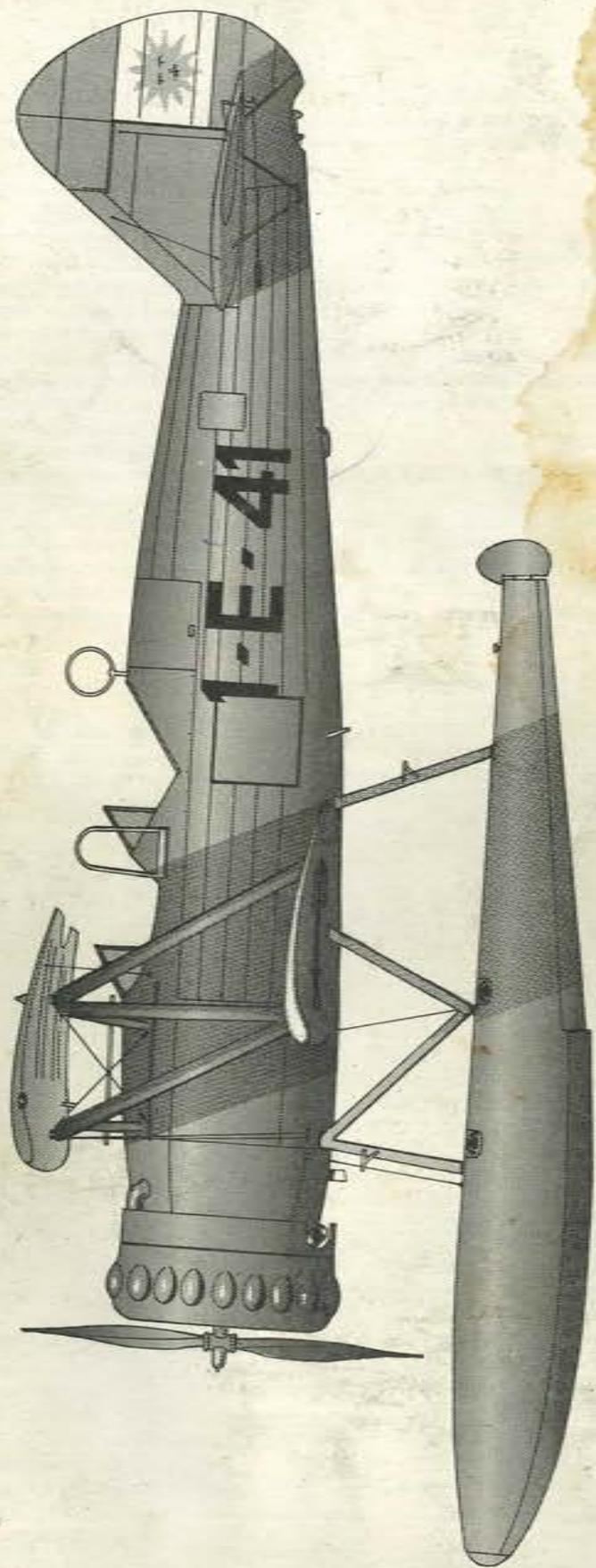


STEARMAN 76D - 1



Ver ficha técnica al dorso

# ANTARTIDA

BUENOS AIRES - OCTUBRE DE 1992 - N° 18 - ISSN 0302-5961



DIRECCION NACIONAL DEL ANTARTICO

## NOTA SOBRE ESTA EDICION ESPECIAL

La Dirección Nacional del Antártico vuelve a ofrecer una reedición de **ANTARTIDA ARGENTINA** con la finalidad de que profesores, estudiantes y el lector en general dispongan de una fuente de informaciones acerca del continente antártico en todos sus aspectos, geografía, historia, fauna y clima. En especial por cuanto la divulgación de estos conocimientos es la manifestación del interés con el cual la República Argentina encara todo lo que se refiere a nuestro Sector Antártico.

Como en las anteriores ediciones -rápidamente agotadas-, en esta ocasión también se fueron incorporando datos científicos y políticos emergentes de una región del mundo en la cual se trabaja tan intensamente y se despliegan los más variados intereses como es la Antártida.

En esta oportunidad se dibujaron nuevos mapas con el propósito de ampliar la claridad de este breve compendio que, también, presentamos en un nuevo formato que suponemos habrá de facilitar su lectura.

Desde las generalidades sobre la naturaleza polar, la significación de la Antártida para el resto del planeta, hasta las reuniones del Tratado Antártico, esta **ANTARTIDA ARGENTINA** aspira a ser un breve pero completo resumen de una parte de la Tierra en la cual los argentinos se han esforzado tanto, y esto es lo que se propone la Dirección Nacional del Antártico.

ORGANO DE DIFUSION DE LA DIRECCION NACIONAL DEL ANTARTICO  
Cerrito 1248 - Buenos Aires - Tel. 812-3283 / 6313 / 0072 / 2086

DIRECTOR NACIONAL DEL ANTARTICO: Gral. de Brigada (R) Jorge E. Leal

Jefe del Departamento Secretaría: Tte. Cnel. (R) Roberto Luis Fontana

Coordinación y Arte: Carlos J. Abregú

Redacción: Juan del Río

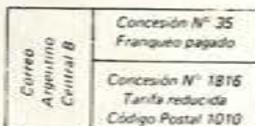
Diagramación y armado: Florencia Canz

Fotografía: Alberto Gómez

Fotomecánica y montaje: José Luis Fornaro

Supervisión y técnica de montaje e impresión: Medardo Pereira

Impresión y encuadernación: Marcos, Bernabé y Gabriel Blanco



ANTARTIDA N° 18 - octubre de 1992 - ISS 0302-5691  
DIRECCION NACIONAL DEL DERECHO DE AUTOR N° 121.989

Impreso en offset en los talleres de la D.N.A.

### NUESTRA PORTADA:

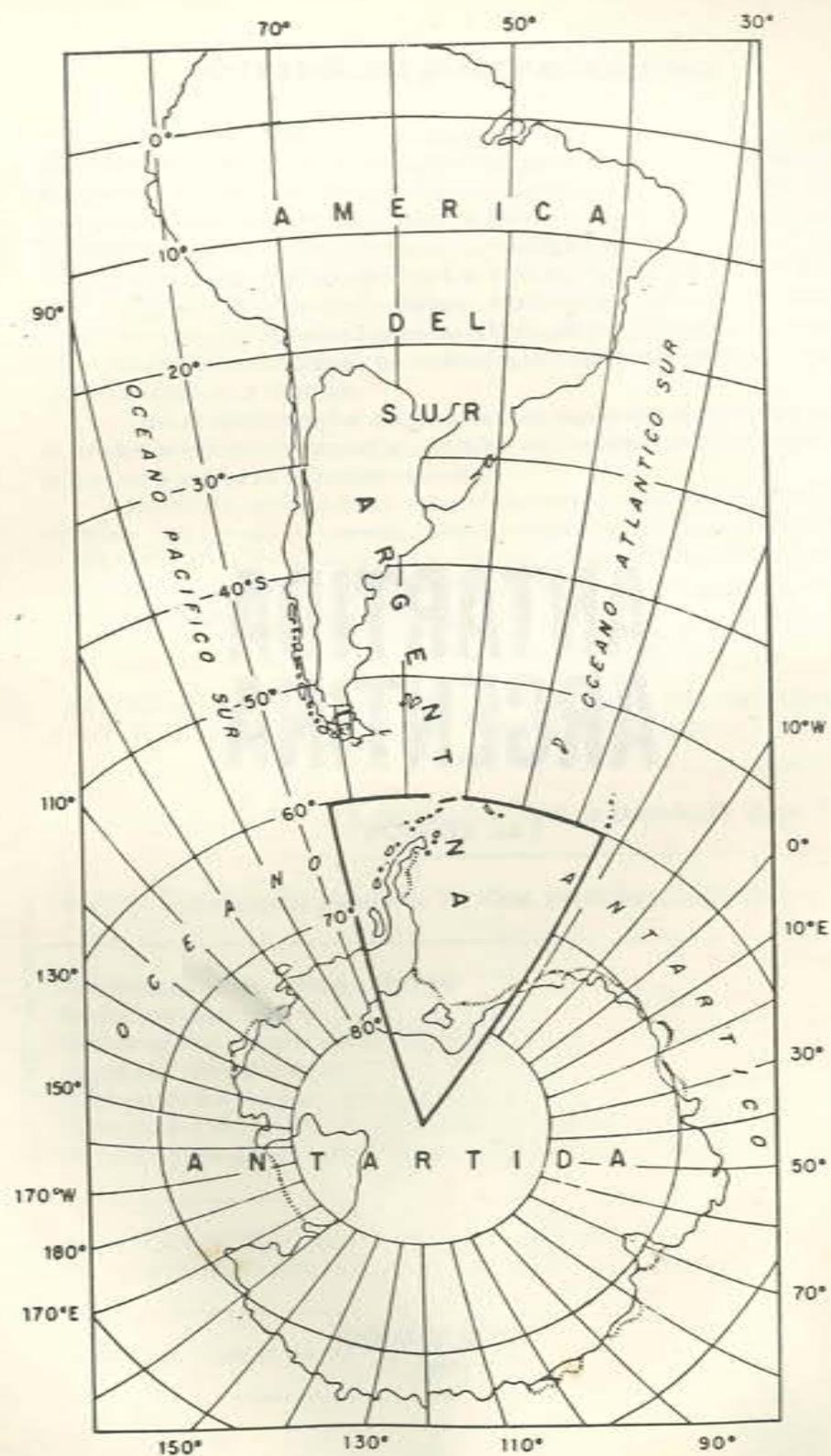
Científicos subiendo a un nunatak en la Antártida.  
Fotografía tomada por el Ing. Pedro Skvarca.

DIRECCION NACIONAL DEL ANTARTICO

# ANTARTIDA ARGENTINA

( 4a. EDICION )

BUENOS AIRES  
1992



PROYECCION CENTAL EQUIDISTANTE

## INDICE

	Pag.
Política Nacional Antártica .....	4
La participación Argentina en Organismos Internacionales: el SCAR y el Tratado Antártico .....	7
XI Reunión Consultiva Especial del Tratado Antártico .....	12
Reunión de Administradores de Programas Nacionales Antárticos Latinoamericanos .....	13
El conocimiento de la Antártida - Introducción .....	17
La Antártida .....	23
El origen del hielo antártico .....	24
X Climatología .....	30
Los días y las noches en la Antártida .....	32
El Territorio Antártico Argentino .....	36
La península antártica .....	39
Los grandes archipiélagos .....	39
El clima y la vida en el sector antártico .....	44
Biogeografía antártica .....	44
La vegetación antártica .....	45
Los mamíferos .....	47
Las aves antárticas .....	52
La vida humana en la Antártida .....	61
Teoría del agotamiento de la capa de ozono .....	67
Nómina de bases antárticas argentinas .....	68
Estaciones extranjeras en actividad .....	70
Geografía Política .....	73
Geografía Económica .....	77
Turismo Antártico .....	81
La Historia Antártica - El descubrimiento de la Antártida .....	82
La Era de las Exploraciones .....	83
Las exploraciones científicas .....	84
El rescate de la expedición sueca .....	85
La Primera Estación Antártica Argentina .....	86
El Instituto Antártico Argentino .....	88
Operación 90 .....	89
ANEXO - Recursos Naturales no Renovables en la Antártida .....	92
XXII Reunión del SCAR en Bariloche en junio de 1992 .....	96

# POLITICA NACIONAL ANTARTICA

TEXTO COMPLETO DEL DECRETO 2316/90

## POLITICA NACIONAL ANTARTICA

Decreto 2316/90

Su aprobación. Objetivo. Políticas. Prioridades. Bases y Presencia Geográfica.

Bs. As., 5/11/90

VISTO que la REPUBLICA ARGENTINA ha proclamado y mantiene sus derechos de soberanía sobre el Sector Antártico Argentino, fundados en títulos jurídicos, ocupación y actividad permanentes, contigüidad geográfica y continuidad geológica, que el Tratado Antártico ha sido ratificado por la República mediante la Ley 15.802, y lo recomendado conjuntamente por los Señores Ministros de Relaciones Exteriores y Culto y de Defensa, y

### CONSIDERANDO:

Que el Tratado Antártico y su Sistema han funcionado convenientemente durante tres décadas y que la base de su existencia está dada fundamentalmente por la voluntad política aunada de las Partes Consultivas —REPUBLICA ARGENTINA, AUSTRALIA, REINO DE BELGICA, REPUBLICA FEDERATIVA DEL BRASIL, REPUBLICA DE CHILE, REPUBLICA POPULAR CHINA, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA, REINO DE ESPAÑA, REPUBLICA DE FINLANDIA, REPUBLICA FRANCESA, REPUBLICA DE LA INDIA, REPUBLICA ITALIANA, JAPON, REINO DE NORUEGA, NUEVA ZELANDIA, REPUBLICA DEL PERU, REPUBLICA DE POLONIA, REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA E IRLANDA DEL NORTE, REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA, REPUBLICA DE COREA, REPUBLICA DE SUDAFRICA, REINO DE SUECIA, UNION DE REPUBLICAS SOCIALISTAS SOVIETICAS y REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY— y por la participación de otros Estados en calidad de Adherentes al Tratado.

Que en las últimas tres décadas se han sucedido cambios importantes en el número de países miembros del Sistema del Tratado, en el interés de la comunidad internacional sobre la Antártida y en la disponibilidad de los recursos que en el ámbito nacional posibilitan la actividad antártica argentina.

Que para promover la consecución de los intereses argentinos y para adecuar la posición de la República a esos cambios, es necesario que el PODER EJECUTIVO NACIONAL establezca los lineamientos de una política antártica que optimice la utilización de dichos recursos mediante una orientación centralizada, así como que facilite su complementación con los de otros países seleccionados en base a consideraciones políticas, científicas y económicas.

Por ello,

EL PRESIDENTE  
DE LA NACION ARGENTINA  
DECRETA:

Artículo 1º — Apruébase y establécese la siguiente POLÍTICA NACIONAL ANTARTICA:

#### I. — OBJETIVO

El objetivo fundamental de la política nacional antártica es afianzar los derechos argentinos de soberanía en la región.

#### II. — POLITICAS

Para el cumplimiento de tal objetivo fundamental deben aplicarse las siguientes políticas:

1. — Fortalecer el Tratado Antártico y su Sistema.

2. — Incrementar la influencia argentina en el proceso de toma de decisiones del Tratado y de su Sistema.

3. — En el marco de la Política Nacional de Integración Latinoamericana, promover la cooperación con los países de la región, incluyendo la realización de aquellas actividades conjuntas mediante las que se fortalezcan los intereses comunes.

4. — Promover la protección del medio ambiente antártico y de sus ecosistemas dependientes y asociados.

5. — Promover la conservación de los recursos pesqueros y la preservación de los recursos minerales en los ámbitos de aplicación del Tratado y de su Sistema.

6. — Continuar profundizando el conoci-

to científico y tecnológico orientado a las áreas que tengan relación directa con las prioridades antárticas argentinas.

7. — Lograr una mayor eficacia de la presencia argentina, concentrándola en respaldar la actividad científico-tecnológica nacional y en la capacidad de prestar a otros países los servicios y el conocimiento necesarios para facilitar sus tareas antárticas, en los casos en que sea políticamente aconsejable.

### III. — PRIORIDADES

El criterio orientador de la actividad en la Antártida es el mejoramiento con fines prácticos de los conocimientos y la capacidad de prestación de servicios, con el fin de aumentar la eficacia argentina en materia antártica. En este contexto, el orden de prioridades es el siguiente:

1. — La elaboración de un Plan Científico-Técnico Antártico con énfasis en la investigación dirigida a:

— El conocimiento de los recursos minerales y pesqueros.

— El conocimiento del medio ambiente con miras a su protección, incluyendo los fenómenos antárticos de alcance global.

— El desarrollo de las tecnologías específicamente antárticas.

En este respecto, toda actividad científico-técnica relativa a la Antártida podrá ser realizada solamente en tanto y en cuanto sea parte integral del Plan Científico-Técnico Antártico. Este también determinará los procedimientos indispensables para evaluar en todos los casos las consecuencias de cada actividad sobre el medio ambiente, de acuerdo a las normas vigentes para la República en el Tratado Antártico y su Sistema.

2. — La prestación de servicios, incluyendo:

— Las facilidades de comunicaciones, transporte, abastecimiento, meteorología y cartografía.

— La seguridad de la navegación marítima y aérea.

— La prevención y solución de contingencias ecológicas.

— Los relativos al turismo.

En el planeamiento y ejecución de estas actividades se deberá evaluar su impacto en el medio ambiente.

3. — En base a los criterios de la política exterior nacional, la asociación con los países adecuados para:

— Promover el empleo de los puertos, aeropuertos y servicios argentinos como apoyo a la actividad antártica de tales países.

— Desarrollar conjuntamente actividades científicas, logísticas y de servicios con el fin de incrementar el conocimiento y la confianza mutuos.

— Establecer instalaciones conjuntas con los miembros latinoamericanos del Tratado Antártico —así como con otros países Parte del mismo— y utilizar las argentinas inactivas para proyectos conjuntos, preservando el derecho argentino originario.

— Realizar programas conjuntos con países que por su mayor desarrollo relativo ofrezcan ventajas comparativas en materia de transferencia de sus conocimientos y tecnología.

4. — La participación activa en las tareas de inspección y verificación previstas por el Tratado Antártico y su Sistema.

5. — La promoción de los objetivos del Tratado Antártico en materia de cooperación científica y tecnológica.

6. — Fortalecer la vinculación entre la Patagonia, en particular Tierra del Fuego, y el Sector Antártico Argentino mediante el establecimiento de los programas apropiados.

7. — La adecuación de la legislación nacional a las obligaciones internacionales asumidas en el marco del Tratado Antártico y de su Sistema.

### IV. — BASES Y PRESENCIA GEOGRAFICA

El objetivo, las políticas y las prioridades de esta Política Antártica determinarán el despliegue de las bases argentinas en la Antártida, que tendrá en cuenta además los siguientes criterios:

1. — La determinación del número y ubicación de las bases argentinas, con miras a —entre otros fines— optimizar la actividad científica y el costo logístico-operativo, teniendo en cuenta la conveniencia de mantener las bases establecidas antes de la entrada en vigor del Tratado Antártico.

2. — La conveniencia de establecer bases nacionales operadas conjuntamente por la combinación de los operadores actuales.

3. — El fortalecimiento de las capacidades

portuarias y logísticas de Ushuaia, y de los demás puertos y aeropuertos patagónicos —en particular el aeropuerto de Río Gallegos— como puntos de acceso a la Antártida.

4. — La posibilidad de establecer centros de prevención de contingencias ambientales en los puntos mencionados en el párrafo precedente o en el Sector Antártico Argentino,

**Art. 2°** — Los MINISTERIOS DE RELACIONES EXTERIORES Y CULTO y DE DEFENSA dispondrán lo necesario para recomendar conjuntamente al PODER EJECUTIVO NACIONAL, antes del 30 de abril de 1991, las medidas pertinentes para la aplicación de esta Política Nacional Antártica.

**Art. 3°** — En todo el ámbito del Gobierno Nacional se desarrollarán acciones de difusión para explicar los alcances de esta Política Nacional Antártica y hacer conocer la realidad del Tratado Antártico y de su Sistema en relación con los intereses nacionales.

**Art. 4°** — Deróganse todas las políticas, directivas y disposiciones dictadas previamente en el ámbito del PODER EJECUTIVO NACIONAL en materia de objetivos, estrategias y prioridades para la Política Nacional Antártica.

**Art. 5°** — Comuníquese, publíquese, dándose a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese. — MENEM. — Domingo F. Cavallo. — Humberto Romero.

## BUQUE POLAR BAHIA PARAISO

El Buque Polar BAHIA PARAISO, se encontraba cumpliendo con sus tareas durante la Campaña Antártica de Verano 1988/89, cuando el día 28 de enero encalló en las proximidades de la Base PALMER, en el estrecho de Bismark, en las cercanías de la isla Amberes (64° 46' S, 64° 06' 6" W), habiéndose producido su hundimiento el día 31 de enero de 1989.

En este accidente no hubo que lamentar pérdidas de vidas humanas.

Con motivo de este accidente se puso nuevamente de manifiesto el alto espíritu de cooperación antártica, ya que frente a lo acontecido los buques que se encontraban en el área concurrieron en auxilio, debiendo destacarse las acciones emprendidas por los buques SOCIETY EXPLORER e ILLIRIA, y aeronaves del tipo Hércules K-130, y las actividades llevadas a cabo por personal de las Bases MARSH (Chile) y PALMER (EE. UU.).

Por otra parte, debe ser tenido en cuenta que en cooperación con la National Science Foundation de los Estados Unidos, investigadores del IAA se encuentran desarrollando programas de investigación tendientes a determinar el impacto sobre el medio ambiente que este hecho pudo haber producido.

## LA PARTICIPACION ARGENTINA EN ORGANISMOS INTERNACIONALES: EL SCAR Y EL TRATADO ANTARTICO

En el nivel internacional las actividades antárticas se sustentan en dos pilares fundamentales. Uno de ellos es el Comité Científico de Investigaciones Antárticas, más conocido por sus siglas SCAR (Scientific Committee on Antarctic Research); el otro es su complemento político, el Tratado Antártico dentro del cual se evalúan las implicaciones políticas o jurídicas de cuanto se hace en la Antártida.

El SCAR y el Tratado Antártico derivan directamente del Año Geofísico Internacional (IGY) que tuvo lugar entre 1957 y 1958, cuando miles de científicos de numerosas naciones trabajaron simultánea y organizadamente en la investigación geofísica del continente blanco.

Para cuantos intervinieron en aquel Año Geofísico —la Argentina entre ellos—, pareció necesario mantener aquel espíritu de unidad y de estudio y se fundó el Comité Científico de Investigaciones Antárticas, entidad en la cual culminaron los trabajos que en realidad habían comenzado en los sucesivos años polares internacionales de 1882-1883 y de 1932-33. En el segundo año polar internacional nuestro país ya participó realizando observaciones meteorológicas y geomagnéticas en las islas Georgias.

El SCAR se concretó en 1958, en pleno desarrollo del Año Geofísico, y pasó a formar parte de las agrupaciones científicas que conforman el Consejo Internacional de Uniones Geofísicas (ICSU). Integraron el SCAR originario (hasta 1978) los doce países que le dieron origen: la Argentina, Australia, Bélgica, Chile, Estados Unidos, Francia, el Reino Unido, Japón, Noruega, Nueva Zelandia, Sudáfrica y la Unión Soviética. Nuestro país, y esto es digno de destacar, comparte con Estados Unidos

y con la Unión Soviética la categoría más alta dentro del SCAR, nivel que posee por la cantidad de hombres y de bases que mantiene en la Antártida.

Asimismo, la Argentina tiene delegados en los principales cuerpos en que se divide el SCAR, es decir en los nueve Grupos de Trabajo y en dos de los Grupos de Especialistas.

Los doce países fundadores del SCAR en 1958 son los mismos que al año siguiente (1959) firmaron el Tratado Antártico que cobró vigencia el 23 de junio de 1961 por el término inicial de treinta años aunque puede ser revisado por acuerdo de las partes firmantes teniendo en cuenta el Art. XIII. En realidad el Tratado permanece vigente indefinidamente.

A pesar de que en los últimos años muchos países ingresaron en el Tratado Antártico y sólo unos pocos lograron acceder al SCAR, la situación de la Argentina dentro de estas entidades sigue siendo favorable pues ninguna nación puede imponernos restricciones fuera de las libremente aceptadas en el Tratado y ninguna puede desconocer el valor y la antigüedad de los antecedentes que nos permitieron sumarnos al SCAR.

Regularmente el SCAR se reúne cada dos años rotando la sede de sus asambleas por los distintos países miembros y también suele convocar a reuniones para considerar temas de especial urgencia. Desde hace aproximadamente quince años se sostiene un tema de importancia capital en estos encuentros, es el de la explotación minera en la Antártida, inclusive el de la exploración y explotación de petróleo. Esta situación interesa especialmente a nuestro país, pues una parte importante del potencial minero antártico estaría

dentro del Sector Antártico Argentino. Desde 1973 dentro del SCAR se sienten presiones muy intensas para conseguir legalizar la prospección y la explotación minera, presiones que efectúan grandes corporaciones multinacionales que desean, por el momento, alcanzar concesiones

para futuras explotaciones.

En estos momentos este movimiento es el principal peligro para la supervivencia de todos los acuerdos antárticos que trabajosamente se alcanzaron desde 1958. (Ver Convención sobre Recursos Minerales, pág. ).

### MIEMBROS NACIONALES DEL SCAR (Actualización a julio de 1990)

Miembros Plenos:	Fecha de ingreso
Argentina	3 Febrero 1958
Australia	3 Febrero 1958
Bélgica	3 Febrero 1958
Chile	3 Febrero 1958
Francia	3 Febrero 1958
Japón	3 Febrero 1958
Nueva Zelandia	3 Febrero 1958
Noruega	3 Febrero 1958
Sudáfrica	3 Febrero 1958
Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas	3 Febrero 1958
Reino Unido	3 Febrero 1958
Estados Unidos de América	3 Febrero 1958
República Federal de Alemania	22 Mayo 1978
Polonia	22 Mayo 1978
India	1 Octubre 1984
Brasil	1 Octubre 1984
China	23 Junio 1986
Suecia	12 Setiembre 1988
Italia	12 Setiembre 1988
Uruguay	12 Setiembre 1988
Finlandia	23 de julio 1990
Corea	23 de julio 1990
Holanda	23 de julio 1990
España	23 de julio 1990
<b>Miembros Asociados:</b>	
Perú	14 de abril 1987
Suiza	16 de junio 1987
Ecuador	12 de setiembre 1988
Colombia	23 de julio 1990

### REUNIONES DEL SCAR

- 1a. Reunión: LA HAYA, Holanda 3-5 de febrero de 1958.
- 2a. Reunión: MOSCU, URSS. 4-11 de agosto de 1958.
- 3a. Reunión: CANBERRA, Australia 2-6 de marzo de 1959.
- 4a. Reunión: CAMBRIDGE, Inglaterra 29 de agosto al 2 sep. 1960.
- 5a. Reunión: WELLINGTON, Nueva Zelandia 9-14 de octubre de 1961.
- 6a. Reunión: BOULDER, USA. 20-24 de agosto de 1962.
- 7a. Reunión: CIUDAD DEL CABO, Sudáfrica 23-27 de septiembre 1963.
- 8a. Reunión: PARIS, Francia 24-28 de agosto de 1964.
- 9a. Reunión: SANTIAGO, Chile 20-24 de septiembre de 1966.
- 10a. Reunión: TOKYO, Japón 10-15 de junio de 1968.
- 11a. Reunión: OSLO, Noruega 17-22 de agosto de 1970.
- 12a. Reunión: Canberra, Australia 14-19 de agosto de 1972.
- 13a. Reunión: Jackson Hole, Wyoming, U.S.A.; 3-7 de Septiembre de 1974.
- 14a. Reunión: Mendoza, Argentina 18-23 de octubre de 1976.
- 15a. Reunión: Chamonix, Francia 16-26 de mayo de 1978.
- 16a. Reunión: Queestown, Nueva Zelandia 14-24 de octubre de 1980.
- 17a. Reunión: Leningrado, U.R.S.S. 28 de junio al 9 de julio de 1982.
- 18a. Reunión: Bremerhaven, Alemania Federal 24 de septiembre al 5/10 1984.
- 19a. Reunión: San Diego, California, EE.UU. 16-27 de junio de 1986.
- 20a. Reunión: Hobart, Australia - 5-16 Septiembre 1988.
- 21a. Reunión: San Pablo, Brasil - 23-27 de Julio 1990
- 22a. Reunión: San Carlos de Bariloche, Argentina 8-19 de junio de 1992.

### REUNIONES CONSULTIVAS DEL TRATADO ANTARTICO

- |                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| I) Canberra, 10-24 JUL - 1961         | IX) Londres, 19 - SEP - 7 OCT - 1977  |
| II) Buenos Aires, 18-28 JUL - 1962    | X) Washington, 17 SEP - 5 OCT - 1979  |
| III) Bruselas, 2-13 JUN - 1964        | XI) Buenos Aires, 23 JUN - 7 JUL 1981 |
| IV) Santiago, 3-18 NOV - 1966         | XII) Canberra, 13-27 SEP - 1983       |
| V) París, 18-29 NOV - 1968            | XIII) Bruselas, 8-18 OCT 1985         |
| VI) Tokio, 19-31 OCT - 1970           | XIV) Río de Janeiro, 5-16 OCT 1987    |
| VII) Wellington, 30 OCT - 10 NOV 1972 | XV) París, 9-19 NOV - 1989            |
| VIII) Oslo, 9-20 JUN - 1975           | XVI) Bonn, OCT 1991                   |

TRATADO ANTARTICO

ESTADO	FECHA	STATUS	NOTA
1	Reino Unido	31-MAY-1960	SO/PC
2	Sudáfrica	21-JUN-1960	SO/PC
3	Bélgica	26-JUL-1960	SO/PC
4	Japón	4-AGO-1960	SO/PC
5	Estados Unidos	18-AGO-1960	SO/PC
6	Noruega	24-AGO-1960	SO/PC
7	Francia	16-SEP-1960	SO/PC
8	Nueva Zelanda	1-NOV-1960	SO/PC
9	Unión Soviética	2-NOV-1960	SO/PC
10	Polonia	8-JUN-1961	EA/PC 29-JUL-1977
11	Argentina	23-JUN-1961	SO/PC
12	Australia	23-JUN-1961	SO/PC
13	Chile	23-JUN-1961	SO/PC
14	Checoslovaquia	14-JUN-1962	EA
15	Dinamarca	20-MAY-1965	EA
16	Holanda	30-MAR-1967	EA/PC 19-NOV-1990
17	Rumania	15-SEP-1971	EA
18	Rep. Dem. Alemana	19-NOV-1974	EA/PC 5-OCT-1987
19	Brasil	16-MAY-1975	EA/PC 12-SEP-1983
20	Bulgaria	11-SEP-1978	EA
21	Rep. Fed. de Alemania	5-FEB-1979	EA/PC 3-MAR-1981
22	Uruguay	11-ENE-1980	EA/PC 7-OCT-1985
23	Papúa-Nueva Guinea	16-MAR-1981	EA
24	Italia	18-MAR-1981	EA/PC 5-OCT-1987
25	Perú	10-ABR-1981	EA/PA 9-OCT-1989
26	España	31-MAR-1982	EA/PC 21-SEP-1988
27	Rep. Pop. China	8-JUN-1983	EA/PC 7-OCT-1985
28	India	19-AGO-1983	EA/PC 12-SEP-1983
29	Hungría	27-ENE-1984	EA
30	Suecia	24-ABR-1984	EA/PC 21-SEP-1988
31	Finlandia	15-MAY-1984	EA/PC 9-OCT-1989
32	Cuba	16-AGO-1984	EA
33	Corea del Sur	28-NOV-1986	EA/PC 9-OCT-1989
34	Grecia	8-ENE-1987	
35	Rep. Pop. Dem. de Corea	21-ENE-1987	EA
36	Austria	25-AGO-1987	EA
37	Ecuador	15-SEP-1987	EA/PC 19-NOV-1990
38	Canadá	4-MAY-1988	EA
39	Colombia	31-ENE-1989	EA
40	Suiza	15-Nov-1990	EA
41	Guatemala	31 de julio - 1991	EA

SO: Signatarios Originales  
 PC: Países Consultivos  
 EA: Estados Adherentes

REUNIONES CONSULTIVAS ESPECIALES

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| I) Londres, 29 JUL - 1977         | Para decidir ingreso de POLONIA.  |
| II) Canberra, 6 MAY - 1980        | Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos.                 |
| III) Buenos Aires, 3 MAR - 1981   | Para decidir ingreso de la R.F. de ALEMANIA.  |
| IV) Wellington, 2 JUN 1988        | Convención para la Reglamentación de las Actividades sobre Recursos Minerales Antárticos. |
| V) Canberra, 12 SEP 1983          | Para decidir ingreso de INDIA Y BRASIL.   |
| VI) Bruselas, 7 OCT - 1985        | Para decidir ingreso de CHINA y URUGUAY.  |
| VII) Río de Janeiro, 5 OCT - 1987 | Para decidir ingreso de la R.D. de Alemania e ITALIA.                                     |
| VIII) París, 21 SEP - 1988        | Para decidir ingreso de SUECIA y ESPAÑA.  |
| IX) París, 8 OCT - 1989           | Para decidir el ingreso de FINLANDIA, PERU y COREA DEL SUR.                               |
| X) Viña del Mar, 19 NOV - 1990    | Para decidir el ingreso de ECUADOR y PAISES BAJOS.  |
| XI) Viña del Mar, 22 NOV-1990     | 1a. ronda discusión temas de MEDIO AMBIENTE.  |
| XII) Madrid, ABR. 1991            | 2a. ronda Protocolo al TRATADO ANTARTICO.   |
| XIII) Madrid, 17-22 JUN-1991      | 3a. ronda sobre PROTECCION AL MEDIO AMBIENTE  |

La Convención para la Conservación de Focas Antárticas fue adoptada en Londres el 3 de Febrero de 1972 y la Convención entró en vigor el 11 de Marzo de 1988.

## XIª REUNION CONSULTIVA ESPECIAL DEL TRATADO ANTARTICO

El sistema del Tratado Antártico llega a sus 30 años de vigencia fortalecido en sus estructuras y reconocido internacionalmente por el cumplimiento de sus objetivos. Sin embargo, es necesario reconocer que se advierte un creciente interés por parte de la Comunidad Internacional para con la Antártida y su problemática. Este hecho ha impuesto al Sistema del Tratado una acelerada evolución, con objeto de acomodar sus estructuras a la realidad existente.

En los últimos años, uno de los aspectos del interés señalado puede sintetizarse en la disyuntiva entre actividad minera y protección del medio ambiente.

Dentro de ese contexto la propuesta Convención de Wellington de 1988 sobre la explotación de recursos minerales, quedará congelada como un reaseguro para el hipotético caso que debido a un hecho no previsto se impulse nuevamente en el futuro la actividad minera antártica.

Una fuerte tendencia medioambientalista desde entonces fue preparando el camino para una reunión especial sobre la materia en la cual los miembros del Tratado acordarían un nuevo instrumento para garantizar la más efectiva protección del medio ambiente antártico.

Tal fue el espíritu de la XI Reunión Consultiva Especial cuya primera ronda de negociaciones se celebró en Viña del Mar (Chile) en noviembre de 1990 y la segunda en Madrid durante el mes de abril de este año.

Uno de los temas centrales de discusión fue la forma en que debía instrumentarse el acuerdo, esto es, un Protocolo Adicional al Tratado Antártico o bien una Convención Autónoma, siendo el Protocolo un agregado que pasa a formar parte integral de Tratado, mientras que con la forma de una Convención se crearía un instrumento jurídico internacional separado y prácticamente libre en sus decisiones.

Ya en Viña del Mar se creía consolidado el acuerdo para utilizar la forma del Protocolo Adicional, posición originalmente impulsada por un grupo de países entre los que se encontraba la República Argentina. Se trataron de compatibilizar todas las posiciones existentes en el proyecto de protocolo que presentó el jefe de la Delegación noruega, Rolf Andersen.

Previamente a la reunión de Madrid - y en forma inesperada - Australia, Francia, Italia y Bélgica presentaron a consideración de los negociadores un documento alternativo al proyecto Andersen.

La base del proyecto Andersen prevaleció, en definitiva, en Madrid, en la segunda ronda de las negociaciones, donde se adoptó un borrador de Protocolo, que quedó para ser revisado por un Comité de redacción. Se había previsto el presente mes de junio como fecha de inicio de los trabajos de este Comité, esperándose suscribir el texto definitivo en ese momento.

Del texto surge como objetivo principal la protección del medio ambiente antártico y sus ecosistemas dependientes y asociados, y por lo tanto acordaron catalogar a la Antártida como reserva natural, dedicada a la paz y a la ciencia.

Este objetivo conservacionista se apoya fundamentalmente en la cooperación y el intercambio entre los países miembros, al mismo tiempo que pone en manos de las Reuniones Consultivas del Tratado Antártico la máxima

autoridad de control y gestión de todas las medidas a adoptar.

Se prohíbe toda actividad sobre recursos minerales en la Antártida, fijándose un plazo de cincuenta años desde su entrada en vigencia para poder ser revisado; se puede hablar por lo tanto de una moratoria virtual por este plazo.

Las Reuniones Consultivas contarán con el asesoramiento técnico de un Comité para la Protección del Medio Ambiente Antártico. El Protocolo fija un procedimiento de solución de controversias y no admite la formulación de reservas de ningún tipo.

El Protocolo se complementa con Anexos que regularán materias puntuales. Hasta el momento se han acordado los referidos a: Contaminación Marina, Eliminación de Desechos, Evaluación del Impacto Ambiental y Conservación de la Flora y Fauna Antártica. Otras materias que se considerarán serán: Turismo y Expediciones No Gubernamentales, Usos de Energías No Convencionales y Áreas Protegidas.

Es de destacar la coordinada posición de los países latinoamericanos miembros del Sistema del Tratado Antártico a través de consultas permanentes, signo de una creciente vocación integracionista de los países de la región en materia antártica y signo también que de esta forma se va implementando - por nuestra parte - con la Política Antártica Argentina fijada por el Decreto N° 2316/90.

Contra todo lo previsible, la posición de los Estados Unidos varió de manera significativa. Dos días antes de comenzar la reunión informal del mes de junio en la ciudad de Madrid, la delegación de los Estados Unidos informa que su gobierno no está en condiciones de aprobar los mecanismos de revisión previstos en el artículo 24 del borrador acordado en el mes de abril.

La objeción norteamericana se dirige a la rigurosidad para acordar la revisión del protocolo y muy especialmente del artículo 6 del mismo, donde se consagra la virtual prohibición para realizar cualquier actividad sobre recursos minerales antárticos hasta el cumplimiento del plazo de cincuenta años.

En ese sentido Estados Unidos circuló en la reunión, un texto de artículo de revisión que contenía una "cláusula de escape" satisfactoria para el interés de dicho país. Este texto no prosperó por oposición de varias delegaciones, entre ellas la argentina, quienes sostenían la conveniencia de acordar un amplio mecanismo de revisión que afecte a todo el Protocolo para la protección del medio ambiente y no solamente a la prohibición de actividades mineras en la Antártida.

Finalmente se arribó a un texto bastante conveniente para los intereses de todos los negociadores. Texto que la delegación norteamericana aceptó en principio solicitando más tiempo para que sea estudiado por su gobierno. Ello impidió que se adopte el Protocolo el 23 de junio (trigésimo aniversario de la firma del Tratado Antártico) como estaba previsto inicialmente.

Se coincide en que existe la posibilidad de arribar a un acuerdo antes de la XVI Reunión consultiva del Tratado Antártico que se celebrará en la ciudad de Bonn el próximo mes de octubre.

## REUNION DE ADMINISTRADORES DE PROGRAMAS NACIONALES ANTARTICOS LATINOAMERICANOS

Centro Cultural San Martín - Salón Presidente - Buenos Aires, 11, 12 y 13 de junio de 1990

Los participantes de los siete Países Latinoamericanos intervinientes en la reunión de Administradores de Programas Nacionales Antárticos Latinoamericanos (Buenos Aires, Junio de 1990), Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Uruguay estiman:

1) Que la protección y conservación del medio ambiente antártico y sus ecosistemas dependientes y asociados resulta un tema de importancia global particularmente para los Países de los continentes vecinos entre los que se hallan los Países Latinoamericanos Sudamericanos presentes en esta Reunión.

Que por ello se entiende necesario apoyar y promover todas las medidas tendientes a esa protección y conservación conjugando adecuada y armónicamente los usos legítimos del área antártica dentro del marco del Sistema del Tratado Antártico, en especial poniendo énfasis en la utilización de la zona con fines exclusivamente pacíficos incluida la desnuclearización, la libertad de investigación científica y el intercambio de información, en régimen de cooperación internacional. En tal sentido se estima conveniente que en las próximas reuniones del Consejo de Administradores de Programas Nacionales Antárticos y del Comité Científico de Investigaciones Antárticas (SCAR) se preste especial atención al tratamiento de los temas comprendidos en las Recomendaciones de las Reuniones Consultivas del Tratado Antártico, incluidos los problemas de la concentración de bases, debilitamiento de la capa de ozono y usos del hielo antártico. Igualmente se entiende oportuno que en los órganos científico-técnicos de la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos se dé especial tratamiento a los temas referentes a la depredación de determinadas especies ícticas y a medidas estrictas de conservación de los recursos marinos y el ecosistema.

2) Que la concreción de los propósitos y principios de los distintos componentes del Sistema del Tratado

Antártico y en especial la cooperación científica internacional favorecen que entre los Países Latinoamericanos Sudamericanos Partes del Tratado Antártico se propicie la colaboración y participación en los programas de investigación científica, a cuyos efectos harán los esfuerzos posibles tendientes a facilitarse asesoramiento y apoyo mutuo, información sobre sus planes científicos, facilidades y apoyos logísticos e infraestructura convenientes para ese fin, de forma de aunar y coordinar esfuerzos, optimizando el empleo de recursos. Asimismo los países Sudamericanos Latinoamericanos fomentarán la mayor participación posible de sus científicos en el ámbito del Comité Científico de Investigaciones Antárticas (SCAR)

3) Que con el objeto de promover la cooperación científica internacional de conformidad con la Recomendación XV-15 se propugnen, a través del Consejo de Administradores de Programas Nacionales Antárticos y del Comité Científico de Investigaciones Antárticas (SCAR) en sus próximas reuniones, las medidas tendientes a tal fin con respecto a los Miembros con menor experiencia y menores recursos, en especial los Países en desarrollo.

4) Que los propósitos y principios del Sistema del Tratado Antártico, así como sus efectivos logros en bien de toda la humanidad y la participación en ellos de los Países Latinoamericanos Sudamericanos a través de casi treinta años, merecen la mayor difusión posible de ellos, para lo cual los mismos consideran conveniente esa difusión en lo interno y en lo internacional en forma individual y colectiva entre ellos. A tal efecto coordinarán oportunamente a través de sus órganos competentes los mecanismos pertinentes.

5) Que se estudie las posibilidades y formas de convenir un trato preferencial en los puertos y aeropuertos continentales sudamericanos a las naves y aeronaves afectadas a proyectos científicos an-

tárticos, con el fin de permitir beneficios en los costos de tales operaciones.  
Para obtener este trato preferencial se realizarán consultas bilaterales entre los países interesados.

6) Que es necesario establecer un mecanismo fluido de intercambio bilateral de información tendiente a optimizar la utilización de los medios logísticos afectados a operaciones antárticas entre los países participantes.

7) Que para la consideración de cupos para científicos y técnicos en las bases antárticas se propone que las consultas bilaterales se inicien con dieciocho (18) meses de anticipación a la campaña a ejecutarse.

9) Que se proponga a las autoridades de cada país la emisión de un sello postal conmemorativo del trigésimo aniversario del Tratado Antártico, teniendo en cuenta la recomendación XV-22, sugiriendo como fecha posible de emisión el 23 de junio de 1991 y la siguiente leyenda:

1961 TRATADO ANTARTICO 1991  
SUDAMERICA EN LA ANTARTIDA

Asimismo estudiar la posibilidad de producir un sobre de primera emisión con los sellos de cada país.

8) Que para conmemorar el V Centenario del Descubrimiento de América, se sugiere:

a.- Considerar la posibilidad de realizar durante el verano de 1992/93 trabajos científicos en conjunto y publicarlos en un tomo conmemorativo del evento.

b.- Interesar a un (1) historiador por país, vinculado a temas antárticos, a participar en una Reunión a efectuarse durante el verano de 1992/93 en la base argentina Esperanza, con el fin de intercambiar datos históricos con miras a una publicación con-

jointa también conmemorativa.

c.- Para ambas actividades se propone la invitación a participar al Reino de España.

10) Que es necesario producir una edición del Manual del Sistema del Tratado Antártico en idioma español.

Para ello se propone la circulación entre todos los países participantes del texto existente, fijando como fecha para completar y compatibilizar propuestas el mes de Noviembre de 1990, en ocasión de realizarse la Reunión Consultiva Especial en la ciudad de Santiago de Chile.

11) Que a los fines de confraternizar se sugiere a los países participantes la creación de Asociaciones Polares a similitud de la Pinguinera Antártica Argentina y del Círculo Antártico Chileno, ambos con personería jurídica, que congrega a civiles y militares que han invernado en la Antártida y/o participado de varias expediciones, con la finalidad de continuar y estrechar los lazos de amistad y fraternidad nacidos en la tarea común que demanda toda actividad polar en el continente antártico. La finalidad última es lograr la integración de veteranos polares por medio de las diferentes asociaciones de cada uno de los países y continuar compartiendo viejas riquezas espirituales surgidas en el desierto blanco.

12) Que los intercambios realizados en la presente Reunión sobre distintos temas de interés de la temática antártica, ponen en evidencia una vez más la conveniencia de llevar a cabo consultas apropiadas entre los Países del Sistema del Tratado Antártico y en especial entre sus Miembros Latinoamericanos Sudamericanos, sobre aspectos científicos, técnicos, de protección del medio ambiente, con referencia al área antártica en el marco de dicho Sistema.

## ESTACIONES ACTIVAS EN EL ANTARTICO INVIERNO DE 1990 \*

### \* Estaciones al norte de 60° S

#### Argentina

Belgrano II, 77°52'S, 34°37'W

Orcadas, 60°44'S, 44°44'W

Esperanza, 63°24'S, 57°00'W

Marambio, 64°14'S, 56°37'W

San Martín, 68°08'S, 67°06'W

Jubany, 62°14'S, 58°40'W

#### Australia

\*Macquarie Island, 54°30'S, 158°57'E

Mawson, 67°36'S, 62°52'E

Davis, 68°36'S, 77°58'E

Casey, 66°18'S, 110°32'E

#### Brasil

Comandante Ferraz, 62°05'S, 58°24'W

#### Chile

Capitan Arturo Prat, 62°30'S, 59°41'W

General Bernardo O'Higgins, 63°19'S, 57°54'W

Teniente Rodolfo Marsh, 62°12'S, 58°54'W

#### República Federal de Alemania

Georg von Neumayer, 70°37'S, 08°22'W

#### Francia

Dumont d'Urville, 66°40'S, 140°01'E

\*Alfred-Faure, 46°26'S, 51°52'E

\*Martin-de-Vivies, 37°50'S, 77°34'E

\*Port-aux-Français, 49°21'S, 70°12'E

#### República Democrática Alemana

Georg Forster, 70°47'S, 11°51'E

#### India

Dakshin Gangotri, 70°05'S, 12°00'E

#### Japón

Syowa, 69°00'S, 39°35'E

Asuka, 71°32'S, 24°08'E

#### Nueva Zelanda

Scott Base, 77°51'S, 166°45'E

\*Campbell Island, 52°33'S, 169°09'E

#### República Popular China

Gran Muralla, 62°13'S, 58°58'W

Zhongshan, 69°22'S, 76°23'E

#### Polonia

Arctowski, 62°09'S, 58°28'W

#### República de Corea

King Sejong, 62°13'S, 58°45'W

#### Sudáfrica

Sanae, 70°18'S, 02°25'W

\*Marion Island, 46°52'S, 37°51'E

\*Gough Island, 40°21'S, 09°52'W

#### Reino Unido

\*Isla Bird, 54°00'S, 38°03'W

Faraday, 65°15'S, 64°16'W

(IV) Halley, 75°36'S, 26°46'W

(V) Halley, 75°35'S, 26°15'W

Rothera, 67°34'S, 68°07'W

Signy, 60°43'S, 45°36'W

#### Estados Unidos de América

Amundsen-Scott, 90°S

McMurdo, 77°51'S, 166°40'E

Palmer, 64°46'S, 64°03'W

#### Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas

Mimya, 66°33'S, 93°01'E

Novolazarevskaya, 70°46'S, 11°50'E

Molodezhnaya, 67°40'S, 45°51'E

Vostok, 78°28'S, 106°49'E

Bellingshausen, 62°12'S, 58°58'W

Leningradskaya, 69°30'S, 159°24'E

#### Uruguay

Artigas, 62°11'S, 58°51'W

\* Datos extraídos del Boletín del SCAR. No 99 del mes de octubre de 1990.

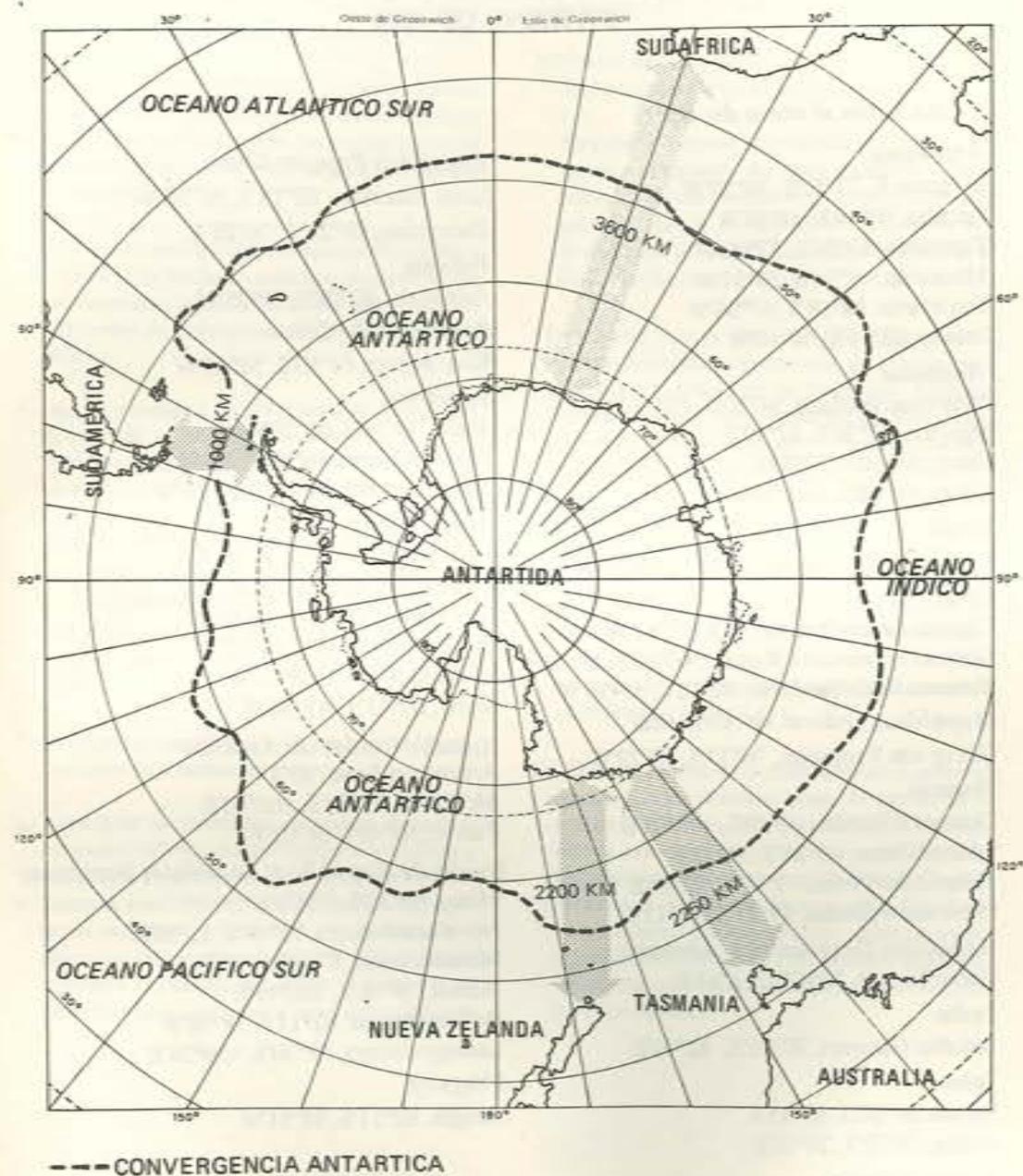


FIGURA 1

## INTRODUCCION

Cuando nos aprestamos a estudiar un continente imaginamos rápidamente paisajes nuevos, con un número determinado de países con grandes ciudades y puertos, con pequeñas poblaciones rurales serpenteadas por ríos y arroyos, todas ellas unidas por redes de caminos, por ferrocarriles que trepan penosamente una montaña o corren vertiginosos por las llanuras alborotando a los ganados o sobrevolados por atronadores aviones. Y también estamos predispuestos a escuchar la historia, a atender la descripción de los cultos religiosos, las tradiciones, las modas, etcétera, de los pueblos que habitan la región y que nos harán conocer su manera de vivir. Estas cosas que enseña la geografía se repiten con diferentes matices en todo el mundo.

Pero ahora vamos a estudiar un continente distinto: el *continente antártico*. Y nuestra imaginación sufre un sobresalto: allí no crecen árboles y casi no hay plantas, los animales viven en las costas y escasamente penetran en el interior; no hay ríos, ni ciudades grandes o pequeñas, ni caminos ni ganados. Y tampoco hay —ni hubo nunca— población aborigen. La efímera huella que puede dejar un hombre a su paso es inmediatamente borrada por el viento y la nieve. El continente antártico es un inmenso desierto de hielo, del cual apenas sobresalen las cúspides de las montañas más altas. Es el silencioso reino de las tormentas, de las sombras prolongadas, del frío solitario.

¿Por qué vamos a la Antártida? ¿Por qué los argentinos empleamos ingentes sumas de dinero, cantidad de materiales, combustibles y provisiones en el mantenimiento de estaciones antárticas? ¿Por qué los científicos y los técnicos abandonan la comodidad que brinda el medio familiar para trabajar en condiciones extremadamente rigurosas por períodos que oscilan entre dos meses y dos años? ¿Por qué las tripulaciones de barcos y aviones desafían las tempestades australes para acceder al último de los continentes, y las expediciones recorren y exploran este territorio de monótonas extensiones de hielo, sorteando difíciles grietas y violentas ventiscas?

La respuesta no es sencilla. Existen poderosas razones de orden científico que iremos estudiando a lo largo de este relato.

Existen también, razones prácticas no menos importantes: políticas, estratégicas, económicas, etc. Todas ellas forman una red de estímulos y voluntades que han empujado a nuestros hombres hacia el sur de nuestro país, como respondiendo a un llamado irresistible, fascinante, imposterable.

Aquellos que contestaron a ese llamado han ido modelando alegremente esa pasión antártica y desde la lejanía han aprendido las verdaderas dimensiones del destino argentino: un destino que une firmemente dos continentes, el sudamericano y el antártico.

Pero no estamos solos en la Antártida. Un grupo de naciones comparte nuestro accionar basado en la cooperación científica con fines exclusivamente pacíficos. También por esto la Antártida presenta características únicas y esta situación sin par hace del futuro antártico un profundo desafío que debemos enfrentar con decisión y, especialmente, con conocimiento.

Vamos a iniciar un viaje por la Antártida. El escenario es espléndido, aunque riesgoso y riguroso, pero lo sentimos como propio. La aventura debe ser cuidadosamente planeada: debemos partir provistos de algunos datos que nos ayudarán a comprender cómo es la Antártida.

## ALGUNOS DATOS BASICOS

### ¿DONDE ESTA LA ANTARTIDA?

Tiene una ubicación remota: es una región circumpolar. Ocupa el extremo austral de nuestro planeta extendiéndose alrededor del Polo Sur poco más de 2500 km. En efecto: ningún punto del continente alcanza el paralelo de 60° S y en su mayor parte está circunscripto por el Círculo Polar Antártico (66° 33' S).

En la figura n° 1 se muestran las distancias existentes entre la costa antártica y los otros continentes del Hemisferio Sur. Observando atentamente este mapa descubriremos otra notable característica de esta región: su extremo aislamiento. Pues no sólo son enormes las distancias que lo separan sino, además, ese amplio espacio está ocupado por mares profundos y muy tor-

FIGURA 2  
14 500 000 Km<sup>2</sup>

CONTINENTE ANTARTICO	14 500 000 Km <sup>2</sup>
ASIA	44 010 000 Km <sup>2</sup>
AFRICA	30 000 000 Km <sup>2</sup>
AMERICA	43 300 000 Km <sup>2</sup>
OCEANIA	11 500 000 Km <sup>2</sup>
EUROPA	10 000 000 Km <sup>2</sup>

mentos. Para llegar a la Antártida será menester contar con un buen buque capaz de sortear airoso semejante derrotero.

#### EL TAMAÑO DE LA ANTARTIDA

El continente antártico es sumamente extenso, su superficie se ha calculado en alrededor de 14.000.000 de km<sup>2</sup>. Esta cifra incluye todas las plataformas de hielo que se proyectan sobre el mar y que frecuentemente ocultan el contorno de las costas. La superficie antártica representa aproximadamente 1/15 de las tierras emergidas del planeta.

En la figura n° 2 relacionamos su área con la de los otros continentes.

#### EL OCEANO ANTARTICO

Un gran cinturón marino rodea al Continente Antártico: lo llamamos océano Antártico. Está rodeado por los océanos Atlántico, Pacífico, Índico, y merece un nombre especial pues tiene ciertas características diferentes: la menor temperatura y salinidad de sus aguas respecto a la de los tres océanos que lo circundan, la presencia de hielo y su abundante y peculiar contenido biológico durante los meses estivales.

¿Hasta dónde se extiende —hacia el norte— el océano Antártico? Su límite septentrional es lo que llamamos convergencia antártica. Observamos nuevamente la figura n° 1: una línea circumpolar sinuosa, de trazo discontinuo corre aproximadamente entre los 50° y 60° de latitud sur. Esta línea une los puntos en que las frías masas de agua polar desaparecen debajo de otras más cálidas procedentes del norte. De modo que si un buque navegando hacia el sur midiera la temperatura y la salinidad del agua de

mar, al cruzar esta zona de convergencia notaría una súbita alteración de estos valores. La convergencia antártica es entonces un límite oceanográfico y como no es fijo presenta variaciones de año en año y cambia con las estaciones.

La convergencia antártica es, a la par, un límite biológico: al sur de ella la vida terrestre es casi nula. Para comprenderlo mejor comparemos la vegetación de dos regiones: una donde se halla Ushuaia, la capital fueguina y la otra en los alrededores de Grytviken, pequeña población de la isla San Pedro (Georgias del Sur). Ambas se hallan prácticamente a la misma latitud, pero la isla San Pedro está al sur de la convergencia. Mientras en la zona andina de Tierra del Fuego —al norte de la convergencia—, el viajero puede solazarse en la contemplación de un bosque que combina ejemplares de hojas perennes y caducas como el guindo siempreverde, el ñire, la lenga y otros, en Grytviken apenas encontrará una tundra (líquenes, musgos y otras briófitas y algunas gramíneas) sobresaliendo tímidamente del magro suelo, en un clima que en promedio es 4° C más frío que el de Ushuaia.

Consideramos a la convergencia antártica el límite natural del océano Antártico. Pero debemos aclarar que el límite político es otro: el paralelo de los 60° de latitud sur. Así lo determinó nuestro país al demarcar nuestra reivindicación territorial y también se lo estableció al definir el área de jurisdicción del Tratado Antártico, del que hablaremos más adelante.

#### LA PLATAFORMA CONTINENTAL

La plataforma continental antártica tiene una superficie aproximada de 2.355.000 km<sup>2</sup>. Si sumamos esta cifra a la superficie emergida tendríamos un área continental total de 16.355.000 km<sup>2</sup>. Se trata de una plataforma angosta y relativamente profunda. En su mayor parte está cubierta por barreras de hielo o témpanos varados, particularmente en aquellas zonas en que su profundidad no supera los 100 o 200 metros. Esto representa un serio obstáculo para la explotación de los recursos que podrían existir allí, como veremos luego.

La plataforma es estrecha en el borde occidental de la península Antártica donde surgen grandes archipiélagos. En cambio, es más dilatada en el mar de Weddell.

#### LA ALTURA DEL CONTINENTE ANTARTICO

Todos los continentes presentan un relieve donde alternan cordilleras jóvenes,

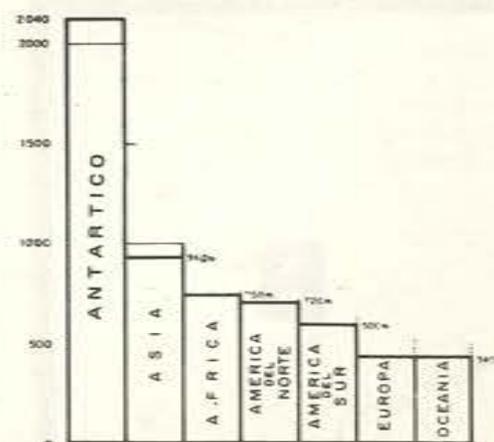


FIGURA 3: Alturas medias de los continentes

montañas más viejas y bajas gastadas por la erosión, mesetas y planicies de diferente extensión. Cada una de estas formas de relieve tiene una altura que se mide con relación al nivel del mar. Si sumamos todas las alturas de un continente y a este número lo dividimos por su superficie obtenemos la altura media. Conocer la altura media de un continente es interesante porque da una idea de la extensión de sus partes llanas, que son las más útiles para la habitación del hombre.

En un cuadro comparativo de alturas medias, la Antártida ocupa el primer lugar: 2050 metros sobre el nivel del mar, cifra que lo hace el continente más alto del globo, en promedio. ¿A qué se debe la gran altura media de la Antártida? En primer lugar, existen allí una serie de largas cordilleras con cumbres que sobrepasan los 4000 metros. Pero más importantes que esas altas montañas es el espesor de la capa de hielo que cubre permanentemente el continente. El grueso manto de hielo antártico es la característica que más diferencia a la Antártida de todas las otras unidades continentales. Figura n° 3.

#### EL PAISAJE ANTARTICO

Un rasgo notable de paisaje antártico es su uniformidad. Podemos recorrer miles de kilómetros y observar un medio ambiente sin contrastes marcados, de tonalidades atenuadas y formas insinuadas que impresio-

nan al espíritu con una sensación de eternidad de singular belleza. Esta monotonía, que no sufre mayores alteraciones a lo largo del año, está invariablemente impuesta por la gran acumulación de hielo y nieve y es más notoria en el interior que en la costa.

Imaginemos que viajamos en un vehículo espacial y contemplamos el continente Antártico desde una altura tal que la abarcamos totalmente: la imagen que veríamos sería muy semejante a una inmensa torta rebosante de blanca crema que impediría saber de qué está hecha la torta y como es exactamente su contorno. Dentro de esta uniformidad global, la Antártida Argentina se destaca por sus aspectos más cambiantes, especialmente durante el verano.

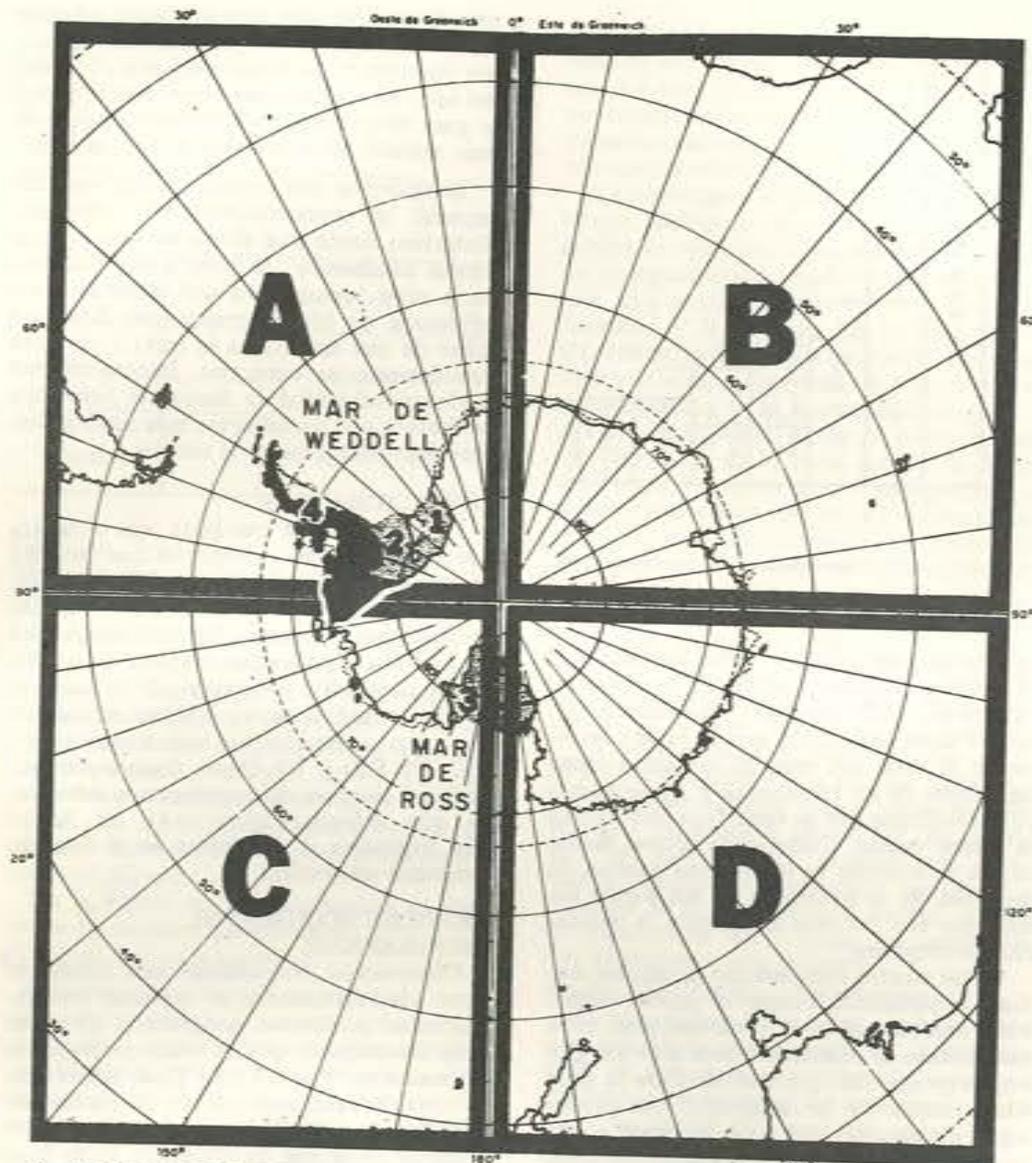
#### LOS CUADRANTES

La uniformidad paisajista nos dificulta hacer una división en regiones que permita un estudio comparativo o facilite la ubicación de los accidentes geográficos o de las instalaciones humanas. Sin embargo, existe un método sencillo que consiste en dividir el casquete polar encerrado por el paralelo de 60° de latitud sur en cuadrantes, tomando como ordenadas los meridianos de 0°, 180°, 90° Este y 90° Oeste. Cada cuadrante recibe el nombre del continente o del océano que enfrenta (figura n° 4). La Antártida Argentina se encuentra en el llamado cuadrante americano.

#### GRANDES ACCIDENTES GEOGRAFICOS

Observemos nuevamente esta última figura: inmediatamente se destacan tres importantes accidentes geográficos. Dos amplias escotaduras que la costa presenta en los mares de Weddell y de Ross. Sobre ellas el hielo ha avanzado desde el continente formando sendas barreras de hielo: la de Filchner en el mar de Weddell y la de Ross, en el mar homónimo. De estas barreras hablaremos más adelante. El tercer accidente es una gran península que en el cuadrante americano se extiende formando una S hacia el norte. Se llama península Antártica, y forma parte de nuestro territorio. En el mapa que sigue se ubican las principales tierras y costas del continente antártico. (Fig. n° 5).

Conociendo ya estos datos mínimos estamos listos para iniciar nuestro recorrido por la Antártida. En primer lugar veremos cómo es este continente y luego penetraremos en nuestro territorio antártico.



- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| A. SUDAMERICANO — 0° a 90°W  | 1. Barrera de hielos FILCHNER |
| B. AFRICANO — 90° E a 0°     | 2. " " " RONNE                |
| C. PACIFICO — 90°W a 180°    | 3. " " " ROSS                 |
| D. AUSTRALIANO — 180° a 90°E | 4. PENINSULA ANTARTICA        |

FIGURA 4

**ORIGEN DE LAS PALABRAS  
"ANTARTIDA" "ANTARTICO"—  
"ANTARTICA"**

El continente antártico se conoció apenas a principios del siglo XIX pero la palabra "antártico" es mucho más antigua. La crearon los geógrafos griegos al estudiar la Tierra a partir del siglo V a.C. Ellos descu-

brieron que nuestro planeta giraba sobre un eje de rotación y llamaron polos a los puntos en que este eje cortaba la superficie terrestre. Al Polo Norte lo denominaron ártico porque sobre él se encuentra la Estrella Polar que pertenece a la constelación de la Osa Menor ("arktos" es el sustantivo griego que significa "oso"). Al polo

opuesto, el Polo Sur, lo denominaron "anti-ártico" o antártico.

Los geógrafos griegos también dedujeron, al estudiar las corrientes del océano Indico y sus mareas, pero principalmente a través del principio de simetría, que el polo antártico debía encontrarse en el interior

de un continente. Y a pesar de que nadie lo había visitado aún, durante muchos siglos este continente fue dibujado en los mapas de manera antojadiza. Solamente con los descubrimientos modernos se pudo conocer exactamente su ubicación y sus verdaderas dimensiones. En castellano "antártico" ó

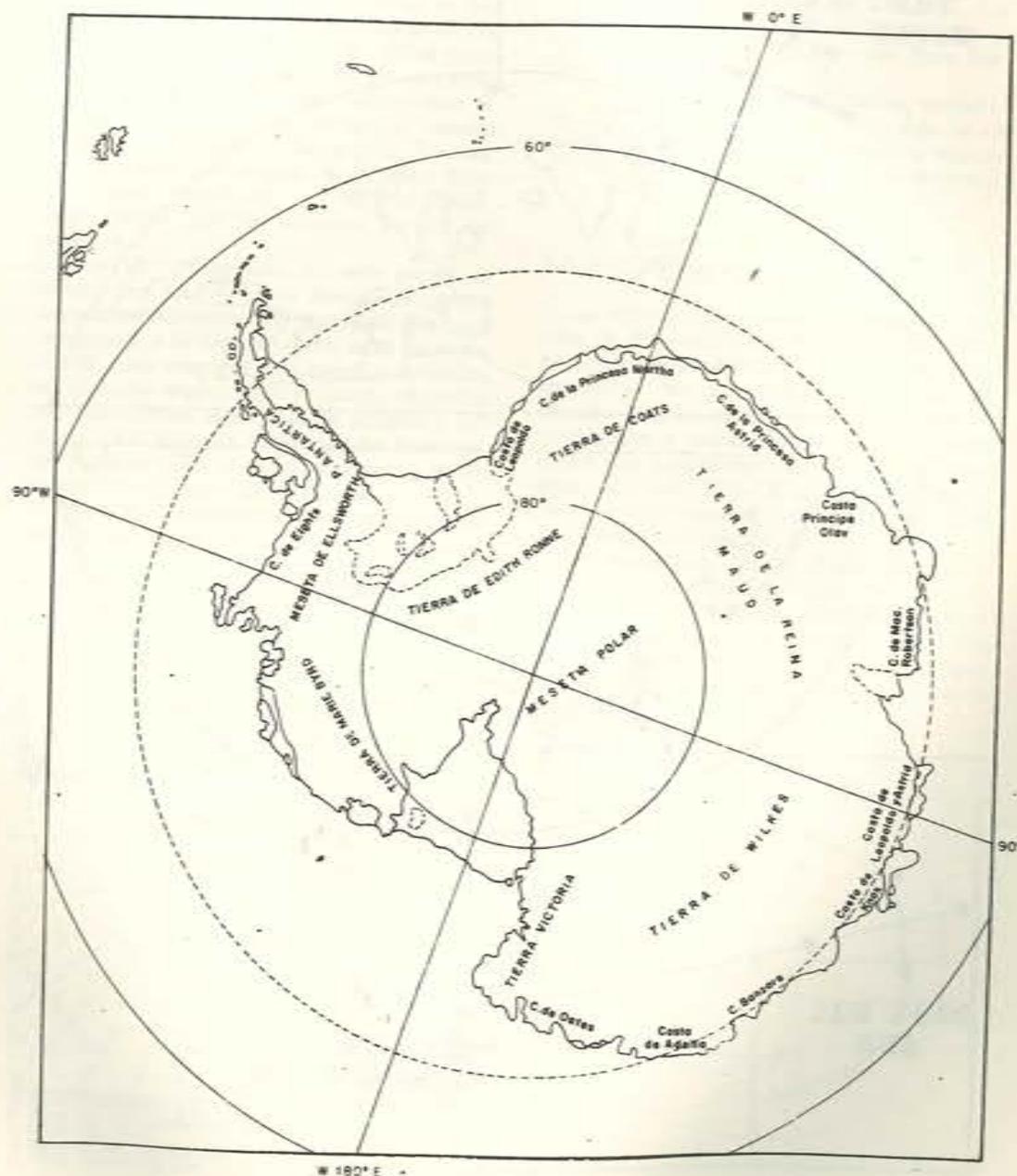


FIGURA 5

“antártica” son adjetivos y la Argentina ha dado a la región el nombre de “ANTARTIDA” que es un sustantivo cuyas raíces son francesas.

### LOS CINCO POLOS

Sobre un mapa del casquete polar pueden ubicarse fácilmente cinco puntos que por diferentes motivos expresan características de nuestro planeta o del continente antártico. Por extensión se los llama polos. (Ver fig n° 7). Ellos son:

**Polo Sur Geográfico**, es el punto extremo austral de latitud que corresponde al paralelo de 90° S donde el eje de rotación corta a la superficie terrestre. En sus proximidades fue erigida la estación Polo Sur Amundsen-Scott en el año 1956, administrada por los Estados Unidos de América.

**Polo Sur Magnético**, en este punto se concentran las líneas de fuerza del campo magnético terrestre con una dirección perpendicular a la superficie del agua en reposo. El polo magnético es móvil y modifica su posición según varía el campo magnético. Una última estimación lo situaba a 68° Sur y 145° Este. Su homólogo del Hemisferio Norte se halla en el extremo noroeste de la isla Príncipe de Gales (Canadá).

**Polo Sur Geomagnético**, es una determinación teórica que se utiliza para analizar el

campo magnético terrestre. Representa la posición que tendría el polo magnético si la Tierra se comportara como un imán homogéneo. Se lo encuentra a 78° 05' Sur y 111° Este. Su homólogo del Hemisferio Norte está situado en Groenlandia.

**Polo de Frío**, es el punto álgido del planeta. Allí el 24 de agosto de 1960 la dotación de la estación soviética Vostok registró una temperatura de -88° 3' C. La base Vostok está ubicada en 78° 28' Sur y 106° 48' este, a 1240 km. del Polo Sur Geográfico.

**Polo de Inaccesibilidad Relativa**, ubicado en 82° 06' Sur y 54° 58' Este. Este es el punto de más difícil acceso, por su lejanía de las costas y su altura (3720 metros).

### LA ANTARTIDA

La región que estamos estudiando recibe la denominación de Antártida. Pero no acabaríamos de comprenderla adecuadamente si no investigáramos también el océano que la rodea. A ese conjunto de continente y océano en el cual se hacen sentir las características polares la llamamos ANTARTIDA. Esta incluye, por lo tanto, todo lo que se encuentra al sur de la convergencia antártica.

La superficie de la Antártida es de 50.000.000 km<sup>2</sup>. Esta cifra considera el área de 14.000.000 km<sup>2</sup> continentales, que constituye la parte sólida constante. Sin embargo la superficie sólida aumenta estacionalmente, al congelarse parte del mar, en invierno.

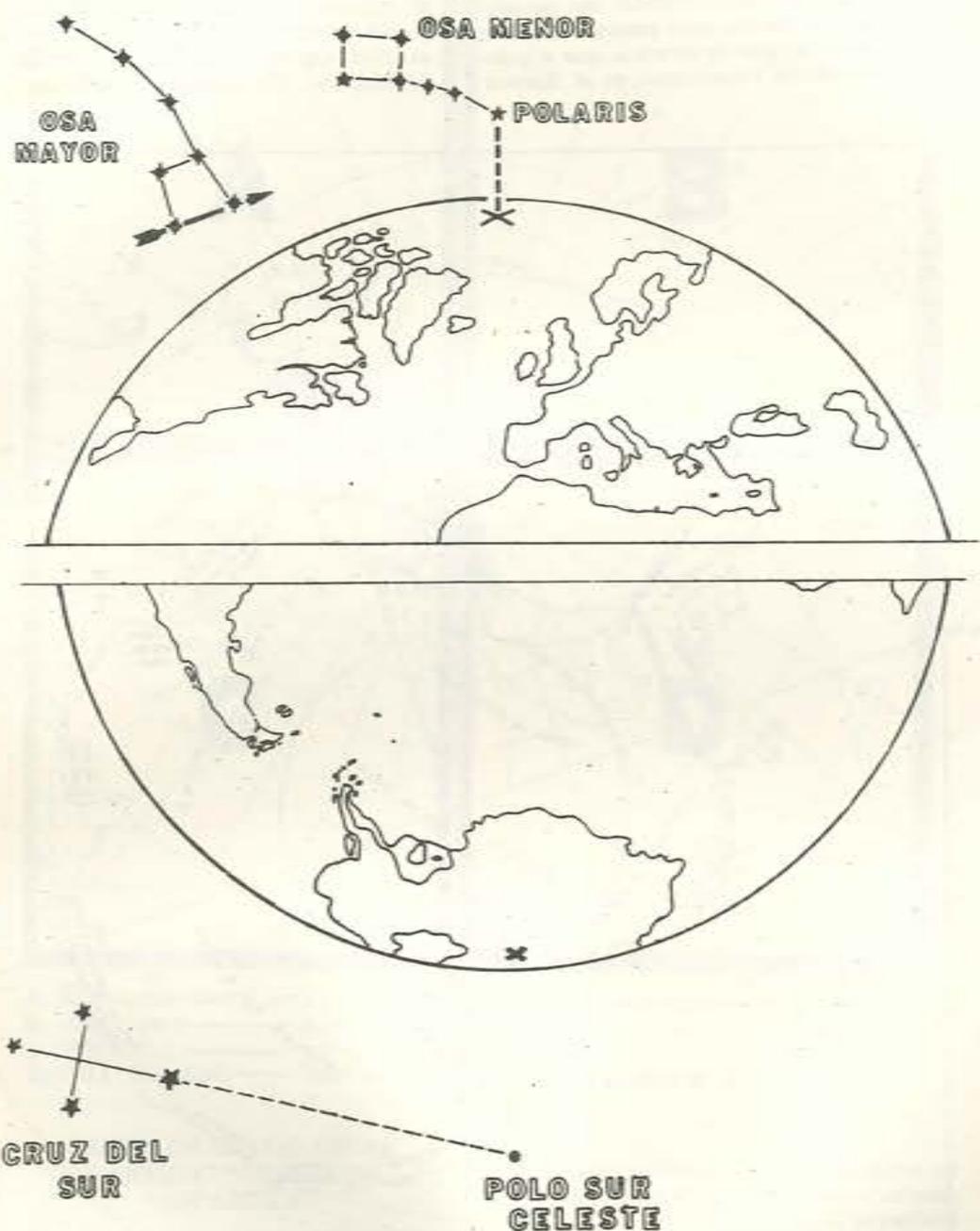
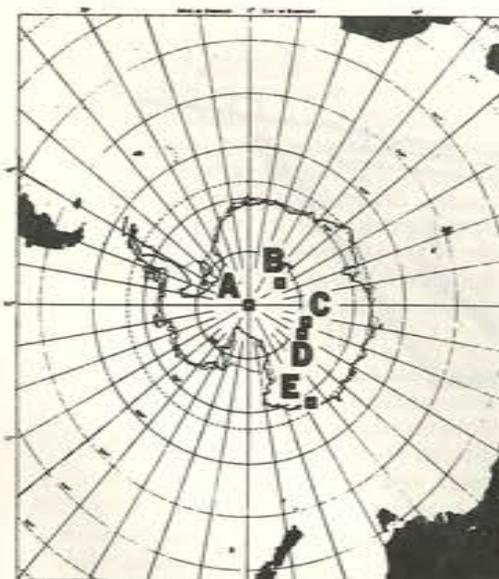


FIGURA 6



A POLO GEOGRAFICO SUR  
B POLO DE INACCESIBILIDAD RELATIVA  
C POLO DEL FRIO  
D POLO GEOMAGNETICO SUR  
E POLO MAGNETICO SUR

FIGURA 7

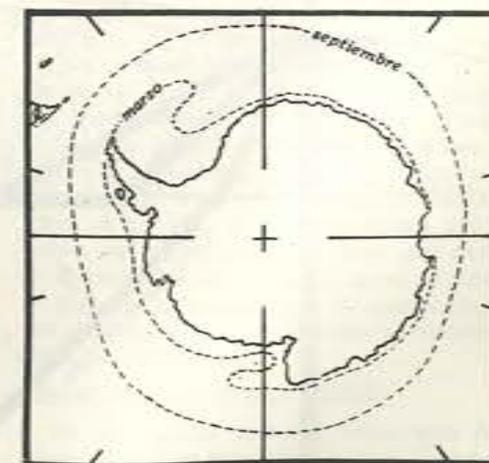


Fig.8.- Extensión promedio del hielo marino en marzo (mínimo) y en septiembre (máximo).

El continente está permanentemente sepultado por un espeso manto de hielo continental. Pero, además, cuando la temperatura de la superficie del agua de mar baja a aproximadamente  $-2^{\circ}\text{C}$  la superficie del océano Antártico se cubre de hielo marino. El hielo marino alcanza su máxima extensión en el mes de septiembre, abarcando una superficie de  $20.000.000\text{ km}^2$ , y la mínima en marzo, época en que se reduce a  $3.000.000\text{ km}^2$ . Esta superficie de hielo marino se suelda firmemente al continente aumentando el área sólida que crece hasta un valor de  $34.000.000\text{ km}^2$  ( $14.000.000$  del continente más  $20.000.000$  de mar congelado) a fines del invierno, para luego comenzar a disminuir lentamente durante el verano.

#### EL RELIEVE GLACIAL

Cuando nuestra nave se acerca a la región antártica advertimos la presencia de hielo mucho antes de divisarlo en el horizonte, porque ocurre que los extensos campos helados reflejan una pálida claridad en el cielo, a la manera de las luces de una gran ciudad cuya luminosidad se percibe a gran distancia. No alcanzamos a imaginarnos aún cómo es esa cáscara helada, pero a poco que sigamos la ruta, nuestra emoción se hace más intensa, el ánimo se sobrecoge.

La poderosa acumulación de hielo que cubre permanentemente la Antártida tiene dimensiones colosales: altas barrancas amurallando la costa, glaciares no menores descendiendo entre las montañas y ocupando los valles y, en algunos lugares, imponentes barreras de hielo. Trabajosamente, aunque sin pausa, el mar va desgastando las frías paredes y a cada golpe de sus olas de hielo crepita a veces y se conmueve, danza, otras, al compás del agua. Pero al final se rinde y con un estrépito de mil timbales prolongado en innumerables ecos se desploma formando témpanos. Si por acción de las mareas los trozos más pequeños son depositados sobre las rocas de la costa o en el pedregullo de alguna playa, antes de sucumbir bajo los rayos del sol y el embate del viento nos regalan un intenso brillo vítreo como el más puro cristal. El hielo es el soberano absoluto de estas comarcas: él les imprime su forma y su belleza.

#### EL ORIGEN DEL HIELO ANTARTICO

Llamamos sabana de hielo a una acumulación glacial de grandes dimensiones. En el mundo existen sólo dos: la antártica, que es la más grande, y la de Groenlandia. Ambas son los restos de un gran proceso de cambio climático que afectó a todo el mundo y que, con fluctuaciones, continúa hasta

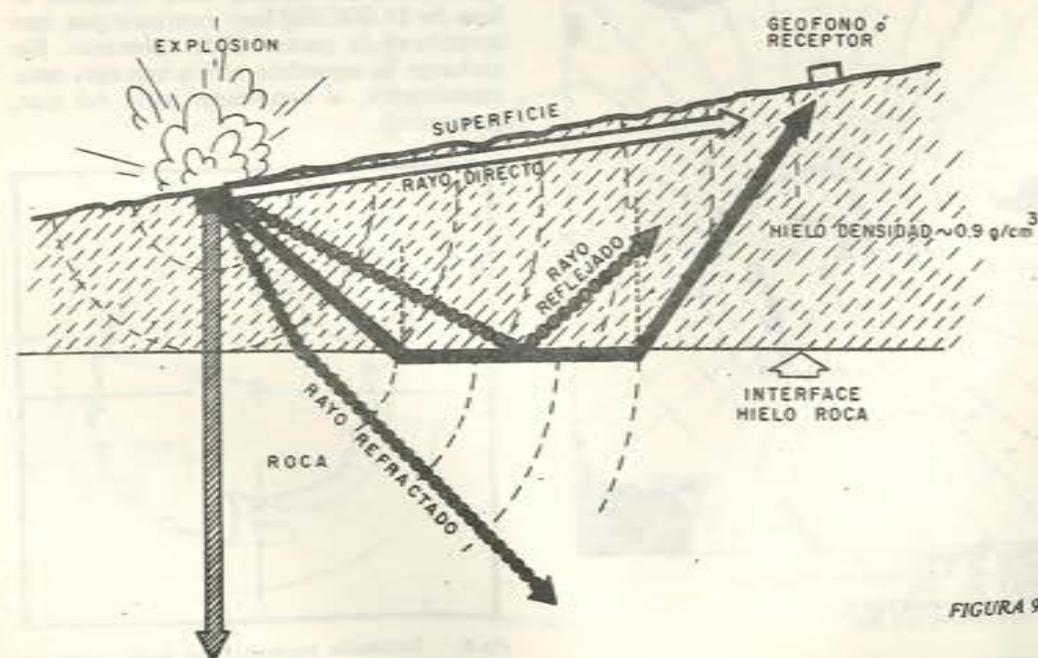


FIGURA 9

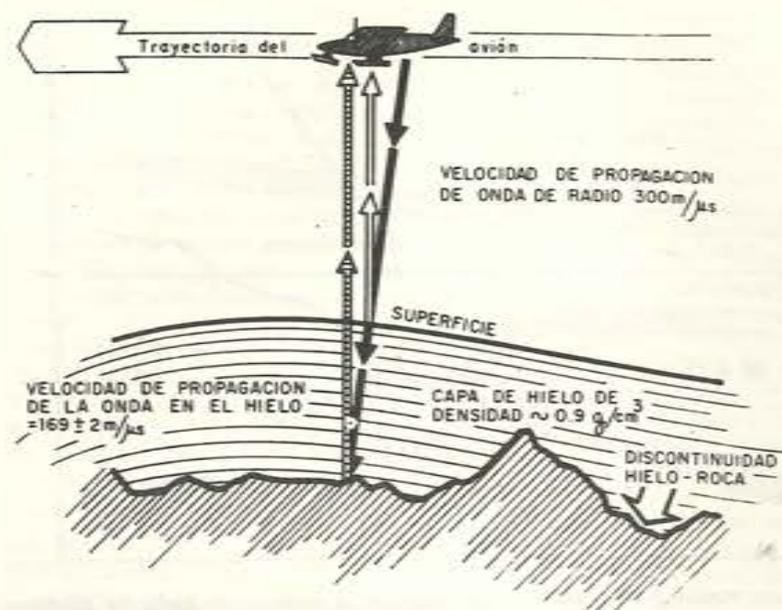


FIGURA 10

hoy: las glaciaciones pleistocénicas. No conocemos exactamente qué factores pusieron en marcha este mecanismo cuyo resultado fue la aparición de espesos mantos de hielo sobre los continentes, pero es importante tener en cuenta que se trata de un fenómeno de orden planetario que con diferente intensidad ha ocurrido en diversas épocas de la historia de la Tierra.

Entonces ¿la parte de la Antártida continental no estuvo siempre cubierta de hielo? Efectivamente: es probable que el hielo comenzara a formarse en la Antártida apenas en el Plioceno, y alcanzara su apogeo hace  $5.000.000$  de años. Luego, el hielo comenzó a retraerse hacia su posición actual, la prueba la tenemos en los distintos niveles de playas de rodados formadas por el retroceso del hielo —y los consecutivos ascensos del continente— por reacción isostática.

#### ¿CUANTO HIELO HAY EN LA ANTARTIDA?

Desde hace tiempo los científicos se han preocupado en conocer la respuesta exacta. Para ello han utilizado el método de sondeo por ondas sísmicas que permite apreciar no sólo el relieve bajo la capa de hielo, sino también el espesor de esta última. (Fig. n° 9)

Este método utilizado desde hace décadas, si bien efectivo, es muy lento y hace necesario sortear serios obstáculos. Actualmente es posible superar estas dificultades utilizando equipos de sondeo radioecoico montados en aviones. El avión hace más rá-

pidas y asegura la tarea, aunque a veces debe enfrentar las malas condiciones meteorológicas. (Fig. n° 10).

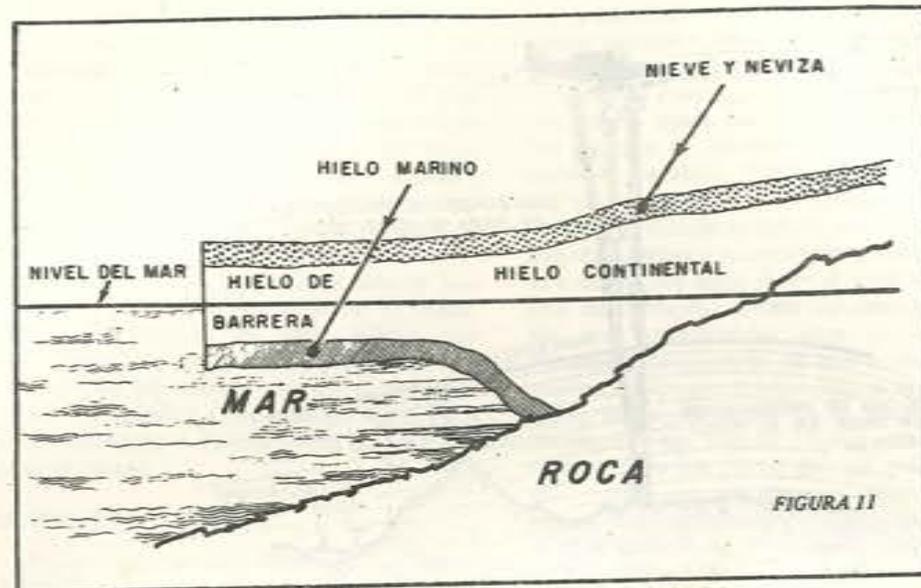
Nosotros podemos calcular cuánto hielo hay aproximadamente en la Antártida de manera sencilla. Ya hemos visto que la altura media del Continente Antártico es de unos  $2\text{ km}$ , y que esta cifra coincide con el espesor de hielo. Si a este valor lo multiplicamos por la superficie total ( $14.000.000\text{ km}^2$ ), obtendremos el volumen aproximado del hielo:  $28.000.000\text{ km}^3$ , lo que representa el  $90\%$  del hielo del mundo.

#### ¿COMO SE FORMA EL HIELO?

El hielo se forma a partir de la nieve que precipita, de la siguiente manera: después de una nevada queda acumulada una capa de nieve. Sobre ella caen otras nevadas y así sucesivamente. Aquella primera capa sufre una presión cada vez mayor que la obliga a expulsar el aire que contiene y se transforma en una sustancia llamada firm. A su vez, el firm, sepultado por la nieve en profundidad, se hace más denso y se convierte en hielo. La nieve, el firm y el hielo se diferencian en la apariencia, la proporción del aire contenido y, en consecuencia, la densidad.

#### EL MOVIMIENTO DEL HIELO

El hielo posee una propiedad muy importante que se llama plasticidad. Una sustancia es plástica cuando sometida a una fuerza se deforma y una vez que esa fuerza



ha dejado de actuar, no vuelve a su forma original sino que conserva la que ha adoptado. ¿Cuál es la fuerza capaz de provocar la deformación del hielo? A medida que aumenta su espesor, el hielo en la naturaleza está sometido a tensiones producidas por su propio peso. Dicho de otra manera: la fuerza de gravedad deforma la masa helada y, como consecuencia, el hielo se desplaza. En el caso de la Antártida lo hace desde el interior del continente hacia la periferia. Este movimiento no es homogéneo para toda la masa glacial. Como resultado de sus diferentes velocidades el hielo se resquebraja formando grietas, cuya ubicación y dimensiones varían haciendo muy riesgoso el tránsito por algunas regiones. Las grietas se tornan tanto más peligrosas cuanto que nevadas posteriores las ocultan con un delgado puente que muchas veces no permite identificarlas y evitarlas.

El hielo en movimiento es un agente erosivo de primer orden. En sus avances incorpora a su masa todo tipo de material rocoso que actúa como una poderosa lima sobre el terreno. Cuando el hielo retrocede, estos materiales pueden acumularse formando morenas. Los depósitos originados por la acción del hielo son importantes para estudiar los efectos de los procesos glaciales pasados y actuales.

#### LAS BARRERAS DE HIELO

Si navegamos con dirección sur por el mar de Weddell hacia los 77°S, tropezaríamos con un obstáculo insalvable para nues-

tro buque: la barrera de hielo de Filchner. Las barreras de hielo son enormes plataformas de nieve, firm y hielo que avanzan desde el continente, penetran en el mar y cubren las amplias escotaduras de la costa, flotando total o parcialmente (Ver Fig. n° 11). Estos gigantescos balcones de hielo abarcan poco más de un millón de medio de Km<sup>2</sup> y cubren la mitad de la costa antártica, se destacan por su tamaño la barrera de hielo de Ross (532.000 Km<sup>2</sup>) en el mar homónimo y las de Filchner (430.000 Km<sup>2</sup>) y de Larsen (87.000 Km<sup>2</sup>) en el mar de Weddell. Las podemos ubicar en la figura n° 5.

Las barreras de hielo desprenden grandes témpanos de forma geométrica bastante regular y techo plano. Por presentarse al observador como tablas que flotan sobre el mar, se los denomina témpanos tabulares. Hemos avistado desde nuestras naves témpanos de gran tamaño y espesor. También se los ha fotografiado desde satélites. Se sabe que algunos alcanzan hasta 160 Km. de largo por 70 Km. de ancho y 450 m de espesor, aunque más frecuentemente el espesor no sobrepasa los 200 metros. La mayor parte de estas poderosas moles permanecen sumergidas, actuando como una gran quilla por lo que solamente las corrientes marinas pueden arrastrarlos hacia el norte, a veces a razón de casi 20 Km. diarios. Los témpanos menores sufren, además, la acción del viento. En sus derrotas algunos han alcanzado el cabo de Buena Esperanza, en el sur de Africa, la bahía de Guanabara, en

Brasil, y en más de una oportunidad fueron avistados frente a la costa marplatense.

#### EL PAISAJE HELADO

Además de las grietas, la superficie del hielo presenta otras irregularidades. La nieve acumulada sobre la sabana de hielo imprime nuevas formas, particularmente si está modelada por el viento. En zonas de vientos de dirección constante, la nieve se amonticula de manera ordenada dando origen a los sastrugis, que a veces recuerdan a los campos de dunas de los desiertos de arena.

La uniformidad helada es quebrada de vez en cuando por rocas que logran elevar su oscura silueta en medio de la blanca monotonía. Se las designa con el nombre de nunatak, palabra de origen esquimal. Son puntos aislados que sirven de referencia al viajero antártico.

#### LA IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION GLACIOLOGICA

La investigación glaciológica ha adquirido un gran interés y mucho esfuerzo se ha volcado para conocer más sobre el espesor, edad, composición, movimiento, etc., del hielo y la nieve. Especialmente importante es determinar las variaciones del volumen de hielo y tratar de responder si la sábana antártica está creciendo o se mantiene constante, y medir una eventual modificación. Eso podría arrojar luz sobre futuras variaciones del clima.

El estudio del hielo antártico también puede aclararnos cómo evoluciona el nivel de contaminación del planeta, pues las partículas producidas en zonas industriales se depositan en la región polar, impulsadas por la circulación atmosférica. Igualmente viajan cenizas volcánicas, partículas radiactivas producto de las explosiones nucleares, etc., que forman al depositarse en el casquete antártico capas de referencia, permitiendo a los glaciólogos conocer las acumulaciones de nieve-hielo datándolas con gran exactitud. En fin, la capa de hielo antártico representa una importante reserva de agua dulce y algunos países han adelantado cálculos para establecer la rentabilidad de su utilización. Fuera de todo objetivo económico, el hielo antártico cumple una función de primer orden como regulador del clima del planeta.

#### EL HIELO MARINO

Además del hielo continental de origen nival que se ha descrito, existe el hielo marino que se forma al congelarse la super-

ficie del océano Antártico.

La presencia de hielo marino aumenta la inaccesibilidad de las costas antárticas y muchos han sido los barcos que, prisioneros del mar congelado, han terminado sus días destrozados por la presión ejercida sobre su casco. Este problema ha llevado a la utilización de los rompehielos, naves especialmente diseñadas para superar este obstáculo. En 1954 el Instituto Antártico Argentino adquirió el rompehielos "General San Martín", que permitió extender la capacidad operativa de nuestro país hasta los confines del mar de Weddell, abriendo la ruta al Polo Sur. En 1979, comprado por la Dirección Nacional del Antártico, se incorporó a la flota antártica el rompehielos "Almirante Irizar" el cual, reemplazando al anterior, incrementará sobradamente las posibilidades de navegación en la región antártica. Ambos buques tienen diferentes sistemas de romper el hielo marino. Mientras el "General San Martín" se monta sobre el hielo y descarga todo su peso a la manera de un gigantesco martillo, el "Almirante Irizar" actúa simplemente por embestida, ayudado por un sistema de burbujas de aire que impiden que el hielo se suelde a los costados de su casco. En 1981 se ha incorporado al transporte polar Bahía Paraíso, en reemplazo del Bahía Aguirre.

En el mar también se encuentra el hielo continental: se trata de los témpanos que, en las costas, se han desprendido de glaciares, barrancas y barreras de hielo.

#### SI LA ANTARTIDA SE DESHELARA

El volumen del hielo antártico es de aproximadamente 28 millones de km<sup>3</sup>. Es difícil darse una idea de tal cantidad. Un ejemplo nos ayudará: si ese inmenso volumen de hielo se derritiera y se volcara al océano Antártico provocaría un aumento de nivel de todos los mares del mundo en alrededor de 70 metros sobre el nivel actual. Todas las grandes ciudades, que generalmente se hallan en zonas llanas costeras, serían entonces sepultadas bajo el agua.

Por otra parte, si todas las ciudades se aprovisionaran de agua derritiendo el hielo antártico tendrían, al ritmo actual de consumo, asegurada una reserva por lo menos durante ¡un millón de años!

#### EL RELIEVE SUBGLACIAL

Cuando salimos de vacaciones y recorremos nuestro país nos admiramos de la diversidad de paisajes que podemos encon-

trar en cada provincia. Esa variedad se repite en todos los continentes y aunque cada lugar nos parezca distinto o con algo especial, todos los paisajes son el resultado de dos grandes procesos geológicos: los procesos de construcción en la corteza terrestre (formación y elevación de montañas, vulcanismo, etc.) y los procesos de erosión que paciente pero tozudamente desgastan la superficie formando depósitos de materiales diversos. No se trata de procesos sencillos porque en ellos se mezclan las reacciones entre las rocas, el clima, los seres vivos, los ríos y océanos y las fuerzas interiores del planeta. Y estas distintas relaciones se van modificando a lo largo del tiempo cumpliendo el ciclo de la naturaleza. Hay que recordar también que los procesos geológicos ocurren en intervalos de tiempo mucho más prolongados que el que abarca la vida humana y cada uno de ellos puede tardar cientos, miles o millones de años para concretarse, excepto las erupciones volcánicas actuales. Nuestro planeta tiene una antigüedad de aproximadamente 5 mil millones de años, y durante

esta larguísima historia ha visto elevarse largas cordilleras, las que a su vez han sido desgastadas y otras han surgido y muchos organismos han aparecido y otros sucumbido dejando como pruebas de su existencia huellas o partes de sus cuerpos que se han fosilizado.

A pesar de todos los inconvenientes que trae apareada su investigación, los geólogos son capaces de reconstruir la historia de la Tierra, los distintos paisajes que surgieron y cómo fueron cambiando; la vida que predominó en cada etapa pasada y cómo evolucionó hasta el presente. Esa historia ha quedado registrada en las rocas, en los fósiles, en el fondo de los mares. El Continente Antártico nació como los otros continentes y, al igual que los demás, estuvo sometido a lo largo del tiempo a los procesos que hemos mencionado. Uno de esos procesos ha convertido a la Antártida en un desierto de hielo y esa extraordinaria acumulación de hielo esconde hoy el 98 o/o del continente, por lo que el trabajo de los geólogos se complica. Las rocas que asoman por encima de la cobertura glacial

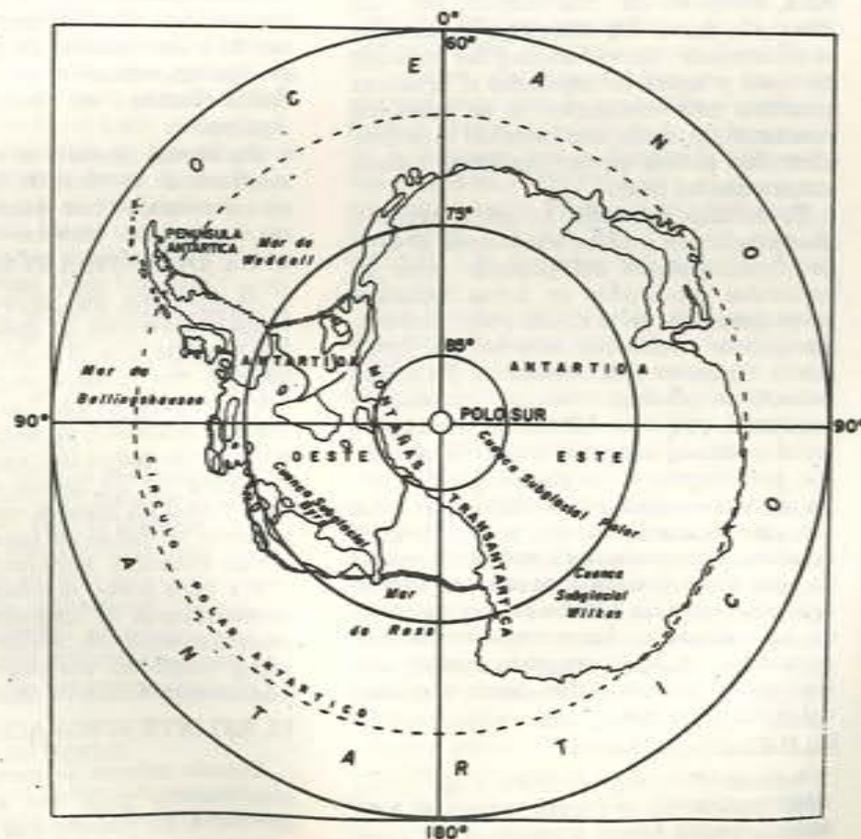
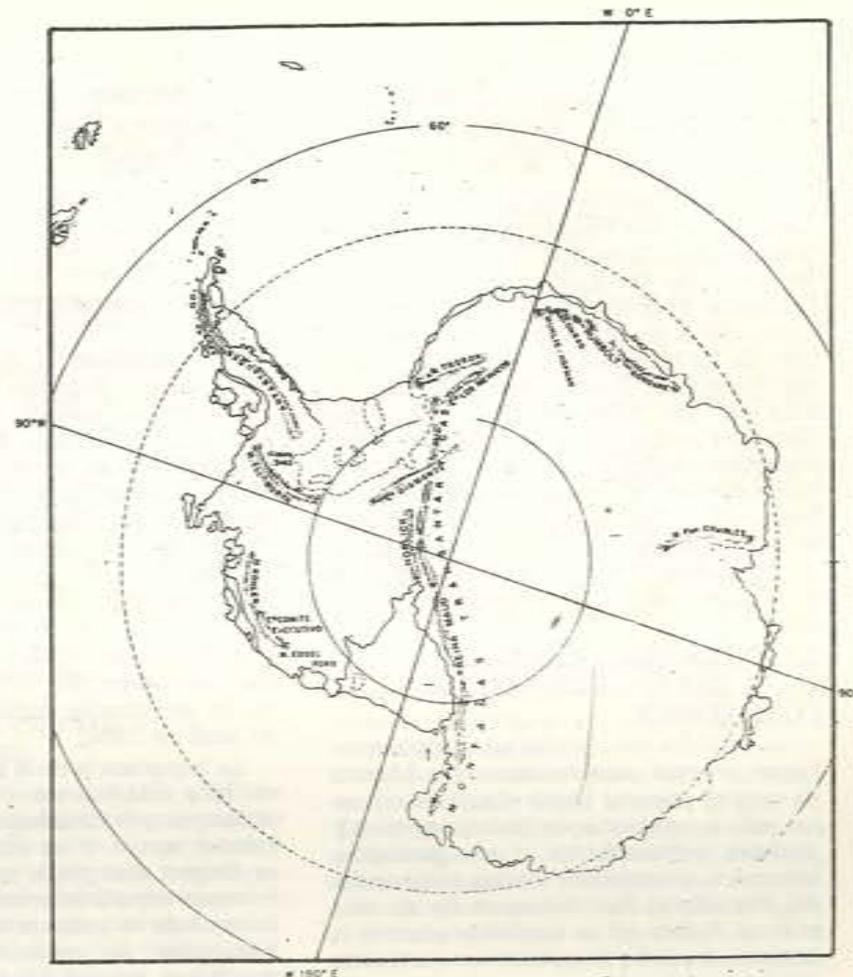


FIGURA 12

ANTARTIDA, COMO APARENTARIA SIN SU CAPA DE HIELO

FIGURA 13



dan testimonio directo de esa historia natural. Pero ¿cómo hacen los geólogos para estudiar la mayor parte del continente que permanece oculta bajo el hielo? Deben recurrir a métodos indirectos como los trabajos de gravimetría, mediciones magnéticas, estudios sismológicos, etc. para obtener datos que permiten recomponer el pasado y el presente antárticos.

#### ¿UN CONTINENTE ANTÁRTICO EN DOS REGIONES?

Hasta el momento hemos hablado del Continente Antártico como un continente que soporta una gigantesca acumulación de hielo y así la hemos dibujado. Pero los geólogos han hecho un descubrimiento sensacional: por debajo del hielo, la Antártida no es un continente continuo, sino dos porciones divididas. Veamos la imagen que nos presentan los geólogos en la fig. n° 12.

Distinguimos claramente dos estructuras: una en forma arrionada ubicada al este del meridiano de 0°: la llamamos Continente

Antártico Oriental. La otra, constituida por grupos insulares de diferente tamaño, será la parte Occidental.

La línea de separación entre las "dos regiones Antárticas" es difícil de determinar aunque aparentemente corre por una depresión que se prolonga desde el mar de Weddell hasta el mar de Ross. Sobre ella, el hielo tiende un sólido puente y las hace aparecer como una superficie única.

La Antártida Oriental es un antiguo escudo constituido por rocas de edad precámbrica y paleozoica que incluye al Polo Sur. Su relieve general parece ser bajo, pero en sus costas está recorrida por largas cadenas montañosas con picos de más de 3.000 metros de altura. Estas cordilleras apenas sobrepasan el espesor del hielo, que aquí alcanza su mayor volumen. Particularmente extensa es la cadena montañosa Transantártica que desde el mar de Weddell se dirige al de Ross a lo largo de 4.000 km. Por el contrario, la Antártida Occidental es una

zona de plegamientos jóvenes, de edad mesozoica y cenozoica, que en su origen formaba parte del arco orogénico que bordea al océano Pacífico.

La continuidad de ese arco se quebró al sur de Tierra del Fuego y sus piezas se dispersaron para formar el llamado Arco del Scotia o de la Antillas Australes y la península Antártica. Pero los geólogos han sido capaces de poner en claro la vinculación de la Antártida Occidental con la Patagonia Andina Austral. A raíz de esta vinculación, las montañas de la península Antártica se llaman Antartandes o Andes Antárticos. Hacia el sur, los Antartandes se continúan en las montañas Ellsworth, en cuya cadena Centinela la Antártida alcanza su mayor elevación: el monte Vinson, de 5.410 metros (75° 06' S y 85° 04' W). Las principales cadenas se muestran en la fig. 13.

#### LA ANTARTIDA Y EL PASADO DE LA TIERRA. DERIVA DE LOS CONTINENTES

La geología antártica ha aportado importantes pruebas para reconstruir la historia de nuestro planeta. Desde el siglo pasado se conocía la existencia de fósiles vegetales y animales pertenecientes a eras geológicas anteriores, diseminados en los continentes del Hemisferio Sur. La aparición de esos mismos fósiles en la Antártida planteó la cuestión de cómo llegaron a un continente aislado organismos que no eran capaces de cruzar grandes distancias a nado, ni soportar un clima riguroso como el antártico. Sin duda en el pasado la Antártida debió mantener relaciones más estrechas con los demás continentes y gozaba de un clima diferente al actual. Y al tratar de responder a estos interrogantes, se sentaron las bases para una teoría general de los movimientos de la corteza terrestre, llamada teoría de las placas tectónicas. Un capítulo de esta teoría trata de la deriva de los continentes, que no son piezas fijas sino que se desplazan continuamente. Los geólogos han sido capaces de determinar que hace unos 200 millones de años la Antártida estaba incluida en un supercontinente, denominado Gondwana, del que formaban parte Sudamérica, África, Australia, Madagascar y la India. Ese era el mundo de los fósiles, un mundo único. Luego el supercontinente se fracturó y los distintos continentes emigraron hacia su posición actual. El Continente Antártico derivó lentamente hacia el

sur, cubriéndose de hielo y perdiendo las manifestaciones de la vida de aquellas épocas remotas.

### CLIMATOLOGIA

Para establecer el clima de una región es menester contar con un registro de datos (temperatura, vientos, humedad, presión, etc.) de varias décadas. Este no es el caso de Antártida, donde al escaso número de estaciones meteorológicas se agregan otros problemas: la actividad discontinua o temporaria en algunas y el diferente instrumental utilizado. La mayoría de estas estaciones han comenzado a funcionar a partir del Año Geofísico Internacional. Solamente la estación meteorológica y magnética Orcadas (isla Laurie, 60° 45' S y 44° 43' W) exhibe un inestimable registro continuo iniciado en abril de 1903.

La importancia de la investigación meteorológica antártica no reside únicamente en el interés por caracterizar el clima polar y brindar apoyo a las expediciones que allí se dirigen, sino por la participación de esta inmensa superficie helada en el proceso de balance de la temperatura planetaria y de circulación de corrientes marinas y atmosféricas que señalan a la Antártida como una fábrica de climas, al menos para el Hemisferio Sur, aun cuando los mecanismos de fabricación sean todavía difíciles de comprender.

#### EL REGIMEN TERMICO

Las características climáticas antárticas están determinadas por una combinación de factores muy diversos. Durante el verano austral, por ejemplo, el continente antártico recibe debido a la distancia de la Tierra al Sol, una cantidad de radiación solar mayor que cualquier otro punto del planeta. Sin embargo, gran parte de esta energía vuelve al espacio exterior porque: a) la superficie cubierta de hielo y nieve refleja nuevamente al espacio el 75% de la radiación solar recibida, produciendo una importante pérdida de calor; b) la transparencia y el escaso contenido de agua de la atmósfera antártica impiden la absorción de valores importantes de esa radiación; c) la gran altura media del continente. De esa

manera, aunque el sol brille sobre el horizonte todo el día más allá del Círculo Polar, no alcanza a calentar este inmenso refrigerador. En los meses de invierno, el balance entre la radiación recibida y la reflejada, denominada albedo, es negativo.

La temperatura disminuye desde la costa hacia la meseta polar por el efecto combinado de las mayores alturas y latitud y de una acentuada continentalidad. Las temperaturas medias de enero oscilan entre 0° C en la costa, y -40° C en el interior. Las de julio varían entre -23° C y -68° C, respectivamente.

Una característica frecuente es la presencia de una superficie de inversión de temperatura, especialmente sobre la meseta polar. Como consecuencia, las capas de aire próximas a la superficie helada son más frías que las que se hallan a mayor altura. Esta diferencia de temperatura, que puede oscilar entre 5 y 40° C, se origina por la pérdida de calor de la cubierta glacial.

#### EL REGIMEN DE VIENTOS Y PRECIPITACIONES

La presión media anual, al nivel del mar, presenta en la Antártida un mínimo que en forma de anillo rodea al continente y un máximo en el interior de la meseta polar. Las depresiones circumpolares que se desplazan de oeste a este provocan sucesivas tormentas ciclónicas con vientos fuertes. El frío viento del interior se abalanza sobre las costas, donde disminuye su intensidad y, finalmente, cambia drásticamente,

originando vientos catabáticos de gran violencia y constancia, capaces de soplar varias horas y superar los 120 km/h. Los vientos catabáticos se inician y se interrumpen de manera súbita, por lo cual en algunas regiones los pronósticos no son muy confiables.

El régimen de vientos, unido a las bajas temperaturas, produce un efecto refrigerador intenso, creando condiciones cercanas al límite de tolerancia de la vida en la meseta polar. Por otra parte, en el mar dificulta la navegación provocando la compactación de los campos de hielo y aumentando la adherencia del hielo a la superestructura de los buques.

En el interior, las fuertes tormentas de viento arrastran nieve dando lugar a temporales que en la jerga antártica se conocen con el nombre de blizzards, el "viento blanco" tan conocido por los andinistas. En estas ventiscas, la nieve proviene del terreno y se eleva por la acción eólica o bien precipita de las nubes, o ambas cosas al mismo tiempo. Los temporales son sordos, sin truenos ni relámpagos, oyéndose sólo el arrastrar de la nieve que impide la visión y dificulta la respiración.

El clima antártico es muy seco. La aridez va aumentando desde la costa al interior. En la meseta polar las precipitaciones son muy escasas y de tipo nival. En promedio, las precipitaciones producen una acumulación anual equivalente a 140 mm de agua; ¡menos que las que recibe el Sahara! En el ambiente marítimo y la península Antártica, las precipitaciones y la humedad alcanzan valores más altos y, ocasionalmente, llueve.

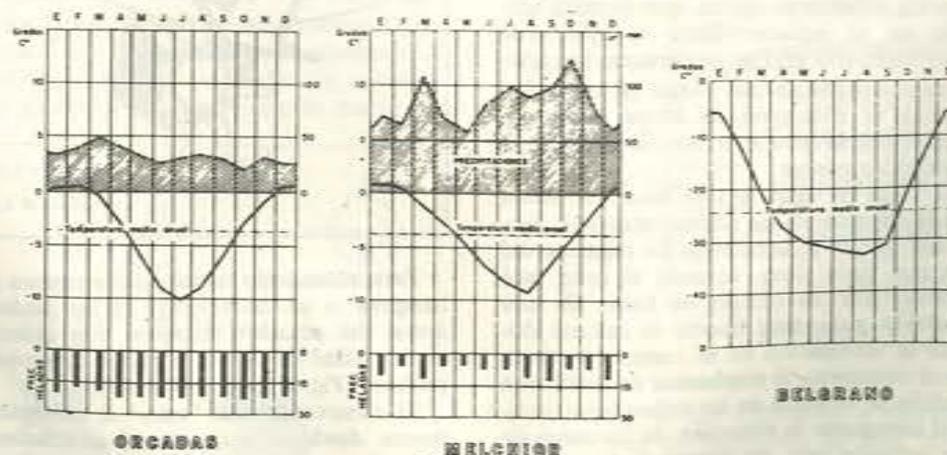


FIGURA 14

## FENOMENOS OPTICOS ATMOSFERICOS

Entre las características particulares de la atmósfera antártica sobresalen la pureza y la limpidez del aire, lo que permite gran visibilidad cuando las condiciones meteorológicas son favorables. Uno de los fenómenos que se producen en esa atmósfera es el halo luminoso alrededor del sol o de la luna, producido por la reflexión y refracción de la luz por los cristales de hielo de las nubes cirrus o nieblas de hielo. Cuando el halo aparece acompañado por dos manchas de luz a cada lado, sobre él o afuera, se lo denomina parabelio ("para" = con y "helios" = el sol); se tiene entonces la impresión de divisar tres soles en una misma línea horizontal. Si el fenómeno está referido a la luna se denomina paraselene.

En la región polar son comunes los espejismos. Se producen porque los rayos de luz se refractan en la superposición de capas de aire caliente y frío. Sus imágenes son claras y definidas o bien borrosas y alargadas. Por ello, cualquier pequeño accidente de la superficie helada aparece con grandes dimensiones y los témpanos en el horizonte se ven con sus imágenes invertidas.

Otro fenómeno óptico es el llamado blanqueo. Sus causas no están bien definidas, pero sin duda deben estar relacionadas con sucesivas reflexiones de la luz en ciertos días nublados. Al quien la describió como la oscuridad blanca. Durante el blanqueo se pierde la noción de profundidad y no hay sombras. Es imposible distinguir el horizonte o cualquier accidente de la nieve. Un objeto oscuro se verá perfectamente, pero sin referencia alguna que permita ubicarlo en el espacio. Esto es apreciable observando fotografías de personas tomadas en tales circunstancias. Viajar en vehículos durante el blanqueo se torna peligroso, porque no se puede ir en línea recta ni detectar las grietas.

El cielo de agua es una mancha oscura que se observa en las nubes bajas y es provocada por la reflexión de los espacios del mar con agua libre cuando el resto está cubierto por un campo de hielo. Es una excelente guía para buscar el camino durante la navegación en el campo de hielo. Por el contrario, el resplandor de hielo, que también se observa en las nubes bajas, indica al navegante la situación de las zonas de mar cubierto por un campo de hielo o de una costa cuando se está navegando en aguas libres.

## LOS DIAS Y LAS NOCHES EN LA ANTARTIDA

Es criterio generalizado, que en la Antártida, a lo largo del año, existe un día de seis meses de duración, al que sigue una noche de otros seis meses.

Pues bien, no es así. Y veamos por qué.

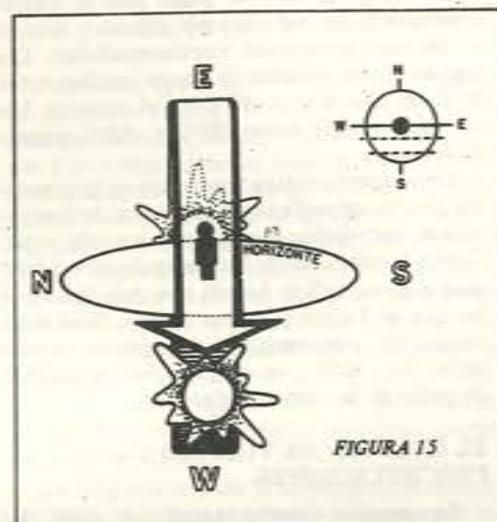


FIGURA 15

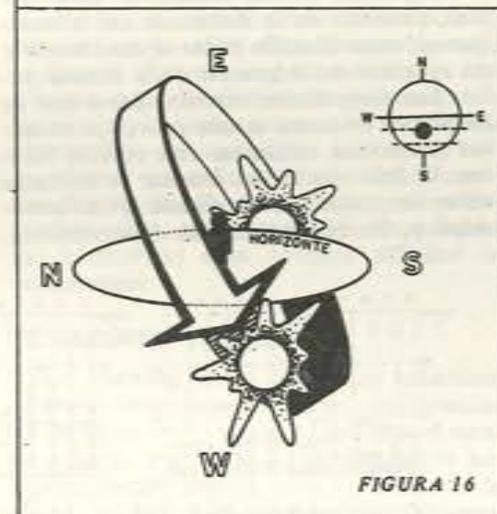


FIGURA 16

Para entenderlo mejor, comencemos por imaginar a un observador en las proximidades del ecuador terrestre. Por ejemplo, en la ciudad de Quito. Veamos el siguiente gráfico: (Fig. n° 15)

El observador verá "salir" el sol verticalmente desde el este, pasará exactamente por sobre su cabeza en horas del mediodía y en su movimiento aparente, el Sol se ocultará bajo el horizonte en el oeste, tam-

bién verticalmente. Los crepúsculos matutino y vespertino habrán sido muy breves.

A lo largo de todo el año, el día y la noche han sido prácticamente de igual duración, un poco menos de doce horas cada uno.

Ahora el observador comienza a trasladarse hacia el Sur. Y notará a medida que se aleja del ecuador, que el Sol emerge desde el este con una inclinación hacia el norte cada vez mayor. Veamos la Fig. n° 16.

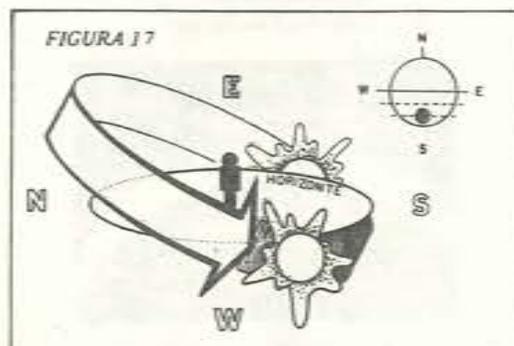


FIGURA 17

El Sol ya no pasa por sobre su cabeza verticalmente en horas del mediodía, y cuando se pone en el oeste lo hace con una inclinación hacia el Sur. Los días comienzan a alargarse en verano y a acortarse en invierno. Los crepúsculos ya no son tan breves.

Nuestro observador ya llegó a la Antártida, digamos a las Orcadas, o a base Marambio, o a Esperanza, o a Alte. Brown. Pero aún está lejos del círculo polar antártico y más lejos aún del Polo Sur.

Si es verano, el Sol saldrá muy temprano todos los días elevándose lentamente y dirigiéndose simultánea y significativamente hacia el Norte. Luego del mediodía, comenzará a descender, retrocediendo hacia el

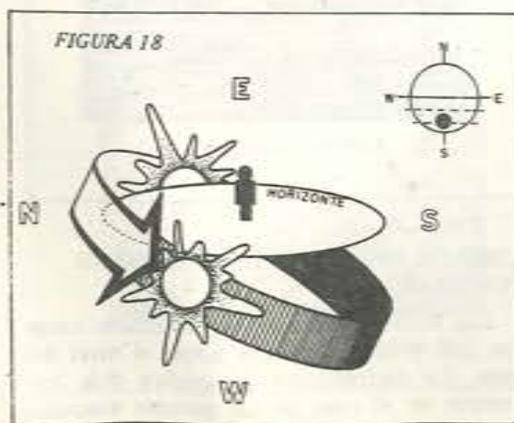


FIGURA 18

Sur. Luego se ocultará bajo el horizonte perezosamente en un ángulo muy inclinado y por muy poco tiempo, para volver a repetir el ciclo. Se halló tan pocos grados bajo el horizonte que no hubo tiempo para que se hiciera de noche. Solamente llegó a ser un crepúsculo. El día fue muy, muy largo. El crepúsculo fugaz.

Ese observador, curioso como nosotros, se quedó allí —Orcadas o Marambio o Esperanza o cualquier otro lugar de la Antártica— por sobre el círculo polar unos meses para ver que sucedía en pleno invierno. Y ocurrió que: El Sol salió, también todos los días, hacia el Norte y muy inclinado, pero recién en horas previas y muy próximas al mediodía. Y en las primeras horas

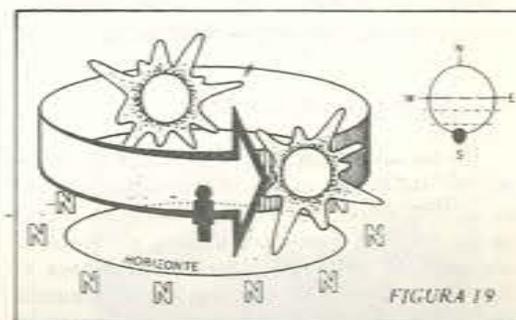
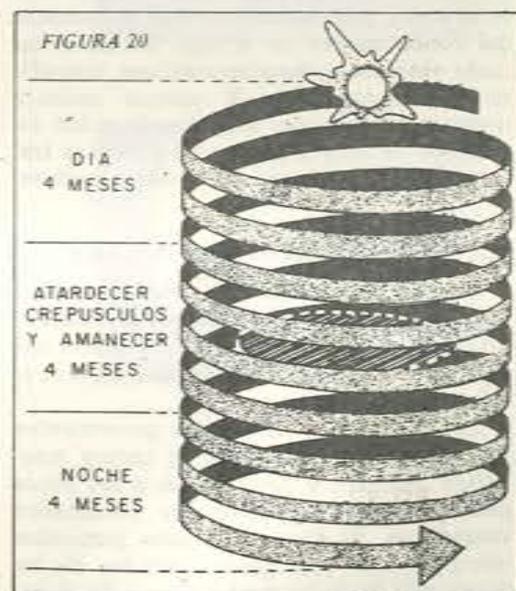


FIGURA 19



de la tarde, el sol comenzó a descender oblicuamente en dirección al Sur. El día fue muy breve. La noche muy, muy larga. (Fig. n° 18).

Durante el verano austral, el observador verá al Sol todos los días girando alrededor

de su cabeza, con una rotación completa de cada 24 horas y aparentemente siempre a la misma altura sobre el horizonte (fig. n° 19).

En rigor de verdad, el movimiento aparente del Sol describe una espiral cuyas espiras se hallan tan juntas entre sí que no permiten apreciar a ojo desnudo las variaciones de ascenso o descenso del Sol de un día para el otro. Es así que, habiendo alcanzado su máxima altura sobre el horizonte alrededor del 21 de diciembre, el Sol comienza a descender lentamente y luego de bordear la línea del horizonte en los 360° del-azimut, prosigue su ciclo por debajo de aquella hasta el 21 de junio, en que, a partir de esa fecha, recomienza el ciclo ascendiendo nuevamente. El dibujo siguiente nos ayudará a comprenderlo. (Fig. n° 20).

#### LAS AURORAS POLARES

En las altas latitudes se produce un fenómeno luminoso de extraordinaria belleza: la aurora polar. En la zona del Polo Norte se denominan auroras boreales, en Antártida auroras australes. Durante milenios el hombre contempló este fenómeno creando bellas leyendas que explicaran su aparición en el cielo, pero solamente con los avances del conocimiento en el siglo actual se las pudo vincular a disturbios solares, ionosféricos y magnéticos. Y aunque muchos interrogantes siguen inquietando a los estudiosos de esta materia, ya podemos tratar de decir qué son las auroras polares.

#### ¿QUE SON LAS AURORAS POLARES?

La palabra "aurora" no debe confundirnos: el fenómeno que estamos estudiando no tiene relación con la salida diaria del sol, sino con su emisión de partículas eléctricas.

Los protones y electrones provenientes del sol son atrapados por el campo magnético terrestre y llevados hacia los polos geomagnéticos siguiendo los meridianos magnéticos. El choque de estas partículas eléctricas con los gases ionizados de las capas más altas y menos densas de la atmósfera provoca la luz auroral que vemos desplegarse en el cielo. La actividad solar no es constante, por lo cual existen periodos de calma y de exacerbación. Consecuentemente la aparición de auroras también varía.

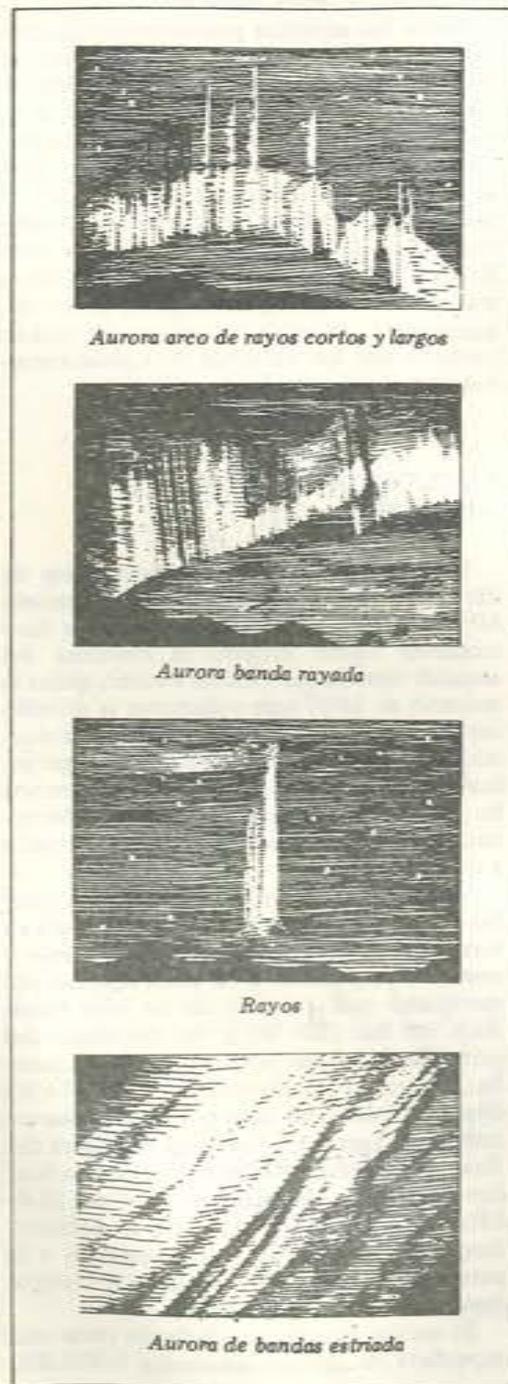


#### ¿DONDE OCURREN LAS AURORAS POLARES?

Las auroras aparecen a gran altura: entre los 100 y los 1.000 km. sobre el nivel del mar. La distribución geográfica más frecuente en el caso de las auroras australes

es netamente antártica: existe un anillo de 4.000 km. de diámetro, cuyo centro es el polo geomagnético, dentro del cual puede observarse la mayor frecuencia auroral.

¿Podemos ver auroras fuera de la Antártida? Ciertamente, incluso podemos contemplarlas en el Ecuador. De hecho se han



visto en Río de Janeiro, en Perú y en Chile. Fuera del Sector Antártico, en nuestro territorio han sido vistas por pobladores de Tierra del Fuego o por las tripulaciones de buques navegando en el Atlántico Sur. Cuando la actividad solar es intensa las auroras se perciben con luz diurna. Más comúnmente, las observamos durante la noche y con el cielo despejado.



FIGURA 21

#### LA OBSERVACION DE AURORAS

Las observaciones de auroras han de realizarse en estaciones ubicadas dentro del anillo de máxima frecuencia. Su estudio sistemático comenzó durante el Año Geofísico Internacional, tomando posterior-

mente el Instituto Antártico Argentino la responsabilidad de ejecutar un amplio y continuado registro auroral en el Laboratorio Belgrano (LABEL) ubicado hasta 1979 en la base Belgrano (77°47'S y 38°15' W), y desde enero de 1980 en la base Belgrano II (77°54'S y 35°20' W). En el Label existe una guardia permanente de observación del cielo. Durante todo el tiempo se utilizan tarjetas donde se vuelcan las observaciones visuales y se obtienen registros fotográficos del despliegue y la evolución de la aurora, utilizando la cámara todo-cielo, la cual, a lo largo de la noche polar, fotografía en forma automática y minuto a minuto la bóveda celeste completa. Se usan además, para su análisis, un fotómetro y un espectrógrafo óptico.

La cámara todo-cielo está instalada en el techo de la torre de auroras. Esta es una construcción paralelepípeda de madera sostenida por pilares que elevan sus rojas paredes externas sobre las rocas desnudas del nunatak Bertrab. En su techo hay varios domos transparentes que permiten la observación directa. Vamos a instalarnos, por lo tanto, en la torre de auroras. Elegimos un domo y ya estamos listos para disfrutar del espectáculo sin par del cielo antártico. Afuera, la noche polar envuelve todo el paisaje en sombras permanentes. La temperatura es de 40°C bajo cero. Mientras la cámara todo-cielo toma sus fotografías sin interrupción, nosotros vemos auroras de diferentes colores, generalmente combinados: blanco, verde, azul, rojo; a veces solamente pálidas luminiscencias, otras, tonalidades más intensas. Sus formas son cambiantes: las hay con bandas rayadas, simples o múltiples, semejando sutiles cortinados que ondulan levemente, como coronas o en forma de arcos; en fin, también su posición puede variar rápidamente a veces durante horas, o bien ser más estáticas. En realidad, cada despliegue auroral es una sucesión de formas diferentes. (Fig. n° 21).

En la larga noche polar, cuando la dotación de la base Belgrano II restringe sus actividades, la penumbra es quebrada por las auroras australes. Algunas brillan con tanta intensidad que nos recuerdan una noche de luna llena, iluminando el paisaje y solitario del nunatak Bertrab en medio de una inmensidad helada en la que es difícil imaginar que un puñado de hombres obser-

va, mide y registra las ondulantes luces aurorales para arrancarles sus secretos.

Las observaciones regulares de los procesos aurorales permiten conocer la composición magnética del espacio que nos rodea y de la alta atmósfera y vincularlos para una adecuada comprensión de los procesos geofísicos de orden planetario.

Entre los aspectos prácticos que se derivan de estas investigaciones figuran los que atañen a las radiocomunicaciones. Estas se efectúan a través de las altas capas de la atmósfera que tienen propiedades eléctricas. Las perturbaciones que sufren estas capas se reflejan rápidamente en las comunicaciones. Así por ejemplo, la ocurrencia de auroras australes intensas en la zona de base Belgrano II bloquea el tráfico radial. En la medida que dispongamos de un mejor conocimiento de estos fenómenos se podrán perfeccionar los sistemas de comunicaciones de todo el mundo.

#### EL TERRITORIO ANTARTICO ARGENTINO

Está delimitado por los meridianos de 25° y 74° de longitud oeste y el paralelo 60° de latitud sur. La demarcación se hizo tomando como criterio la doctrina del senador canadiense Pascual Poirier, quien la enunció en 1907 para solucionar la división espacial de la región ártica. Según esta doctrina, los países interesados prolongarían hasta el polo norte los meridianos extremos de su territorio metropolitano, determinando un sector polar, de figura semejante a un sector circular.

Nuestro país adoptó esta doctrina estableciendo un sector antártico contiguo a su territorio sudamericano. Los límites este y oeste corresponden a la prolongación del meridiano más oriental de las islas Sandwich del Sur (25° W) y del meridiano del cerro Bertrand (en la cordillera santacruceña), extremo occidental del país (74°W). Desde el punto de vista político, el Sector integra el Territorio Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, cuya capital es Ushuaia (ley 2191 del 21-9-1957). A tal fin, anualmente el gobierno fueguino designa como representante a la persona de mayor jerarquía que cumple destino en las bases antárticas.

El sector circular así definido tiene una superficie de aproximadamente 5.030.000



FIGURA 22

Km<sup>2</sup>, de la cual las 3/4 partes está ocupada por mares, especialmente la amplia cuenca del mar de Weddell y solamente 1/4 corresponde a la superficie sólida; a tierra firme: 965.314 Km<sup>2</sup>; a las barreras de hielo: 500.000 Km<sup>2</sup>. A esta cifra hay que agregar 4.150 Km<sup>2</sup>, que es lo que suman los archipiélagos de las Georgias del Sur y de las Sandwich del Sur. El perímetro de la costa asciende a unos 10.000 km, mayormente sepultado por barreras de hielo. (Fig. n° 22)

Las tierras emergidas ocupan el extremo oeste y sur del Territorio y comprenden la Tierra de San Martín o Península Antártica y una extensión de la meseta polar.

Partamos ahora hacia la Antártida. Nuestra excursión tendrá un carácter exploratorio y debemos repasar lo que es menester llevar para evitar olvidos inconvenientes. Elegimos como punto de zarpada la ciudad de Ushuaia, que es el punto más cercano de la región antártica, poco menos de 1.000 km. Sobre el mapa consultemos nuestro itinerario: visitaremos primeramente la costa occidental del Territorio, y nuestra experiencia antártica nos indica que nos bastará contar con un buque común, aunque preparado para enfrentar posibles campos de hielo marino.

Comienza el verano en el Hemisferio Sur. El sol brilla sobre Tierra del Fuego agregando su color a las floridas costas del canal de Beagle. El buque está pronto; partimos. Tras la estela de la nave, las coloreadas construcciones de Ushuaia reflejadas en las tranquilas aguas de la bahía se van empujando por la distancia. Las máquinas alborotan a su paso a las gaviotas, los petreles y los albatros. Algunos de ellos serán nuestros alegres compañeros de viaje, y no nos abandonarán hasta nuestro destino.

Más allá del canal de Beagle rodearemos las faldas boscosas del Cabo de Hornos. Detenemos un instante la imagen de sus verdes islas: son los últimos bosques que contemplaremos. Pasado el Cabo de Hornos comenzaremos el cruce del pasaje de Drake, una vez traspuesto éste nos espera un mundo nuevo, la Antártida.

El pasaje de Drake es un mar tempestuoso. Los dos mayores océanos, el Pacífico y el Atlántico, convergen al sur del Cabo de Hornos dándole a su encuentro rasgos de singular violencia. Las altas olas sacuden el barco a su antojo y parecen desquiciarlo en cada golpe. El viento se suma a la orquesta con una furia inusitada.

Sobre nuestra cabeza el techo de nubes

es firme y amenazador. Frente a la naturaleza bravía, que domina al sur de la convergencia antártica todos los adelantos técnicos parecen escasos, todas las previsiones que antes se nos ocurrían exageradas, adquieren su valor real. Y nuestro espíritu, orgulloso espíritu de hombres dominadores de un planeta, también se sobrecoge al contemplar cara a cara el imponente espectáculo de esta naturaleza rugiente que apenas conocemos. La imaginación retrocede. Recordamos a los primeros navegantes que las tormentas arrojaron hacia el sur. A Francisco de Hoces, el descubridor de estas agitadas aguas, y pensamos en las burlas de la historia que olvida los afanes, las angustias, los miedos, la codicia, el valor, de los pioneros, aquellos que intentaron marcar una estela donde nadie había alterado la agitada superficie de un mar que ni siquiera retuvo sus nombres...

La tormenta ha pasado, el Drake parece haber aceptado nuestro intromisión y da una bienvenida más cordial a nuestra aventura. Hasta los cristales de sal incrustados en las paredes del buque parecen hermosos. Detrás han quedado los recuerdos de nuestro mundo cotidiano que la memoria guardará celosamente. Aguzamos nuestra vista y en el horizonte contemplamos los primeros indicios de la presencia del continente blanco: los témpanos. Como mudos centinelas, estas masas de hielo destacan su perfil aisladamente al comienzo para hacerse más abundantes y peligrosos a medida que nos acercamos a su morada. El buen tiempo nos permite descubrir que no viajamos solos hacia el Antártico, pues albatros y petreles gigantes planean alrededor del barco tratando de robar los desperdicios de nuestra comida. Veloces y sin notar nuestra presencia una docena de pingüinos apresura su elegante natación hacia el sur. Por la otra banda divisamos las grandes y puntiagudas aletas negras de tres orcas y presentimos el terror que provocará su aparición en las despreocupadas colonias de focas. Casi insensiblemente hemos avanzado entre las primeras islas y dejado atrás el mar de la Flota, ahora alcanzamos a ver un espectáculo maravilloso: la Península Antártica teñida por las suaves tonalidades del crepúsculo. Quisiéramos no perder detalle del espectáculo y retener para siempre esas imágenes. Mientras nuestra memoria trata de abarcar y atesorar las primeras impresiones antárticas navegamos entre una familia de grandes ballenas. Durante siglos

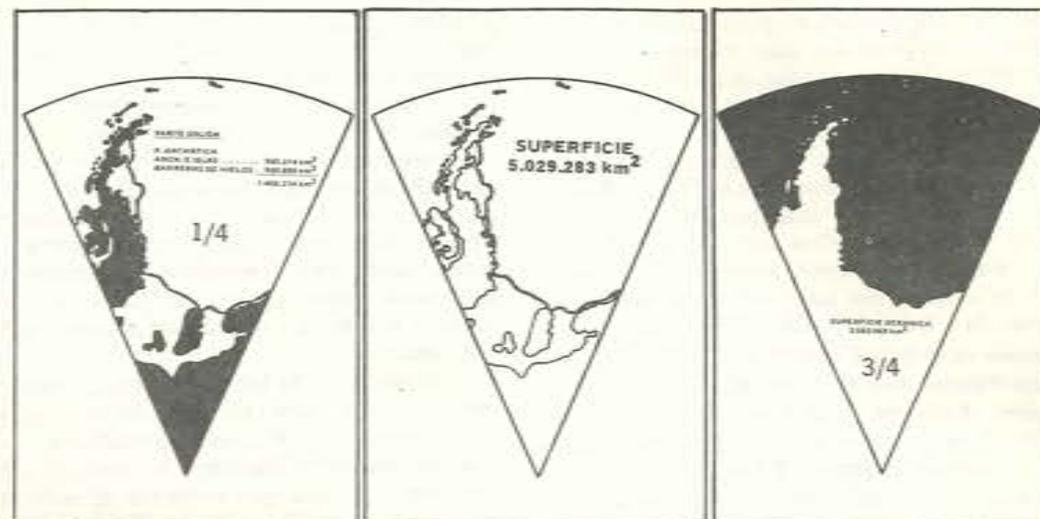


FIGURA 23

ellas han cruzado sin vacilar las mismas tormentas en busca de alimentos. Tras ellas ha llegado el hombre a la Antártida. Al mismo tiempo que admiramos su majestuosa evolución, nos sentimos obligados a pedirles permiso para entrar en su mundo: la Antártida está aquí.

#### LA PENINSULA ANTARTICA

Observemos el mapa de nuestro Sector. Nítidamente vemos recostada hacia Occidente la silueta curva de la Tierra de San Martín o Península Antártica.

Por sus características geográficas, la península Antártica constituye la región más peculiar del continente antártico. Desde el corazón del continente emerge hacia el norte, desviándose hacia el NNE y finalmente hacia el NE, hasta aproximadamente, los 63° 16' S y 57° 02' W interponiéndose como una formidable y sinuosa barrera entre los mares de Bellingshausen y Weddell que se va ensanchando hacia el Sur.

La costa occidental muestra una configuración cordillerana que los geólogos vinculan con el cinturón montañoso del Pacífico. De allí que estas cadenas se denominan Antartandes o Andes Antárticos. Las montañas están espectacularmente excavadas por glaciares que fluyen hacia el mar. Su altura va aumentando hacia el Sur. Se destacan el monte Jackson (3.048 m) y el Monte Comañ (3.650 m). Hacia el interior

la península presenta una alta puna que se eleva hasta más de 2.000 metros en el sur. Esta altiplanicie desciende hacia el Este con una topografía de montañas de falla profundamente atravesadas por glaciares.

La costa del mar de Bellingshausen es muy recortada y escarpada, con profundos fiordos, canales y estrechos y gran cantidad de archipiélagos que constituyen su rasgo distintivo.

#### LOS GRANDES ARCHIPIELAGOS

En el sudoeste de la Tierra de San Martín encontramos la extensa isla Alejandro I, separada de aquella por el canal Presidente Sarmiento cubierto de hielo.

Más al norte se encuentra la isla Belgrano que con la anterior determina la bahía Margarita. Esta amplia bahía presenta una costa muy trabajada por el hielo y hacia el cual descienden varios glaciares. El más conspicuo es el glaciar Uspallata que corre por un amplio valle limitado en parte por el cordón Molinero que alcanza 1.200 metros de altura. Existen numerosos islotes e islas. En el islote Barry del grupo Debenham se alza la base General San Martín (68° 08' S y 67° 08' W). Históricamente, la base San Martín fue la primera instalación argentina al Sur del Círculo Polar.

Desde esta base cruzamos el círculo Polar en nuestro derrota hacia el norte y navegamos por el canal Grandidier entre la península y el archipiélago Biscoe y divisa-

mos las islas Argentinas. Una vez pasado el Estrecho de Bismarck, penetramos en una zona de belleza sin par: el estrecho de Gerlache. Este accidente se interpone en la costa de Danco de la península y el archipiélago Palmer.

En la costa Danco se destaca una amplia entrada cóncava denominada Puerto Paraíso, enfrentada a 4 islas que dispuestas en arco la protegen; ellas son de Sur a Norte las islas Bruce, Bryde, Cramer y Lemaire. En la punta Proa de Puerto Paraíso hallamos la Estación Científica Almirante Brown (64° 53' S y 62° 53' W). El archipiélago Palmer está formado por 4 islas principales: Amberes, la mayor en tamaño que culmina en el Monte Ibáñez, de 2870 metros. Wienke, Brabante y Lieja.

Entre las islas Amberes y Brabante hallamos el diminuto archipiélago Melchior. Está formado por pequeñas islas de relieve suavemente ondulado impuesto por el hielo que la cubre totalmente. Visitamos en la isla Observatorio, el destacamento Melchior (64° 20' S y 62° 59' W), actualmente inactivo.

Los numerosos canales navegables hacia los que descienden glaciares. La moderación del clima en el verano y la abundancia de especies naturales hacen de esta región el principal atractivo turístico del continente antártico. Pero sigamos nuestro recorrido. En la porción norte de la costa de Danco visitamos la Base Primavera (64° 09' S y 60° 57' W) ubicada en el cabo homónimo, en la costa sur de caleta Brialmont, de magníficos paisajes aunque difícil acceso por la gran acumulación de témpanos. El cabo Primavera es un lugar excepcional por la riqueza de la vegetación. Más hacia el norte nos encontramos con varias islas entre las que se distinguen la Trinidad y la Torre. (Fig. n° 23).

#### LAS ISLAS SHETLAND DEL SUR

Desde la isla Trinidad ponemos proa NNE y descubrimos este extenso archipiélago, sin duda una de las regiones más frecuentadas desde el siglo pasado por los exploradores y científicos. Las islas Shetland del Sur describen un amplio arco desde aproximadamente los 63° S hasta los 61° S y desde los 62° W hasta los 54° W en sentido SW-NE. De sur a norte está formado por las siguientes islas: Baja, Smith, Decepción, Nevada, Livingston, Greenwich, Roberts, Nelson, 25 de Mayo, y un poco más aleja-

das, Elefante y Clarence. Entre todas ellas existen canales navegables. El mar de la Flota, de 110 km de ancho, las separa de la península antártica.

La isla 25 de Mayo es la mayor del grupo (1430 km<sup>2</sup>). Su costa austral es muy irregular presentando tres importantes entradas: las bahías Guardia Nacional, Laserre y 25 de Mayo. En la bahía Guardia Nacional se destaca a su vez la caleta Potter dominada por el cerro Tres Hermanos de paredes basálticas de arreglo columnar. La costa norte es más regular y presenta un mayor englazamiento.

Más pequeña, la Isla Livingston presenta una costa muy irregular, que en su porción NW presenta amplias escotaduras, las bahías Blythe y Barclay. Se destaca también en la costa que enfrenta al estrecho Mac Farlane la Bahía Luna. En esta bahía se yergue la diminuta isla Media Luna en la cual podemos visitar en un paisaje de gran belleza, el Destacamento Naval Teniente Cámara. (62° 36' S y 59° 54' W) actualmente inactivo. Sobre la costa S.E. contrastan por su mayor altura los picos Falsa Aguja (1.744 m.) y Aguja (1.672 m.)

Apenas una veintena de kilómetros separan las isla Livingston de la isla Decepción, sin duda una de las más notorias y frecuentadas de los mares antárticos. Merece que nos detengamos en ella.

#### ISLA DECEPCION

Al acercarnos con nuestro buque nos impresionan vivamente las altas paredes oscuras de la pequeña isla. Si nos elevamos con un helicóptero observaríamos su forma singular: se trata de un anillo de poco menos de 15 km. de diámetro que deja una delgada abertura hacia el SE llamada los Fuelles de Neptuno. Por ella nuestra nave penetra lentamente haciendo sonar insistentemente su sirena para evitar que otro buque intente franquearla al mismo tiempo y se produzca una colisión, pues el ancho de la entrada se reduce a unos 160 metros. La maniobra es arriesgada, además, porque hay que eludir una gran roca que se yergue en medio del camino. Olvidemos por un momento tales cuidados y prestemos atención. Al atravesar esta entrada, el viento produce un sonido espectacular, como si un gigante escapado de algún cuento antiguo resoplara un enorme cuerno de sonidos elegantes. Quizás sea el propio dios Neptuno, el soberano de los mares que habite en

esta isla. Por esa razón le ha quedado su nombre. Los fuelles de Neptuno comunican al mar con una amplia laguna interior, denominada Puerto Foster. Penetramos también en ella. El paisaje montañoso, el sonido del viento y la serenidad del ambiente nos hacen creer que estamos introduciéndonos en un lugar de maravillas, un mundo mágico.

Traspuestos los Fuelles de Neptuno, observamos a estribor la Caleta Balleneros. Sobre sus playas encontramos numerosos testimonios de la caza de cetáceos: antiguas construcciones de la factoría noruega que operó en las primeras décadas de este siglo, barriles de aceite y botes para la captura y grandes cantidades de huesos de ballenas. El tiempo apenas ha coloreado estos restos blanqueados por la sal. En el lado opuesto, hacia el interior llegamos a nuestro destino: la Bahía 1° de Mayo donde se levanta el Destacamento Naval Decepción (62° 59' y 69° 43' W) inactivo actualmente.

Con sus rocas y suelos oscuros, de colores negro, rojo parduzco, gris, contrastados con el blanco de la nieve y el hielo y la muy frecuente envoltura de la niebla, la isla Decepción parece un paisaje novelesco y fantástico. Pero para los científicos la isla tiene otra importancia. En verdad se trata del único volcán activo dentro del sector Argentino y uno de los pocos del continente antártico. Su naturaleza volcánica es la causa de la peculiar forma anular.

El viejo volcán Foster en algún momento de su historia se derrumbó formando una caldera inundada por el mar. La actividad actual que se desarrolla en los bordes de la caldera, se encuentra en franca declinación y es sólo esporádica. Esta actividad se manifiesta comúnmente por la presencia de fumarolas, esto es nubes de vapor de agua y anhídrido sulfuroso que escapan por fisuras del terreno. También pueden observarse ebulliciones del agua de mar cercana a la costa, lo que provoca frecuentemente la aparición de gran cantidad de organismos planctónicos "hervidos" sobre la playa. Menos comunes son las erupciones de lava y materiales piroclásticos como cenizas, escorias y bombas. Las más intensas de los últimos años han sido las de 1967, 1969, 1970, que determinaron la clausura del destacamento. Las erupciones están siempre acompañadas por temblores de variada magnitud.

La gran cantidad de albuferas que pre-

senta la costa interior es también efecto de la actividad volcánica, pues se trata de pequeños cráteres inundados.

Los geólogos del Instituto Antártico Argentino han estudiado con profundo interés a este viejo volcán que a cada tanto se estremece en un recuerdo de mejores tiempos, pero nosotros debemos continuar nuestro recorrido.

#### LA PENINSULA TRINIDAD

La porción septentrional extrema de la península Antártica se denomina península Trinidad que finaliza en el estrecho Antártico. Allí, sobre la costa se destaca la Bahía Esperanza. Entrando podemos visitar las instalaciones de la base Esperanza (63° 24' S y 56° 59' W). Detrás de las construcciones pueden identificarse los cuerpos pétreos de los montes Taylor y Flora. El monte Flora (500 m.) es el más bajo pero el más característico. Su silueta es inconfundible, pues presenta hacia la cima un amplio circo glaciar. Su nombre deriva de la abundante riqueza fósil de sus flancos. Se trata de restos vegetales de gran antigüedad, vestigios de bosques de época jurásica.

El estrecho Antártico separa la Península Trinidad de un grupo de islas, entre las que se destacan: la D'Urville, Bransfield, Joinville, la más extensa (1.235 Km<sup>2</sup>) y Dundee. En esta última se halla ubicado el Destacamento Naval Petrel (63° 28' S 56° 17' W). Más próxima a la península, las islas Irizar y Uruguay. Entre la isla Dundee y la Uruguay, casi equidistante de ambas se yergue la pequeña isla Rosamel. El estrecho Antártico comunica los mares de la Flota y de Weddell y está sometido a la influencia de éste por lo que su navegación en los meses de verano suele presentar inconvenientes.

#### EL MAR DE WEDDELL

Al oriente de la península Antártica se extiende la amplia cuenca del Mar de Weddell. A diferencia de la costa occidental de la Tierra de San Martín, de características más moderadas, el área del Weddell presenta una naturaleza antártica mucho más definida. Esto nos está diciendo que los rasgos propios del sistema antártico adquieren aquí una mayor severidad y nos advierte que para penetrar en él será me-

nester contar con todos los recursos y tomar las mejores previsiones. Es fácil suponer que solamente un buque rompehielos será capaz de franquear todos los obstáculos que se oponen a nuestra navegación.

En el área del mar de Weddell podemos estudiar la Antártida en sus manifestaciones más reales. Este es otro motivo de su importancia. Pero al mismo tiempo, esa razón hace que entrar, permanecer y salir de esta región sea difícil y requiere un esfuerzo mucho mayor. Si bien disponemos de un conocimiento más o menos acabado de la región occidental, no podemos afirmar lo mismo con respecto a la zona que ahora nos ocupa. Pero no debemos desestimar el trabajo realizado. Basta recordar que fue nuestro rompehielos "General San Martín" el que abrió a la investigación moderna la ruta del mar de Weddell en 1955, alcanzando en sus travesías anuales lugares nunca antes vistos por persona alguna.

Retomemos entonces, nuestro itinerario. Entramos al mar de Weddell atravesando el estrecho Antarctic. Encontramos pronto un grupo de islas separadas de la costa oriental de la península Trinidad por el Canal Príncipe Gustavo. La mayor es la isla Ross, dividida en dos partes por dos escotaduras enfrentadas de su costa. En la porción austral se halla el monte Haddington de 1628 metros de altura, del cual se desprenden numerosos glaciares. Hacia el norte, el estrecho Azopardo separa la isla de Ross de la isla Vega, de menor tamaño y hacia el S.R., el estrecho Bouchard lo hace de las islas Vicecomodoro Marambio y Cerro Nevado, muy próximos y entre ellas el Estrecho Arguindegui. El grupo Ross se distribuye en el espacio formando un círculo como si fueran piezas de un mismo rompecabezas que se dispersaron de manera centrifuga.

La isla Vicecomodoro Marambio es singular por la falta total de hielo. En verano numerosos chorrillos caen por sus costas acantiladas. La parte superior es una meseta donde podemos visitar la base aérea del mismo nombre (64° 14' S y 56° 43' W). Además de los estudios científicos de la zona, que comienzan tempranamente con la expedición sueca del Dr. Nordenskjöld, de sus posibles yacimientos de combustible mineral, la importancia de esta isla reside en posibilitar operaciones aéreas con aparatos de gran porte utilizando un tren de aterrizaje convencional. La base Marambio dispone de una pista de 1.200 metros y de esta forma permite la comunicación con la

Antártida durante todo el año, incluso en invierno cuando el mar se cubre de hielo e impide la navegación. La llegada de aviones queda sujeta solamente a las condiciones meteorológicas. De esta manera la base Marambio es el centro de distribución de correspondencia en el Sector Antártico, la cual se lleva a cabo con aviones pequeños que arrojan en cada base el saco correspondiente y a su vez retiran el que se envía hacia otros puntos del país mediante un especial sistema de enganche. Estos aviones suelen utilizar, en algunos lugares, pistas de hielo.

Entre la península Trinidad, y los grupos insulares Joinville, Rosamel y Ross se abre el golfo Erebus y Terror, donde generalmente se acumula gran cantidad de hielo, existen fuertes corrientes y remolinos y los vientos tienen gran violencia, tornando peligrosa nuestra navegación.

#### LA BARRERA DE HIELO LARSEN

El canal Príncipe Gustavo está limitado hacia el Sur por una pequeña península que remata en el cabo Longing. Desde él y hacia el Sur la costa oeste del mar de Weddell está oculta por un alto escalón de hielo: la barrera va aumentando más allá del Círculo Polar alcanzando un máximo a la altura de la península Hollick Kenyon. Esta alimentada por numerosos glaciares que descienden de la Tierra de San Martín hacia las numerosas ensenadas de su costa. El frente de la barrera es alto superando en algunos puntos los 60 metros.

Hacia los 65° un grupo de nunataks, denominados Foca, sobrepasan el nivel de la barrera. En uno de ellos, el nunatak Larsen, se alza la Base Aérea Teniente Matienzo (64° 58' S y 60° 04' W).

#### LA BARRERA DE HIELOS FILCHNER

El extremo sur del mar de Weddell está cerrado por esta enorme plataforma de hielo que lleva el nombre del descubridor, el expedicionario alemán Wilhelm Filchner que la avistó en 1912.

La gran plataforma nace en la meseta polar, hacia los 82° S. Cerca de su nacimiento se halla la base Alférez de Navío Sobral (81° 05' S y 40° 30' W) que sirvió de apoyo a la Primera Expedición Terrestre Argentina al Polo Sur en 1965. El frente de la barrera se extiende desde cabo Adams (aproximadamente a 75° S.) por el oeste hasta la bahía Vahsel (77° 54' S y 35° W),

por el este. Nuestro buque en su ruta austral ha alcanzado esta última. En su costa SW avistamos un grupo de nunataks entre las que sobresale el llamado Bertrab de unos 530 metros de altura. Allí se ha construido la Base Belgrano II (77° 54' S. y 35° 20' W). Dejando atrás las bahías Vahsel, y Duque Ernesto, entramos en la ensenada Comandante Piedrabuena. La barrera tiene aquí entre 40 y 50 metros de altura y cae suavemente hacia el mar. El rompehielos llega hasta aquí todos los años en el mes de enero y atraca contra la barrera luego de excavar un puerto seguro en el pie de hielo. Su objetivo principal fue hasta 1979 abastecer a la Base General Belgrano (aprox. 77° 47' S y 38° 15' W). Actualmente el propósito es alcanzar las bases Belgrano 2 y Belgrano 3. La barrera se desplaza en este sector a razón de 1.100 metros por año hacia el norte. Este movimiento es más veloz aún en la zona de bahía Austral, donde funcionó la Estación Ellsworth (77° 39' S y 41° 02' W), alcanzando 1.500 metros por año. Hacia el oeste, la barrera está dividida en dos por la isla Berkner, sepultada por el hielo y de la cual sólo se adivina el perfil por las pronunciadas alturas de la acumulación glacial. En uno de sus bordes se eleva la Base Belgrano III.

La superficie de la barrera no es uniforme, en cambio tiene en algunos sectores aspectos muy accidentados. Unos 70 kms. al sur de Base Belgrano, por ejemplo, se destaca la Gran Grieta de unos 100 km de longitud en sentido E.W.

#### EL EXTREMO SUR

Al sur de la barrera de hielo, el Sector Argentino se extiende sobre la meseta polar hasta el mismo polo. A medida que aumenta la acumulación de hielo, la altura del terreno se eleva paulatinamente hasta los 3.000 m. Hacia los 82° 30' S se destacan las montañas Pensacola, cuya parte más septentrional se denomina Macizo Santa Teresita. Más al Sur aún, los montes Instituto Antártico Argentino alcanzan los 3.300 m y el monte Chiriguano, 3.660 m. (aproximadamente 84° S y 54° W). Todos estos pertenecen a la cadena montañosa Transantártica.

#### LAS ISLAS ORCADAS DEL SUR

Fuera del "corazón" del mar de Weddell pero sometido a su influencia, por lo gene-

ral más pronunciada en invierno, encontramos el archipiélago de las Orcadas del Sur. Está integrado por un grupo compacto de 40 islas e islotes entre los 60° y 61° S y los 44° y 47° W. Las islas más importantes de este a oeste son: Laurie, donde en un delgado istmo entre las bahías Scotia al sur y la Uruguay al norte; se encuentra el actual Destacamento Naval Orcadas (60° 45' S y 44° 43' W); Montura; Powell, Coronación, la de mayor tamaño; y al sur de esta última, la isla Signy.

En conjunto el archipiélago suma una superficie de 1065 km<sup>2</sup>. Sus costas son muy irregulares con numerosas bahías, ensenadas, fiordos y estrechos. Al norte se extiende la cuenca del mar del Scotia ya fuera del Sector Antártico, aunque dentro de la convergencia Antártica. En él encontramos otros dos archipiélagos que estudiaremos enseguida.

#### LAS ISLAS SANDWICH DEL SUR

Este archipiélago dispone sus unidades de norte a sur, formando un arco que cierra por el este al mar del Scotia. Sus islas son de origen volcánico reciente y de tamaño reducido. El volcán más activo parece ser el Zavodovski en el extremo norte. En la isla Morrell del grupo austral, llamado Thule del Sur, se halla el Destacamento Naval Corbeta Uruguay (59° 27' S y 27° 18' W), las oscuras paredes de rocas eruptivas, los escasos días claros y despejados, las frecuentes nieblas y nevadas, forman un paisaje desolado y abrumador, cuya solitaria monotonía es alborotada por la gran cantidad de aves y mamíferos que pueblan sus costas, especialmente en verano. Al este se abre en el mar la profunda Fosa de las Sandwich del Sur que desciende hasta 8.259 metros.

#### ISLAS GEORGIAS DEL SUR

Cierran el mar del Scotia por el NNE entre los 54° y 55° S y los 39° 30' y 36° W. Este archipiélago está formado por una gran isla llamada San Pedro y numerosos islotes de tamaño muy pequeño, sumando una superficie de 3.850 km. La isla San Pedro tiene una orientación general NW-SE y está recorrido por la Cadena San Telmo que culmina en el monte Paget de 2.800 metros. Numerosos glaciares descienden hacia sus costas, que son bastantes irregulares y cortadas por bahías, fiordos y ensenadas. En la bahía Cumberland se alza la

pequeña población de Grytviiken, otrora importante centro ballenero. Más al norte Puerto Leith, en la Bahía Stromnes, levanta un caserío pequeño, ocupado en la misma actividad. La población es muy reducida. Aumenta durante la estación de caza de cetáceos, pero generalmente no supera las 1.200 personas.

Unos 200 Km. en dirección WNW desde la isla San Pedro hallamos un grupo de cuatro peñascos llamadas Rocas Negras y Cormorán, que apenas elevan su silueta sobre el nivel del mar: 70 metros la altura mayor.

### EL CLIMA Y LA VIDA EN EL SECTOR ANTARTICO

En el Sector Antártico Argentino podemos señalar claramente dos zonas climáticas: una de características marítimas y la otra de características continentales. La primera se hace sentir en la costa occidental de la Tierra de San Martín, especialmente en el sector NW y en los archipiélagos. La otra corresponde a la cuenca del mar de Weddell y su zona de influencia. El límite entre ambas corre cercano a la costa oriental de la península.

El contraste climático entre las dos costas de la Tierra de San Martín es muy marcado. El área del mar de Bellingshausen es fácilmente navegable durante el verano, a veces hasta más allá del círculo polar; ha sido escenario de múltiples actividades humanas comerciales y científicas y es la zona abierta al turismo. Por el contrario el área del mar de Weddell, cubierta de hielo marino y poblada por los grandes témpanos tabulares que desprenden las barreras de hielo, es una región de muy difícil acceso y poco conocida aún.

La temperatura es entre 4 y 7° C más baja en la región del Weddell, los vientos son más fuertes y fríos, generalmente del cuadrante SW. Se han registrado valores muy intensos en bahía Esperanza. Consecuentemente los blizzards son más frecuentes y el hielo marino más antiguo, compacto y peligroso.

La porción occidental goza de un régimen térmico más moderado y con menor amplitud diaria. Las características del relieve y el régimen de vientos son los que provocan precipitaciones inusualmente elevadas en algunos puntos: en el archipiélago Melchior 1.189 mm anuales, con un máximo de 2.300 mm registrado en 1956.

Todos estos grupos insulares forman parte del llamado Arco del Scotia o de las Antillas Australes. La naturaleza geológica no es uniforme en todas ellas. Las islas Georgias están vinculadas a las Orcadas del Sur y a la mayor parte de la Shetland del Sur y la Península Antártica. Las islas Sandwich del Sur son mucho más jóvenes. Pero en general se acepta que este arco insular señalaría la continuación entre la cordillera de los Andes y los Antartandes. Los estudios geológicos y geofísicos que se realizan actualmente arrojarán luz sobre este problema.

Bahía Paraíso (ECAB) ostenta promedios similares.

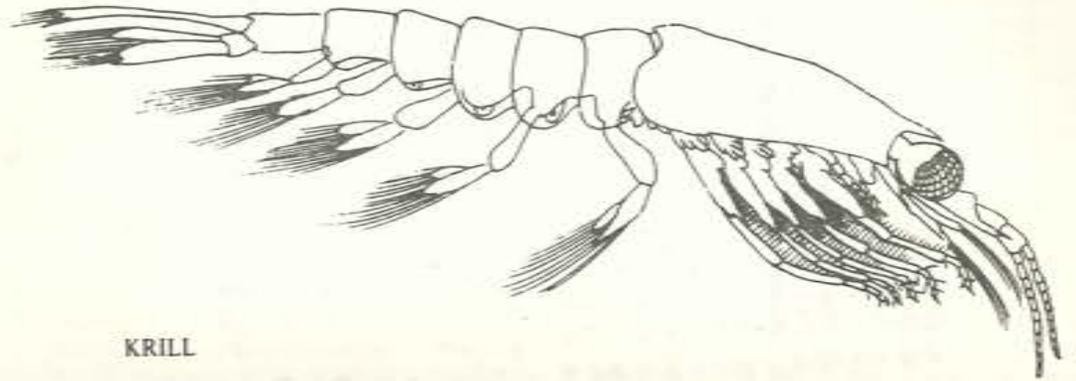
La vida acusa también esta disparidad de condiciones geográficas. La composición y cantidad de especies y/o individuos es mucho mayor en el área occidental, donde existen comarcas privilegiadas por su riqueza vegetal y animal, como la costa de Danco.

### BIOGEOGRAFIA ANTARTICA

La vida es el acontecimiento fundamental de nuestro planeta. En cada uno de los ambientes marinos y continentales, millones de seres se han acomodado a las cambiantes condiciones del clima, del terreno y de la presencia de otros organismos. Estas adaptaciones van formando asociaciones características en cada lugar y así la vida va tejiendo una delicada trama de complejas relaciones, siguiendo el impulso milenario de la supervivencia.

No es igualmente fácil sobrevivir en todo el mundo. Hay ambientes que favorecen la multiplicación y diversidad de las especies: la naturaleza, entonces, se muestra exuberante y multicolor. Otros ambientes son más pobres y menos propicios para la vida. El continente antártico es de estos últimos: su densidad biológica es baja y justifica plenamente el calificativo de desierto.

¿Cuáles son los factores que limitan la vida en la Antártida? En primer lugar el rigor extremo del clima, con sus bajas temperaturas y sus fuertes vientos con amplio poder refrigerador. En segundo lugar, la inexistencia de suelos que permitan el afinamiento de la vegetación. La formación de



KRILL

FIGURA 24

suelos solo es posible en pequeños sectores de la costa y las islas, pero en cualquier caso se trata de un proceso muy lento. A la falta de alimento se suma, finalmente la ausencia de agua líquida en el interior del continente, lo cual impide el alejamiento de los animales de la costa, en la cual se forman en verano pequeños y rápidos arroyos al fundirse parcialmente el hielo y la nieve, y se nutren de los organismos marinos. Imaginamos fácilmente que estos factores limitantes responden a la presencia de la enorme sábana de hielo antártica.

¿Cuáles son los vegetales y animales que desafían estas condiciones extremas? En seguida los describiremos.

#### La vegetación antártica

Los fósiles vegetales encontrados en la Antártida dan cuenta de una exuberante flora que contrasta con la pobreza actual. Su rasgo distintivo lo constituye el amplio predominio de criptógamas. Dentro de ellas, los líquenes forman el grupo más difundido.

Los líquenes son organismos simbióticos compuestos por algas y hongos. Son los primeros en tomar posesión de las rocas desnudas a las que van desgastando con la ayuda de secreciones ácidas. De esta manera obtienen sustancias minerales para su crecimiento. Al morir, los líquenes proveen un sustrato orgánico que puede ser aprovechado por otras plantas. Más de 450 especies de líquenes pueblan las rocas antárticas libres de nieve y de hielo.

Menos abundante aunque más conspicuo es el grupo de las briofitas, integrado por el musgo y algunas hepáticas. En la misma nieve viven algas microscópicas que la colorean de tonos verde o rosa según la especie.

Las plantas vasculares están representadas por tres especies que crecen generalmente asociadas al musgo. De ellas, dos pertenecen a la familia de las gramíneas: *Poa annua* y *Deschampsia* sp. La tercera es el pequeño clavel antártico, de diminutas flores amarillentas.

La flora antártica se completa con hongos (micro y macroscópicos) y bacterias.

Privada de suelos o con suelos muy pobres, la vegetación requiere la presencia de animales para su subsistencia. En efecto, son las aves las que con sus excrementos proveen las sustancias minerales que necesitan las plantas para sobrevivir. Es fácil comprobar en la Antártida que la vegetación crece cerca de los nidos pero en terrenos más bajos, hacia donde el agua y la nieve acarrearán diluídas las heces de estos animales, que de esta manera son aprovechados por el musgo y la hierba.

La escasa flora sólo sirve de alimento y albergue a una pequeña fauna de invertebrados, de los cuales los más grandes son insectos y ácaros. Los animales superiores utilizan el mar como fuente de alimentación, pero las aves recurren en ocasiones a la vegetación para construir sus nidos con ella.

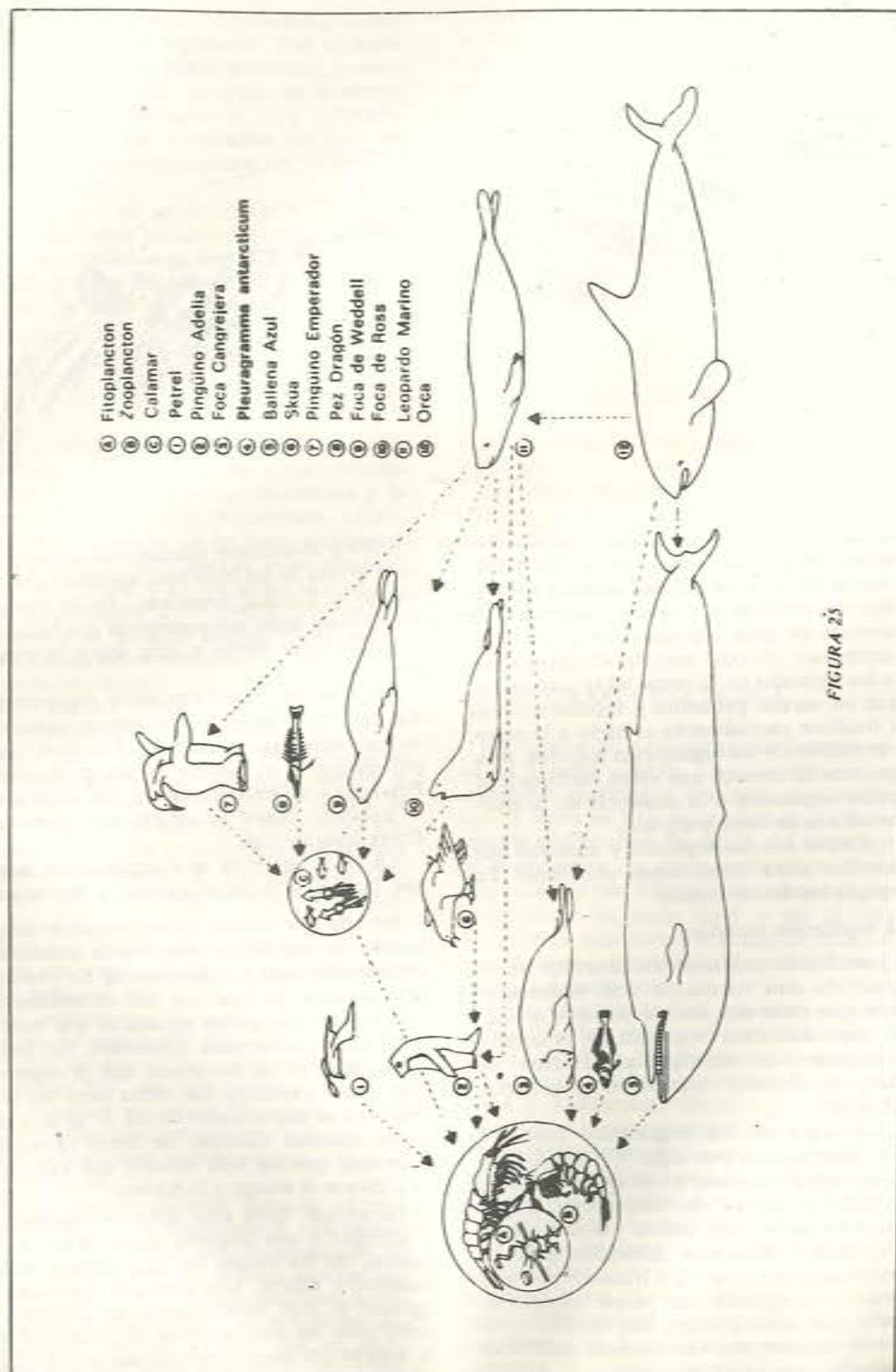


FIGURA 25

### La vida en el mar

La pobreza de la vida en el continente contrasta con la excepcional riqueza que muestra el océano Antártico en verano. En el mar también la vegetación es la base de la alimentación. Desde el mes de marzo el océano se enriquece con sustancias minerales que afloran desde las profundidades o provienen de la erosión de las rocas del continente y de las acumulaciones de guano, etc. El aumento de fosfatos y nitratos unido a las características de temperatura, salinidad y contenido de oxígeno del agua, produce las condiciones necesarias para la proliferación del fitoplancton o plancton vegetal, que es el primer eslabón de las cadenas alimenticias de agua dulce o marina. El plancton es un conjunto de organismos vegetales (fitoplancton) y animales (zooplankton) incapaces de desplazarse por su cuenta, pues sólo pueden realizar migraciones verticales para acercarse o alejarse de la luz solar. El plancton vaga arrastrado por el mar. El fitoplancton antártico está compuesto principalmente por algas microscópicas unicelulares llamadas diatomeas, que se caracterizan por una vistosa cubierta de sílice. El zooplankton está formado por animales herbívoros que se alimentan de diatomeas y carnívoros, que se alimentan de otros componentes del plancton.

En el zooplankton se destaca el grupo de los crustáceos, entre ellos los copépodos y los eufáusidos. Ambos se alimentan de diatomeas y ocupan un lugar fundamental en las cadenas tróficas que terminan en peces, aves, focas y ballenas. Los eufáusidos son llamados comúnmente "krill", palabra que en realidad denota varias especies diferentes. Entre ellas se destaca Euphausia superba. Esta última tiene la apariencia de un camarón, de color rojizo pálido y con ojos negros grandes. En estado adulto puede alcanzar de 5 a 7 cm. Los eufáusidos sirven de alimento a cefalópodos, peces, pinguinos y otras aves, ballenas barbadas y a la foca cangrejera. (Fig. n° 25).

Espongiarios, celenterados, equinodermos (estrellas, ofiuras y erizos), moluscos, anélidos, etcétera componen el resto de la fauna invertebrada de la Antártida. Las esponjas sobresalen por su cantidad y tamaño. Se han encontrado esponjas silíceas de 100 a 120 kg de peso y algunos autores postulan que estos animales han alcanzado su apogeo en las frías aguas antárticas.

Entre los moluscos se destacan los calamares, con algunas especies de dimensiones gigantescas.

Las algas pueblan los fondos marinos poco profundos. No hay gran cantidad de especies diferentes, pero sí gran número de ejemplares. Hay algas verdes, pardas y rojas y algunas alcanzan un desarrollo frondoso que supera los diez metros de longitud. La figura n° 25 esquematiza el ecosistema marino.

### Los vertebrados marinos

Nos referimos aquí a los peces y los mamíferos, que se dividen a su vez en pinnípedos (focas) y cetáceos (ballenas).

Existen diez familias conocidas de peces antárticos, de las cuales la más abundante parece ser la de los nothoténidos con más de treinta especies. Particularmente interesantes para la investigación científica son los "peces de hielo". Se trata de animales transparentes que carecen de pigmentos rojos en su composición sanguínea.

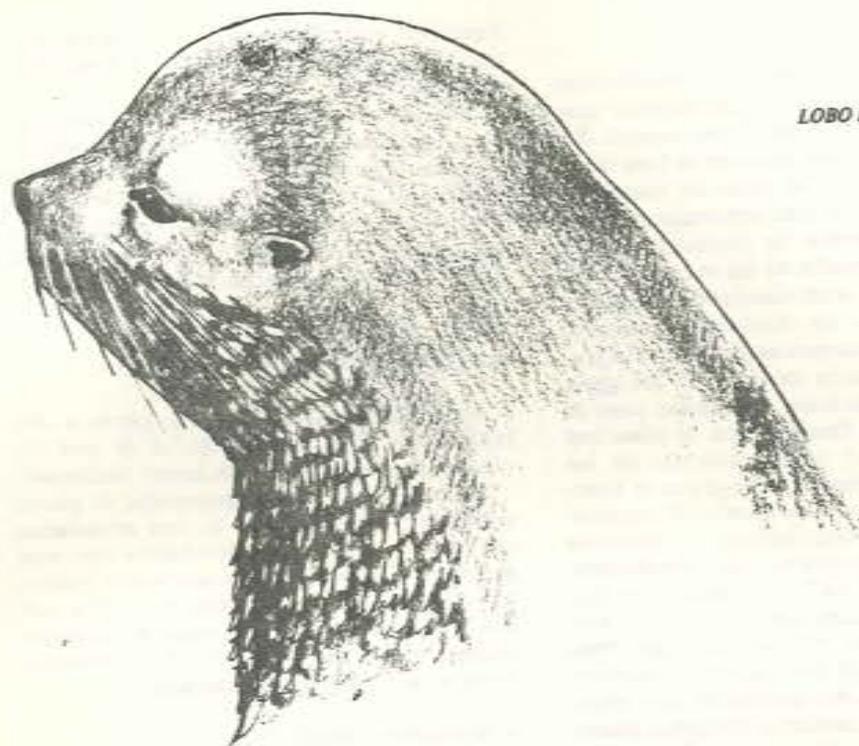
### LOS MAMIFEROS

Entre las focas es necesario distinguir los Otáridos de los Fócidos o focas verdaderas.

Un representante de los Otáridos o focas con orejas, es la llamada foca peletera o lobo de dos pelos. Puede rebatir sus miembros posteriores hacia adelante por debajo del cuerpo y levantar su tronco, apoyándose en los miembros delanteros. Su piel es muy apreciada. Actualmente existen pocos ejemplares, como remanentes de una enorme población que fuera diezmada hasta la casi total extinción por los foceros del siglo pasado. (Fig. n° 26).

Las focas verdaderas son de mayor tamaño y tienen los miembros posteriores dentro del cuerpo, excepto los tarsos. Carecen de orejas y sus desplazamientos se efectúan por medio acuático y sólo salen para dormir sus siestas o para tener sus crías.

Una de las especies más interesantes que no migran hacia el norte en invierno, es la foca de Weddell (*Leptonychotes weddelli*). Durante el invierno vive en el agua, bajo el hielo marino, que rompe con los dientes y hocico para mantener un orificio siempre despejado y poder respirar. Alcanza a medir más de tres metros y llega a pesar de 300 a 400 kilogramos. Su pelaje es gris oscuro con manchas amarillentas en su parte anterior. Se alimenta de peces, calamares,



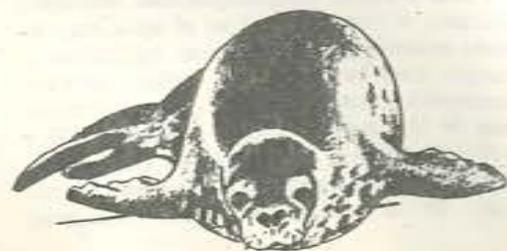
LOBO DE DOS PELOS

FIGURA 26

FOCA DE WEDDELL



FIGURA 27



crustáceos, etc. (Fig. n° 27).

La foca cangrejera (*Lobodon carcinophagus*) es blanco-amarillenta, mide unos tres metros y pesa de 200 a 250 Km. Su hocico alargado es semejante al de un perro. Vive sobre el hielo marino siguiendo la deriva del mismo. Se alimenta en especial de krill, confundido por los foceros con un cangrejo, y de ahí su nombre. A menudo su piel se ve surcada por profundas cicatrices, producto de las peleas, o del ataque de las orcas y leopardos marinos. (Fig. n° 28).

La foca de Ross (*Ommatophoca rossi*) es rara, al punto que se dudó de su existencia. No es mayor de 2 m. Su color es gris oscuro con partes más claras en el pecho y en el cuello. Siempre se la ha encontrado sobre el hielo marino a la deriva y poco se sabe de su biología.

El leopardo marino (*Hydrurga leptonyx*) tiene vasta distribución en el Océano Antártico y es de hábitos solitarios. Su piel es gris oscura con grandes manchas plateadas y amarillentas. Mide hasta más de 4 metros, siendo la hembra algo menor. El cuerpo es estilizado, con un cuello largo, cabeza alargada y sus potentes mandíbulas y dientes son característicos. Es un carnívoro feroz que ataca focas y pingüinos. Los peces y

calamares también integran su dieta. (Fig. n° 29).

El elefante marino (*Mirounga leonina*) tiene un área de distribución más septentrional. Presenta dimorfismo sexual, pudiendo el macho alcanzar hasta 7 metros y pesar de 2 a 3 toneladas mientras que la hembra no pasa de los 3 metros. El macho tiene la facultad de inflar el morro a voluntad, semejando una pequeña trompa, y de ahí deriva su nombre. Su piel es gruesa y de color pardo. Tiene hábitos poligámicos formando harenes de 15 a 20 hembras. Debido al gran espesor de grasa bajo su piel, en otras épocas fue objeto de matanza por su aceite.

Los cetáceos son mamíferos de respiración pulmonar, completamente adaptados al medio acuático, fuera del cual no pueden vivir porque su peso les oprime el tórax, impidiéndoles respirar. En la adaptación han perdido sus miembros posteriores, conservando los anteriores que usan como aletas. También han perdido el pelaje, el que se reduce a algunas cerdas ubicadas en la cara. Son los animales de mayor porte que hayan existido sobre la Tierra. Tienen debajo de la piel una capa de grasa de 15 cm. o más que les sirve de aislación y de reserva nutritiva y energética para la época del

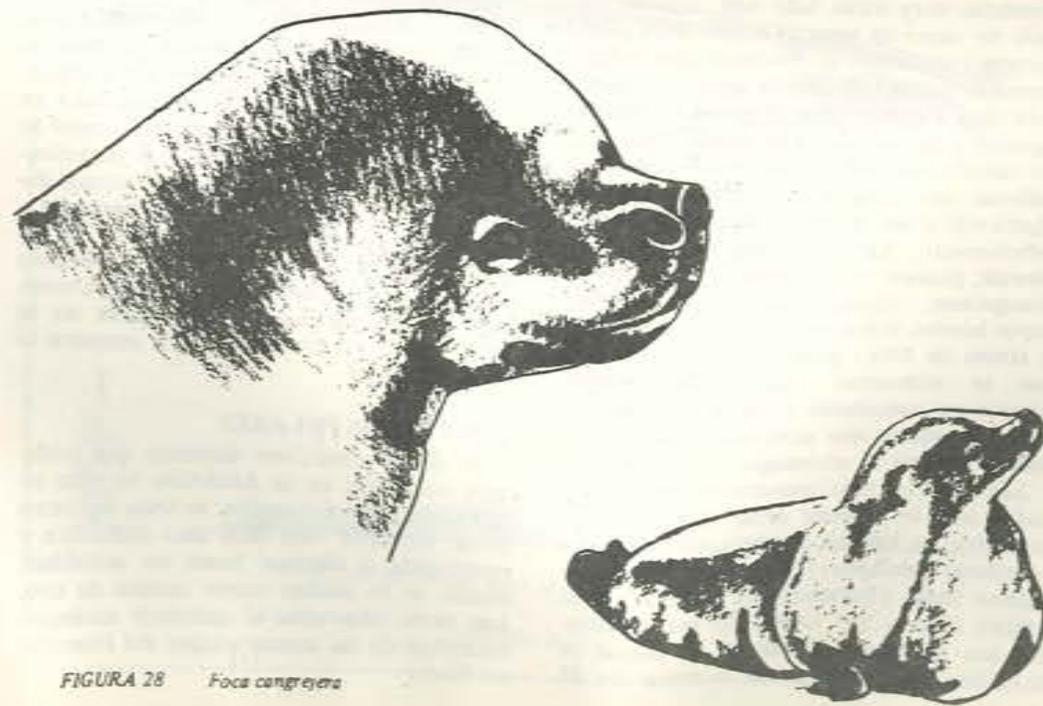


FIGURA 28 Foca cangrejera

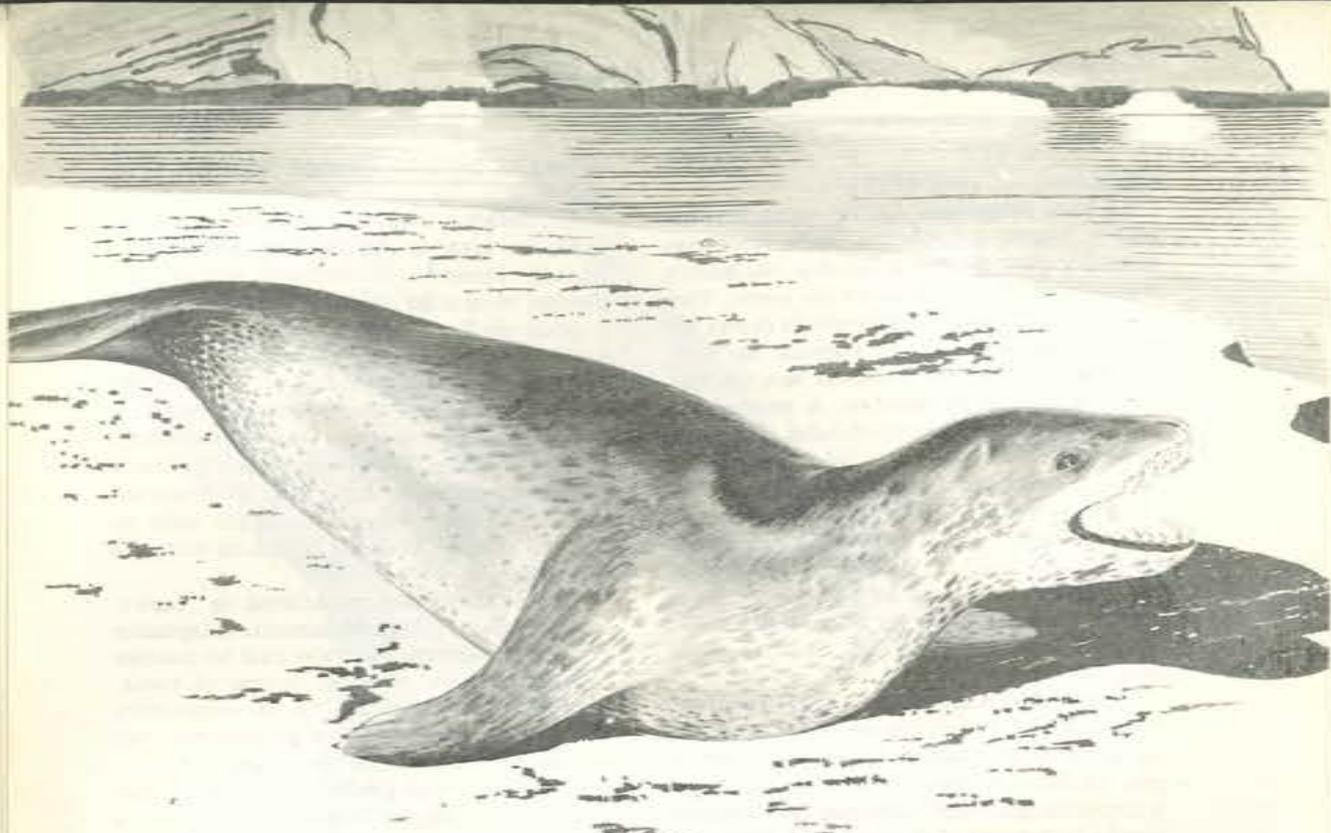


FIGURA 29 LEOPARDO MARINO

apareamiento y de la cría, que se efectúa en los mares templados, donde el alimento no abunda. Pueden permanecer 30 o más minutos bajo el agua sin respirar y cuando emergen, sus enormes cabezas exhalan el aire caldeado por las narices que están implantadas muy atrás. Este aire caliente, cargado de vapor de agua, es el que se ve desde lejos y constituye la columna que vulgarmente se llama "chorro de agua". La gestación llega a durar hasta 16 meses en algunas especies y la cría al nacer puede medir 1/3 del tamaño de los padres. Se los divide en ballenas sin dientes o barbadas (Orden Mysticeti) y en ballenas dentadas (Orden Odontoceti). Las primeras carecen de dientes; poseen unas formaciones córneas, triangulares, implantadas en el paladar, cuyos bordes inferiores están desfilcados y le sirven de filtro para retener el krill, del que se alimentan casi exclusivamente aunque en cantidades notables. Se han cazado ejemplares que alojaban hasta 1 tonelada de krill en su estómago.

Las especies más comunes entre las barbadas son la ballena azul, (*Balaenoptera musculus*) la ballena de aleta, (*B. phialis*) la ballena jorobada, (*Megaptera nodosa*) la ballena boba (*Balaenoptera borealis*) y la ballena franca. De todas, las más codiciadas son las cuatro primeras. La mayor es la ballena azul, que puede alcanzar los 30

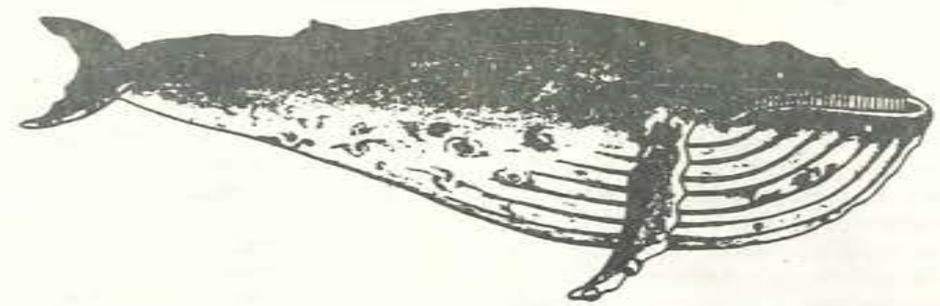
metros de longitud y pesar entre 90 y 100 toneladas. (Fig. 30 y 31).

Las dentadas, entre las que se encuentran el cachalote y la orca poseen dientes fuertes y se alimentan de peces, pulpos, calamares, mamíferos y pingüinos. Los machos son mayores que las hembras.

El cachalote (*Physeter macrocephalus*) puede tener hasta 18 metros y un peso de 50 toneladas; de él se obtiene el "aceite de esperma", o espermaceti, que produce en su enorme cabeza, muy buen lubricante de mecanismos livianos y para usos medicinales. La orca (*Orcinus orca*) es un animal depredador y atacó a las ballenas barbadas y a los demás mamíferos antárticos. Es un delfínido emparentado con el inofensivo delfín y con la marsopa. Sobre ella se cuentan muchas historias en las cuales no se sabe donde termina lo real y empieza lo fantástico.

#### LOS PERROS POLARES

El único mamífero terrestre que podemos encontrar en la Antártida ha sido introducido por el hombre: se trata del perro polar. No tiene vida libre sino doméstica y restringida a algunas bases en actividad, donde se lo utiliza como animal de tiro. Las razas adaptadas al ambiente antártico proceden de las zonas polares del Hemisferio Norte.



Ballena jorobada o yubarta, *Megaptera nodosa*.



Perfil que se observa sobre la superficie del mar.



Ballena azul o rorcual gigante, *Balaenoptera musculus*.



Perfil que se observa sobre la superficie del mar.

FIGURA 30

## LAS AVES ANTÁRTICAS

Cuando nuestro buque deja atrás las costas arboladas de Tierra del Fuego no se interna solo en el Pasaje de Drake. Un cortejo de aves y mamíferos frecuenta la misma ruta. Es común ver los buques seguidos y asediados por albatros y petreles, mientras en el agua compiten en elegante natación focas, ballenas y delfines. La gran fauna antártica pasa el verano en las costas del continente capturando su alimento en el mar, y cuando los fríos de abril comienzan a congelar la superficie oceánica inician la migración de retorno hacia el Norte; desde el cuadrante americano a las costas patagónicas, las islas Malvinas y el sur de Chile, donde permanecen hasta que el sol retorna a la Antártida, se abren los hielos y florece el plancton marino.

Ya en medio del Drake, el albatros errante nos emociona planeando su majestuosa envergadura sobre el océano. El albatros se distingue por su pico largo y fuerte de diferentes colores: amarillo, gris, negro o negro y azul. El plumaje también varía entre blanco, blanco y negro azulado o pardo. No sobrepasa los 60°S, anida en islas, en depresiones pedregosas, montículos de mus-

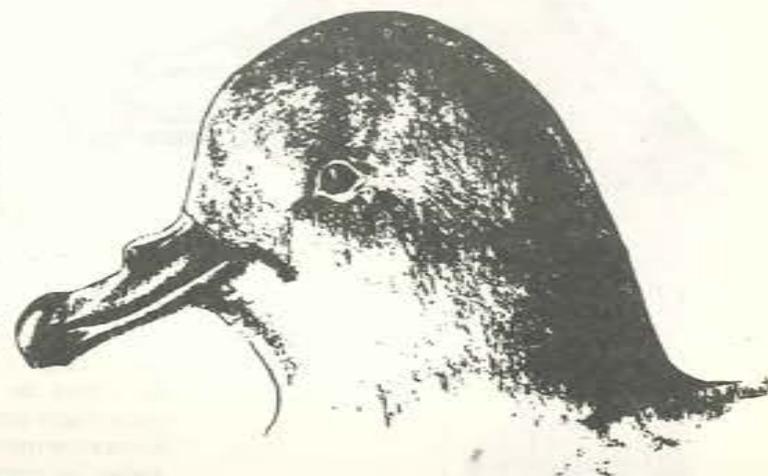
go, plumas, caparazones de moluscos y estiércol, formando colonias alejadas de la costa. Se alimenta de peces y calamares y restos de animales muertos. (Fig. n° 31)

Los petreles forman una numerosa familia cuyos integrantes son de diferentes colores y tamaños, desde el pequeño petrel de las tormentas de 19 cm. de largo hasta el petrel gigante, de envergadura similar a la del albatros. Es fácil distinguir a los miembros de esta familia por su pico fuerte sobre el cual se adosan 1 ó 2 tubos nasales. Anidan en acantilados como el petrel damero, (*Daption capensis*) o el gris (*Fulmarus glacialis*), en cuevas excavadas en el terreno o en oquedades formadas por el derrumbe de bloques en la costa, como el petrel



FIGURA 31. Albatros Errante

FIGURA 32. Petrel Damero



de Wilson (*Oceanites oceanicus*), o en simples hoyos en el pedregullo costero o en suelos terrosos, como el petrel gigante (*Macronectes giganteus*). Se alimentan de peces, calamares, crustáceos, medusas y restos de otros animales. (Fig. n° 32 y 33)

En acantilados de difícil acceso, en islotes, y en las roquerías de la costa se forman

las grandes colonias de cormoranes y pingüinos.

Comenzaremos hablando de los cormoranes. Son muy abundantes en la zona de Bahía Paraíso, en las inmediaciones de la Estación Científica Almirante Brown. La especie antártica se llama cormorán de ojos azules, (*Phalacrocorax atriceps*). Los cor-

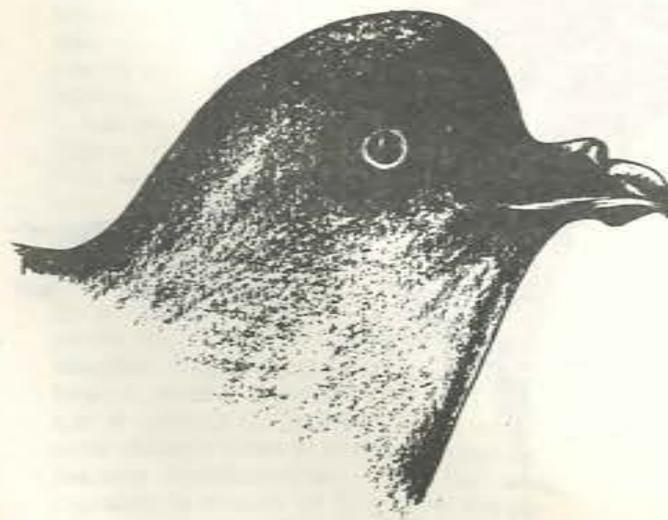


Fig. 33. Petrel de Wilson

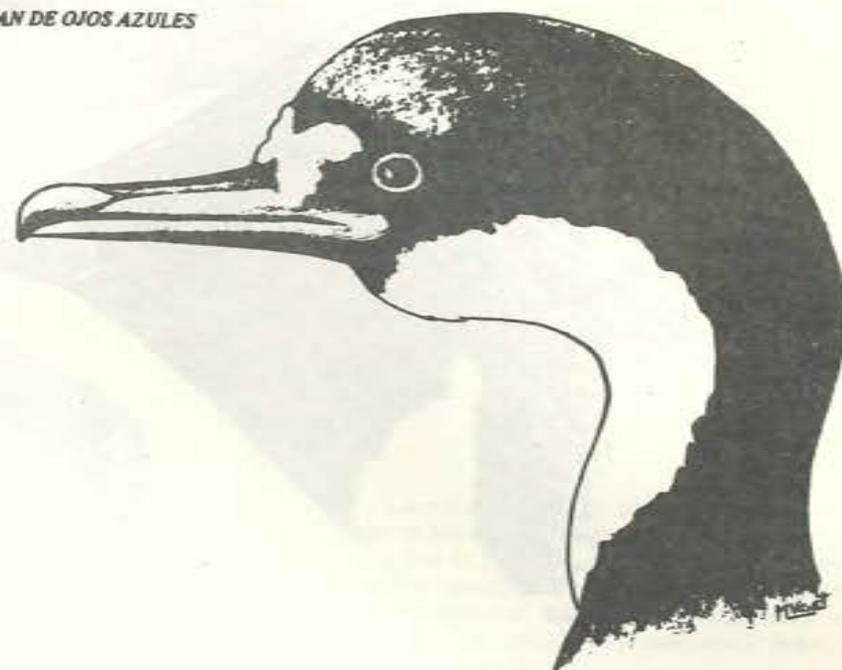
FIG.34 PETREL GIGANTE



trague. El cormorán se destaca por su cuello largo y su pico curvado hacia abajo en forma de gancho. Su plumaje es de color negro azulado y blanco. Tiene un vuelo característico y cuando se agrupa en bandadas los ejemplares se despliegan en formación en V cerca del agua. Construyen el nido con su propio excremento, el guano, agregando algas y otros materiales. Los montículos de guano van creciendo año a año, a medida que hace un nido nuevo. En el nido de guano pone comúnmente 3 huevos y allí cobija sus polluelos de plumón marrón. Durante el verano, el cormorán se alimenta de peces e invertebrados, en invierno, de algas. (Fig. n° 36).

moranes son viejos amigos del hombre. Los antiguos pueblos de la costa del Perú lo utilizaban para pescar en tiempos pre-incas, y aún hoy, pueblos japoneses usan este sistema que consiste en rodear el cuello del animal con un anillo corredizo de cuero para evitar que una vez capturado el pez, lo

FIG.36 CORMORAN DE OJOS AZULES



## LOS PINGUINOS

Verdaderos señores de la Antártida, los pingüinos viven en colonias muy numerosas de más de 10.000 ejemplares que se forman durante el verano en las costas antárticas. Los más abundantes son el pingüino adelia (*Pygoscelis adeliae*), el antártico o de barbijo (*Pygoscelis antarcticus*) y el papúa o de pico rojo (*Pygoscelis papúa*); las tres especies tienen ejemplares de 40 a 60 cm. de estatura. (Figs. n° 37, 38 y 39)

Las tres especies empiezan a llegar a los lugares de nidificación a fines de octubre. Para ello, a veces recorren 100 Km. o más sobre el mar helado. Ya en su destino se alimentan penetrando en el agua por las rajaduras que se producen en el hielo costero debido al movimiento de la marea. Luego se forman las parejas, empezando la puesta de los huevos, raramente tres, que empollan indistintamente el macho o la hembra. Ambos alimentan a las crías hasta que se agrupan en "guarderías". Es interesante observar cómo se alimenta un pichón. Estamos acostumbrados a que las aves depositen la comida en la boca de sus polluelos; en la mayoría de las aves antárticas

no sucede así. El pichón recaba el alimento y cuando el padre o la madre consienten en dárselo, el proceso es inverso: el progenitor abre su pico y el pichón introduce su cabezita y recibe el alimento en regurgitación.

Los pingüinos son aves eminentemente sociables. No sólo viven en comunidades que en algunas especies superan los 150.000 individuos, sino que todo lo hacen en grupos: deambular, nadar, comer, nidificar. Cuando sus crías ya pueden caminar, pero aún necesitan ser alimentadas por los adultos, se forman "guarderías". En ellas unos pocos adultos cuidan y sustentan a la totalidad de los pichones, hasta que pierden el plumón y, ya en estado juvenil, se valen por sí mismos. En este estado pueden iniciar la migración junto con los demás adultos. Una pingüinera es un exponente de bullicio, actividad, discusiones y peleas, especialmente cuando se trata de las especies "adelia" o "antártica". Allí todo se arregla entre aletazos y picotazos. Cuando una persona se aventura en una pingüinera, inmediatamente se alza el clamor, empieza el aleteo y el picoteo que a veces, sin des-



FIG.35 PETREL ANTARTICO

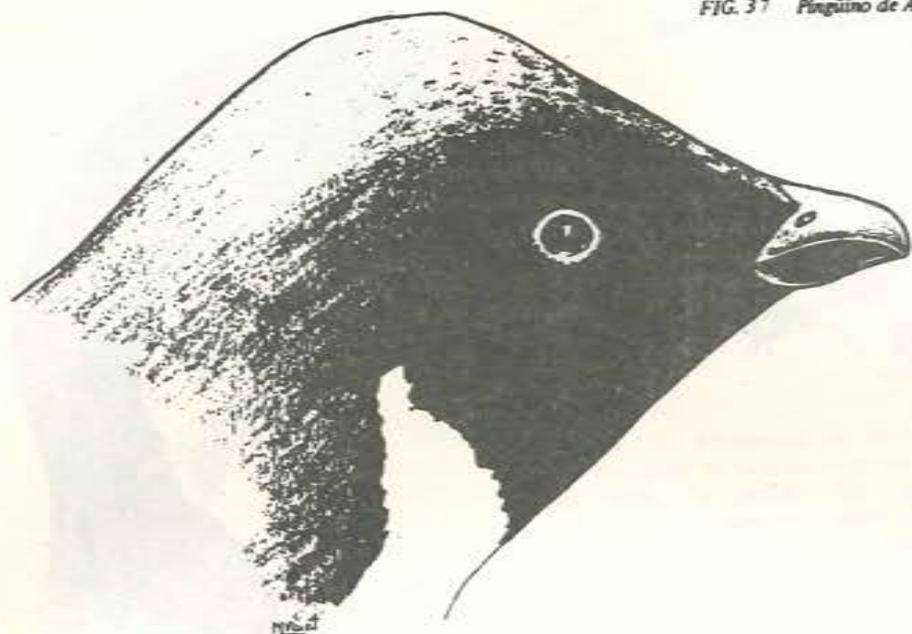


FIG. 37 Pinguino de Adelia

tino determinado, hace víctima a sus propios congéneres. El ataque es sin retrocesos; muy por el contrario, el hacer frente es su característica. Pero pareciera que el pinguino defiende sólo el área de su nido, no individualizando su huevo o su cría. Si alguien se los arrebatara y se aleja, él se calma echándose en el nido sin dar muestra de notar la falta.

El pingüino emperador (*Aptenodytes forsteri*), se destaca de las otras especies

por su corpulencia y estatura, ya que se han medido ejemplares de 1,22 m, y por su distinguido porte y sus costumbres. Vive al pie de las barreras de hielo o en islotes generalmente más allá del Círculo Polar, y durante el invierno no migra a zonas libres de hielo. Por el contrario, en esa época es cuando nace el pichón. La hembra pone un huevo de 400 gr. a fines de mayo, el macho se lo arrebatara y lo coloca sobre sus pies, lo cubre con un repliegue de su piel y lo incu-



FIG. 38 Pinguino Papua



FIG. 39 PINGUINO ANTARTICO

ba durante los 66 días más fríos del año. ¡Siempre de pie! El sol asoma apenas en el horizonte; la temperatura es de 40° o 50° bajo cero. Cuando nace el pichón vive protegido por la piel del padre hasta que ya en condiciones de desplazarse por su cuenta se forma la "inclusa" o "guardería" donde permanecen hasta cambiar el plumón infantil y adquieren el plumaje adulto impermeabilizado por una capa de cera que lo recubre interiormente.

La natalidad de los pingüinos emperadores es baja porque las peleas entre los adultos por la posesión del huevo suele ocasionar la rotura o la pérdida y su posterior congelamiento. El pingüino emperador se alimenta de cefalópodos pequeños, peces y krill. (Fig. n° 40).

Se suele confundir al pingüino emperador con el pingüino rey (*Aptenodytes patagónico*), abundante en las islas subantárticas, Tierra del Fuego y la costa antártica. Su aspecto es similar al del emperador, aunque es algo menor de estatura. Sus costumbres de alimentación e incubación son iguales. Sin embargo se lo puede identificar por desnudez total de la pata, incluidos los tarsos, lo que da la impresión, al verlo caminar, de "que el pantalón le queda chico"

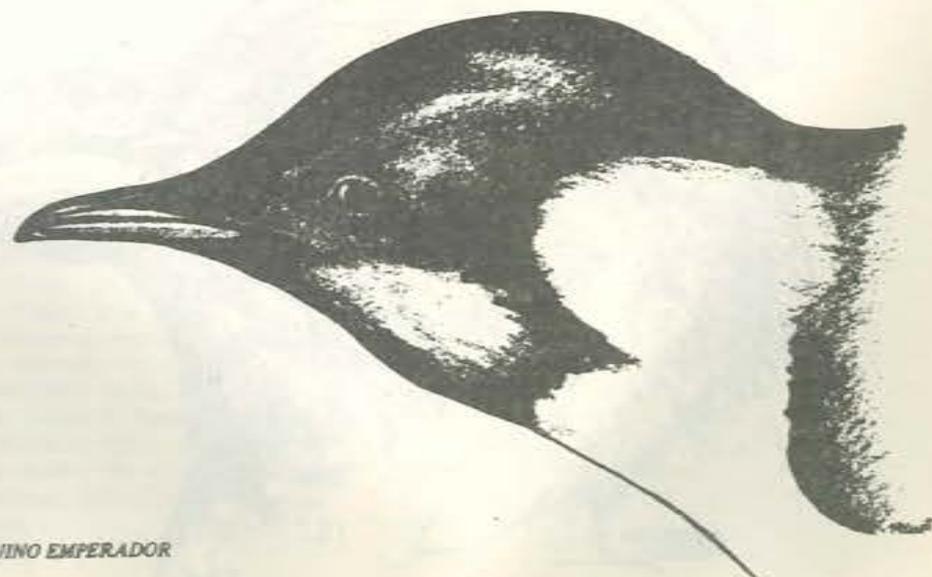
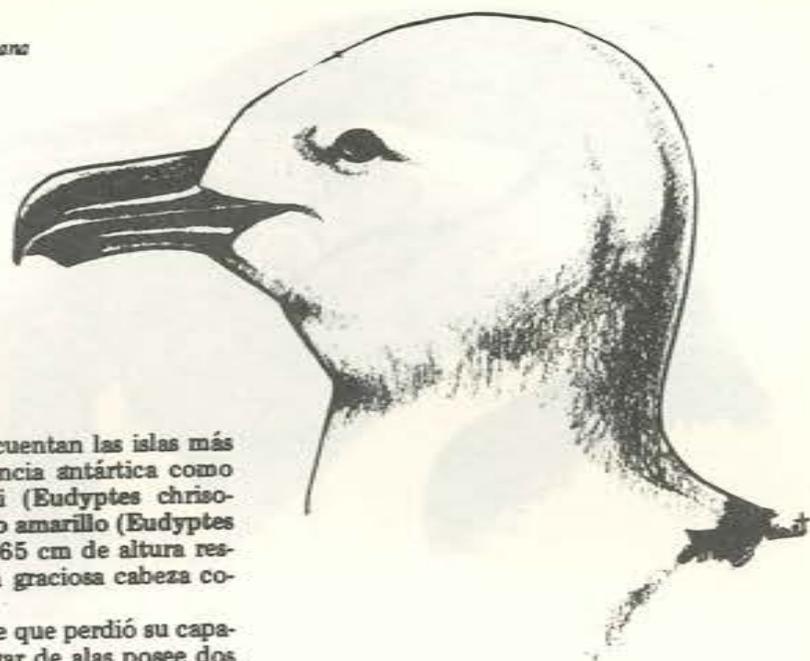


FIG. 40 PINGUINO EMPERADOR

FIG. 41 Gaviota Dominicana



Otros pingüinos frecuentan las islas más cercanas a la convergencia antártica como el pingüino macarroni (*Eudyptes chrisolophus*) y el de penacho amarillo (*Eudyptes crestatus*) de 75 cm y 65 cm de altura respectivamente, con una graciosa cabeza coronada de plumas.

El pingüino es un ave que perdió su capacidad de volar. En lugar de alas posee dos fuertes aletas. En tierra camina erguido, aunque torpemente, y da saltitos para salvar obstáculos. Si se encuentra en apuros, se echa sobre su vientre y se desliza sobre la nieve "remando" con sus patas y aletas. Pero si el pingüino no vuela, en cambio nada de manera extraordinaria. En el mar parece que volara con sus aletas y eso le confiere gran velocidad. Bucea con gran

elegancia y rapidez, persiguiendo cardúmenes de krill y pequeños peces, y sale para respirar dando saltos sobre el agua. Maniobra bruscamente, y su gran habilidad natatoria le permite escabullirse del asedio de la foca leopardo, su principal predador, y ocasionalmente de la orca, una ballena provista de buenos dientes y gran apetito.

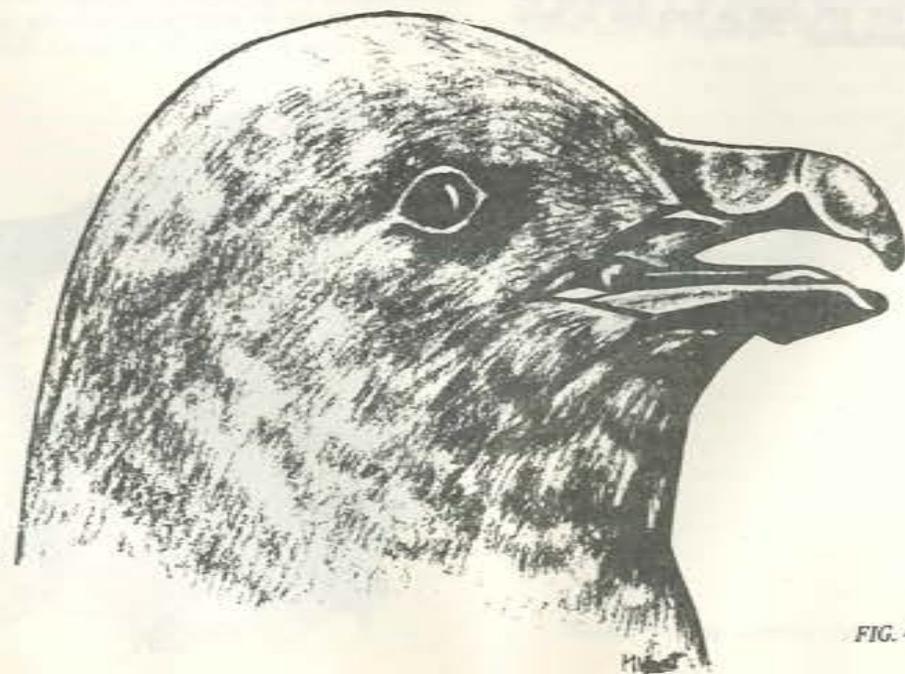


FIG. 42 - Skúa

FIG. 43 Gaviotín



Cuando comienza el invierno antártico la mayoría de los pingüinos emigran; a veces en hileras caminan sobre el hielo marino, a veces trepan a los témpanos que derivan hacia el norte y los usan como "colectivos" alejándose de la costa antártica. En primavera cuando el sol vuelve a calentar la playa, el hielo se abre y en el mar florece la vida, regresan a alborotar con sus incesantes graznidos, y peleas, la quietud y la soledad de las roquerías. El regreso de los pingüinos se festeja en todas las bases antárticas, porque el hombre no sólo goza con su presencia, sino principalmente, porque estos elegantes animales señalan que la fecha de partida y la vuelta al hogar están ahora más cercanas.

Alrededor de una pingüinera se suele encontrar toda la avifauna antártica. Especialmente merodean por el lugar aves de rapiña como las gaviotas, la paloma antártica y los skúas. (Figs. n° 41, 44 y 42)

La gaviota, habitante de todas las costas del mundo es también huésped de la Antártida y fácil de distinguir por el plumaje blanco con un manto de plumas negras en alas y dorso, sociables y bullangueras nidifican en barrancas frente al mar, alimentándose de erizos, estrellas, krill, larvas de peces, huevos y pichones de otras aves y desperdicios de todo tipo. La competencia por la comida produce encarnizadas luchas en las que las gaviotas despliegan toda su astucia y habilidad de vuelo. También reaccionan agresivamente cuando su nido es atacado. El representante antártico es la gaviota dominicana o cocinera (*Larus dominicanus australis*). (Fig. n° 41)

Los skúas o gaviotas pardas: (*Catharacta skúa lombergi*) son también aves predadoras que hacen estragos en las pingüineras a las que atacan como si fuesen halcones, aunque a diferencia de éstos, el skúa es un ave bastante cobarde. Se alimentan también de desperdicios, lapas, huevos de otras aves o los propios.

La paloma antártica (*Chionis Alba*) es un pariente lejano de skúa y pese al nombre nada tiene que ver con la paloma común. Grandes caminadoras, merodean por los nidos de las otras aves picoteando los desperdicios y tratando de conseguir huevos y pichones para su alimentación. Es mala voladora y carece de patas palmadas. Anida en cuevas, o simples huecos formadas al derrumbarse bloques rocosos.

El gaviotín (*Sterna sp*), es un ave pequeña, de vuelo rápido y hermoso plumaje de color gris suave, con una capotita negra y patas y pico rojo carmín. Anida en el musgo o entre piedritas donde deposita 2



FIG. 44  
Paloma  
Antártica



Reconstrucción del esqueleto de un pingüino gigante en el Museo de La Plata. Se hizo a partir de fragmentos óseos hallados por personal del Instituto Antártico Argentino.

FIGURA 45

huevos de cáscara manchada que trata de disimular para evitar depredaciones. Defiende su nido con valentía y pese a su menor tamaño pone en fuga a los skúas, gaviotas y otras rapaces ahuyentándolas con chillidos, picotazos y un típico tableteo de su pico mientras se lanza en ágiles y veloces picadas sobre su ocasional enemigo. Aparentemente algunas especies realizan grandes migraciones desde la península Antártica hasta el cabo de Buena Esperanza, lugares opuestos de las dos costas atlánticas y aún alcanza las costas de Canadá y Groenlandia, cubriendo distancias superiores a los 16.000 km. (Fig. n° 43).

#### EL SIMBOLO ANTARTICO

El pingüino se ha convertido sin duda en el símbolo de la vida antártica y por otra parte es uno de los animales más abundantes de este continente. Sin embargo no hay que olvidarse que es un antiguo morador antártico. Se han encontrado restos fósiles de pingüinos en la isla Vicecomodoro Marambio que indican que estos animales ya habitaban la Antártida hace 50 millones de años. Pero entonces eran verdaderos señores del ambiente Antártico, pues alcanzaban estaturas superiores a 1,30 metros. (Fig. n° 45)

## LA VIDA HUMANA EN LA ANTARTIDA

Desde el punto de vista poblacional la Antártida representa un caso único en la geografía mundial. Aislada alrededor del Polo Sur y separada del resto de los continentes por enormes distancias oceánicas, ha quedado alejada de las rutas de las grandes migraciones prehistóricas que se expandieron sucesivamente desde el Viejo al Nuevo Mundo. En un sentido tradicional, la Antártida ha permanecido deshabitada hasta el día de hoy.

Los únicos que con anterioridad al descubrimiento de América podrían haberse acercado al continente antártico son los pueblos del Pacífico y los fueguinos. Por sus conocimientos geográficos y náuticos, los polinesios tendrían las mayores posibilidades. En efecto, existen tradiciones de los maoríes —un pueblo que actualmente vive mayoritariamente en Nueva Zelanda— que cuentan un viaje desde el archipiélago Cook hasta un paraje cuya descripción se asemejaría a un paisaje antártico. Nada indica, sin embargo, que se tratara de una migración definitiva. Los pueblos de Tierra del Fuego, por otra parte, poseían una tecnología tan rudimentaria que se hace difícil pensar en una travesía por el pasaje de Drake. A estas suposiciones sobre probables acercamientos primitivos a la Antártida, se enfrenta el hecho incontestable de que no se ha encontrado ningún resto de habitación humana previo a los viajes documentados históricamente.

Supongamos que un grupo de temerarios indígenas arribaran a las costas antárticas, ¿podrían haber sobrevivido en ese riguroso medio ambiente? Ya hemos descrito el poderoso englazamiento que cubre la Antártida y sabemos que esta acumulación glacial no ha sufrido grandes cambios desde antes de la aparición del hombre sobre la tierra. Cuesta imaginar a un pueblo capaz de resistir las condiciones climáticas polares, la reducción de la fauna durante el invierno y, consecuentemente, la falta de combustibles y alimentos, sin la tecnología apropiada. Desde las primeras expediciones finiseculares hasta la fecha, la vida

humana en la Antártida se ha basado en una infraestructura material llevada allí desde otros continentes. La vivienda, los alimentos, el combustible, las maquinarias, la vestimenta, en suma, la energía que necesita la vida, se acarrearán todos los años para permitir las actividades humanas en el continente blanco.

La técnica polar, se llama así al conjunto de conocimientos aplicados para satisfacer las necesidades humanas en la Antártida, ha progresado considerablemente a partir de la experiencia sobre el terreno. El aprendizaje y la acumulación de este saber no ha estado exento de dramatismo, como en el caso de la expedición de Scott al Polo Sur, cuyo fracaso puede explicarse por la utilización de los ponies siberianos, que no resistieron la travesía. La construcción de buques polares y rompehielos, la investigación de nuevos materiales de edificación, el uso de nuevos tejidos en la confección de la vestimenta, la estandarización de dietas que contemplan mejor el desgaste calórico del organismo en zonas polares, la incorporación de vehículos motorizados, etcétera, hacen que las tareas científico-técnicas se desarrollen en condiciones más confortables y con más resultados por unidad de esfuerzo.

#### LA POBLACION ANTARTICA

En Antártida no existe una población permanente tal como la encontramos en otras partes del globo. Las instalaciones antárticas son habitadas por una dotación de hombres que se renueva anualmente. Sólo en ocasiones, la dureza climática ha impedido acceder a algunas zonas y proceder al cambio del personal, que, por lo tanto, debió permanecer dos períodos consecutivos. Debe entenderse, entonces, que hablar de asentamientos estables o permanentes no significa que estén habitados por las mismas personas, sino que las actividades no se han interrumpido y cada año un nuevo grupo ha continuado las tareas del anterior. Por otra parte, hay que distinguir entre población de invernada, a la que pro-

piamente podríamos llamar habitual o estable, y la población temporaria, es decir aquella que participa de la actividad antártica en el período estival y que generalmente antes de finalizar el mes de abril ya se ha replegado hacia su lugar de origen.

Una excepción al poblamiento habitual lo constituye la base Esperanza, donde el Ejército viene desarrollando desde 1978 una experiencia sin precedentes: el afincamiento anual de grupos familiares completos en el llamado Fortín Sargento Cabral en el cual ya han nacido siete niños antárticos. En el año 1981, la dotación estuvo compuesta por 26 hombres, 14 mujeres y 17 menores.

#### POBLACION DE INVERNADA

Desde 1904 y durante varias décadas, el único punto habitado en forma permanente del continente antártico fue la isla Laurie (Orcadas del Sur). En aquella época, la cantidad total de habitantes antárticos coincidía con el pequeño grupo del observatorio argentino, cuyo número varió entre 4 y 6 personas hasta poco después de 1940. Una vez finalizada la Segunda Guerra Mundial, el incremento de la actividad antártica argentina y de otros países determinó un abrupto aumento de la población. La gran empresa del Año Geofísico Internacional (1957/58) provocó un máximo de 890

habitantes. De ellos, 165, alrededor del 15 o/o, eran argentinos.

Después del AGI, la población antártica se redujo: algunos países abandonaron la actividad antártica y los demás concentraron sus actividades en algunas bases, cerrando otras. En la actualidad, la cantidad de habitantes es de unas 950 personas, distribuidas en 39 bases. Esta cifra indica una nueva expansión de la población antártica, consecuente con un acentuado interés en la investigación con miras a la eventual explotación de recursos. Hay que señalar el ingreso de nuevos países como Polonia y Alemania Federal que han instalado nuevas bases. Algunas ya existentes, además, han crecido en forma notable, tal es el caso de la estación soviética Molodezhnaya. Sin embargo, las bases antárticas muestran una tendencia a mantener constante su número de habitantes, registrando solo pequeñas oscilaciones. En muchos casos la topografía del terreno conspira contra el crecimiento de las instalaciones, por lo tanto un aumento global de la población antártica está vinculado más a la creación de nuevas bases que a la remodelación de las antiguas.

La composición de la población de invernada es aún más curiosa. Con excepción de la Base Esperanza, donde la misma está compuesta por la dotación y sus respectivas familias, las restantes están integradas por



País	Población estable o de invernada	Población temporaria o de verano
Argentina	194	83
Australia	87	50
Chile	52	201
EE.UU.	117	1.090
Francia	25	28
Japón	34	10
Nueva Zelandia	10	70
Polonia (**)	19	25
Reino Unido	72	101
Sudáfrica	15	—
U.R.S.S. (***)	316	290

(\*\*) Incluye a 2 científicos de la República Federal Alemana.  
 (\*\*\*) Incluye a 13 científicos estadounidenses y a 4 de la República Democrática Alemana.

personal exclusivamente masculino adulto, cuyo promedio de edad oscila alrededor de 25 años, y económicamente activo. La estructura ocupacional de las bases argentinas en 1960 y 1981 fué la siguiente:

	1960	1981
Número de habitantes	232	194
Administrativos	10	10
Científicos	35	9
Técnicos	40	55
Servicios Grales.	13	9
Personal aviación	2	—
Familias	—	179

Estas cifras, variables dentro de estrechos márgenes, demuestran en ambos casos la naturaleza de la actividad antártica, con el predominio de científicos y técnicos.

#### LA POBLACION TEMPORARIA

Durante los meses de verano en la Antártida, la multiplicación de las tareas de investigación, las operaciones de abastecimiento y relevo del personal, la necesidad de renovar las instalaciones aprovechando la estación de clima más benigno, producen un aumento considerable de la población. Estas actividades se comprenden en conjunto bajo la denominación de campaña antártica de verano y el personal que las

realiza no solo es más numeroso sino, además, más diversificado en cuanto a edad, profesión y sexo, pues también la mujer participa en los programas científicos estivales.

#### LAS BASES ANTARTICAS

La vida humana en la Antártida se reduce a la pequeña comunidad que representa cada base. Sobre el mapa del casquete polar, las bases aparecen como puntos aislados y diseminados generalmente a lo largo de las costas e islas. La mayor concentración se encuentra en la península Antártica; son escasas, en cambio, las instalaciones mantenidas en el interior del continente. Pero tal mapa no muestra la situación actual con exactitud. En efecto, en Antártida existen más bases que las que se utilizan. En las tablas que se insertan a continuación se resume este problema. (Fig. n°47). Esto nos lleva a distinguir las bases activas de las inactivas. Los motivos por los cuales una base activa deja de funcionar son diversos. Bélgica y Noruega cerraron sus bases como consecuencia de abandonar sus actividades antárticas. En otros casos influyen fenómenos naturales, por ejemplo las bases argentinas, chilena y británica ubicadas en la isla Decepción debieron ser evacuadas tras la

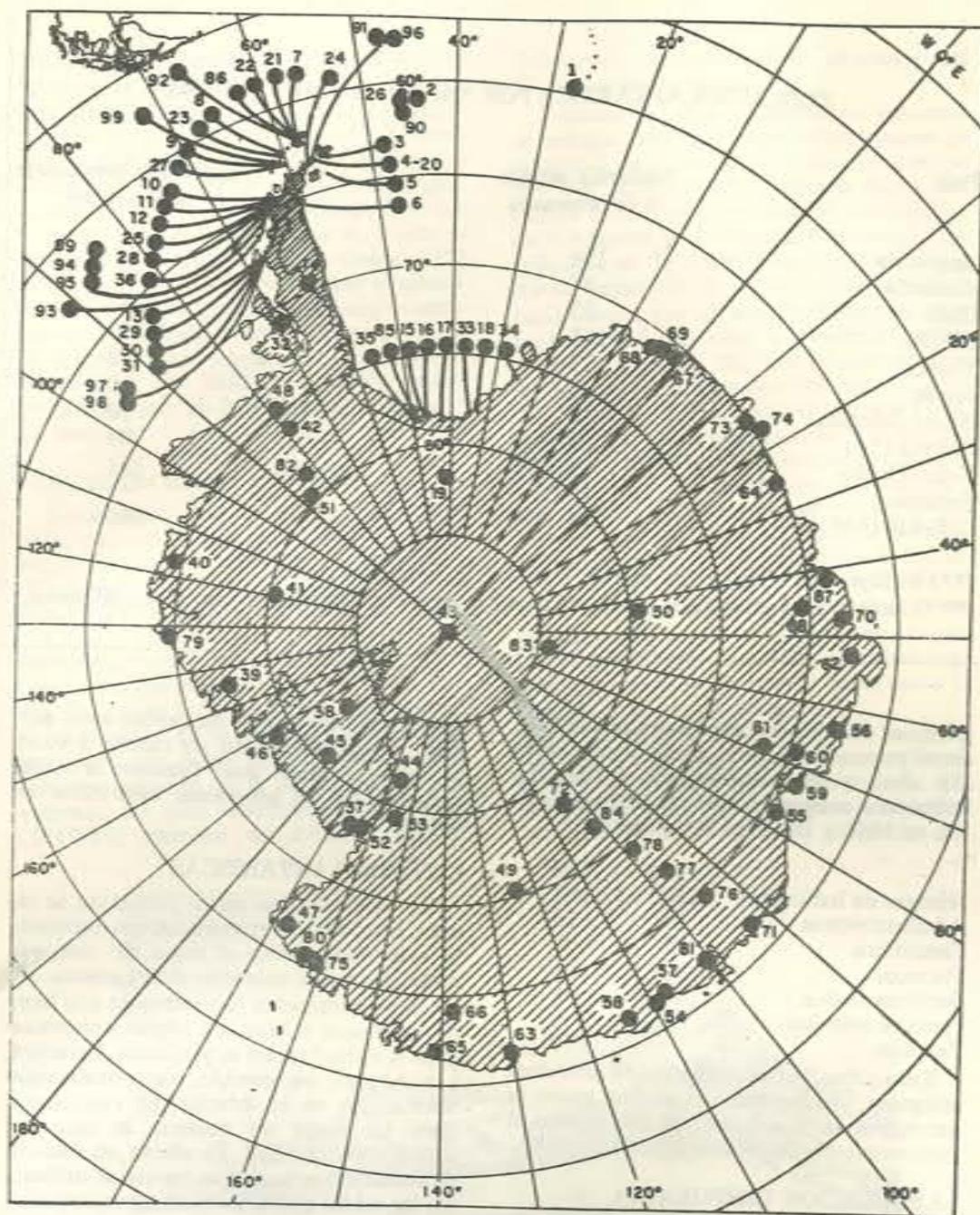


FIGURA 47

## INSTALACIONES ANTÁRTICAS (\*)

- |   |   |
|---|---|
| <b>ARGENTINA</b>                                  | <b>BELGICA</b>                            |
| 1. CORBETA URUGUAY, Base. Inactiva                | 64. ROI BAUDOUIIN. Inactiva               |
| 2. ORCADAS, Base. Activa                          | <b>FRANCIA</b>                            |
| 3. PETREL, Destacamento. Inactiva                 | 65. DUMONT D'URVILLE. Activa              |
| 4. ESPERANZA, Base. Activa                        | 66. CHARCOT. Inactiva                     |
| 5. MARAMBIO, Base. Activa (1)                     | <b>SUDAFRICA</b>                          |
| 6. MATIENZO, Base. Temporaria                     | 67. SANAE. Activa                         |
| 7. JUBANY, Base. Activa                           | 68. BORGA. Inactiva                       |
| 8. CAMARA, Destacamento. Temporaria               | 69. GRUNEHOGNA. Inactiva                  |
| 9. DECEPCION, Destacamento. Inactiva              | <b>UNION SOVIETICA</b>                    |
| 10. MELCHIOR, Destacamento. Temporaria            | 70. MOLODEZHAYAYA. Activa                 |
| 11. PRIMAVERA, Base. Temporaria                   | 71. MIRNY. Activa                         |
| 12. BROWN, Base. Activa                           | 72. VOSTOK. Activa                        |
| 13. SAN MARTIN, Base. Activa                      | 73. NOVOLAZAREVSKAYA. Activa              |
| 14. ESTACION DE APOYO N° 1 F.A.A. Inactiva        | 74. LAZAREV. Inactiva                     |
| 16. BELGRANO I, Base. Inactiva                    | 75. LENINGRADSKAYA. Activa                |
| 17. BELGRANO III, Base. Activa                    | 76. PIONERSKAYA. Automática               |
| 18. BELGRANO II, Base. Activa                     | 77. VOSTOK 1. Automática                  |
| 19. SOBRAL, Base. Inactiva                        | 78. KOMSOMOLSKAYA. Automática             |
| 20. ESPERANZA, Destacamento. Inactiva             | 79. RUSSKAYA. Activa                      |
| <b>CHILE</b>                                      | 80. ANTARKTIDA                            |
| 22. TENIENTE RODOLFO MARSH. Activa (2)            | 81. OASIS-DOBROVOLSKI (Polonia). Inactiva |
| 23. ARTURO PRAT. Activa                           | 82. SOVIETSKAYA. Inactiva                 |
| 24. O'HIGGINS. Activa                             | 83. POLO DE LA INACCESIBILIDAD. Inactiva  |
| 25. GONZALEZ VIDELA. Inactiva                     | 84. VOSTOK. Inactiva                      |
| 99. AGUIRRE CERDA. Inactiva                       | 85. DRUZHAYAYA. Temporaria                |
| <b>ALEMANIA FEDERAL</b>                           | 86. BELLINGSHAUSEN. Activa                |
| 35. GEORG VON NEUMAYER, Activa                    | <b>JAPON</b>                              |
| <b>ESTADOS UNIDOS</b>                             | 87. SYOWA. Activa                         |
| 37. McMURDO. Activa                               | 88. MISUHO. Activa                        |
| 38. RISP. Inactiva                                | <b>POLONIA</b>                            |
| 39. MARIE BYRD LAND 1. Inactiva                   | 21. HENRYK ARCTOWSKI. Activa              |
| 40. MARIE BYRD LAND 2. Inactiva                   | 81. DOBROVOLSKI-OASIS (URSS). Inactiva    |
| 41. BYRD. Temporaria                              | <b>REINO UNIDO</b>                        |
| 42. SIPLE. Activa                                 | 26. "H" SIGNY ISLAND. Activa              |
| 43. POLO SUR (AMUNDSEN SCOTT). Activa             | 27. "B" DECEPCION ISLAND. Inactiva        |
| 44. DARWIN GLACIER CAMP. Inactiva                 | 28. "F" FARADAY. Activa                   |
| 45. BROCKTON. Inactiva                            | 29. "T" ADELAIDE ISLAND. Inactiva         |
| 46. LITTLE AMERICA V. Inactiva                    | 30. ROTHERA POINT. Activa                 |
| 47. HALLET (compartida con N. Zelandia). Inactiva | 31. "E" STONINGTON. Inactiva              |
| 48. EIGHTS. Inactiva                              | 32. "K" FOSSIL BLUFF. Temporaria          |
| 49. DOME "C". Temporaria                          | 33. SHACKLETON. Inactiva                  |
| 50. PLATEAU. Inactiva                             | 34. "Z" HALLEY BAY. Activa                |
| 51. ELLSWORTH MTS. CAMP. Temporaria               | 89. "A" PORT LOCKROY. Inactiva            |
| <b>NUEVA ZELANDIA</b>                             | 90. "C" LAURIE. Inactiva                  |
| 52. SCOTT. Activa                                 | 91. "D" HOPE BAY. Inactiva                |
| 53. VANDA. Temporaria                             | 92. "G" ADMIRALTY BAY. Inactiva           |
| <b>AUSTRALIA</b>                                  | 93. "J" FERIN HEAD. Inactiva              |
| 54. CASEY. Activa                                 | 94. "N" ANVERS ISLAND. Inactiva           |
| 55. DAVIS. Activa                                 | 95. "D" DEDO ISLAND. Inactiva             |
| 56. MAWSON. Activa                                | 96. "V" VIEW POINT. Inactiva              |
| 57. WILKES. Inactiva                              | 97. "W" DETAILLE ISLAND. Inactiva         |
| 58. WILKES ICE CAP. Temporaria                    | 98. "Y" HORSESHOE. Inactiva               |
| 59. AMERY ICE SHELF. Inactiva                     | <b>NORUEGA</b>                            |
| 60. MOUNT CRESWELL. Inactiva                      | 100. MAUDEHEIM. Inactiva                  |
| 61. MOORE PYRAMID. Temporaria                     |   |
| 62. MOUNT KING. Inactiva                          |   |
| 63. COMMONWEALTH. Temporaria                      |   |

(1) Incluye el Centro Meteorológico Antártico Vcdo. Marambio.

(2) Incluye el Centro Meteorológico Presidente Frei.

(\*) Las Activas y Temporarias de Argentina se ubican por fecha de fundación, el resto de las instalaciones se ubican por orden alfabético.

erupción del volcán Foster en 1967. Las estaciones ubicadas en barreras de hielo son vulnerables a la presión y el movimiento del hielo, alcanzando pronto el límite de seguridad tolerable, después de lo cual deben ser desactivadas y reemplazadas por otras nuevas. Puede considerarse, al igual que en el ejemplo anterior, que se trata de una inactivación definitiva. Las bases argentina, Belgrano I y la británica Shackleton, ubicadas las dos sobre la barrera de hielo de Filchner, pertenecen a este grupo. Es claro que cuando una base se cierra porque se han finalizado las investigaciones o es necesario continuarlas en otro lado, puede en el futuro activarse nuevamente, ya sea en forma permanente o durante los meses de verano. Por estas razones, la mayoría de las bases puede cambiar fácilmente de categoría. Algunas instalaciones activas tienen un carácter más permanente por motivos de otra índole. La base Orcadas tiene gran importancia política por ser el asentamiento más antiguo y marcar el punto de partida de la ocupación efectiva argentina en la Antártida, además de sus continuadas investigaciones en el campo de la geofísica.

La distribución de las bases antárticas responde a criterios políticos. Los países reclamantes de sectores antárticos han limitado el establecimiento de sus bases a la zona reclamada. Este hecho, mejor que las características ambientales más moderadas de la península Antártica, explica la mayor densidad de instalaciones en ella, pues allí se superponen los reclamos de la Argentina, Chile y Gran Bretaña. Los EE.UU. y la URSS —países no reclamantes que son virtualmente RECLAMANTES pues han reservado (en abstracto) sus derechos para el caso de perder vigencia el Tratado Antártico— han ubicado sus bases sin limitaciones, aunque en el primer caso parecen más restringidos a la Antártida Occidental y en el segundo a la Antártida Oriental. Estos son los dos países que más han penetrado en el interior del continente, en una actitud en la cual no está ausente la competencia por el prestigio político, y el recíproco control basado en mayores y más adelantados recursos tecnológicos.

Determinadas investigaciones también imponen condiciones a la localización de las bases. Por ejemplo, el estudio de las auroras polares debe realizarse dentro del anillo auroral de máxima frecuencia. Pero la ubicación final dentro de ese anillo estará

determinada por las razones políticas apuntadas, factores geográficos como la facilidad de acceso y culturales como la capacidad tecnológica de cada país.

La mayoría de las bases antárticas tienen una población que oscila entre 5 y 20 personas. Cinco bases tienen entre 20 y 30. Las bases que en 1981 superaron los 30 habitantes fueron:

Molodezhnaya (URSS)	150
Mc Murdo (EE.UU.)	83
Mirny (URSS)	59
Esperanza (Arg.)	57
Marambio (Arg.)	46
Novolazarevskaya (URSS)	31

Siempre que las condiciones lo permitan, las bases antárticas se fundan sobre la roca libre de hielo y constan de varios edificios diseminados, vivienda, usinas, laboratorios, galpones de abasto, depósitos de combustible, casa del derretidor de nieve y hielo, etc. Un poco más alejada, se levanta la casa de emergencia, que adquiere gran importancia cuando la vivienda principal sufre un deterioro irreparable durante la invernada. En las zonas de barreras de hielo, las construcciones están bajo el hielo, comunicadas entre sí y con el exterior a través de túneles y galerías, a lo largo de las cuales se almacenan víveres y equipos para la supervivencia. Sobre el paisaje perpetuamente helado se elevan solamente las chimeneas, las antenas de radio, las torres de observación de auroras y el campo meteorológico.

Los materiales de construcción y el diseño de las instalaciones ha evolucionado desde el comienzo de la actividad antártica, tratando de aportar soluciones más felices a los problemas que plantea la vivienda antártica, como ser el adecuado abastecimiento de agua potable, el aislarse del intenso frío exterior, evitar la acumulación de nieve arrastrada por el viento, prevenir las deformaciones de la estructura que puede provocar la presión del hielo y la nieve, etcétera.

#### VIDA DE CAMPAÑA

Cierto tipo de investigaciones científicas hacen imprescindible el trabajo de campo fuera de las bases, para lo cual se organizan campamentos temporarios en el área que se debe estudiar, o bien se utilizan los refugios que existen.

Uno de los medios de transporte más utilizados en estas regiones ha sido el trineo

arrastrado por perros.

En nuestro sector se ha atravesado el continente en trineo, de costa a costa, y trineos han transportado los refugios que forman una cadena de puntos de apoyo para quienes trabajan actualmente en la Antártida. Sin perros y sin trineos no hubieran sido posibles las efectivas campañas que año a año se han ido desarrollando desde las bases, sobre la Península Antártica.

Para estos trabajos se utilizan perros preferentemente de raza husky y malamute, originarios del Artico, y que aquí, por el cambio de alimentación han aumentado su talla y peso en sucesivas generaciones. La alimentación de estos animales se efectúa con carne de foca, cuando es posible, y cuando no, se les suministra una preparación especial llamada "pemmican", a base de carne desecada adicionada con vitaminas y minerales.

Con los medios de tracción modernos el trineo de perros se utiliza cada vez menos en razón de que, con ellos, una buena jornada de marcha rinde más o menos alrededor de 30 km. con una carga de 35 a 40 kilogramos por animal. Un equipo está

compuesto normalmente por once perros, que además rinde una apreciable colaboración en terrenos muy agrietados y difíciles.

En la actualidad, el moderno transporte mecanizado agiliza el desplazamiento. Para ello se utilizan diversas clases de vehículos con "orugas", como el Sno-cat, el Muskeg, o el antiguo Weasel, que permiten mayor capacidad de carga y velocidad.

Las patrullas exigen una cuidadosa organización, y un mayor esfuerzo psicofísico, debido a la vida más rudimentaria y a estar el personal expuesto en mayor medida a las condiciones del clima y el terreno. Las jornadas deben prolongarse lo más posible en días de buen tiempo para reforzar el trabajo. Una tormenta puede postrar a la expedición durante días. Al rigor del clima se agrega en algunas zonas la precaria firmeza del suelo, debiéndose adoptar las máximas precauciones para evitar la caída en una grieta. Estas discontinuidades del terreno tornan a veces la marcha desesperadamente lenta, sometiendo a los hombres a una tensión nerviosa y agotadora que requiere el máximo de resistencia del personal y del equipo.

#### TEORIA DEL AGOTAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO

Se considera que el agotamiento de la concentración de ozono en la estratosfera superior es debido principalmente a la acción química de clorofluorocarburos, de origen industrial. Para probar el debilitamiento de la capa de ozono se requiere la detección de modificaciones a largo plazo de la distribución mundial y vertical de ozono. Para este objetivo existe un sistema mundial de observación de ozono.

La detección se ve seriamente dificultada por la variabilidad natural del ozono. La red terrestre de instrumentos Dobson indica que entre 1965 y 1980 hubo períodos de aumento y disminución de alrededor de 5%, de varios años de duración.

Existe la posibilidad de variaciones dependientes de los ciclos solares de once años, pues se ha medido una variación global del 3% entre 1958 y 1980.

En cuanto a ilustrar la incerteza en este sistema de mediciones, agregamos que los datos Umkehr en la zona entre 32 a 48 km de altura en latitudes medias, entre 1965 y 1970, indican un aumento del 10%. Pero no se sabe en qué medida ese dato es real, causado por la intensa actividad solar de ese período, y en qué medida es artificial, debido a los aerosoles inyectados en la estratosfera por la erupción del volcán Agung en 1963.

En 1974 se produjo una disminución del 40%, siguiendo la erupción del Monte Fuego.

En la capa de 16 a 32 km de altura, existen discrepancias entre los datos Umkehr y los obtenidos por sondas de ozono. Los primeros indican que no se produjeron cambios entre 1970 y 1979, mientras que las sondas detectaron una disminución del 2% al 4%. Esto indica que en esas alturas no hay datos precisos sobre la variación del ozono.

En la capa de 2 a 8 km (tropósfera), las sondas de ozono indican un aumento del 20% entre 1967 y 1980 en latitudes medias.

Sigue en la pág. 57

## NOMINA DE BASES ANTARTICAS ARGENTINAS

Esta lista de instalaciones antárticas argentinas incluye solamente aquellas bases que estaban en actividad o temporariamente inactivas en el año 1983. Debe hacerse una excepción con la Estación Científica Almirante Brown que fue abandonada al resultar destruida por un incendio.

### I. Bases en actividad.

#### 1. Brown.

Latitud: 64°53'S. Longitud: 62°53' W.  
Ubicada en la punta Proa de la península Sanavirón, bahía Puerto Paraíso.  
Fue inaugurada como destacamento naval el 6 de abril de 1951 y clausurada como tal en la campaña 1959-60. Posteriormente fue cedida al Instituto Antártico Argentino que la reacondicionó para funcionar como estación científica y en esta nueva condición comenzó a funcionar el 17 de febrero de 1965.

#### 2. Belgrano II.

Latitud: 77°47'. Longitud: 35°20' W.  
Ubicada en el nunatak Bertrab, barrera de hielo de Filchner.  
Fecha de inauguración: 5 de febrero de 1979.

Esta base reemplazó a la Belgrano I, la cual debió ser abandonada por el deterioro que le impuso la presión del hielo de la barrera.

En ella continúa sus actividades el Laboratorio Belgrano (LABEL), dependiente de la Dirección Nacional del Antártico, el cual fue creado en enero de 1970 y funcionó anteriormente en la base Belgrano I.

#### 3. Belgrano III.

Latitud: 77°54'S. Longitud: 45°59' W.  
Ubicada sobre la barrera de hielo de Filchner, en la margen septentrional de la isla Berkner.  
Fecha de inauguración: 30 de enero de 1980.

#### 4. Esperanza

Latitud: 63°24'S. Longitud: 56°59' W.  
Ubicada en el extremo norte de la península Trinidad, bahía Esperanza, estrecho

### Antarctic.

Fecha de inauguración: 7 de noviembre de 1976.

#### 5. Orcadas

Latitud: 60°45'S. Longitud: 44°43' W.  
Ubicada en la isla Laurie, islas Orcadas del Sur.  
Fecha de apertura: 22 de febrero de 1904.

#### 6. San Martín.

Latitud: 68°07'S. Longitud: 67°08' W.  
Ubicada en el islote Barry, grupo Debenham, bahía Margarita.  
Fecha de inauguración 21 de marzo de 1951. Permaneció inactiva entre 1960 y 1976.

#### 7. Jubany.

Latitud: 62°14'S. Longitud: 58°38' W.  
Ubicación: Caleta Potter, en la isla 25 de Mayo, Shetland del Sur.

#### 8. Marambio.

Latitud: 64°14'S. Longitud: 56°43' W.  
Ubicada en la isla Vicecomodoro Marambio, mar de Weddell.  
Fecha de inauguración: 29 de octubre de 1969.

### II. Bases en actividad temporaria.

#### 1. Primavera

Latitud: 64°09'S. Longitud: 60°09' S W.  
Ubicada en la costa de Danco, Tierra de San Martín.  
Fecha de inauguración: 8 de marzo de 1977.

#### 2. Matienzo

Latitud: 64°58'S. Longitud: 60°04' W.  
Ubicada en el nunatak Larsen, perteneciente al grupo de nunataks Foca, barre-

ra de hielo de Larsen.

Fecha de apertura: 15 de marzo de 1961  
Fecha de clausura: campaña antártica 1971-72.

Esta base se activa temporariamente durante la temporada estival.

### III. Bases inactivas

#### 1. Sobral

Latitud: 81°05'S. Longitud: 40°30' W.  
Ubicada al pie de la meseta polar, sobre la barrera de hielo de Filchner.  
Fecha de inauguración: 2 de abril de 1965.  
Fecha de clausura: 28 de octubre de 1968.

#### 2. Belgrano I.

Latitud: 77°47'S. Longitud: 38°15' W.  
Ubicada sobre la barrera de hielo de Filchner, en bahía Comandante Piedrabuena, mar de Weddell. Las Coordenadas geográficas varían según la base se desplaza por el movimiento del hielo.  
Fecha de inauguración: 18 de enero de 1955.  
Fecha de clausura: enero de 1980.

#### 3. Decepción

Latitud: 62°59'S. Longitud: 60°43' W.  
Ubicada en bahía 1° de Mayo, Puerto

Foster, isla Decepción, Shetland del Sur.  
Fecha de apertura: 25 de enero de 1948.  
Fecha de cierre: diciembre de 1967, por erupción volcánica.

#### 4. Melchior.

Latitud: 64°20'S. Longitud: 62°59' W.  
Ubicada en la isla Observatorio del archipiélago Melchior.  
Fecha de inauguración: 31 de marzo de 1947.  
Fecha de clausura: 30 de noviembre de 1961.

#### 5. Petrel

Latitud: 63°28'S. Longitud: 56°17' W.  
Ubicada en punta Bajos, en la isla Dundee, grupo Joinville.  
Fecha de apertura: 22 de febrero de 1967.  
Fecha de clausura: febrero de 1978.

#### 6. Cámara.

Latitud: 62°36'S. Longitud: 59° 54' W.  
Ubicada en la isla Media Luna, situada en la bahía Luna, isla Livingston, Shetland del Sur.  
Fecha de inauguración 1° de abril de 1953.  
Fecha de clausura: campaña antártica 1959-60.

Viene de la pág. 66

### Disminución de clorofluorocarburos (CFC)

Según las estimaciones de la Chemical Manufacturers Association, entre 1974 y 1980 la producción mundial de CFC disminuyó en 18 %, de 850 Kt (kilotoneladas) anuales, a 696 Kt.

De acuerdo con las compañías informantes, la utilización anual de aerosoles disminuyó de 610 Kt a 350 Kt entre 1974 y 1980, en cambio informan sobre el aumento de 200 Kt a 290 Kt el uso de espumas de célula cerrada (desprendimiento diferido en la atmósfera).

### Efectos biológicos

Si se reduce la concentración de ozono atmosférico, una mayor intensidad de radiación ultravioleta solar podrá llegar a la superficie terrestre.

La mayor parte de los efectos conocidos de esa radiación son nocivos para la salud humana, en la pesca y en la producción agropecuaria.

Las investigaciones recientes indican que muchos organismos vegetales y acuáticos sufren daños como consecuencia del aumento de radiación ultravioleta. Esto se aplica a cultivos de cereales, huevos y larvas de peces.

Por otra parte, se sabe que el aumento de radiación ultravioleta puede provocar cáncer de piel, especialmente en las personas de piel clara, y otros tipos de cáncer en todos los tipos de piel.

Concluye en la pág. 60

## ESTACIONES EXTRANJERAS EN ACTIVIDAD

### AUSTRALIA

1. **Casey**  
 Latitud: 66° 17' S. Longitud: 110° 32' W.  
 Ubicada en la costa Budd de la tierra de Wilkes.  
 Inaugurada en 1956 por Estados Unidos de Norteamérica con la denominación Wilkes, fue cedida al gobierno australiano en 1959. Diez años más tarde, la estación empezó a funcionar con su nuevo nombre.

2. **Davis**  
 Latitud: 68° 35' S. Longitud: 77° 58' E.  
 Ubicada en la costa Ingrid Christensen, meseta Americana.  
 Inaugurada en 1957, con motivo del Año Geofísico Internacional, funcionó hasta 1964. Posteriormente fue reactivada en 1969.

3. **Macquarie** (Al norte del paralelo 60°).  
 latitud: 54° 30' S. Longitud: 158° 57' E.  
 Ubicada en la isla homónima, fue inaugurada en 1948.

4. **Mawson**  
 Latitud: 67° 36' S. Longitud: 62° 53' E.  
 Ubicada en la costa Mac Robertson, tierra de Enderby.  
 Fecha de inauguración: febrero de 1954.

### CHILE

1. **Capitán Arturo Prat**  
 Latitud: 62° 30' S. Longitud: 59° 41' W.  
 Ubicada en la isla Greenwich, Shetland del Sur.  
 Fecha de inauguración: febrero de 1947.

2. **General Bernardo O'Higgins**  
 Latitud: 63° 19' S. Longitud: 57° 54' W.  
 Ubicada en el cabo Legoupil, península Trinidad.  
 Fecha de inauguración: febrero de 1948.

3. **Presidente Frei**  
 Latitud: 62° 12' S. Longitud: 58° 55' W.  
 Ubicada en bahía Guardia Nacional, Isla 25 de Mayo, Shetland del Sur.  
 Fecha de inauguración: 1969.

### ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA

1. **Mc Murdo**  
 Latitud: 77° 51' S. Longitud: 166° 37' E.  
 Ubicada en el seno homónimo, mar de Ross.  
 Fue inaugurada en 1955.

2. **Palmer**  
 Latitud: 64° 46' S. Longitud: 64° 03' W.  
 Ubicada en la isla Amberes, archipiélago de Palmer.  
 Fecha de inauguración: 1965.

3. **Polo Sur (Amundsen-Scott)**  
 Latitud: 89° 55' S. Longitud: 144° 20' E.  
 Ubicada en 1956 en el Polo Sur Geográfico, su posición ha variado debido al flujo del hielo.

4. **Siple**  
 Latitud: 75° 56' S. Longitud: 84° 15' W.  
 Ubicada en la tierra de Ellsworth.  
 Fecha de inauguración: verano de 1972.

### FRANCIA

1. **Dumont D'Urville**  
 Latitud: 66° 40' S. Longitud: 140° 01' E.  
 Ubicada en la tierra de Adelia.  
 Inaugurada en enero de 1956.

2. **Alfred Faure** (Al norte del paralelo 60° S)  
 Latitud: 46° 25' S. Longitud: 51° 52' E.  
 Ubicada en la isla de la Posesión, archipiélago Crozet.

### JAPON

1. **Mizuho**  
 Latitud: 70° 42' S. Longitud: 44° 20' E.  
 Ubicada en la tierra de Enderby.  
 Fue inaugurada en 1979.

2. **Syowa**  
 Latitud: 69° S. Longitud: 39° 35' E.  
 Ubicada en la costa Príncipe Olav.  
 Fecha de inauguración: 29 de enero de 1957. Funcionó hasta 1962 y fue reactivada luego en 1966.

### NUEVA ZELANDA

1. **Scott**  
 Latitud: 77° 51' S. Longitud: 166° 46' E.  
 Ubicada en la punta Fram de la isla Ross.  
 Fue instalada para el Año Geofísico Internacional y continúa.

### POLONIA

1. **Arctowsky**  
 Latitud: 62° 09' S. Longitud: 58° 28' E.  
 Ubicada en la isla 25 de Mayo, Shetland del Sur.  
 Fecha de inauguración: verano de 1978.

### REINO UNIDO

1. **Faraday** (ex Islas Argentinas)  
 Latitud: 65° 15' S. Longitud: 64° 36' W.  
 Ubicada en islas Argentinas.  
 Fecha de inauguración: 9 de enero de 1947.

2. **Halley Bay**  
 Latitud: 75° 31' S. Longitud: 26° 36' W.  
 Ubicada en la costa Caird, mar de Weddell.  
 Inaugurada en 1956.

3. **Rothera**  
 Latitud: 67° 34' S. Longitud: 68° 078 W.  
 Ubicada en la isla Belgrano, fue inaugurada en marzo de 1977.

4. **Signy**  
 Latitud: 60° 43' S. Longitud: 45° 36' W.  
 Ubicada en la isla homónima, Orcadas del Sur.  
 Fecha de inauguración: 15 de marzo de 1947.

### SUDAFRICA

1. **Sanae**  
 Latitud: 70° 18' S. Longitud: 02° 24' W.  
 Ubicada en la costa Princesa Marta, tierra de la Reina Maud. Esta base fue cedida a Sudáfrica en 1962 por el gobierno noruego, quien la operaba con la denominación Norway. El nombre actual es la sigla en inglés de Expedición Antártica Nacional de Sudáfrica.

### UNION SOVIETICA

1. **Bellingshausen**  
 Latitud: 62° 12' S. Longitud: 58° 56' W.  
 Ubicada en la isla 25 de Mayo, Shetland del Sur.  
 Fecha de inauguración: 22 de febrero de 1968.

2. **Druzhnaya**  
 Latitud: 77° 34' S. Longitud: 40° 13' W.  
 Ubicada en la barrera de hielo de Filchner, mar de Weddell.  
 Fecha de inauguración: 16 de diciembre de 1975. Hasta la fecha opera únicamente en verano.

3. **Leningradskaya**  
 Latitud: 69° 30' S. Longitud: 159° 23' E.  
 Ubicada en la costa Oates, tierra Victoria.  
 Fue inaugurada en 1971.

4. **Mirny**  
 Latitud: 66° 33' S. Longitud: 93° 01' E.  
 Ubicada en la costa Guillermo II, fue inaugurada en 1956.

5. **Molodezhnaya**  
 Latitud: 67° 40' S. Longitud: 45° 51' E.  
 Ubicada en la costa Príncipe Olav, tierra de Enderby.  
 Fecha de inauguración: 9 de enero de 1962.

6. **Novolazarevskaya**  
 Latitud: 70° 46' S. Longitud: 11° 50' E.  
 Ubicada en la costa Princesa Astrid, meseta Americana.  
 Fecha de inauguración: 18 de febrero de 1961.

7. **Russkaya**  
 Latitud: 74° 42' S. Longitud: 136° 51' W.  
 Ubicada en la barrera de hielo Getz, mar de Amundsen.  
 Fecha de inauguración: 17 de febrero de

1973, clausurada el mismo año, fue reabierta en 1980.

#### 8. Vostok

Latitud: 78° 28' S. Longitud: 106° 48' E.  
Ubicada en el interior de la meseta polar, en el Polo del Frío.  
Fecha de inauguración: 16 de diciembre de 1957.

#### BELGICA Y NORUEGA

Estos dos países participaron en el Año Geofísico Internacional pero en la actualidad se han retirado de la actividad antártica. Las bases que han utilizado son Roi Badouin, en el caso de Bélgica y Maudheim y Norway, en el caso de Noruega.

*Viene de la pág. 57*

No obstante, se requieren más investigaciones para evaluar los efectos de las radiaciones solares en los organismos vivos.

#### AGOTAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO

Ozono es la molécula triatómica del oxígeno, O<sub>3</sub>. A pesar de ser muy escasa en la atmósfera, sus efectos son importantes en cuanto a la absorción de radiación electromagnética, por lo cual provoca una gran disminución de la intensidad de la radiación solar de onda corta que atraviesa la atmósfera.

El ozono es creado y destruido en la atmósfera. Los agentes más probables en la producción de ozono son: La radiación ultravioleta solar, los rayos cósmicos y las tormentas eléctricas.

Si una molécula normal de oxígeno (O<sub>2</sub>) absorbe radiación solar de longitud de onda menor que 2400 Å, se disocia en dos átomos de oxígeno, que pueden combinarse con una molécula normal para formar una molécula de ozono (O<sub>3</sub>). A su vez, si la molécula de ozono absorbe radiación solar de longitud de onda algo mayor de 2500 Å, se disocia en una molécula (O<sub>2</sub>) y un átomo libre (O) de oxígeno.

Estos fenómenos de formación y disociación del ozono, ocurren a una altura de 25 a 30 km. En ese nivel los procesos fotoquímicos predominan sobre los de transporte.

Las primeras mediciones de la concentración de ozono (O<sub>3</sub>) atmosférico comenzaron 50 años atrás. Actualmente las mediciones se efectúan desde tierra, con globos, cohetes y satélites.

Los conocimientos sobre la distribución global de ozono se aplican a estudios de la circulación atmosférica, del balance de radiación, de la fotoquímica de la atmósfera.

La red mundial de mediciones de ozono permite establecer las variaciones estacionales y latitudinales de la concentración de ozono, en forma de un tubo o columna ubicada verticalmente en cada punto de observación.

En los últimos seis años se calibraron 50 espectrofotómetros Dobson mediante comparación con el instrumento patrón ubicado en Boulder, Estados Unidos.

Para obtener la distribución vertical, o perfiles de concentración de ozono, se emplean las mediciones Umkehr. No obstante esta técnica se emplea solo en 12 estaciones, pues los resultados no son totalmente confiables y difieren de los obtenidos con espectrofotómetros Dobson.

Debido a la circulación atmosférica la distribución de ozono en el mundo es irregular. Las observaciones indican que en el Ecuador la cantidad de ozono presente en altas latitudes es aproximadamente la mitad que en altas latitudes. Asimismo existe un máximo de concentración en primavera y un mínimo en otoño.

#### GEOGRAFIA POLITICA

Desde el punto de vista político la Antártida presenta una situación compleja en la cual se superponen varios hechos diferentes. De los países que participan en la actividad antártica algunos, como el nuestro, han hecho expresos reclamos territoriales definiendo sectores polares. Existen otros países que no han efectuado reclamaciones, reservándose el derecho de realizarlas en algún momento. Finalmente, otras naciones no han solicitado porción alguna. Sin embargo estos países pueden trabajar libremente en todo el continente antártico en virtud del Tratado Antártico, instrumento que ha relegado a segundo plano el problema de las jurisdicciones territoriales. La

magnitud de la empresa antártica y la buena voluntad de las naciones participantes ha impedido que el continente antártico sea escenario de conflictos internacionales o enfrentamientos bélicos.

#### LOS SECTORES RECLAMADOS

Una amplia región del cuadrante pacífico entre los 90° W y los 150° W no ha sido reclamada por ningún país. En cambio, en el cuadrante americano se yuxtaponen las reclamaciones de Argentina, Chile y el Reino Unido. Podemos resumir las pretensiones territoriales en el siguiente cuadro.

Territorio Antártico Argentino	74° W - 25° W (1) (2)
Territorio Antártico Chileno	90° W - 53° W
Territorio Antártico Británico	80° W - 20° W
Dependencia de Ross (Nueva Zelanda)	150° W - 160° E
Australia	160° E - 142° E y 136° E - 45° E.
Francia	142° E - 135° E
Noruega	20° W - 45° E (costa)

Los Estados Unidos de Norteamérica y la unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas no han reclamado territorios pero se han reservado el derecho de hacerlo, aunque sin especificar el lugar. Tampoco han reconocido los reclamos de otros países. Bélgica, Japón, Polonia, la República Federal Alemana y la República Sudafricana no han hecho por el momento reclamaciones.

Argentina y Chile se reconocen mutuamente sus reclamos no superpuestos según un protocolo de 1948. Existe también reconocimiento recíproco entre Australia, Nueva Zelanda, el Reino Unido, Francia y Noruega. Pero debe afirmarse que la comunidad internacional no reconoce el ejercicio de derechos de soberanía en la Antártida. De por sí esta afirmación no significa que esos derechos no existan, y de hecho los países reclamantes han operado y operan libremente en la región dentro del Tratado Antártico aunque no ejerzan plenamente la soberanía tal como, por ejemplo, nuestro país lo hace en su territorio sudamericano.

Ante esta cruda realidad cabe preguntarse de qué manera nuestro país adquirió el derecho de reclamar para su patrimonio territorial la Antártida Argentina.

#### LOS MODOS DE ADQUIRIR SOBERANIA

El derecho internacional reconoce tres modos principales para la adquisición de la soberanía sobre un territorio; a) la transmisión de derechos de soberanía por herencia, cesión o compra; b) la prioridad en el descubrimiento y c) la ocupación efectiva. De estas tres formas actualmente el mayor peso recae sobre la ocupación efectiva, que significa la realización fundamentalmente de aquellos actos que posibiliten el desarrollo continuado de la vida en la zona ocupada.

Esta triple combinación de factores: herencia, descubrimiento y ocupación efectiva, son firmemente ostentados por nuestro país. En efecto, poco después del descubrimiento de América las coronas de Portugal y Castilla se reparten los nuevos territorios americanos y en el Tratado de Tordesillas

(1) Aún cuando existen reclamos anteriores, citados en documentos extranjeros, se hace referencia normal al Decreto 8344/46 que es el primero en delimitar la Antártida Argentina en sus actuales dimensiones.

(2) Nuestro reclamo excluye "alta mar".

MAPA DE LOS TERRITORIOS RECLAMADOS

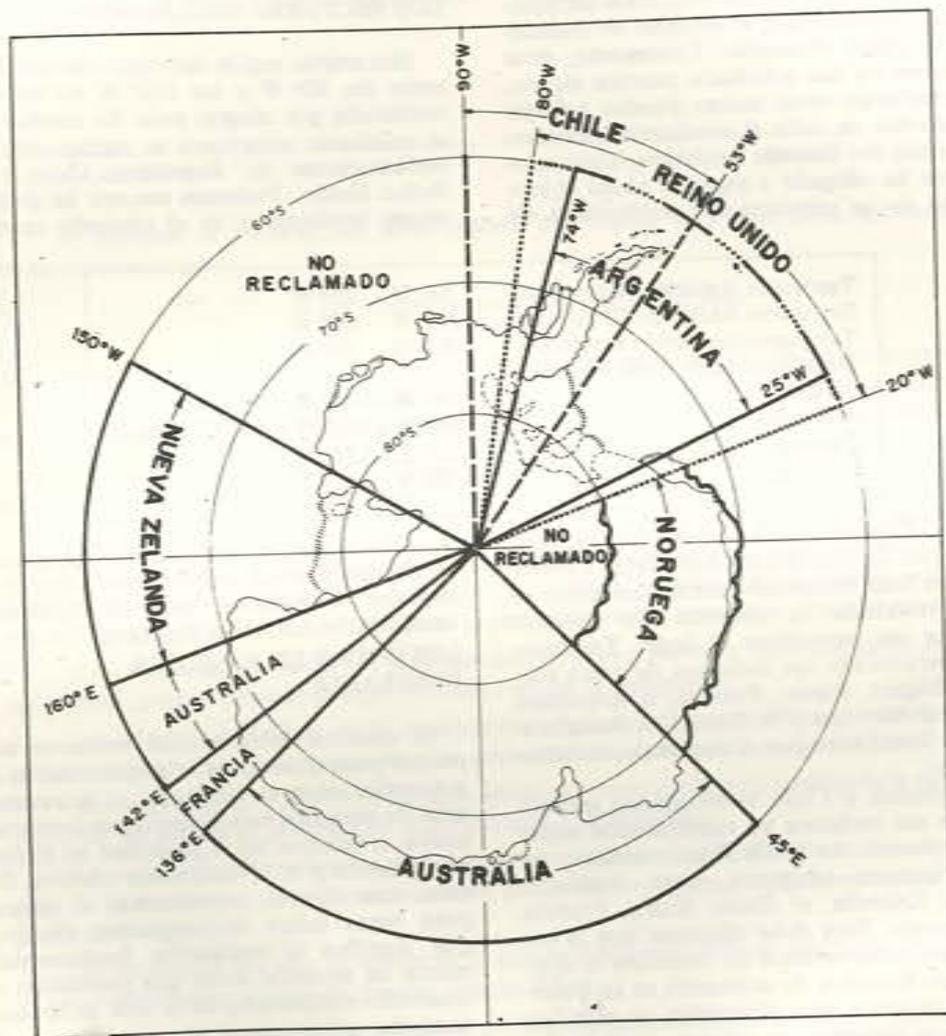


FIGURA 48

la división se establece desde el Polo Artico al Antártico. Posteriores actos de la corona establecen claramente la intención de los soberanos castellanos de extender su dominio hacia el sur, intención heredada por las Provincias Unidas del Río de la Plata, que poco después de la independencia autorizan la actividad foquera en aguas antárticas. Así el buque "Espíritu Santo" y otros matriculados en Buenos Aires fueron los primeros descubridores del archipiélago de las Shetland del Sur.

Con ser incontrovertibles estos derechos, el de la ocupación efectiva a partir de 1904 es de la mayor importancia y no puede dejar de ser reconocido por los otros países antárticos.

De esta manera la Argentina cumple todas las exigencias del derecho internacional para fundar legítimamente sus títulos de soberanía antártica los cuales, aunque suspendidos temporariamente por el Tratado Antártico, han gravitado en el prestigio de nuestro país en las naciones antárticas y seguirán gravitando en el futuro.

#### EL TRATADO ANTÁRTICO

La actual situación política antártica deriva de la vigencia del Tratado Antártico. Es este un documento político-jurídico firmado en Washington el 1° de diciembre de 1959, que entró en vigencia al ser ratificado por todos los gobiernos signatarios, el 23 de junio de 1961.

Los países signatarios originales fueron: Argentina, Australia, Bélgica, Chile, EE. UU., Francia, Gran Bretaña, Japón, Noruega, Nueva Zelanda, Sudáfrica y la URSS.

El Tratado reconoce dos categorías de miembros: los miembros consultivos, que participan en las Reuniones Consultivas del Tratado y que son los países signatarios originales con el agregado de Polonia desde 1977 y la República Federal Alemana desde 1981; y los miembros adherentes, esto es aquellos países que han adherido al Tratado es decir, aceptan los términos y disposiciones del Tratado, aunque no tienen actividad antártica por el momento.

Ellos son: Checoslovaquia (1962), Dinamarca (1965), Holanda (1967), Rumania (1971), la República Democrática Alemana (1974), Brasil (1975), Bulgaria (1978), Uruguay (1980), Perú, Italia y Papúa Nueva Guinea (1981) y España (1982).

Las principales disposiciones del Tratado Antártico son las siguientes:

1. Utilización del continente exclusivamente para fines pacíficos; se prohíbe el es-

tablecimiento de bases y fortificaciones militares, la realización de maniobras y el ensayo de armas.

2. Libertad de investigación científica y cooperación internacional en la misma, en la forma más amplia posible. Para ello se procederá a: 1) intercambio de información sobre proyectos de investigación; intercambio de personal científico; intercambio de observaciones y resultados (estos estarán disponibles libremente).

3. Las disposiciones del Tratado no se interpretarán como: 1) una renuncia a los derechos de soberanía o a las reclamaciones hechas valer precedentemente, de cualesquiera de las partes contratantes. 2) los fundamentos de reclamación de soberanía territorial y 3) como perjudicial a la posición de cualesquiera de las partes, en lo concerniente a su reconocimiento o no reconocimiento de los derechos de soberanía territorial, reclamaciones o fundamentos de reclamaciones de cualquier otro Estado.

El Tratado establece que ninguna actividad que se lleve a cabo durante su vigencia, constituirá fundamento para hacer valer, apoyar o negar una reclamación de soberanía ni para crear nuevos derechos de soberanía en la región. Los Estados firmantes se comprometen a no hacer nuevas reclamaciones de soberanía territorial y a no ampliar las que se hicieron con anterioridad a su firma, mientras el Tratado esté en vigencia.

4. Se prohíben las explosiones nucleares y la eliminación de desechos radiactivos. El área del Tratado comprende la región situada al sur de los 60° incluidas las barreras de hielo, pero exceptuando la zona de alta mar.

5. Se contempla un mecanismo de inspección, por el cual cualquier país firmante puede enviar observadores facultados para visitar las instalaciones de cualquier otra parte contratante, con el fin de asegurar la aplicación de las disposiciones del Tratado.

6. Las partes se comprometen, además, a informar por adelantado sobre expediciones, estaciones ocupadas y personal o equipos militares introducidos en apoyo a las actividades científicas.

El Tratado contempla reuniones ("a in-

tervalos y en lugares apropiados" —usualmente cada dos años— de intercambio de información, consulta y elaboración de recomendaciones a los respectivos gobiernos, con el objeto de promover sus objetivos, especialmente de cooperación y libre investigación científica así como de protección y conservación de los recursos vivos del continente. Aquellos países que posteriormente a la entrada en vigencia del Tratado, se adhieran al mismo, tendrán derecho a participar con voz y voto en estas reuniones consultivas (en que las decisiones se toman por unanimidad) mientras "demuestran interés por la Antártida mediante la realización en ella de investigaciones científicas importantes, como el establecimiento de una estación científica o el envío de una expedición científica".

El Tratado Antártico ha sido complementado por la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos, firmada en Canberra el 20 de mayo de 1980, la que ya ha sido ratificada y que entró en vigor el 7 de abril de 1982 (1). Son partes signatarias de la convención los catorce países miembros del Tratado Antártico más la Alemania Democrática.

Fue observador durante la conferencia diplomática un representante de la Comunidad Económica Europea. La 1a. Reunión de la comisión se llevó a cabo en HOBART, Tasmania entre los meses de mayo y junio del año 1982. Por otra parte, ha sido prevista la realización de la IV Reunión Consultiva Especial para tratar un Régimen Minero en la Antártida, cuya 1a. Sesión tuvo lugar en WELLINGTON, Nueva Zelanda durante la segunda quincena del mes de junio de 1982.

#### CONVENCION DE RECURSOS VIVOS

El Tratado Antártico ha sido complementado por la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos firmada en Canberra el 20 de mayo de 1980, la que ya ha sido ratificada y que deberá entrar en vigor durante el segundo semestre de 1981. Son Partes Signatarias de la Convención las 13 Partes Consultivas del Tratado Antártico más las dos Alemanias. Fue observador durante la Conferencia Diplomática la Comunidad Europea.

(1) Nuestro País la aprobó por ley N° 24921 de fecha 12 de mayo de 1982.

#### EL COMITE CIENTIFICO DE INVESTIGACIONES ANTARTICAS

La actividad científica internacional está reglamentada por el Comité Científico de Investigaciones Antárticas (SCAR), creado en febrero de 1958, con los mismos países que luego firmaron el Tratado Antártico. El SCAR está organizado con un comité ejecutivo de cuatro miembros que se renuevan cada 4 años, una secretaría permanente con sede fija en Cambridge (Gran Bretaña) y grupos de trabajo permanentes en cada disciplina y de especialistas en temas como la evaluación de la exploración y explotación de recursos minerales y vivos. Los distintos comités nacionales del SCAR mantienen la relación con los miembros del Tratado Antártico.

El futuro político de la Antártida es difícil de predecir. El funcionamiento previsto por el Tratado Antártico y las actividades del SCAR pueden sufrir sustanciales modificaciones a medida que el interés por la explotación de recursos naturales antárticos desplace a segundo término la investigación científica. Sin embargo, la dificultad obedece al hecho de que una evolución como la imaginada, dependerá más de factores como el desarrollo global de la sociedad mundial que propiamente antárticos.

#### GEOGRAFIA ECONOMICA

#### INTRODUCCION

La actitud de la humanidad frente a la posibilidad de extraer recursos naturales de la Antártida ha variado a lo largo de su historia, desde negarle todo interés económico o práctico hasta considerarla una especie de moderno El Dorado, capaz de solucionar importantes problemas mundiales: la escasez de agua, de alimentos, de combustibles y materias primas minerales. Si bien es cierto que la Antártida posee grandes recursos naturales, sería demasiado optimista pensar que éstos asegurarán un cómodo futuro para una población mundial creciente. La dimensión exacta de los recursos antárticos se tendrá cuando los científicos logren un conocimiento más completo de la región.

Cuando se compara al continente antártico con los otros, la impresión que surge es de una desoladora pobreza. Esta imagen se impone porque las características polares que hemos estudiado anulan toda posibilidad de actividades agrícola-ganaderas. Esto significa que los recursos que han permitido el nacimiento y desarrollo de la civilización, allí faltan por completo. En cambio, se han encontrado aquellas materias que cimentaron la revolución industrial: el hierro y el carbón, aunque los yacimientos o no son de gran calidad o se hallan en zonas de muy difícil acceso. Tradicionalmente la Antártida fue el escenario de captura de mamíferos marinos: las focas y las ballenas, que rindieron colosales ganancias hasta promediar el presente siglo. Hoy la atención se dirige hacia tres recursos principales: la fauna oceánica, especialmente el krill; los minerales del fondo marino y del continente, principalmente los hidrocarburos, los metales y al hielo mismo.

#### LA EXPLOTACION DE FOCAS Y CETACEOS

La caza de focas y ballenas fue la primera actividad económica desarrollada en el Océano Antártico. Se llevó a cabo buscando la máxima ganancia y sin tomar en cuenta la preservación del recurso, cuya cantidad disminuyó hasta el punto de amenazar la

\* Convención Internacional de la Caza de la Ballena (1946) y Convención de Conservación de las Focas Antárticas (1972).

supervivencia de varias especies.

En el caso de las focas, el interés recayó fundamentalmente en la foca peletera y el elefante marino. La primera por su hermosa piel, de gran valor en el mercado europeo del siglo XIX. La segunda, por su alto contenido de sustancia grasa. La foca peletera corrió la peor suerte y se temió por su extinción, lo que afortunadamente no ocurrió. Actualmente la actividad focquera está reglada por acuerdos internacionales que prohíben cazar focas peleteras, elefantes marinos y la rara foca de Ross; para las otras especies se han fijado cuotas de captura, pudiéndose obtener unos 190.000 ejemplares por año entre las focas cangrejeras, de Weddell y leopardos marinos.

La caza de la ballena en los mares del sur es una de las empresas más irresponsables y vergonzantes realizadas por el hombre. Si se persiguió y masacró a las ballenas, no se lo hizo para cubrir una imperiosa necesidad de supervivencia, sino por un desenfrenado afán de lucro. Desde el siglo XIX, en poco más de cien años, se cazaron tantas ballenas que el peso total de los animales capturados supera los veinte millones de toneladas. Las ballenas que han escapado a esta tremenda carnicería y aún navegan por el océano, no alcanzan a suman ni la décima parte de esa cifra. Las especies más afectadas han sido la ballena azul y el cachalote. Existen actualmente restricciones para la caza de cetáceos\*. Con estos controles acordados entre las naciones, se espera que las ballenas de aleta, sei y jorobada recuperen su población inicial en el siglo próximo. Para entonces, sin embargo, la ballena azul habrá recuperado solo el 10% de su stock original.

#### EL OCEANO ANTARTICO COMO FUENTE DE PROTEINAS

Varios países, entre ellos la Argentina, Chile, Japón, Noruega, Polonia, la República Federal Alemana y la URSS, y organizaciones mundiales como la FAO, han puesto sus ojos en la explotación de las feraces aguas antárticas, teniendo en cuenta la abundancia de ejemplares durante el verano austral. Aunque las especies explotables

AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE KRILL

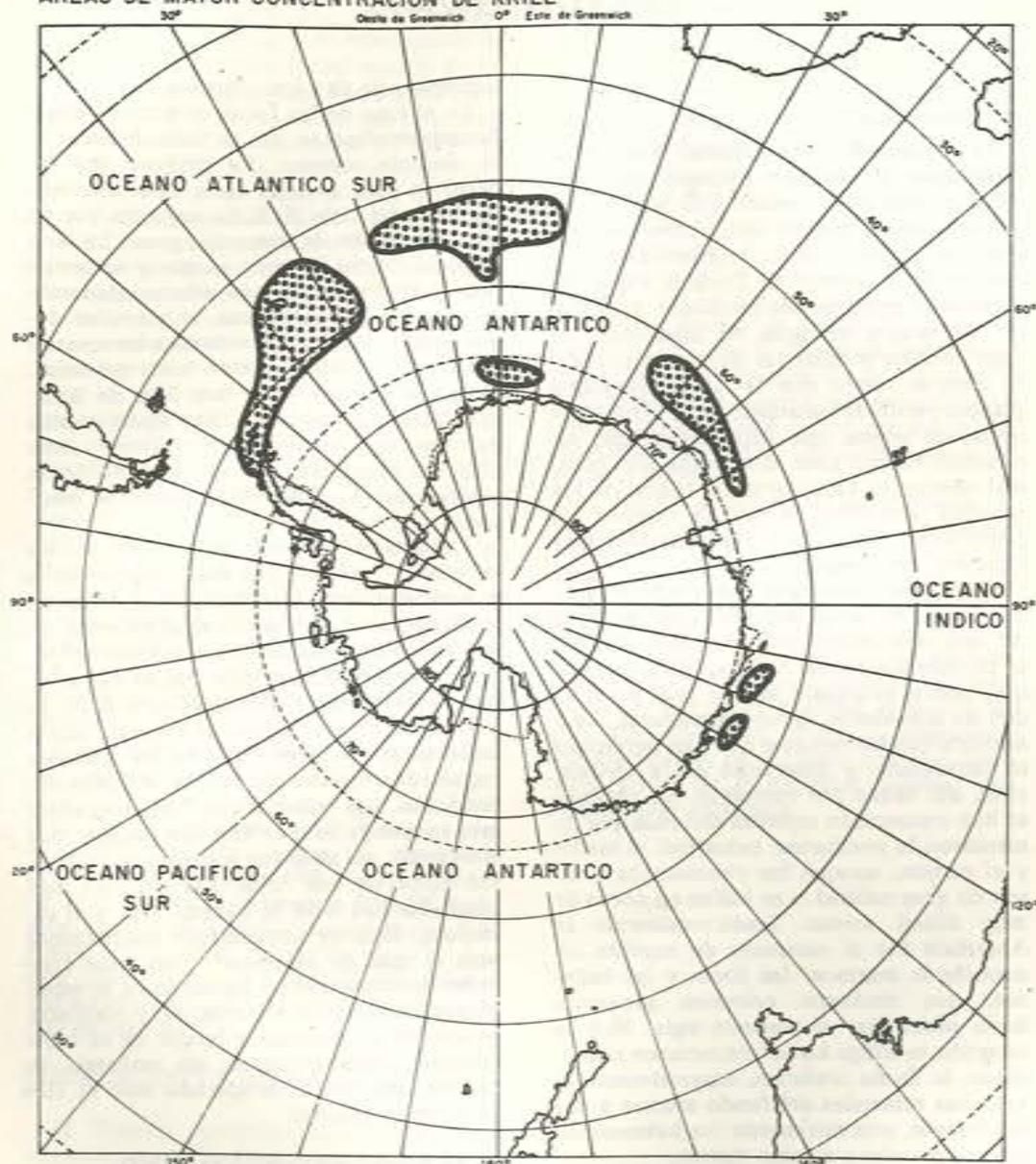


FIGURA 49

comprenden peces, cefalópodos y crustáceos, la atención se ha concentrado en estos últimos, especialmente en el krill, por su alto contenido proteico y su abundancia.

La distribución del krill es circumpolar, pero las mayores concentraciones se encuentran entre los 50° y los 60° Sur, lo cual otorga a nuestro país una clara ventaja

para su explotación. El primer problema que se presenta consiste en saber cuánto krill se puede capturar por año y por zona. Hemos visto ya que este pequeño crustáceo es una pieza clave en el ecosistema antártico. Una captura desmedida pondría en peligro al resto de los animales. Los científicos no han logrado una respuesta única al inte-

rogante planteado. Se estima que la cantidad obtenible anualmente podría alcanzar los 70.000.000 de toneladas. Hay que tener en cuenta que esta cifra es apenas inferior al total de la pesca anual mundial. Dicho de otra forma, si el krill se pescara en esa proporción, se duplicaría el tonelaje pesquero mundial por año. (Fig. n° 49).

Las investigaciones que realiza el I.A.A., por ejemplo en la Estación Científica Almirante Brown, intentan formular modelos teóricos adecuados que posibiliten el aprovechamiento de este recurso y el control del impacto que esta explotación podría causar en el ambiente antártico.

La captura y el procesamiento del krill presenta varios problemas que una tecnología renovada debe resolver. En primer lugar se requieren medios eficaces para la localización de los cardúmenes y su pesca. Deben utilizarse buques factoría para su procesamiento en el lugar, pues el krill se deteriora velozmente. El almacenamiento tiene como inconveniente la gran fragilidad de los ejemplares. Otros problemas derivan de la cubierta quitinosa y el alto tenor salino de este animal. En la alimentación humana el krill puede ser aprovechado bajo formas diferentes: picadillos congelados, pastas, salchichas en combinación con otras carnes, harinas, concentrados proteínicos, etcétera. En cualquiera caso, los procesos tecnológicos involucrados en la industrialización deberán contemplar que el producto llegue al mercado a precios adecuados para el consumo masivo, pues sería difícil justificar todo el esfuerzo realizado para obtener un artículo de lujo.

LOS MINERALES

Hemos mencionado el hierro y el carbón. Geólogos soviéticos han estudiado cuerpos ferrosos en las montañas de la Amistad, y aunque sus dimensiones son considerables, el contenido metálico es pobre. Otro cuerpo similar se ha ubicado en las cercanías de la estación Davies. Se han localizado yacimientos de carbón en la Antártida Oriental: en las inmediaciones del lago Beaber y en la cadena Transantártica. En ambos casos los yacimientos se encuentran a más de 1500 metros sobre el nivel del mar.

En el Territorio Antártico Argentino, la presencia de la cadena de los Antartandes, cuya formación geológica es igual al resto de la cordillera andina patagónica, presupone la existencia de yacimientos metálicos. En las islas Shetland del Sur se ha de-

tectado la presencia de sulfuros de plomo (galena), de cobre (cacocita) y de zinc (esfalerita). Las dimensiones y la ley de estos yacimientos son todavía inciertos. Al sur de la barrera de hielo de Filchner, en los Montes Pensacola, geólogos norteamericanos han descubierto un cuerpo intrusivo de grandes dimensiones y profundidad, que es similar a otros hallados en Sudáfrica y Canadá. En estos países, la formación está asociada a platino, cobre, cromo y manganeso, por lo cual se piensa que en la Antártida ocurriría lo mismo. (Fig. n° 50).

Por la crisis mundial que ha desatado la escasez de hidrocarburos energéticos, el petróleo y el gas merecen un párrafo aparte. En la Antártida, la presencia de hidrocarburos se conoce mayormente por inferencias geológicas: reconocimiento de cuencas sedimentarias de considerable espesor, como las descubiertas en los mares de Ross, de Weddell y del Scotia y en las islas Alejandro I y Ross. (Fig. n° 51). Por otra parte, científicos norteamericanos al perforar el fondo del mar de Ross, han encontrado metano y etano, los dos hidrocarburos de composición química más simple. Sin embargo, una idea cabal de la existencia de gas natural o petróleo sólo puede confirmarse haciendo exploraciones que den cuenta de la extensión y calidad de los posibles yacimientos.

Todos estos minerales son probables recursos pero no representan verdaderas reservas hasta tanto no se conozcan los rendimientos económicos que podrían brindar, tomando en cuenta el costo tecnológico que demande su explotación. En cualquier caso, la escasez mundial de minerales —y consecuentemente su precio corriente— pueden ser factores que aceleren las investigaciones tendientes a su utilización.

EL HIELO ANTARTICO

La mayor reserva mineral de la Antártida es el hielo. Dos factores se conjugan para mencionarlo bajo un aspecto económico: la potencia de la acumulación glacial antártica, que representa la mayor fuente de agua dulce de que dispone el planeta y la escasez hídrica que padece el mundo. Por estas razones realizar cálculos sobre la conveniencia de remolcar témpanos desde el continente antártico hacia zonas áridas, no parece ya una idea descabellada. La atención se ha dirigido especialmente hacia los témpanos tabulares que, por su gran tamaño podrían sobrevivir a una navegación

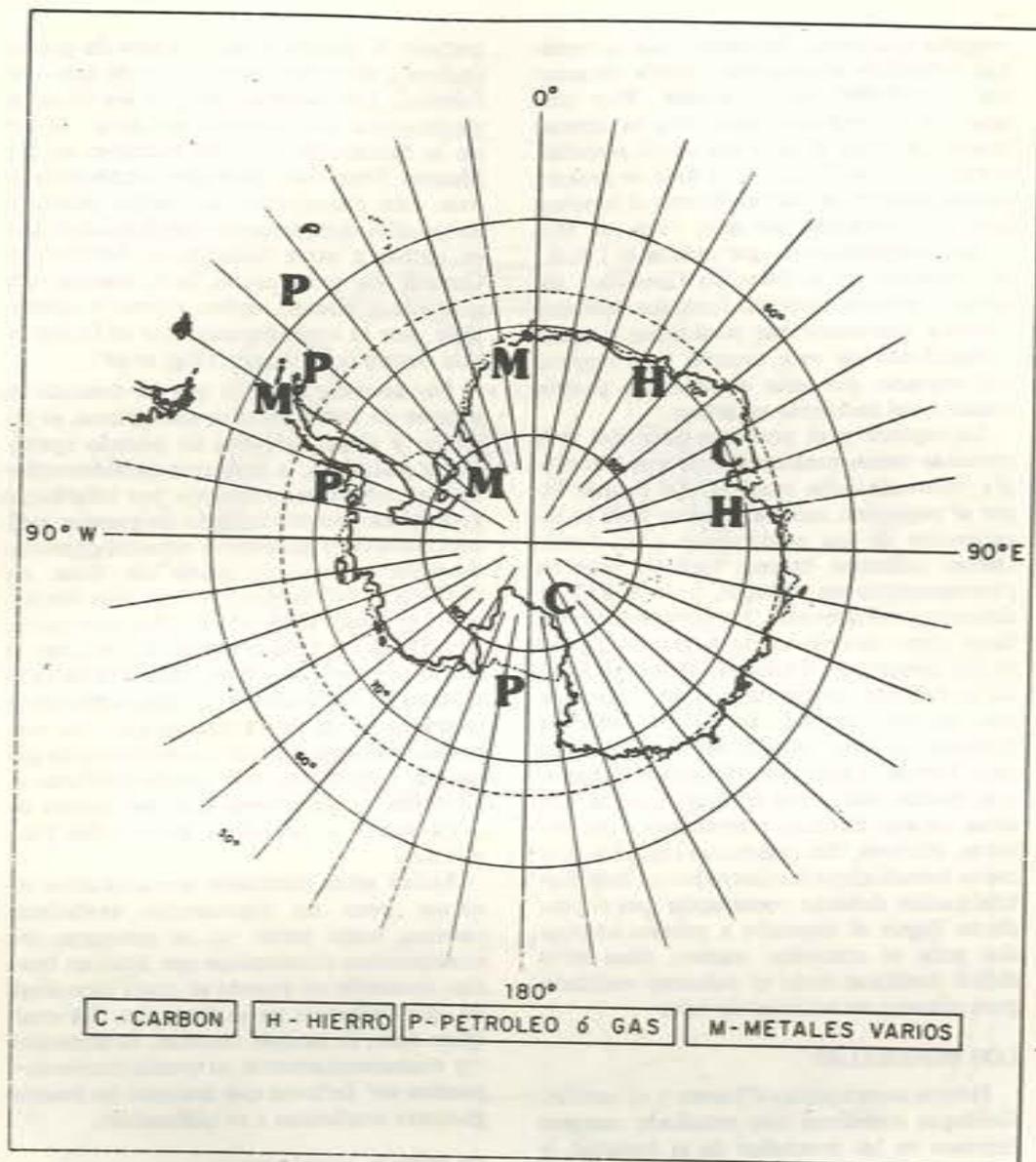


FIGURA 50

hacia regiones más calurosas. Sin embargo, no debe olvidarse que semejante transporte resultaría bastante caro por la cantidad de energía que requiere. Este problema podría solucionarse parcialmente utilizando corrientes marinas que naturalmente empujan las moles de hielo hacia el norte, pero aún subsisten cuestiones de gran importancia:

qué efectos puede causar la presencia de témpanos sobre la flora y la fauna marina de las regiones que recorre. Con nuestro actual conocimiento no podemos responder este interrogante, pero si se lograra una adecuada solución, no cabe duda que las provincias patagónicas podrían beneficiarse ampliamente con este comercio del hielo.

## LA PERTENENCIA DE LOS RECURSOS

Supongamos por un momento que se resuelvan todos los inconvenientes técnicos para realizar la explotación de un recurso antártico mediante grandes adelantos tecnológicos. Imaginemos, además, que esa gran cantidad de conocimiento asegura que esta explotación puede realizarse preservando adecuadamente el ecosistema antártico. Queda por resolver aún el problema más espinoso ¿A quién pertenecen estos recursos? ¿A los países que como el nuestro han demarcado un territorio antártico? ¿A todos los países que han firmado el Tratado Antártico? O finalmente, a toda la humanidad. Muchos factores están involucrados en estas preguntas que oscurecen y comprometen el futuro de la Antártida. La decisión final es todavía incierta, y representa el desafío más grande que plantea este continente, especialmente en cuanto a recursos mineros, o renovables.

## TURISMO ANTÁRTICO

Una importantísima actividad económica fue inaugurada por nuestro país en la zona antártica: los cruceros turísticos. El primero fue llevado a cabo entre enero y febrero de 1958, organizado por el Comando de Transporte Navales y del que participaron 200 turistas. Al año siguiente, el buque "Yapeyú" realizó el segundo viaje y desde entonces la Secretaría de Turismo tuvo a su cargo la dirección de esta tarea.

Los buques que sucesivamente transportaron los grupos turísticos fueron el "Río Tunuyán" y la turbonave "Libertad". Estos cruceros, zarpando de Ushuaia, recorren la parte occidental de la Península Antártica hasta el círculo polar antártico, si las condiciones glaciológicas lo permiten, visitando las bases de la zona. La ECAB se convierte así en la "capital" del turismo antártico por estar ubicada en una zona de gran atractivo paisajístico.



FIGURA 51

## LA HISTORIA ANTARTICA

La historia de un continente comienza cuando llega el hombre y la presencia humana es muy reciente en la Antártida. Sin embargo, los hombres hablaban de ella sin saber exactamente si existía y aunque nadie había llegado tan al sur, los griegos supusieron su existencia y lo llamaron "Antártikos". Quizás los primeros en ver el Antártico hayan sido los maoríes, cuyas leyendas refieren un viaje hacia el sur hasta encontrar un mar blanco y frío.

La verdadera historia antártica, aquella que narra los sucesivos acercamientos del hombre al continente de hielo, comienza cuando Colón descubre América y los españoles tratan de hallar el paso del sudoeste que les permitirá proseguir el camino a Oriente. El éxito de la misión lo logra Magallanes en 1520 al descubrir el estrecho que lleva su nombre, que le permite continuar la vuelta al mundo. Una segunda flota española al mando de García de Jofré de Loayza emprende la ruta austral. A la latitud del estrecho un fuerte temporal dispersa las 7 naves de la flota y la carabela "San Lesmes", comandada por Francisco de Hoces, es arrastrada por el viento hacia el Sur donde divisan el pasaje que separa la Antártida de Sudamérica, hoy llamado pasaje de Drake, aunque debería llamarse pasaje de Hoces. Quedaba entonces claro que la isla de Tierra del Fuego no formaba parte del continente austral, denominado entonces: Terra Australis Incognita ("Tierra Austral Desconocida").

La Antártida debería esperar todavía más allá del mar navegado por Hoces: sus dimensiones, imaginadas exageradamente, comenzaron a reducirse a su tamaño real.

Nuevos descubrimientos y avistajes se realizaron durante el siglo XVII. En 1756 un navío español el "León" procedente del Perú en ruta a Cádiz es abatido por un temporal y el 28 de junio avistan una isla y la circunnavegan denominándola San Pedro.

Entre 1772 y 1775, el capitán inglés James Cook circunnavegó el continente antártico y aunque no lo avistó, dedujo su existencia por las masas de hielo que navegaban a la deriva. También arriba a la isla San Pedro a la que rebautizó Georgias del Sur. En 1794 fueron formalmente ubicadas geográficamente las rocas "Aurora", cuya existencia, denunciada por un buque

español 20 años antes, se había transformado en una leyenda.

Al finalizar el siglo XVIII se inicia un primer período de la Antártida caracterizada por las aproximaciones de naves españolas y de otras banderas cada vez más hacia el sur y por algunos descubrimientos de archipiélagos de importancia.

### EL DESCUBRIMIENTO DE LA ANTARTIDA

El siglo XIX marca un gran cambio en el territorio americano que lucha contra España para lograr su independencia. En ese marco bélico, el almirante Guillermo Brown, emprende una campaña en 1815 para hostigar a la flota española en el Pacífico, con 2 buques: la fragata "Hércules" y el bergantín "Trinidad". En busca de su destino zarpó rumbo al sur y al traspasar el cabo de Hornos un fuerte temporal abatió los buques hacia el mar Antártico y alcanzando los 65° de latitud sur. El informe de Brown indica la presencia de tierra cerca y tal indicación, hecha como algo rutinario, revela tangencialmente lo que era conocido por los marinos del Río de la Plata: la presencia de islas al sur del mar de Hoces donde podrían obtenerse cantidades de pieles y grasa de focas. Este hecho lo confirma el petitorio que el comerciante Juan Pedro Aguirre presenta al Consulado de Buenos Aires el 18 de febrero de 1818, solicitando la autorización para la instalación de un establecimiento para pesca de lobos en algunas de las islas existentes a la altura del Polo Sur. La corporación aprobó la petición, y aunque ignoramos si llegó o no a fundar el establecimiento, entre 1818 y 1819 envió buques a la zona austral figurando como uno de los consignatarios más repetidos en los registros, recibiendo buques cargados de cueros de foca.

Uno entre otros varios buques foqueros, el "Spiritu Santo", cuyo capitán era Francisco de Paula Fernández y su propietario Don Martín Elordi, comerciante de Buenos Aires, recaló en las islas Malvinas en viaje a la Antártida. Allí se encontró al "brig" foquero norteamericano "Hersilia" comandado por el capitán Sheffield. Nathaniel

Brown Palmer era el segundo de a bordo del "Brig", Palmer supo que el "Spiritu Santo" iba con destino a un lugar donde se encontraban millares de focas, pero su capitán no quería divulgarlo. Tres días más tarde regresó al "Hersilia" y Palmer refirió el hecho a su capitán, aconsejándole seguir al "Spiritu Santo" y descubrir su cazadero. El capitán Sheffield, que tenía gran confianza en su segundo, lo escuchó y pocos días después descubrió las Shetland del Sur, desconocidas por esta época en la América del Norte. El "Spiritu Santo" estaba anclado allí, y su tripulación no quedó poco sorprendida al ver llegar al "brig", pero su admiración por la habilidad de Palmer fue tal que ellos mismos contribuyeron al cargamento del barco que regresó a Stonington con diez mil de las más hermosas pieles.

De no haber mediado esa circunstancia, originada en la curiosidad de Palmer por conocer el destino del navío argentino, dos años después otros navíos norteamericanos, dirigidos por él, difícilmente hubiesen podido llegar a la isla Decepción.

La información precedente es de suma importancia; revela que fueron foqueros argentinos quienes habían visitado con anterioridad las islas y, si en el año 1818 ya se dirigían a ellas con rumbo fijo, surge como consecuencia que las conocían anteriormente, por lo cual se remitiría su descubrimiento, por lo menos, al año 1817.

Los puertos de Buenos Aires y Montevideo son el epicentro de la actividad foquera, hasta entonces secreto de los navegantes del Río de la Plata. Pero el alcohol de las tabernas afloja las lenguas de los rudos hombres de mar, y la noticia de las foquerías que explotaba Pedro Aguirre y del avistaje de Palmer corre rápidamente y un reguero de navegantes norteamericanos y británicos invaden nuestras aguas hasta exterminar las foquerías antárticas.

### LA ERA DE LAS EXPLORACIONES

A la avidez de los foqueros se unió el incentivo de la aventura y varias expediciones navegaron por la Antártida.

Entre 1819 y 1821, los buques rusos "Vostok" y "Mimry" circunnavegaron el Antártico. Su comandante F. G. de Bellingshausen, un alemán al servicio de Rusia, era un hombre cauteloso y emprendedor: en 1820 divisó lo que pudo haber sido tierra pero también tratarse

de gigantescos témpanos enclavados fuertemente en el hielo de mar. Finalmente el 28 de enero de 1821 avistó una costa ríspida y montañosa, que nombró Tierra de Alejandro I (69° 53' S) en honor al zar de Rusia. Expediciones posteriores han demostrado que la Tierra de Alejandro I no forma parte del continente, sino que es una gran isla separada de aquél por un estrecho. Descubrió también la isla Pedro I.

Todas esas comprobaciones fueron el punto de partida de sucesivos viajes de buques que desplazaron sus actividades hacia el sur, tomando como punto de reunión las inmediaciones de las Islas Shetland y especialmente la abrigada isla Decepción.

En 1823, el capitán inglés Weddell, luego de recorrer la costa patagónica y las islas Orcadas, descubre el mar que hoy lleva su nombre, por el que penetró hasta los 74° 15' S y 34° 17' W en condiciones excepcionalmente favorables de hielo.

Posteriormente, y zarpando en 1838 desde los Estados Unidos el teniente de marina de guerra Charles Wilkes alcanza el cabo de Hornos. Al año siguiente, luego de ver el hielo de mar que se presentó, se fue a Australia a pasar el invierno. Se dirigió al sector australiano de la Antártida a fines de diciembre de 1839 y vio tierra en numerosos puntos a lo largo de 1500 millas. Hacia la misma época tuvo lugar una expedición de franceses comandada por el capitán César Dumont D'Urville, de la Marina de Guerra. Descubrió lo que llamó Tierra Adelia, Luis Felipe e Isla Joinville, éstas dos últimas al norte de la Península Antártica.

Enterados de estos hechos, James Ross, oficial de Marina Británica, zarpó hacia el sur desde Nueva Zelanda. Sus buques, el "Erebus" y "Terror" estaban especialmente reforzados. Atravesó el hielo de mar, que en el verano deriva hacia el norte, y después de cuatro días entró en un mar abierto que ahora se denomina de Ross. No había hielo y pudieron navegar hacia el sur sin problemas. Empezaron a percibir montañas, ofreciéndose a sus ojos uno de los más grandes espectáculos de la naturaleza que finalmente detuvo su avance: la barrera de hielo —que hoy lleva su nombre—. También vio el monte Erebus, un volcán activo de más de 4.000 metros de altura. Posteriormente exploró la zona de la Península Antártica. Entre tanto el gobierno de Buenos Aires dicta el 10 de junio de 1829 un decreto de incontestable importancia para nuestra

soberanía: la creación de la Comandancia Político Militar de las Islas Malvinas. Hay un aspecto de ese decreto que es también fundamental para nuestra soberanía antártica, porque es la primera norma legal que obliga a la protección y conservación de la fauna en las islas adyacentes al Cabo de Hornos, es decir en las islas antárticas. Los pinnípedos habían sido objeto de un exterminio brutal desde fines de siglo anterior en las costas patagónicas y de archipiélagos adyacentes. Y desde el año 20 en las islas antárticas, cuando el gobierno Buenos Aires crea la Comandancia de Malvinas, le da jurisdicción sobre los archipiélagos adyacentes al Cabo de Hornos. Y estos archipiélagos no pueden ser otros que los archipiélagos antárticos, pues era la única zona conocida donde exista todavía una población de focas que pudiera explotarse.

#### LAS EXPEDICIONES CIENTÍFICAS

En 1880 el presidente Roca dio apoyo a una expedición austral proyectada por el marino italiano Giacomo Bove, quien había solicitado al país el patrocinio, lo que se concretó a través del Instituto Geográfico Argentino. La expedición polar de Bove no llegó a cumplir la parte antártica, pero evidenció la inquietud que comenzaba a expresarse en los círculos científicos argentinos por incorporar al conocimiento general aquellas alejadas regiones. Una especial sensibilidad en la reciente investigación antártica fue desarrollada por el Instituto Geográfico Argentino especialmente a través de su presidente el Dr. Estanislao S. Zeballos. Estos esfuerzos culminaron el 23 de noviembre de 1896 cuando el Dr. Francisco Seguí, sucesor de Zeballos, elevó al Poder Ejecutivo el proyecto de una expedición científica polar. El proyecto fue aprobado y se destinó la cañonera "Uruguay" para tal fin. Aunque la expedición no llegó a concretarse por motivos que aún se ignoran, estos hechos dan cuenta de la conciencia antártica ya arraigada en los círculos intelectuales de nuestro país; del interés por instalar puestos de observación y estudio en dicha zona y de la importancia de que fuera la Argentina quien abriera las puertas de la investigación antártica. Este propósito se lograría a comienzos del siglo siguiente.

Paralelamente surgen nuevas peticiones para el establecimiento de factorías comer-

ciales en las islas Shetland del Sur y la Península Antártica. En 1892 es el ingeniero Julio Popper, afincado en Tierra del Fuego, quien se dirige al gobierno, pero su intento frustra por su fallecimiento al año siguiente. En 1894, Luis Neumayer invoca al ministro del interior con un petitorio para que se le autorice la exploración y reconocimiento de la "Tierra de Grand". Dice Neumayer que habiendo reconocido prácticamente todo el territorio patagónico y deseando hacer extensivos sus trabajos de exploración en las tierras de Grand inexploradas, hasta el presente, solicita permiso para hacerlo por su cuenta.

Luego de fundamentar su pedido en razones políticas y económicas, dice que conviene que se conozcan esas tierras bajo el amparo de la bandera a que pertenece, y de sus trabajos surgirá la base para aquellos que deseen explotarla y explorarla en sus riquezas.

El contralmirante Solier debió informar sobre la procedencia de la petición y así dejó sentado el principio de que aquello era el ejercicio de un acto de soberanía y que pudiera ser realizado por un extranjero. Consultada, la Comisión de límites con Chile no objetó la solicitud de Neumayer, e idéntica actitud asumió el Procurador del Tesoro. Por todo ello con fecha 29 de diciembre de aquél año de 1894, el Presidente de la Nación Don Luis Sáenz Peña suscribió una resolución autorizando a Don Luis Neumayer para explorar el territorio situado al Sur de la Patagonia y denominado de Grand (hoy Tierra de San Martín) aunque prohibiendo cualquier tipo de explotación.

Entre tanto en Europa continuaba el interés por la zona polar. A fines del siglo pasado, Carl Weyprecht, comandante de la expedición austrohúngara al Artico (1872-74), comprendió la necesidad de realizar estudios geofísicos sinópticos simultáneos en las zonas polares y a esto dedicó sus esfuerzos. A pesar de ellos, el Primer Año Internacional Polar se concretó sólo entre 1882 y 1883. Este hecho inaugura una serie de estudios intensivos sobre la naturaleza del Antártico, recomendados por sucesivos Congresos Internacionales de Geografía y que culminaron exitosamente en el año 1957-58 cuando se lo llamó Año Geofísico Internacional, durante el cual se revelaron muchos de los interrogantes científicos existentes. Esa misma inquietud mundial del siglo pasado llevó a

nuestro país a plantearse la organización de expediciones a la Antártida en 1884 y 1896, que finalmente se concretaron a principios de este siglo, y a brindar todo el apoyo requerido por las misiones científicas extranjeras.

Bajo esta nueva óptica de los años polares se realiza entre los años 1897 y 1899 la Expedición Antártica Belga, comandada por el teniente Adrián de Gerlache, de la que participó Roald Amundsen, Gerlache quedó con su buque encerrado entre los hielos, derivando así todo el invierno. Antes de él, ninguna expedición científica había invernado en la Antártida y los hombres se habían limitado a ver lo que podían durante el verano, yendo a tierra muy contadas veces.

Para cumplir las recomendaciones del Congreso Internacional de Geografía reunido en Berlín en 1899, se organizaron cuatro expediciones científicas: la Expedición Antártica Alemana (1901-3), comandada por el profesor Erich von Drygalsky; la Expedición Antártica Sueca (1901-4) comandada por el profesor Otto Nordenskjöld; la Expedición Antártica Británica, en la misma fecha comandada por el capitán Robert F. Scott y la Expedición Antártica Nacional Escocesa (1902-4) comandada por William S. Bruce.

El 10 de octubre de 1900 se decidió la participación en la Expedición Antártica Internacional, a raíz de una invitación formulada por las autoridades del VII Congreso Internacional de Geografía (Berlín 1899) y la Sociedad Real de Londres. A este fin se encomendó el establecimiento de un observatorio magnético y meteorológico en la isla de los Estados. A mediados de noviembre de 1901 comienza la instalación de un faro y un observatorio en la Isla Observatorio del grupo Año Nuevo, frente a la costa norte de la Isla de los Estados, bajo la conducción del Teniente de Navío Horacio Ballvé. Las observaciones comenzaron el 1° de marzo de 1902 y se llevaron a cabo hasta el 31 de diciembre de 1917.

En tanto el gobierno ofreció todo su apoyo a la Expedición Sueca del Dr. Otto Nordenskjöld y en ella embarcó el Alférez de Fragata José María Sobral, joven argentino que cumplió trabajos de meteorología, magnetología y geodesia en la expedición sueca.

#### EL RESCATE DE LA EXPEDICION SUECA

El "Antarctic", el buque de Larsen que llevaba a los expedicionarios suecos, partió el 21 de diciembre de 1901 de Buenos Aires y puso proa al sur. Antes de internarse en el mar antártico recaló en las Islas Malvinas y en la Isla de los Estados y luego inició el cruce del Drake. El 10 de enero de 1902 Nordenskjöld instaló su campamento de invierno en la isla Cerro Nevado.

Al finalizar el año 1902 el "Antarctic" retorna a la Antártida pero el hielo marino le impide el paso. El geólogo Anderson, el Teniente Duse y el marino Grunden desembarcaron en la actual Bahía Esperanza y trataron de alcanzar a Nordenskjöld por el mar congelado. El "Antarctic" es apresado por el hielo y se hunde el 12 de febrero de 1903. Larsen y su tripulación se refugian en la pequeña isla Paulet donde permanecieron durante el invierno.

El 28 de octubre Anderson y su grupo vuelve a intentar alcanzar el campamento de Cerro Nevado. El encuentro con Nordenskjöld se produjo en la Isla Vega, en el que desde entonces se llama Cabo Feliz Encuentro. Mientras tanto a fin de octubre Larsen alista los botes y se lanza por el mar a Bahía Esperanza, de donde al no hallar a Anderson parte rápidamente hacia el sur y el 8 de noviembre llega al campamento de Nordenskjöld en Cerro Nevado.

Entre tanto varios círculos expresaron su preocupación en Buenos Aires por el destino de la expedición. El Dr. Francisco P. Moreno invocó a las autoridades nacionales, quienes respondieron alistando la vieja cañonera "Uruguay" para tal empresa. Los trabajos de reforma se llevaron a cabo rápidamente y la remozada corbeta "Uruguay" estuvo lista en el mes de octubre. El Teniente Julián Irizar fue nombrado comandante de la nave y el 8 de octubre de 1903, abandonó el puerto de Buenos Aires. Luego de permanecer en Ushuaia el 1 de noviembre partió hacia el sur, cruzando el pasaje de Drake se interna en el mundo antártico. El 8 de noviembre encuentra a los expedicionarios en Cerro Nevado. Regresó a Buenos Aires el 2 de diciembre de 1903.

## LA PRIMERA ESTACION ANTARTICA ARGENTINA

Volvamos a 1903. En este año un médico escocés, el Dr. William Speirs Bruce, con un viejo ballenero adecuado para la navegación polar y rebautizado "Scotia" cumple con los postulados de los congresos geográficos y se dirige a la Antártida. Su objetivo era la exploración del Mar de Weddell, pero los hielos impiden el paso y regresa a islas Orcadas del Sur donde monta un pequeño observatorio Meteorológico y Magnético y una rústica vivienda para invernar. En el verano siguiente la suerte le acompaña, y se interna en el Weddell descubriendo una costa a la que denomina "Caird". Regresa a Buenos Aires y ofrece en venta al Ministerio de Agricultura las instalaciones de la Isla Laurie. Este hecho anecdótico no es reprochable, ya que era una expedición privada donde —y esto es necesario remarcarlo especialmente— el gobierno inglés no tenía nada que ver. La operación se concreta en \$ 5.000 y el gobierno argentino se hace cargo con fecha 22 de febrero de 1904. La primera dotación argentina estuvo formada por los señores Acuña, Valette y Szmula, a quienes acompañaron en la primera invernada el cocinero escocés, que, cosa curiosa se llamaba como el supuesto descubridor inglés de las Shetlands "William Smith", y el meteorólogo Robert Mosman, ambos miembros de la expedición de Bruce.

Otro hecho de importancia sumado a la creación de la primera base antártica permanente habitada por el hombre es la instalación junto con la primera dotación argentina de la primera oficina de Correos que funcionó en la Antártida. Por una disposición de la Dirección General de Correos y Telégrafos el señor Acuña fue designado a cargo de la oficina Orcadas del Sur como empleado de 2ª (20-1-04).

La ocupación argentina es así la más antigua y permanente del continente Antártico. En 1950 el Observatorio de Orcadas pasó a jurisdicción de la Fuerza Aérea y en 1952 a la del Ministerio de Marina, siendo operado como Destacamento Naval Orcadas (Decreto No. 13.714 del 23-12-1952), denominación que mantiene.

## LA CORBETA URUGUAY

La cañonera Uruguay fue adquirida por

el presidente Sarmiento en Inglaterra, donde fue botada en 1874. Fue asiento de la Escuela Naval Militar y cuando se programan las expediciones antárticas a instancias del Instituto Geográfico Argentino, se la menciona como la nave adecuada para tal fin. Como hemos visto estas expediciones no alcanzaron a ejecutarse pero el destino antártico de la Uruguay ya estaba sellado y se inició con la heroica página del rescate de la Expedición Sueca del Dr. Nordenskjöld en 1903. Así cuando ya contaba casi 30 años de servicios, la Uruguay inició su etapa más gloriosa. Reacondicionada para enfrentar los hielos antárticos la corbeta "Uruguay" procedió a efectuar los relevos de la flamante base Orcadas en la temporada 1904-05, durante la cual buscó infructuosamente a la Expedición francesa del Dr. Jean Charcot de la cual se ignoraba el paradero. Con posterioridad regresó a la Antártida en doce temporadas, la última en 1922, realizando a la vez levantamientos cartográficos, estudios hidrográficos y de exploración que abrieron el camino al posterior despliegue antártico argentino. La "Uruguay" actualmente convertida en buque museo junto con la fragata Sarmiento en el puerto de Buenos Aires, fue digna cumplidora de aquella frase que el Dr. Nordenskjöld pronunciara en 1903 durante un acto en su homenaje y de sus salvadores: "...esta expedición de la Uruguay no será la última que la Argentina haga".

## LA COMPAÑIA ARGENTINA DE PESCA

Antes de tener el desdichado fin que conocemos en aguas del Mar de Weddell, el "Antarctic" de la expedición sueca al mando del Capitán Larsen había realizado con el segundo Jefe de la expedición, Dr. Gunnar Anderson, un relevamiento de la isla San Pedro. Sobre la costa Norte, en el interior de un lugar llamado Bahía Cumberland el Capitán Larsen halló varias ollas de hierro utilizadas para fundir grasa de ballena. Su antigüedad fue estimada en más de 100 años —estamos en 1902— y su origen era español. Este hallazgo reviste gran importancia pues indica que aún en tiempo de la Colonia o Virreynato del Río de la Plata ya existían explotaciones balleneras o foqueras españolas en el área subantártica. El lugar fue denominado "Grytviken" o "Bahía de las ollas" y dos años después el Capitán Carl Anton Larsen al construir

junto a industriales argentinos y comerciantes la primera Factoría Ballenera del Hemisferio Sur: Compañía Argentina de Pesca S.A., estableció su industria en ese lugar.

La segunda estación meteorológica permanente en los mares australes también fue establecida por nuestro país en enero de 1905, fecha de la que data el primer registro de la estación instalada por el Ministerio de Agricultura en las proximidades de la Compañía Argentina de Pesca en Grytviken.

Este observatorio fue levantado por los ingleses en la década del 50 y las instalaciones puestas a disposición de nuestro gobierno en el puerto de Montevideo; en una actitud agravante difícil de olvidar.

En un decreto del 7-12-1906 el Presidente de la Nación designa al Sr. Rankin Angus como comisario para las islas Orcadas del Sur, y al Sr. Guillermo Bee con el mismo cargo para la isla Wandel, islas y territorios adyacentes. Este decreto refleja claramente la intención del gobierno nacional de ocupar efectivamente el resto del territorio antártico propio con una estación científica, ya que resultaría absurdo designar autoridad política como una mera declaración, cuando nadie todavía había cuestionado ni pretendido nuestro territorio antártico.

## LA CARRERA AL POLO SUR

Luego se suceden nuevas expediciones como la del francés Jean Charcot (1903-5) y la del Teniente inglés Ernest Shackleton quien en 1907 inverna en la Barrera de Ross, desde donde emprendió la marcha al Polo Sur alcanzando el 9 de enero de 1909 a los 88° 23' S, a sólo 179 km del Polo, debiendo regresar después de una penosa marcha por falta de provisiones y el agotamiento físico de la dotación.

A pesar de no haberse concretado la empresa, el intento acentuó el interés por llegar al Polo. El auge del período heroico se sitúa 1911-12 cuando fue alcanzado el Polo Sur, correspondiendo la hazaña al explorador noruego Roald Amundsen. Salido de la Bahía de las Ballenas en octubre de 1911, Amundsen y cuatro hombres alcanzaron el 11 de diciembre el Polo Sur donde estuvieron tres días para comprobar su posición. Con esta expedición, Amundsen

probó su capacidad como organizador y demostró que los equipos de perros esquimales eran el mejor medio de transporte.

Un mes después que el noruego, el capitán Scott (17 de enero de 1912), con cuatro hombres llegaba al mismo punto. Habían partido desde el Estrecho de McMurdo utilizando ponies siberianos para el transporte. No obstante ser pequeños y fuertes, estos animales no resultaron aptos para la tarea, teniendo los hombres que tirar los trineos. La situación se tornó más grave al regreso hasta perecer Scott y los últimos compañeros a escasos 22 kilómetros de un depósito de víveres. En la primavera siguiente, una patrulla de búsqueda halló la carpa, su diario y 16 kilos de rocas seleccionadas con fines científicos.

También en 1911 y 1912 recibieron las tierras blancas la visita de japoneses y alemanes. Los primeros tocaron parte Este del Mar de Ross, mientras que los segundos entraron por el Mar de Weddell descubriendo la gran Barrera de Hielo de Filchner, nombrada así posteriormente en honor al jefe de la expedición.

Un número creciente de balleneros se encontraba también operando en la zona; muchos de ellos investigaron lugares nunca visitados antes.

La primera guerra mundial abrió un paréntesis en las exploraciones de las zonas australes. Solo Shackleton (1914) intentó cruzar la meseta Polar dirigiéndose desde el Mar de Weddell hacia el de Ross pero sus intenciones no pudieron concretarse debido a que la nave que los conducía quedó aprisionada por los hielos, destrozándose posteriormente. La tripulación logró salvarse gracias a la conducción extraordinaria del jefe de la expedición que junto con dos de sus compañeros, logró obtener los medios de rescate.

Con los avances de la aviación, en el año 1928 se decide aprovechar este medio para efectuar reconocimientos en la Antártida. Es el norteamericano Byrd quien realiza repetidas incursiones, logrando volar sobre el Polo el 28 de diciembre de 1929, habiendo partido de la base Pequeña América instalada en la Bahía de las Ballenas. Finalmente, el 31 de octubre de 1956 George Dufek aterrizó en el Polo Sur, previo a los trabajos del A.G.I. para instalar la Base Amundsen-Scott que sigue en actividad.

## INCREMENTO DE LA ACTIVIDAD ANTÁRTICA A PARTIR DE 1940

En 1939 la necesidad de contar con un organismo centralizado que se dedicara a la defensa y desarrollo de nuestros intereses antárticos dio origen, un año más tarde, a la creación de la Comisión Nacional del Antártico, dependiente del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto. En base a una recomendación de la Comisión y sobre un plan preparado por el Servicio de Hidrografía Naval, se organizó la expedición antártica de 1942 al mando del Capitán de Fragata Alberto J. Oddera.

La expedición Oddera se realizó a bordo del buque 1° de Mayo alcanzando la isla Decepción el 6 de febrero de 1942. El día 8 el Capitán Oddera tomó posesión formal en nombre del gobierno Argentino del Sector Antártico, depositando el acta labrada en un cilindro que quedó en la isla. Esta ceremonia se repitió luego en los archipiélagos Melchior e islas Argentinas. Además realizó un importante trabajo hidrográfico y cartográfico, instaló el primer faro argentino en la actual isla 1° de Mayo (Arch. Melchior) y llevó a cabo trabajos biológicos y geológicos con personal del Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia.

En 1943 se sucede otra campaña antártica que completa los estudios comenzados por la anterior y alcanza las aguas de bahía Margarita, donde rescata el instrumental abandonado en la Base del Este por la Expedición norteamericana de Byrd.

Resultado de ambas expediciones fue un gran enriquecimiento cartográfico, hidrográfico, de declinación magnética, meteorológicos, mareográficos, reconocimientos aéreos y acopio de muestras biológicas, geológicas y glaciológicas, así como trabajos de señalamientos con faros y balizas. Se habían echado las bases para una futura expansión de la actividad antártica, la cual no se hizo esperar: en la Campaña 1946-47 se crea el destacamento Melchior y se realiza un vuelo de reconocimiento hasta más allá del Círculo Polar al mando del contralmirante Gregorio Portillo. Un año más tarde se instala el Destacamento Decepción y se lo dota de una estación sísmográfica y de estudios vulcanológicos y se construye un refugio sobre la Península Antártica en bahía Andvord.

## LA LABOR DEL GENERAL PUJATO

La ejecución de las actividades antárticas durante la década de los cuarenta había correspondido a la marina, pero al finalizar este período las otras fuerzas se incorporan rápidamente al quehacer en el continente blanco y nuevas personalidades aportan su esfuerzo a la exploración y reconocimiento del Sector. En la década siguiente la figura descollante es la del General Hernán Pujato, quien en 1949 elaboró un ambicioso plan cuyos puntos salientes eran: 1) la creación de un instituto científico específico; 2) la realización de una expedición polar a la Antártida Continental y el establecimiento de una base al Sur del Círculo Polar; 3) la compra de un buque rompehielos que posibilitara la penetración del mar de Weddell y la instalación de una base en su extremo austral y 4) la conquista del Polo Sur.

El plan se cumplió en todos sus puntos con la instalación el 21 de marzo de 1951 de la base San Martín en Bahía Margarita, la creación el 17 de abril de 1951 del Instituto Antártico Argentino; la adquisición del rompehielos "General San Martín" en 1954 y su primera campaña antártica en 1955, en la cual se instaló la base General Belgrano y la realización de la primera Expedición Terrestre Argentina al Polo Sur en 1965 al mando del entonces Coronel Jorge E. Leal.

## EL INSTITUTO ANTÁRTICO ARGENTINO

El decreto de fundación del Instituto Antártico Argentino le otorga las siguientes funciones: orientar, dirigir, controlar, coordinar y/o ejecutar las investigaciones y estudios de carácter técnico-científico vinculados a la zona antártica y propuso, organizar y dirigir las expediciones que allí se envíen, actuando además como organismo técnico consultivo en esa materia.

Las actividades comienzan con la primera Expedición Científica a la Antártida Argentina y la instalación de la base San Martín y luego se acrecientan con trabajos en las islas Decepción, Media Luna y Melchior.

Participó de la creación de las bases Es-

## OPERACION 90

*La legítima aspiración de los argentinos de llegar por tierra al confín austral de la Patria, es decir el mismo Polo Sur, tuvo principio de ejecución cuando el entonces Cnel. Pujato implantara al Ejército en la Antártida desde Base San Martín primero y luego desde Base Belgrano. Uno de sus hombres, el Mayor Jorge E. Leal tomó este testimonio al sucederlo en la jefatura de la Base Belgrano en el año 1956, instalando en los nunataks Moltke el refugio Salta. Quienes le sucedieron avanzaron progresivamente hacia el sur construyendo refugios y abriendo nuevas rutas; pero recién en el año 1962 el proyecto tomó carácter oficial cuando le fue ordenado al entonces Cnel. Leal la planificación y ejecución de lo que ya comenzó a llamarse "Operación 90". La misma debía cumplir con dos objetivos fundamentales: 1) el ya enunciado de carácter político de apuntalar los derechos de la Nación sobre el Sector Antártico y 2) el científico, al efectuar observaciones y lograr información sobre diversas disciplinas científicas y de técnica polar.*

*Las dificultades de carácter logístico y operativo no fueron óbice para llevar adelante la misión, y así en el año 1965 el jefe de la base Capitán Giró que luego se desempeñaría como 2º Jefe de la Expedición, en cumplimiento de las instrucciones recibidas del jefe de la "Operación 90", instaló una Base Avanzada de observaciones científicas y apoyo logístico al sur de los 81º, a la que denominó doctor Sobral, en homenaje al pionero de la actividad científica argentina en el Antártico.*

*El 26 de octubre de 1965, al mando del jefe expedicionario, Coronel Jorge E. Leal, la "Operación 90" se puso en marcha desde Base Belgrano, conquistando el ansiado objetivo el 10 de diciembre luego de 45 días de marcha, recorrer 1500 km sobre peligrosas y agrietadas plataformas de hielo y nieve quebradas de tanto en tanto por cordones montañosos y soportando temperaturas de hasta 41º bajo cero. Se concretaba así el viejo sueño de los antárticos argentinos y un legítimo anhelo nacional. Esta expedición al Polo Sur fue la primera y hasta entonces única que partió y regresó desde el mar de Weddell.*

peranza en 1952 y Belgrano en 1955, adquiriendo el Rompehielos General San Martín en 1954. En 1959 se hace cargo de la estación Ellsworth hasta 1962 y en 1955 instala su propia estación en Bahía Paraíso (ECAB). Organizó la participación argentina en el AGI y otros eventos de cooperación científica y desarrolla, en la actualidad incluido en la estructura mayor de la Dirección Nacional del Antártico, los planes científicos nacionales e internacionales que cubren todas las disciplinas de la moderna investigación antártica.

Y dentro de un plan definitivo de centralización de toda nuestra actividad polar mediante el decreto-ley 18.513 del 31 de diciembre de 1969 fue creada la Dirección Nacional del Antártico.

## LA COOPERACION CIENTIFICA INTERNACIONAL

El creciente desarrollo de la Geofísica desde fines del siglo pasado hacía cada vez más imperiosa la necesidad de contar con datos recogidos simultáneamente en todo

el globo. Los círculos científicos de Europa y América empezaron a dar forma, entonces, al proyecto de una investigación concretada a nivel internacional creándose para tal fin un Comité Especial en el Consejo Internacional de Uniones Científicas. Existían antecedentes en la organización de los años polares pero se trataba ahora de extender la investigación a todo el planeta. Nació así el Año Geofísico Internacional que se desarrolló de 1957 a 1958, en el cual intervinieron más de 60 países y 30.000 científicos. En Antártida funcionaron 55 observatorios a los cuales se agregaron los ya existentes con anterioridad, pertenecientes a 12 países: Argentina, Australia, Bélgica, Chile, Francia, Japón, Nueva Zelanda, Noruega, Sudáfrica, el Reino Unido, EE.UU. y URSS. Los programas de investigación abarcaron la oceanografía, geomagnetismo, sismología, meteorología, auroras e ionósfera, química del agua de mar, etc.

La Argentina no sólo participó en este programa desde las instalaciones fijas, sino que además organizó una campaña invernal a bordo del rompehielos, una investigación conjunta de los buques "Sanavirón" y "Vema" (EE.UU.), en el mar del Scotia y otra del buque "Capitán Cánepa" (1958) llamada Operación Drake y continuada un año después. Al mismo tiempo personal argentino trabajó en la Central Meteorológica Antártica que funcionó en la base norteamericana Little America V.

El AGI tuvo fundamental importancia en el desarrollo de la actividad antártica. En primer lugar produjo un espectacular vuelco en el conocimiento de la naturaleza antártica que desde entonces dejó de ser enigmática cuando no francamente desconocida. En segundo lugar dio origen a la institución del SCAR y un año más tarde a la firma del Tratado Antártico. En el caso específico de nuestro país y particularmen-

te del IAA, el AGI dejó otro resultado: una convención con los EE.UU. por el cual el IAA se hizo cargo de la Estación Ellsworth.

Otro exitoso programa de cooperación científica internacional lo constituyó el Año Internacional del Sol Quiet (ALSQ) entre 1964 y 65. Su objetivo fue hacer estudios geofísicos en una época de escasa actividad solar para un mejor aprovechamiento de los datos correspondientes a los reclamos entre el sol y la Tierra, obtenidos durante el AGI que fue un período de máxima actividad solar.

Una vez firmado el Tratado Antártico nuestro país se incorporó activamente al nuevo régimen de cooperación internacional, al mismo tiempo que continuó sus labores de evaluación y ocupación del Sector. En ese marco fueron adquiriendo envergadura las investigaciones sobre la factibilidad de incorporar el último continente al tráfico aéreo. El almirante Hermes Quijada fue el primero en aterrizar en el Polo en 1962. La prospección aérea recayó en la Fuerza Aérea que en 1965 realizó el Vuelo Transpolar uniendo la base Belgrano con la norteamericana McMurdo, pasando por el Polo Sur. La hazaña fue llevada a cabo por el Vicecomodoro Mario Olezza. En 1973 el propio comandante del arma, Brigadier Héctor Fautario ejecutó otro vuelo de mayor envergadura: unir Argentina y Australia a través del espacio aéreo antártico. En esta empresa la base Marambio, creada en 1969, fue jugando un papel cada vez mayor y ostenta hoy un lugar de privilegio en las comunicaciones antárticas. (Fig. n° 45).

Finalmente, en junio de 1980 un Boeing 747 de Aerolíneas Argentinas inició la era de los viajes comerciales sobrevolando el Polo Sur. En esa ocasión cubrió el recorrido Buenos Aires - Río Gallegos - Base Marambio (en el Territorio Antártico) - Auckland - Hong Kong.

#### POSICIONES ACTUALIZADAS DE LAS BASES ANTÁRTICAS ARGENTINAS

PUNTO	LAT (S)	LONG (W)
Belgrano II	77° 52'	34° 37'
Orcadas	60° 44'	44° 44'
Esperanza	63° 24'	57° 00'
Marambio	64° 14'	56° 37'
San Martín	68° 08'	67° 06'
Jubany	62° 14'	58° 40'

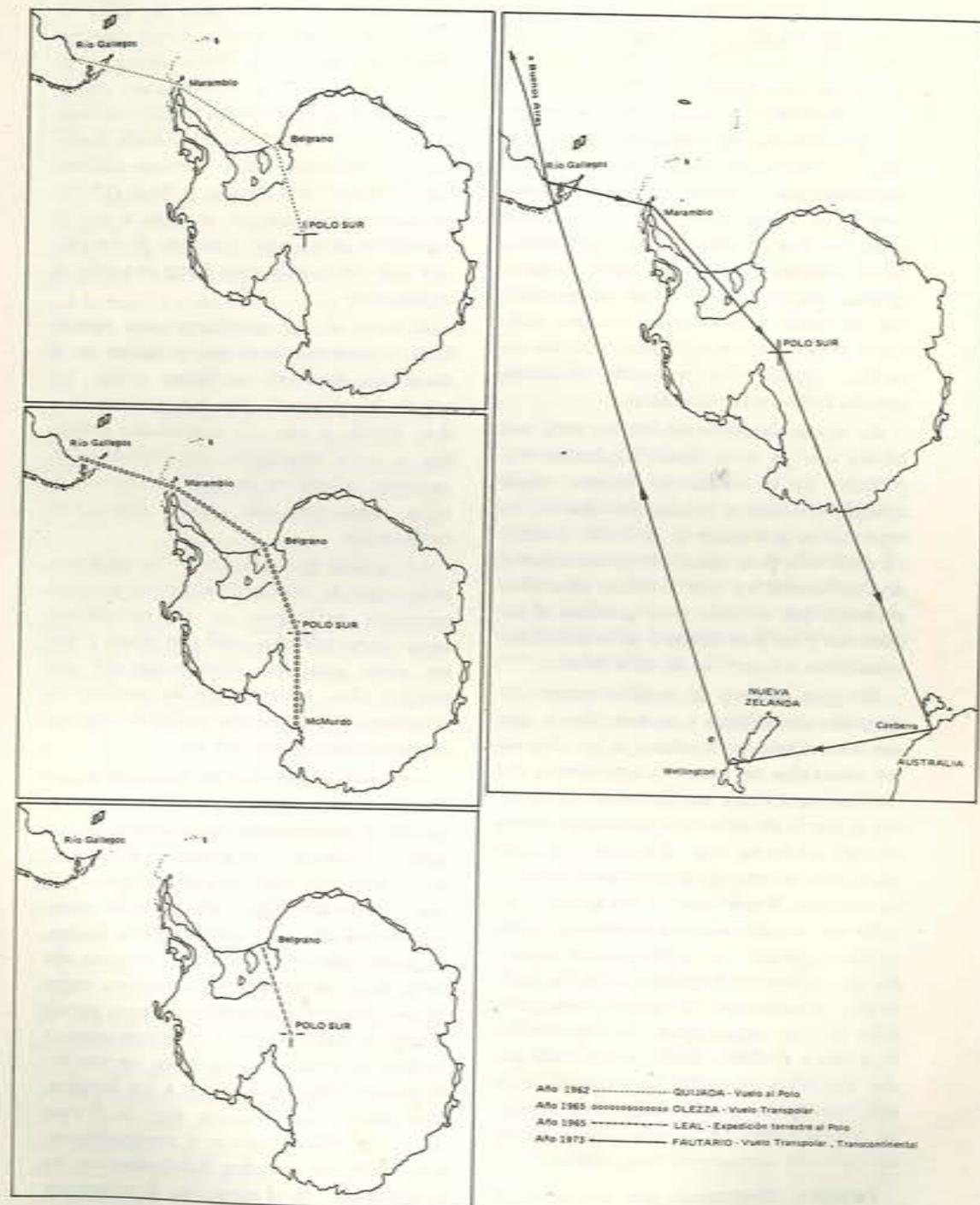


FIGURA 52

## RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES EN LA ANTÁRTIDA

A pesar que hasta la fecha no hay recursos naturales no-renovables importantes fehacientemente conocidos en Antártida, no se pueden negar las evidencias adquiridas por medio de las investigaciones científicas desarrolladas en los últimos años, las cuales obligan a ser optimistas en ese sentido. Aunque los datos actuales indican particularmente que la posibilidad de hallar hidrocarburos es alta, múltiples problemas tecnológicos, aún no resueltos, significarían un serio obstáculo para las actividades extractivas.

De hecho, existen ciertos recursos naturales que ya están siendo localmente explotados en el continente blanco, como ejemplo tenemos el carbón, actualmente en explotación por parte de la Unión Soviética, pero sólo para abastecer las necesidades de calefacción en una estación científica antártica que se halla muy próxima al yacimiento y no para obtener un rendimiento económico o comercial de estas labores.

Un gran número de manifestaciones de minerales metalíferos y no-metalíferos, que son esencialmente similares a los depósitos conocidos en los otros continentes del Gondwana, existen ampliamente distribuidos a través de toda la Antártida Oriental, en especial en las rocas Precámbricas, pero también a lo largo de la península Antártica, en rocas Mesozoicas y Cenozoicas. Casi todas las manifestaciones minerales son de escasa magnitud y se hallan aisladas en medio de enormes extensiones de hielo, careciendo actualmente de interés comercial, dado que no soportarían una explotación económica rentable. Sólo existen unos pocos depósitos minerales cuyo tamaño sería suficientemente grande como para despertar interés comercial, si estuvieran localizados en otros continentes "más cálidos".

Enormes concentraciones de mineral de hierro y carbón se han encontrado en el continente Antártico, especialmente en las montañas del Príncipe Carlos (Antártida Oriental) y en las montañas Transantárticas, pero las dificultades que presenta el

acceso desde las costas hasta los sitios de interés, las tornan prácticamente inaccesibles a la explotación. Estos ejemplos de recursos conocidos en el continente Antártico, con el agregado de las manifestaciones de cobre que existen en la península Antártica, son definidos como "recursos mineros condicionales" por Brobst y Pratt (1973); su escaso conocimiento se debe a que se requeriría un enorme aumento de los precios internacionales para hacer rentable su explotación.

El resto de las manifestaciones metalíferas y no-metalíferas que se hallan en la Antártida, han sido definidas como "recursos hipotéticos" por los autores citados, debido a que son demasiados pequeños y poco estudiados, requiriéndose un aumento colosal en los precios internacionales, como para que resulte atractiva su explotación.

La opinión generalizada de los expertos, indica que la explotación de los recursos minerales antárticos, ya sea metalíferos como no-metalíferos, está aún lejana y que no serán atractivos comercialmente por muchos años, a menos que las condiciones económicas del sistema político internacional cambien drásticamente.

Levemente diferente es la situación que plantea el gran cúmulo de información adquirida indirectamente sobre hidrocarburos (gas y petróleo); estos estudios, actualmente en progreso, podrían brindar apoyo eficaz a la prospección y ubicación de manifestaciones de tales combustibles fósiles, de modo que se facilitaría, y en casos aislados hasta se evitaría, esta primera etapa de prospección, que resulta un paso previo inevitable para conocer cuantitativamente la clase de recurso que se halla en una determinada zona geográfica y su localización más o menos exacta. Este es el caso de los estudios sísmicos y aerogeofísicos, los cuales se ejecutan habitualmente en la Antártida con el propósito de reconocer la estructura interna de la corteza terrestre, pero que también brindan información sobre la existencia de grandes cuencas sedimentarias ubicadas sobre el margen continental Antártico. El Instituto Antártico Ar-

gentino, que es el organismo científico encargado de llevar a cabo las investigaciones antárticas, ha logrado definir, mediante el concurso integrado de estudios geofísicos y geológicos de superficie, espesores significativos en la cuenca de Marambio que se halla ubicada en el mar de Weddell noroccidental.

La opinión generalizada de los expertos señala al petróleo como el recurso natural que tendría mayores probabilidades de explotación, con rendimientos económicos que lo harían atractivo para los grandes inversores. El requisito fundamental para que esta aseveración sea válida es, sin lugar a dudas, que se lo descubra en grandes yacimientos de más de 1.000 millones de toneladas métricas (de petróleo recuperable), y siempre y cuando los precios internacionales del crudo conviertan a la inversión en un negocio atractivo. Uno de los impedimentos, o frenos temporarios, para la planificación del desarrollo de este tipo de actividades resulta de las dificultades tecnológicas que se presentan ante el desafío planteado por los colosales témpanos que se desplazan, en forma continua, a través de los mares antárticos. Estos enormes "icebergs", que son completamente diferentes de los que se hallan en el Artico, son capaces de destruir cualquiera de las plataformas de exploración o extracción marina existentes o proyectadas en la actualidad, al embestirlas en sus desplazamientos provocados por influjo de las fuertes corrientes marinas y de los extremadamente fuertes vientos antárticos.

Otra diferencia con las explotaciones petroleras costa afuera en el Artico, radica en las diferencias existentes en cuanto a las profundidades en las cuales se opera, que en la Antártida superarían los 200 m. Las grandes profundidades marinas, en que habría que operar en la Antártida, obligan a un desarrollo tecnológico especial que la mayoría de las empresas involucradas aún no posee, por no haberse visto envueltas en esta clase de desafíos. Un caso particular es el Brasil, que posee tecnología propia ya desarrollada para explotar yacimientos ubicados offshore por debajo de unos 400 m de agua, como lo demuestra el reciente

record obtenido por este país sudamericano para perforaciones offshore (con perforaciones efectuadas por debajo de los 1.614 pies de agua, en la cuenca de Campos, campo Marimba, pozo 3-RJS-376D).

Asimismo, se tienen noticias que Japón y Alemania Federal están desarrollando aceleradamente este tipo de tecnologías.

La evaluación de todas las dificultades y problemas tecnológicos, hechas por expertos en el tema, arrojan como resultado la potencial explotación de hidrocarburos en la Antártida, a partir del año 2.000. Para emitir esta predicción, los expertos han tenido en cuenta el traslado de una buena parte de la tecnología empleada, principalmente en las exploraciones y explotaciones petroleras actualmente en desarrollo en el Artico. Los especialistas en el tema coinciden en opinar que las únicas regiones con posibilidades de explotación son los márgenes continentales geológicamente apropiados y que se hallen libres de barreras de hielo, dado que efectuar perforaciones a través de las mismas es sólo posible si el desplazamiento horizontal del hielo no supera 1 m por día.

Si bien, de acuerdo al Sistema del Tratado Antártico, no se trabaja en forma activa en la búsqueda de petróleo y minerales en Antártida, recientemente se ha firmado una Convención, con todos los países miembros de dicho Sistema, que establece un régimen minero para la región. La existencia de un tratado sobre minerales es muy necesaria, dado que los países desarrollados realizan estudios científicos

cuyos resultados pueden arrojar buenos indicios para, en un futuro mediano, proceder a la activa prospección y explotación de tales recursos. El Instituto Antártico Argentino junto con la empresa nacional Yacimientos Petrolíferos Fiscales, está realizando estudios científicos en el mar de Weddell noroccidental sobre una cuenca sedimentaria de unos 7.000 m de espesor, cuya mayor extensión se desarrolla offshore.

La evaluación de los contenidos potencialmente económicos de hidrocarburos, realizada sobre las cuencas antárticas por especialistas en estos temas, se efectuó en base a correlaciones analógicas

de las mismas con los márgenes conjugados de otros continentes a los cuales estuvo unido el continente Antártico antes de la ruptura del Supercontinente de Gondwana. Este método analógico permitió hallar hidrocarburos costa afuera en Brasil; allí, los resultados de los análisis analógicos dieron como resultado la homologación de las cuencas marinas brasileñas con las cuencas del margen occidental africano, en las cuales se había comprobado la existencia de petróleo, dado que ya se encontraban en producción, pasando el Brasil de país francamente importador a productor de hidrocarburos.

Las cuencas del mar de Ross son, en opinión de algunos expertos, las potencialmente más ricas por haber estado vinculadas a cuencas productivas de Australia. En cambio, un nutrido grupo de especialistas sostiene la opinión que la región del mar de Weddell es la que ofrece las mayores posibilidades, basados en la constitución geológica de la misma y a pesar que sus márgenes conjugados (Patagonia y Sudáfrica), no son grandes productores de hidrocarburos. Debido a esta última opinión, no se debe dejar de lado la posibilidad de planificar, en un futuro mediato en el cual la tecnología permita efectuar actividades explorativas y de explotación, el desarrollo de dicha zona como campo productivo.

Las actividades investigativas concretadas sobre la zona Antártica, en el campo de la geofísica marina, no son muy extensas y los trabajos especializados cubren sólo algunas regiones con estudios de prospección sísmica, principalmente en el mar de Ross.

Por otra parte, se debe considerar que si bien puede existir un ajuste muy bueno entre los elementos estructurales de las cuencas antárticas, con sus homólogos de otras cuencas actualmente productoras de crudo, son muchos los factores que se deben evaluar para acceder al conocimiento confiable de las posibilidades potenciales de hidrocarburos que encierran las regiones antárticas. Entre otros muchos factores, se debe tener en cuenta la presencia o no, de roca madre, los contenidos en materia orgánica, la existencia y ubi-

cación conveniente de rocas reservorio, rocas sello impermeables, trampas estructurales y estratigráficas, etc. El conocimiento confiable de todos estos elementos en la región del mar de Weddell noroccidental, ha sido recientemente encarado, no sólo por el Instituto Antártico Argentino sino también por el British Antarctic Survey, mediante la ejecución de estudios geológicos, geoquímicos y geofísicos que en conjunto permitirán adquirir la información necesaria para efectuar las evaluaciones correspondientes.

El 'Glomar Challenger', un buque de investigaciones de los EE.UU., detectó la presencia de metano y etano, en pequeñas cantidades, en un pozo submarino de exploración científica abierto en rocas sedimentarias no-marinas del Mioceno. Dicha perforación fue realizada en el mar de Ross y originalmente se les asignó escasa significación económica, pero análisis posteriores de las muestras sugirieron la hipótesis de su génesis referida a procesos de diagénesis orgánica local, con lo cual se abre un nuevo campo a la investigación y especulación.

Existe el consenso generalizado entre todos los expertos que integran los grupos de trabajo en Geología y Geofísica de la Tierra Sólida del Comité Científico de Investigaciones Antárticas (cuyas siglas en inglés son S.C.A.R.), que los peligros que traerían aparejados la exploración y la explotación de petróleo en la Antártida, se refieren especialmente a los efectos letales que tendría un hipotético derrame de crudo en las aguas antárticas dado lo vulnerable del ecosistema antártico. Los problemas de la contaminación, en el sentido de la protección del medio ambiente y la biota antártica, son cuidadosamente considerados por los Grupos de Especialistas del S.C.A.R. y el Sistema del Tratado Antártico en general, que recomiendan estudiar cuidadosamente la estructura geológica de la zona a perforar (con fines científicos por ahora), a fin de evitar riesgos innecesarios y de impredecibles consecuencias; a tal efecto sugieren completar todas las investigaciones geocientíficas, que deberían ser evaluadas por un comité internacional "ad hoc" antes de realizar cualquier perforación profunda.

Entre los múltiples aspectos extra-geológicos que deben ser tenidos en cuenta, figuran la medición exacta de la frecuencia del paso de témpanos a través del área de la perforación, condiciones del hielo marino, meteorología, los parámetros físicos de la masa de agua marina, estabilidad del lecho marino, presencia de perma-

frost, análisis de rastros del paso de témpanos sobre el lecho marino, áreas de flujos de lecho en pendientes pronunciadas, etc. Sobre muchos de estos temas, hasta la fecha se posee buena información estadística que deberá ser consultada y utilizada confiablemente cuando se programe el desarrollo de una empresa de esta magnitud.

#### CONVENCION SOBRE RECURSOS MINERALES ANTARTICOS

1. El día 2 del corriente mes ha sido adoptada en Wellington, Nueva Zelanda, la Convención para la Reglamentación de las Actividades sobre Recursos Minerales Antárticos.

2. Participaron en su adopción la República Argentina y las otras partes Consultivas del Tratado Antártico que actualmente son: Australia, Bélgica, Brasil, Chile, China, Estados Unidos de América, Francia, India, Italia, Japón, Noruega, Nueva Zelanda, Polonia, República Democrática Alemana, República Federal de Alemania, Reino Unido, Sudáfrica, Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas y Uruguay.

3. Culminaron de esta manera las sucesivas negociaciones que se desarrollaron dentro del marco de la IV Reunión Consultiva Especial del Tratado Antártico sobre la base de la Recomendación XI-1 adoptada por la Undécima Reunión Consultiva, celebrada en Buenos Aires en 1981.

4. La República Argentina, signataria originaria del Tratado Antártico, junto con las demás Partes Consultivas de ese instrumento internacional ha ratificado, a través de esta Convención, su convicción de que es en interés de toda la humanidad que la Antártida continúe siendo utilizada exclusivamente para fines pacíficos y no sea escenario u objeto de discordia internacional. En virtud de ello han elaborado un régimen que permita asegurar que las actividades sobre los Recursos Minerales Antárticos, si llegasen a tener lugar en el futuro, no provocarían conflictos que, en ausencia de tal reglamentación podrían suscitarse.

5. Inspirada en las salvaguardias consagradas por el Tratado Antártico, esta Convención resguarda los derechos de soberanía territorial de la República Argentina sobre su Sector Antártico y su jurisdicción como estado ribereño conforme al Derecho Internacional.

6. Cabe señalar asimismo que la Convención asigna atribuciones preferenciales a los países que, como la Argentina hacen valer derechos de soberanía sobre determinados sectores de la Antártida, en las instituciones a establecerse en relación con dichas áreas.

7. Velar por la protección del medio ambiente antártico y de los ecosistemas que le son dependientes o asociados (como es el caso del ecosistema patagónico-fueguino) ha sido una preocupación básica al encarar la elaboración de esta Convención, considerando que las eventuales actividades mineras en la Antártida, podrían afectar negativamente al medio ambiente o ecosistema referidos.

8. En tal sentido, puede afirmarse que dentro de los instrumentos internacionales en vigor, esta Convención impone los más altos parámetros de protección ambiental, según los cuales habrá de juzgarse oportunamente si las actividades que lleguen a proponerse podrán ser o no aceptadas.

9. La Convención estará abierta a la firma a partir del 25 de noviembre de 1988 hasta el 25 de noviembre de 1989 y entrará en vigor cuando sea ratificada por 16 de las 20 Partes Consultivas que participaron en su adopción, siempre que dicho número comprenda a los países reclamantes de soberanía (entre ellos la Argentina) y 11 Estados no reclamantes (con inclusión de EE.UU. y URSS y 3 países en desarrollo de esa categoría).

Informe de Prensa de Cancillería - 2 Junio de 1988

## SE REALIZO EN BARILOCHE LA XXII REUNION DEL COMITE CIENTIFICO DE INVESTIGACIONES ANTARTICAS

En la ciudad de San Carlos de Bariloche se efectuó en el mes de junio próximo pasado la XXII Reunión del Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR), importante reunión internacional que, por segunda vez, tuvo a nuestro país como escenario.

Organizada por las autoridades de la Dirección Nacional del Antártico (DNA), apoyadas por el gobierno de la Nación, autoridades provinciales, municipales y diversas universidades e institutos científicos, la asamblea de Bariloche convocó a trescientos seis científicos de treinta países que mantienen bases en la Antártida y cumplen con tareas científicas en la región.

Los trabajos preparatorios, iniciados en 1990, debieron superar todas las dificultades prácticas que implica reunir a un número tan elevado de personas y proveer alojamiento, habilitar salas de conferencias y oficinas. La comisión organizadora de la DNA contó con la ayuda del Instituto Antártico Argentino y del Ministerio de Defensa y la colaboración de la Secretaría de Ciencia y Técnica, del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet).

En esta XXII Reunión del SCAR funcionaron los grupos permanentes de trabajo de Biología; Geodesia e Información Geográfica; Geología; Glaciología; Biología Humana y Medicina; Física y Química de la Atmósfera (PACA); Investigaciones Terrestres, Solares y Astrofísicas (STAR) y Geofísica de la Tierra Sólida. Asimismo, estuvieron presentes como observadores miembros de instituciones afines al SCAR, como la Organización Meteorológica Mundial (WMO) y de la Unión Internacional de Investigaciones Científicas (IUGS).

Al mismo tiempo que los grupos de trabajo, deliberaron también los cuatro grupos de especialistas del SCAR: el grupo de Focas, el subgrupo de Aves, el de Evolución de Paleoambientes Cenozoicos en las Altas Latitudes Australes; el de Ecología del Océano Austral y el de Estructura y Evolución de la Litosfera Antártica. Finalmente, también tuvieron una alta significación las reuniones de los grupos federados del SCAR: el Consejo de Administradores de Programas Antárticos (COMNAP) y el Comité Permanente de Logística y Operaciones Antárticas (SCALOP).

Además se debe destacar que, en el marco de esta XXII Reunión se efectuó el V Simposio sobre Operaciones y Logística Antárticas

que convocó a especialistas de todas las naciones con intereses antárticos. La comisión organizadora de este Simposio fue presidida por el doctor Olle Melander, de Suecia, quien contó con la asistencia del doctor Luis R. Fontana y el arquitecto Andrés Bruno, ambos de la Argentina.

### ASPECTOS SALIENTES DE LA XXII REUNION DEL SCAR

El director nacional del Antártico, general de brigada (R) Jorge Edgard Leal tuvo a su cargo las palabras de apertura de la reunión en nombre de las autoridades nacionales. Refiriéndose a los propósitos del SCAR XXII celebró que se propusiera fijar una política científica y técnica acerca de un tema de tanta importancia para el mundo como es la conservación del medio ambiente antártico.

En segundo lugar, recordó que ya en 1979 el SCAR se había propuesto controlar el espesor de la capa de ozono como parte de las investigaciones que se dirigen a conservar los ecosistemas marinos y terrestres de la Antártida.

Finalmente, el general Leal destacó que la cooperación internacional es el rasgo de mayor importancia en la vida del SCAR, cuerpo de asesoramiento de las naciones miembros del Tratado Antártico de carácter único en nuestra época.

Inmediatamente después, comenzaron las reuniones de los grupos especialistas de Geología, Biología, Medicina Humana, Física y Química de la Atmósfera, etc., que aprobaron o discutieron diversas ponencias. Se informó acerca del Simposio efectuado en Alemania en 1991 que produjo el documento denominado "El Papel de la Antártida en el Cambio Global", que se relaciona estrechamente con los problemas de la ecología en el orden mundial y la trascendencia que adquiere día tras día la ciencia antártica respecto del clima de la Tierra.

También se trataron extensamente las estrategias científicas del SCAR con el objeto de evitar la duplicación de esfuerzos y alcanzar una mejor administración de los recursos financieros disponibles.

Una gran actividad fue realizada igualmente por los especialistas en logística y operaciones antárticas. Como ocurre en todas las reuniones del SCAR, se puso de manifiesto la importancia creciente de las comunicaciones, la navegación y los vuelos en el área del Tratado Antártico, máxime en un momento en que la preocupación por

mantener la integridad ambiental en la Antártida impone un cuidadoso tratamiento de los residuos de las bases y el retiro de materiales contaminados fuera del área.

Acerca de estos problemas, se puede señalar que el SCAR y el Consejo de Administradores de Programas Nacionales Antárticos (COMNAP) elaboraron un trabajo titulado "Monitoreo Ambiental en la Antártida" que fue considerado en detalle por los delegados de la Reunión XXII, pues en las venideras reuniones irá cobrando amplitud en vista de la preocupación por las cuestiones ambientales que señalan de manera distintiva este encuentro que se celebró en San Carlos de Bariloche.

### LA REPRESENTACION ARGENTINA

La República Argentina estuvo representada en Bariloche por el doctor Carlos A. Rinaldi, director del Instituto Antártico Argentino y vicepresidente del Comité Ejecutivo del SCAR, y por el doctor Luis R. Fontana, delegado alterno ante el Ejecutivo del SCAR.

También participaron por nuestro país los grupos de trabajo de Biología encabezado por el Lic. Enrique Marschoff; de Geodesia e Información Geográfica, capitán de navío Osvaldo P. Astiz; de Geología, doctor Rodolfo A. del Valle; de Glaciología, ingeniero Pedro Skvarca; Biología Humana y Medicina, Lic. Roberto A. Vallverdú; de Geofísica de la Tierra Sólida, Lic. Marta Ghidella; de Física y Química de la Atmósfera, Lic. Victoria Tafari y el grupo de Investigaciones Terrestres-Solares y Astrofísicas, Lic. Horacio A. Cazeneuve.

En los grupos de especialistas se contó con la intervención del doctor Daniel F. Vergani, por el grupo de Focas, y del Lic. Alberto Piola, del grupo de Ecología del Océano Austral.

Paralelamente, en el encuentro de Administradores de Programas Antárticos habló el general de brigada (R) don Jorge Edgard Leal, titular de la Dirección Nacional del Antártico, acompañado por el doctor Carlos A. Rinaldi. La lista de nuestra representación se completa con los delegados ante el Comité Permanente sobre Logística y Operaciones Antárticas, arquitecto Andrés Bruno y doctor Luis R. Fontana.

Ficha técnica

STEARMAN 76D - 1

Se trataba de un avión biplano de entrenamiento avanzado, utilizado por la Escuela de Aviación Naval, a partir de 1937. Un ejemplar de este modelo, exactamente el 1 - E - 41, fue el primer avión en ser utilizado en la zona antártica. El 7 de febrero de 1942, el teniente de navío E. Lanusse y el cabo principal E. Blomquist, realizan el primer vuelo en la zona. El avión fue trasladado hacia la Antártida a bordo del transporte ARA "F de Mayo".

El Stearman 76D - 1 fue utilizado durante dos campañas antárticas consecutivas, y fue el único avión de cabina abierta y el único hidroavión con pontones.

El Stearman 76D - 1 tenía una tripulación de dos hombres. Estaba propulsado por un motor radial Pratt & Whitney Wasp Jr. de 320 HP, que lo impulsaba a una velocidad de 244 kms/Hr. El peso vacío alcanzaba los 1050 Kgs.

Ver ilustración al dorso