequeño y capaz de cargar hasta una tonelada y media de peso. Puede además, ser remolcado incluso por los jeep que posee la FACH, en la Antártica.
- Según el cable, el Dr. Wayne Z. Trivelpiece del Point Reyes Bird Observatory, de California, ha marcado a la fecha cincuenta mil pingüinos en la isla Rey Jorge. Se afirma que ha vuelto a ver en los años siguientes aproximadamente un 20 por ciento de los marcados. El científico, junto a un grupo de expertos, viajó a la Antártica a bordo del buque "Polar Duke". Un segundo grupo de científicos encabezado por John B. Anderson, del Departamento de Geología y Geofísica de la Rice University, de Houston, Texas, recolectará unos quinientos kilos de arena y roca para un posterior análisis de las muestras en los Estados Unidos.
- Partió el rompehielos "Mijail Somof" (22 octubre) —nave almirante de la flota soviética— desde Leningrado, junto con la XXXII Expedición polar. El barco transporta un importante material científico y dará la vuelta a la Antártica, visitando y reabasteciendo todas las estaciones de investigación científica soviéticas.
- El general (R) Javier Lopetegui Torres, ex Jefe del Estado Mayor General de la Fuerza Aérea y actual asesor de la Comandancia en Jefe de la institución dictó la conferencia "Antártica : un desafío perentorio", en el salón auditorio de la Academia Nacional de Estudios Políticos y Estratégicos (24).
- Un equipo de 68 científicos y técnicos será enviado a las próximas campañas estival e invierno de las expediciones polares francesas en Tierra Adelia. El relevo de los 28 invernantes de la campaña 1985/1986, a cargo de otras tantas personas, empezará a principios de diciembre.
- El gerente de Turismo Comapa de Punta Arenas, informa que el 9 de noviembre llegará a ese puerto el crucero noruego 'Royal Viking Sky' con 750 turistas a bordo. Ciento veinte de esos turistas, la mayoría norteamericanos, participarán en un sobrevuelo a la Antártica en esa misma fecha.

## NOVIEMBRE

- Se informa desde Washington (Mark Tran, 'The Guardian') que otro agujero, más pequeño que el de la Antártica, fue descubierto en la capa de ozono sobre el Artico.
- Con conferencias para todo público el Instituto Antártico Chileno conmemoró el cuadragésimo sexto aniversario de la dictación del Decreto Supremo N° 1.747 del 6 de noviembre de 1940, que fija los límites del Territorio Chileno Antártico.
- Seis radioaficionados chilenos viajarán a la Antártica en la primera semana de diciembre para efectuar transmisiones a nivel mundial, desde la isla Decepción. El jefe de la expedición, Sr. Delfín Fuentes Luna explicó a la prensa que las comunicaciones se harán a través del satélite "Oscar 10", que es utilizado para la transmisión a nivel de radioaficionados. El viaje se realizará en el buque "Piloto Pardo".
- La Directora del Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR) informó, entre otros aspectos, que S.E. el Presidente de la República había anunciado en relación con el turismo antártico, la próxima pavimentación y alargue de la pista de aterrizaje en la base Teniente Marsh'.
- Según un estudio preparado por la Agencia Federal de Protección Ambiental, de los Estados Unidos, el desgaste de la capa de ozono en la Tierra, podría provocar unos 40 millones de casos de cáncer de piel y hasta 800.000 muertes por el mismo mal en los Estados Unidos, hacia el año 2075. Funcionarios norteamericanos dijeron que dicho país propondrá una prohibición mundial sobre los productos químicos clorofluorocarbonos, cuando se reúnan las naciones industrializadas el 1º de diciembre en Ginebra, para debatir en torno a emisiones de productos químicos en la atmósfera. La propuesta tiende a congelar la producción de clorofluorocarbono en sus niveles actuales e ir suprimiendo gradualmente su uso (refrigerantes, espumas y rociadores). El uso de estos productos en aerosoles se encuentra prohibido en los Estados Unidos.
- Geólogos neocelandeses descubrieron fósiles de decenas de millones de años de antigüedad luego de efectuar perforaciones hasta profundidades record en la Antártica. Hojas fósiles de haya, de 30 millones de años de antigüedad, y restos fósiles de microorganismos que datan de 42 millones de años atrás, fueron descubiertos en muestras tomadas a 518 metros de profundidad.
- Un grupo de radioaficionados del Radio Club "Manquehue" darán desde la isla Rey Jorge, apoyo a un grupo de turistas y establecerán comunicaciones durante 72 horas desde la Antártica con Europa, Asia y los Estados Unidos. La expedición cuenta con el patrocinio del Servicio Nacional de Turismo, LAN Chile y el INACH. El grupo está formado por los señores Ignacio Iensen, Pedro Barroso y Jorge Cancas. El objetivo de la expedición es dar a conocer el sistema de vida de los chilenos que habitan en esa apartada zona y difundir a diferentes partes del mundo, las operaciones científicas que desarrolla el país.
- Hasta que las condiciones climáticas y el estado de la pista de la base Marsh, mejoren, han sido suspendidos los vuelos que, transportando turistas, efectuaba el Hércules C-130 de la Fuerza Aérea de Chile.
- La elaboración de un régimen de exploración y explotación de minerales en la Antártica, fue el tema tratado en la reunión efectuada en Tokio, Japón, en la que participaron los 18 países que tienen status de partes consultivas del Tratado Antártico como los 14 países con carácter de adherentes. La próxima etapa de estas negociaciones se cumplirá en Montevideo, Uruguay, en mayo de 1987.
- El Director de la Academia Diplomática y asesor en materias antárticas, Embajador Sr. Fernando Zegers Santa Cruz, y el Jefe del Departamento Antártico de la Dirección de Política Especial de la Cancillería, Sr. Carlos Croharé, viajaron a Nueva York a fin de sumarse a la delegación nacional que participará en el tratamiento del tema antártico, en la Asamblea General de las Naciones Unidas.

- El agotamiento de la capa de ozono en la alta atmósfera de la Antártica, es un proceso que preocupa a los científicos, especialmente si el fenómeno se extiende a otras áreas del planeta. Por esta razón Douglas Northon, Director de Asuntos Internacionales de la NASA, anunció en una conferencia de prensa (19) que en septiembre u octubre del próximo año, un avión estadounidense del tipo ER-2 viajará a la zona afectada por la disminución del gas. En la aeronave, que se encuentra dotada de los más avanzados instrumentos, viajarán científicos norteamericanos y —según se dijo— se espera tener la colaboración de especialistas chilenos.
- El almirante Mario Hermes informó en declaraciones a la prensa, que la marina de Brasil construirá un navío polar para intensificar sus actividades en la Antártica. Este deberá estar listo dentro de cuatro años y tiene un costo estimado de 45 millones de dólares.
- Los países miembros del Tratado Antártico, que suman 33, decidieron no participar en el debate en la ONU sobre la cuestión antártica, ni en la votación de tres proyectos de resolución propiciados por Malasia.
- El 21 de noviembre cumplió dos años de vida el primer chileno nacido en la Villa Las Estrellas : Juan Pablo Camacho Martino. Actualmente se encuentra viviendo en Santiago en compañía de sus familiares.
- Ha sido editada por el Instituto Hidrográfico de la Armada la carta ‘Chile en el Océano Pacífico’, declarada material didáctico por el Ministerio de Educación. Ella proyecta la inmensidad del Océano Pacífico, rodeado de continentes, con sus respectivos países ribereños, y destacando el Territorio Chileno Antártico.
- Por la radio Universidad de Chile se transmitió (29) el programa Forum 86, espacio que fue dedicado al análisis de la presencia chilena en el continente antártico. Participaron los Sres. Marcelo Ruiz Solar, ex Subsecretario de Relaciones Exteriores, Fernando Zegers y Oscar Pinochet de la Barra.
- La “Goldencrest Films”, productora de las películas “Gandhi” y “Carros de Fuego”, rodará un documental en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, aprovechando la travesía que un grupo de exploradores de la National Geographic Society efectuará entre Puerto Williams y la base Teniente Marsh, cruzando el temible Paso Drake. El viaje está planificado para mediados de diciembre, con apoyo de SERNATUR. Es la primera vez que se proyecta realizar una travesía de esta naturaleza en bote a remos. El viaje, por los peligros que representa, “es de locos”, según señaló Ned Gillette, quien junto a Ship Densmore y Bod Keene participan en el proyecto. Ned Gillette, recientemente apareció en la portada de una importante revista norteamericana bajo el título de “Este hombre puede ser un loco”.
- El programa de la ONU para la protección del Medio Ambiente (UNEP), destaca que el aumento de las radiaciones ultravioletas, por el deterioro de la capa de ozono en la atmósfera, puede originar nieblas fotoquímicas en las ciudades y dañar los materiales plásticos utilizados en la construcción.

Científicos de 45 países miembros del Comité Internacional de Coordinación sobre la capa de ozono (CCOL) se reunirán el 1º de diciembre en Ginebra para solicitar un protocolo de la Convención de Viena que limite los daños que causan las emisiones por el hombre de clorofluorocarbono.

## DICIEMBRE

- En su despacho del Ministerio de Defensa, el Comandante en Jefe del Ejército y Presidente de la República, General Augusto Pinochet, despidió a la dotación militar antártica 1987.

- El Comandante en Jefe de la Tercera Zona Naval, Contralmirante Gustavo Pfeifer, despidió a los componentes del buque "Piloto Pardo" y la escampavía "Yelcho" (Punta Arenas, 7 de diciembre), que se dirigen a la Antártica.
- Llega a Valparaíso el "Polar Sea", segundo rompehielos norteamericano que se dirige a la Antártica en la presente temporada. El buque está equipado para romper masas de hielo de hasta seis metros de espesor.
- Con una exposición sobre la "Operación Estrella Polar", con que la Fuerza Aérea de Chile llegó hasta el Polo Sur por aire, fue reabierto el Museo Aeronáutico Nacional.
- Partió, desde Oslo rumbo a la Antártica (18 de diciembre) la exploradora y científica noruega Mónica Kristensen, que se propone ser la primera mujer en llegar caminando hasta el Polo Sur. Acompañarán a la exploradora, el glaciólogo británico Neil Mc-Intyre y los conductores de trineo Jan Almqvist, de Dinamarca y Jacob Meisner Larsen de Suecia. Arrastrarán los trineos, 24 perros. Cada trineo cargará unos 450 kg de equipo. El grupo deberá regresar al campamento ubicado en bahía de las Ballenas a fines de febrero.
- Con el apoyo oficial del gobierno chileno, dado por el Presidente Pinochet, el deportista Víctor Contreras, prepara los últimos detalles antes de realizar la dura travesía a nado de bahía Foster, en la isla Decepción. Lo acompañarán Antonio Valenzuela; entrenador; Eduardo Henríquez, relacionador público; y su esposa Mafalda Espinoza. El grupo viajará a la Antártica, en febrero, para intentar el cruce desde el muelle Iquique a bahía Balleneros con una distancia aproximada de 35 millas náuticas, lo que equivale a 7 kilómetros y 800 metros.
- La nave "Finnpolaris", de la segunda expedición italiana a la Antártica, llegó a la bahía de Terra Nova, sobre la costa occidental del Mar de Ross, el 16 de diciembre. La expedición tiene por objeto construir una base italiana permanente en dicha bahía situada a 3.700 kilómetros al sur de Tierra del Fuego. A bordo de la nave viajan 62 investigadores, técnicos y guías.
- Cerca de 550 huevos de tres especies de pingüinos antárticos fueron trasladados a Estados Unidos —en incubadoras portátiles y por vía aérea— por un equipo de la Fundación Nacional de Ciencia y del Instituto de Investigación Marina de San Diego. Los huevos están destinados a fines de investigación, enseñanza y exhibición. Su recolección y estudio forma parte de un proyecto iniciado hace ocho años. La expedición de este año tuvo lugar en la isla Nelson, islas Shetland del Sur, en la Antártica. Participó activamente en ella el investigador —ornitólogo— del Instituto de Oceanología de la Universidad de Valparaíso, Braulio Araya Modinger. En esta ocasión, se llevaron huevos de pingüinos antártico, adelia y papúa, en estado de incubación, para una vez nacidos los polluelos, y en su habitat artificial, que reproduce fielmente las condiciones ambientales de la Antártica, estudiar variados aspectos relacionados con la fisiología de estas especies y sus mecanismos de adaptación para sobrevivir en ambientes hostiles.
- Dos británicos y un canadiense (Robert Swan, Stephen Broni y Garreth Wood, respectivamente), los primeros seres humanos que llegaron caminando al Polo Sur y que permanecieron por casi tres años en la Antártica, partieron recientemente de regreso desde Santiago a sus respectivos países, tras haber cumplido una verdadera hazaña de carácter mundial. Los tres expedicionarios llegaron al Polo Sur, siguiendo la ruta de Admunsen (noruego) y Scott (norteamericano), en 1912. El itinerario de la expedición fue el siguiente: salieron en diciembre de 1984 desde Nueva Zelandia con destino al campamento base que instalaron en Cabo Evans. Allí permanecieron hasta el 2 de noviembre de 1985, cuando iniciaron su viaje al Polo. Caminaron setenta y siete días y cubrieron 1.400 kilómetros de travesía por sobre el hielo. La primera etapa significó caminar 500 kilómetros sobre el mar de Ross y la segunda consistió en un ascenso por el Glaciar

- Llega a Valparaíso el rompehielos "Glacier", del Servicio de Guardacostas de Estados Unidos, a bordo del cual se embarcarán en Punta Arenas 19 científicos norteamericanos que efectuarán estudios sismológicos y geológicos en la Antártica. La nave científica trae una sección de aviación que incluye dos helicópteros para reconocimiento aéreo y transporte. Entre sus variadas instalaciones cuenta con un moderno sistema computacional de procesamiento de datos, laboratorios químicos, biológicos, hidrográficos, aerológicos y fotográficos.
- Con 129 personas, de las cuales 90 son investigadores, arribó por primera vez a Valparaíso el buque científico de China Popular "Jidi", en una visita de reaprovisionamiento de combustibles y víveres.

El buque seguirá hacia la Antártica en donde permanecerá durante tres meses, realizando un total de 12 investigaciones relacionadas con geología, física de la capa superior, microbiología, meteorología, comunicaciones y geodesia. La información fue dada por el científico Zhang Jieyao, a cargo de la expedición, quien además específicamente indicó que tienen gran interés en el krill, pingüinos, líquenes y la flora y fauna submarinas.

El buque de 147,25 metros de eslora y 19,97 metros de manga está dotado de cinco laboratorios: dos de meteorología, dos de hidrografía y uno de medición de gravedad.

- Setenta y nueve organizaciones europeas y norteamericanas instaron en Ginebra (3) a adoptar inmediatamente medidas que limiten las emisiones de productos químicos causantes de la reducción del ozono en la atmósfera y las eliminen en una década.

Las organizaciones pidieron una reducción del 30 por ciento de las emisiones de esos productos a finales de 1988 o del 85 por ciento a finales de 1992, pues los responsables de la disminución de ozono sobreviven en la atmósfera durante décadas e incluso siglos.

La Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, de marzo de 1985, fue firmada por 27 Estados (entre ellos Chile, Argentina, México y Perú) y la CEE, pero ratificada solamente por Canadá, Finlandia, Noruega, Suecia y Estados Unidos.

- En una de las bases chilenas en el continente antártico se ha establecido un "Triángulo", que es una instancia inferior a una Logia, por la cantidad menor de miembros masones que la componen. La información fue proporcionada por el vespertino "La Segunda".
- Un grupo de científicos de Nueva Zelanda informó haber descubierto vestigios de petróleo luego de efectuar una perforación de 632 metros en el lecho marítimo de la Antártica.
- El Ministro de Defensa, vicealmirante (R) Patricio Carvajal, despidió en su despacho a las delegaciones de las Fuerzas Armadas que cumplirán labores científicas y de soberanía en el territorio antártico durante 1987. Los efectivos del Ejército llegarán a la base "Bernardo O'Higgins", al mando del Mayor Ramón Robles; los de la Armada, a la base "Arturo Prat", al mando del Capitán de Corbeta Gonzalo Doren; y los de la Fuerza Aérea a la base "Rodolfo Marsh", al mando del Comandante de Grupo Juan Bastías.
- Culminó la conferencia Internacional convocada para estudiar los medios de proteger la capa de ozono de la Tierra. El presidente de la conferencia, Winfried Lang, de Austria expresó que "las negociaciones están aún por comenzar" y la reunión a la que asistieron unos 40 países, brindó la oportunidad de "definir los asuntos que deben ventilarse y posiciones que deben ser esclarecidas. La conferencia auspiciada por las Naciones Unidas, es parte de un esfuerzo dirigido a redactar un código de medidas específicas que refuercen la Convención de Viena de 1985 relativa a la protección de la capa de ozono.

Beardmore, desde 0 a 2.500 metros hasta el Polo Sur, a donde llegaron el 17 de enero de 1986. Luego de cumplir este objetivo, los expedicionarios fueron trasladados en avión hasta Cabo Evans, por los miembros de la base norteamericana que existe en el Polo. En Cabo Evans permanecieron casi un año más, a la espera de una temporada más propicia para su traslado.

Esto se cumplió el 16 de diciembre de 1986, cuando en un avión Twin Otter, el canadiense Martín Williams, que dirige la organización "Adventure Network International", trasladó al grupo, desde Cabo Evans, en la Antártica, hasta Punta Arenas y Santiago. En este traslado de los expedicionarios, Williams estuvo acompañado por el chileno Alejo Contreras del Club Alpino Italiano. En nuestro país pudieron disfrutar de sus primeros alimentos naturales (frutas, verduras y otros), tras casi tres años de alimentos enlatados.

- Hace treinta años se realizó el primer vuelo comercial efectuado por una compañía aérea sobre la Antártica. Un Douglas DC-6B de LAN-CHILE, despegó a las 05:36 horas del 24 de diciembre de 1956, desde Chabunco —hoy aeropuerto Presidente Ibáñez— en Punta Arenas, al mando de los comandantes Alberto Bermúdez y Jorge Jarpa. El avión sobrevoló el continente antártico transportando pasajeros de distintas nacionalidades y regresó a Punta Arenas después de ocho horas. Al marcar este hito en la historia de la navegación comercial aérea del mundo, LAN-Chile inscribió sobre el fuselaje de sus aviones la leyenda "Primera sobre la Antártica".
- La escampavía "Yelcho" de la Armada Nacional cumplió la primera etapa de la operación antártica de la presente temporada. Junto al transporte "Piloto Pardo" cumplió tareas de relevo de dotaciones y reaprovisionamiento de bases antárticas nacionales.
- Tres mil contactos con unos sesenta países de todos los continentes hizo la expedición de radioaficionados del Radio Club Punta Arenas desde la isla Decepción, en la Antártica. El grupo regresó a bordo de la "Yelcho". Los integrantes son: Alejandro Andrenzzi, Juan Ortíz Muñoz, Marco Antonio González, Alejandro Fernández, Luis Soto y Delfín Fuentes.
- Unos tres mil temblores registraron científicos chinos, durante el año en que permanecieron en la Antártica. Además de esta información, el Jefe de la base "La Gran Muralla", destacó las buenas relaciones existentes entre la base china y la chilena, anunciando que China hará una ampliación correspondiente a tres edificios, con una superficie de trescientos metros cuadrados compuestos por un laboratorio, un centro para entretenimientos para el personal y una estación de energía.
- El diario "The Observer" afirma en su edición del 28 de diciembre (Londres), que Sudáfrica planea construir una pista de aterrizaje en la isla Marion. El gobierno sudafricano ha dicho que planea construir la pista para establecer comunicación aérea con la estación Científica de la isla, distante a 2.000 kilómetros al sur de Ciudad del Cabo y a mitad de la distancia que separa al país de la Antártica.
- La organización internacional ecologista "Greenpeace" envió una expedición a la Antártica, desde Auckland, Nueva Zelanda, a Ross Island, en el mar de Ross. El viaje se hace en el barco del movimiento llamado precisamente "Greenpeace". Integran la expedición 34 personas de once naciones, que instalarán en Ross Island una estación permanente en la que pasarán el invierno tres hombres y una mujer.
- A partir de 1987, Villa Las Estrellas contará con una escuela propia, esto es, con un edificio especialmente construido para albergar en él a 18 alumnos. En ese edificio funcionará la Escuela F-50.
- El buque científico japonés "Hakurei Maru", navega con destino a la Antártica para cumplir un programa de investigación geológica y geofísica. El buque está al mando del Capitán Kidekai Okumura, en tanto que la expedición científica la encabeza Yasuo Taurira.

#### FE DE ERRATA

Página	Párrafo	Dice	Debe decir
24	8	teniente sueco Roald Amundsen	teniente noruego Roald Amundsen
90	8	y Scott (norteamericano)	y Scott (británico)

Nota : La página 91 corresponde al texto de lo que debió ser la página 92, y viceversa.

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

Instituto Antártico Chileno  
Luis Thayer Ojeda 814  
Santiago-Chile

0549

