



# ANTARTIDA



Nº 1 ARGENTINA, diciembre de 1971



# ANTARTIDA

Publicación de la Dirección Nacional del Antártico

Nº 1 - diciembre de 1971

## EN ESTE NUMERO

	Pág.
Presentación	3
Creación de la Dirección Nacional del Antártico	5
El Director Nacional	6
Actividades Científicas Antárticas	8
Buceos en la Estación Científica Almirante Brown	16
Primer Contacto Radiotelefónico desde la Antártida	18
Hombres y Gestas	22
Del Pasado Antártico	23
Un Avión Aneviza en la Estación Científica Almirante Brown	24
Libros	26
Del Folklore Antártico	28
Servicios de Divulgación	30
Cruceros Turísticos	32
La Antártida. Generalidades	36
"La Tierra, a lo Lejos"	42
Decepción, la Isla Volcán	44
La Foca de Wedell	49
El Médico en la Antártida	54
La Presencia del Hielo en el Antártico	56
Cartografía Antártica	61



Relevo de personal. Base Aérea Vicecomodoro Marambio



Pinguino antártico o de burbuja.



## ORGANO DE DIFUSION DE LA DIRECCION NACIONAL DEL ANTARTICO

Cerrito 1248 - Buenos Aires  
T.E. 44-3283, 44-0071/72

---

**Coordinador General:** Juan Alberto Nadaud

---

**Arte y Diagramación:** Carlos L. Gatti  
Mónica V. Voet

---

**Colaboraron en este número:** Aldo P. Tomo  
José Basbous  
Néstor H. Fourcade  
Héctor R. J. Gallardo García  
René E. Dalinger  
Susana B. K. de Schauer

---

**Fotografías:** José Basbous  
Néstor H. Fourcade  
Héctor R. J. Gallardo García  
Aldo P. Tomo  
César A. Lisignoli  
Dirección Nacional del Antártico  
Dirección Nacional de Turismo

---

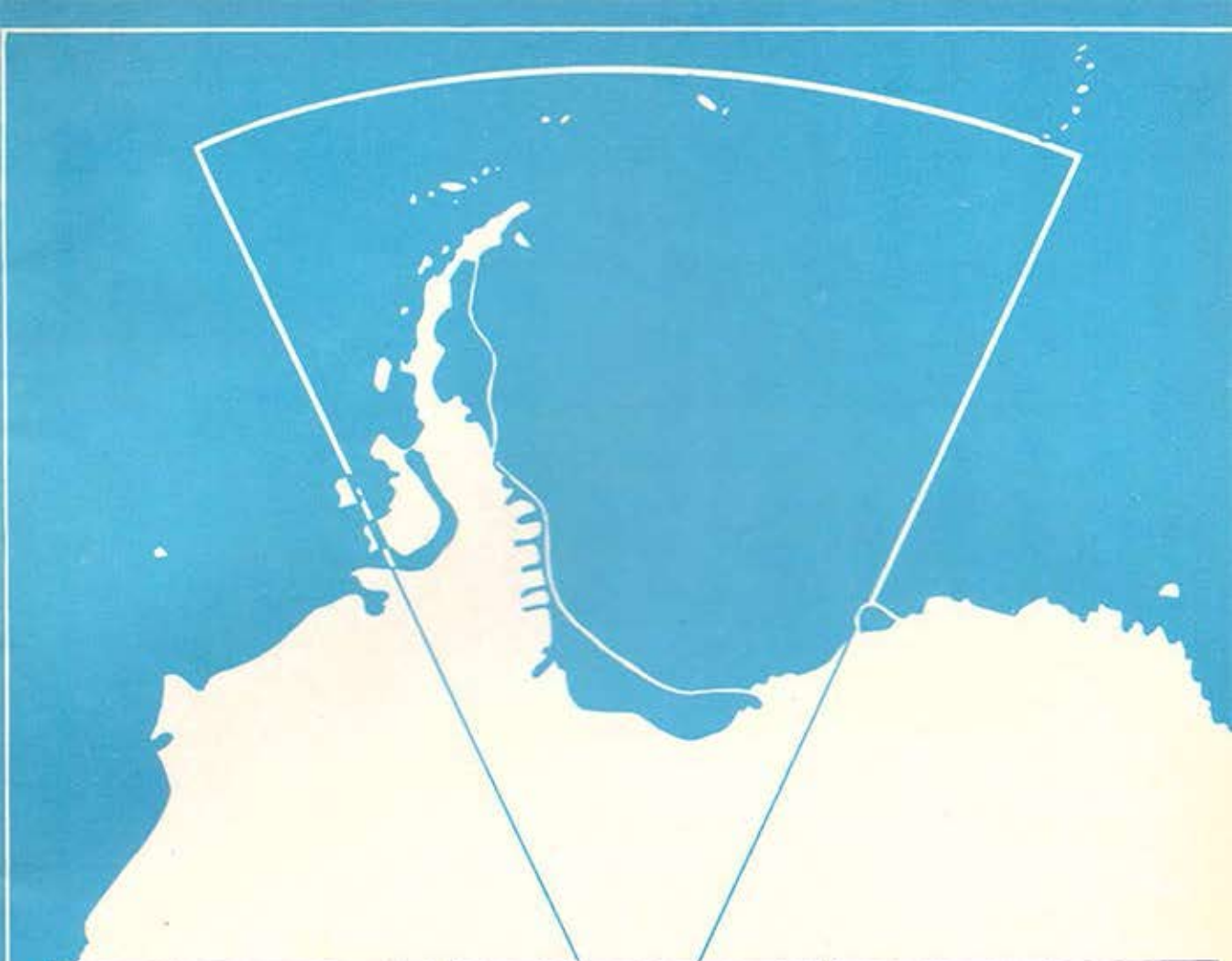
Registro de la Propiedad Intelectual en trámite

---

Editado por ETLA S.R.L. - Tucumán 1429 - Buenos Aires

---

La Dirección Nacional del Antártico expresa su reconocimiento a la Dirección Nacional de Turismo por haber posibilitado la edición de este primer número de ANTARTIDA.



Con "Antártida", Revista de la Dirección Nacional del Antártico, se inicia una nueva etapa en el proceso de divulgación de las actividades nacionales en el Sector Antártico Argentino. Es que, al centralizarse ahora en esta Dirección Nacional todo el esfuerzo argentino tendiente a proseguir, intensificada, la acción pionera emprendida hace más de setenta años, se ha apreciado la conveniencia de adecuar un órgano de difusión, que uniendo y reuniendo los factores de ese impulso, promoviera y evidenciara, en su justa medida, la calidad de la acción que se realiza; no sola-

mente para que los habitantes de la República, que contribuyen todos a esa gesta, tengan a su alcance la posibilidad de evaluar el fruto de su aporte, sino también para que los de otras naciones tengan el testimonio de que nuestras legítimas aspiraciones son correspondidas por nuestra presencia

ANTARTIDA

*Suarez*

permanente en el sector nacional, presencia que no es pasiva sino que, por el contrario, tiene la pujanza por construir y la inquietud científica por investigar.

"Antártida", entonces, tiene como otro objetivo la divulgación de la naturaleza del Antártico a fin de que podamos conocer cada vez más de esa región fría y distante, solitaria y legendaria, donde el hombre argentino, desde reductos precarios a veces sepultados por la nieve, mantiene en alto para la República el pabellón nacional y además el estandarte de la ciencia.

# la Fuerza Aérea en la Antártida



*La Base Aérea Marambio posibilita romper con el aislamiento que el riguroso invierno impone a esas alejadas latitudes de la Patria*

# Creación de la DIRECCION NACIONAL del ANTARTICO



Por ley 18.513, el Poder Ejecutivo fijó la orientación superior para la actividad antártica argentina y estableció las bases jurídicas, orgánicas y funcionales para el planeamiento, programación, dirección, ejecución, coordinación y control de dicha actividad.

Se crea así con fecha 10 de enero de 1970 la Dirección Nacional del Antártico, bajo dependencia del Ministerio de Defensa.

Este nuevo organismo está dirigido por el General de Brigada Jorge Edgar Leal, que fue puesto en funciones el día 20 de febrero.

En tal oportunidad, el flamante Director Nacional pronunció el discurso que a continuación se transcribe y que sintetiza su pensamiento y su plan de acción.

*"Desde los albores de la nacionalidad, y como herencia y continuación de la secular acción desarrollada por España, los argentinos nos empeñamos —con mayor o menor urgencia según las épocas— en dar culminación a una vasta y necesaria operación si queríamos estar presentes en toda nuestra legítima heredad: LA MARCHA DE LA REPUBLICA HACIA EL SUR resuelta a ocu-*

*par, dominar y administrar hasta los últimos reductos de su territorio.*

*"No es de extrañar entonces, que sea la República Argentina el primer país del mundo en instalarse en forma permanente en el Continente Antártico. Fue en el año 1904 con nuestro Observatorio en las Islas Orcadas.*

*"Mucho tiempo ha transcurrido desde aquella fecha y muchos los esfuerzos y sacrificios del país y de sus hombres, para apuntalar nuestros derechos soberanos sobre aquellas latitudes.*

*"Pero es el caso que la mera acción de presencia —en estas épocas— ya no es suficiente si la misma no asume paralelamente un contenido científico y técnico que contribuya al conocimiento más acabado posible de la naturaleza antártica y de las posibilidades de todo orden que ella encierra.*

*"Esta Dirección Nacional del Antártico responde a la conveniencia de establecer con claridad y precisión los altos fines y objetivos de la Nación en nuestro sector, y a la necesidad de asegurar una adecuada convergencia de todos los esfuerzos que se realicen, al establecer una estructura jurídica, orgánica y funcional encuadrando toda la actividad antártica argentina.*

*"Pido a Dios me permita —al frente de la misma— cumplir acabadamente con tales elevados fines".*



## ***EL DIRECTOR NACIONAL***

### ***Antecedentes Antárticos***

En 1953 es designado para fundar y ser el primer Jefe de la Base de Ejército Esperanza, en la Antártida Argentina.

En 1954 es designado Jefe de la Base Antártica de Ejército San Martín. En ese año, debido a las condiciones del hielo, el relevo debió efectuarse por helicópteros, debiendo permanecer durante el año solamente una dotación de cuatro hombres.

En 1957 ejerce la función como Jefe de la Base de Ejército General Belgrano, la más austral del mundo en esa época. Durante su jefatura se inaugura el refugio Salta en los nunataks Moltke.

En 1961 concurre a Australia como Delegado de Ejército en la Primera Reunión Consultiva del Tratado Antártico. Al año siguiente, asiste a la Segunda Reunión Consultiva realizada en Buenos Aires y en 1964 viaja a Bruselas (Bélgica) como Delegado a la Tercera Reunión Consultiva del Tratado Antártico.

En 1965 comandó la "Operación 90", así llamada la Primera Expedición Terrestre Argentina al Polo Sur que cumplió, además de una misión política y científica, una hazaña: la conquista por tierra del vértice austral de la Patria.

En el año 1966, viaja a Santiago de Chile como Delegado a la Cuarta Reunión Consultiva del Tratado Antártico.

En el año 1968, con el mismo cargo, concurre a la Quinta Reunión Consultiva del Tratado Antártico realizada en París (Francia).

Desde 1958 hasta 1969 ocupó —en el Comando en Jefe del Ejército— el cargo de Jefe del Departamento Antártida, dependencia ésta que centraliza el quehacer del Ejército en la Antártida.

Ascendió a General de Brigada en diciembre de 1969.



# ARGENTINA ANTARTICA



# ACTIVIDADES CIENTIFICAS ANTARTICAS AÑO 1970 - 71

## PLAN DE ACTIVIDADES PARA 1972

### BUQUES

Rompehielos ARA GENERAL SAN MARTIN  
Transporte ARA BAHIA AGUIRRE  
Aviso ARA COMANDANTE GENERAL ZAPIOLA

### AVIONES Y HELICOPTEROS

Aviones Hércules C-130E y Neptune  
P2V-5F con base en Río Gallegos  
Aviones Twin Otter DHC-6 y Beaver  
DHC-2 desde la base Aérea Teniente  
Matienzo  
Avión Porter Pilatus PC-6 con base  
en el Destacamento Naval Petrel  
Dos helicópteros (un Alouette III  
y un Bell Iroquois MH-1H) embarcado  
en el ARA GENERAL SAN MARTIN y un  
helicóptero Alouette III embarcado  
en el ARA BAHIA AGUIRRE

### PATRULLAS

Patrulla de Ejército desde la Base  
General Belgrano a la Base Alférez  
Sobral  
Patrulla de Ejército N° 16 desde Esperanza  
hasta el Refugio San Nicolás y la  
Base Chilena O'Higgins  
Patrulla de Ejército N° 20 desde Esperanza  
hasta Punta Villegas (Bahía Duse)

*Este resumen describe de manera general cuál ha sido la actividad científica argentina en la Antártida durante el año 1970 y los meses de enero, febrero y marzo de 1971 e incluye el plan de actividades para 1972.*

*El programa científico se llevó a cabo desde siete bases permanentes y dos destacamentos ocupados en forma temporaria, además de buques, aviones y patrullas que actuaron en campaña. Intervinieron en el cumplimiento del programa diecinueve instituciones, algunas de las cuales realizaron o completaron su participación en los laboratorios o gabinetes de trabajo que poseen en sus sedes naturales.*

### ESTACIONES PERMANENTES

#### Nombre

#### Coordenadas

#### Altura

(s. n. m.)

Base de Ejército General Belgrano	Lat. 77° 48' 04" S - Long. 38° 15' 09, 5" W *	32 m
Estación Científica Almirante Brown (IAA)	Lat. 64° 53' S - Long. 62° 53" W	7 m
Destacamento Naval Orcadas	Lat. 60° 45' S - Long. 44° 43' W	4 m
Destacamento Naval Petrel	Lat. 63° 28' S - Long. 56° 17' W	18 m
Base de Ejército Esperanza	Lat. 63° 24' S - Long. 56° 59' W	11, 35 m
Base Aérea Teniente Matienzo	Lat. 64° 58' S - Long. 60° 04' W	25 m
Base Aérea Vicecomodoro Marambio	Lat. 64° 14' S - Long. 56° 38' W	196 m

### ESTACIONES OCUPADAS TEMPORARIAMENTE

Base de Ejército Alférez de Navío Sobral	Lat. 81° 05' S - Long. 40° 30' W	105 m
Destacamento Naval Decepción (Campamento)	Lat. 62° 55' S - Long. 60° 46' W	8 m

### Descripción de todas estas bases y estaciones en el Anexo I

Determinación astronómica del 24/6/71. La posición de esta base varía por estar emplazada sobre la barrera de hielo de Filchner.

# ANTARTIDA

## INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Agrupación Naval Antártica

Centro Nacional de Radiación Cós-  
mica

Comando de Aviación Naval

Comando de Operaciones Aéreas y  
División Antártida

Comisión Nacional de Energía Ató-  
mica

Comisión Nacional de Estudios Geo-  
heliofísicos

Instituto de Fisiología Facultad de  
Medicina Universidad de Buenos  
Aires

Instituto de Neurobiología

Instituto Geográfico Militar

Laboratorio Ionosférico de la Ar-  
mada.

Departamento Antártida Estado Ma-  
yor General del Ejército

Departamento de Análisis Clínicos  
del Hospital Escuela José de San  
Martín Sección Endocrinología Fa-  
cultad de Farmacia y Bioquímica

Departamento de Microbiología Fa-  
cultad de Farmacia y Bioquímica  
Universidad de Buenos Aires

Facultad de Ciencias Naturales y  
Museo de La Plata

Instituto Antártico Argentino

Museo Argentino de Ciencias Natu-  
rales "Bernardino Rivadavia" Insti-  
tuto Nacional de Investigación de las  
Ciencias Naturales

Servicio de Hidrografía Naval

Servicio Meteorológico de la Ar-  
mada

Servicio Meteorológico Nacional

### XIV. INTERCAMBIO DE PERSONAL

<u>Nombre y Título del Visitante</u>	<u>País Invitante</u>	<u>Lugar o Lugares Visitados</u>	<u>Período</u>
Dr. Peter BAKER, vulcanólogo Dr. Ian McREATH, geoquímico ambos de la Universidad de Leeds, Inglaterra	Argentina, IAA	Isla Decepción, para la realiza- ción de estudios vulcanológicos	Dic. 1970 - Enero 1971
Dr. Olav ORHEIM, glaciólogo del Instituto de Estudios Polares de la Universidad de Columbia, Ohio, EE.UU. Dr. Charles H. SHULTZ, petrólogo del Departamento de Geología del Slippery Rock State College, Slippery Rock, EE.UU.	Idem	Idem	Idem
Dr. Letterio VILLARI, vulcanólogo, Director del Instituto Internacional de Vulcanología, de Catania, Italia	Idem	Idem	Idem
Sr. Leónidas GOVORUKHA, geógrafo del Instituto Polar Artico y Antártico de Leningrado	Idem	Idem	Idem
Capitán de Infantería (Ejército Argentino) Gustavo Adolfo GIRO Especialidad: Técnica polar	Estados Unidos	Base Andrews (Washington, Ala- meda (San Francisco), Barbers PT (Hawai), Pago Pago (Samoa), Christchurch (Nueva Zelandia y bases Antárticas McMurdo, Amundsen-Scott, Byrd y Scott	Nov. 9. 1970 a Dic. 23. 1970

TABLA I  
RESUMEN DE ACTIVIDADES CIENTIFICAS  
(Estaciones Permanentes y Temporarias)

Disciplinas	Belgrano	Brown	Orcadas	Petrel	Esperanza	Matienzo	Marambio	Decepción *	Sobral *
Meteorología	x	x	x	x	x	x	x		
Ionosfera	x								
Auroras	x	x	x	x	x	x			
Radiación Solar	x	x	x	x	x	x	x		
Radiación Cósmica	x								
Radiación Nuclear	x	x			x	x			
Glaciología y Nivometría	x	x	x	x	x	x			
Geología y Vulcanología		x			x		x	x	
Geomagnetismo	x		x						
Oceanografía y Geoquímica		x							
Mareografía		x			x				
Geodesia y Topografía	x				x				x
Fisiología Humana y Animal		x			x				
Biología		x	x	x	x	x			
Biología Marina		x							

\*Estaciones habilitadas temporalmente.

TABLA II  
RESUMEN DE ACTIVIDADES CIENTIFICAS  
(Buques y Aviones)

Disciplinas	Rompehielos SAN MARTIN	Transporte BAHIA AGUIRRE	Aviso ZAPIOLA	Aviones y Helicópteros
Meteorología	x	x	x	
Auroras				
Radiación Cósmica	x			
Glaciología	x	x		x
Oceanografía	x			
Hidrografía	x	x	x	
Biología	x	x		
Biología Marina		x		

TABLA III

RESUMEN DE ACTIVIDADES CIENTIFICAS

(Instituciones Participantes)

Disciplinas	Agrupación Naval Antártica	Centro Nacional de Radiación Cósmica	Comando de Aviación Naval	Div. Antártida y Comando Operaciones Aéreas	Comisión Nacional de Energía Atómica	Comisión Nacional de Est. Geoheliosfísicos	Depto. Antártida Est. Mayor Gen. Ejército	Depto. Microbiología	Fac. Farm. y Bio. UBA	Fac. Ciencias Nat. y Museo de La Plata	Instituto Antártico Argentino	Depto. de Análisis Clínicos	Sec. Endocrin. FFB	Instituto de Fisiología	Facultad de Medicina	Instituto de Neurobiología	Instituto Geográfico Militar	Laboratorio Ionosférico de la Armada	Museo Argentino de Cs. Nat. "B. Rivadavia"	Servicio de Hidrografía Naval	Servicio Meteorológico de la Armada	Servicio Meteorológico Nacional
Meteorología	x										x										x	x
Ionosfera						x					x							x				
Auroras				x		x	x				x											
Radiación Solar											x										x	x
Radiación Cósmica		x				x					x											
Radiación Nuclear				x	x		x				x											
Glaciología y Nivometría	x		x	x			x				x									x	x	x
Geología y Vulcanología							x				x											
Geomagnetismo																						x
Oceanografía y Geoquím.											x										x	
Hidrografía y Mareogr.	x										x										x	
Geodesia y Topografía							x									x						
Fisiología Humana y An.								x			x	x	x	x								
Biología	x			x			x				x									x		
Biología Marina										x	x								x			

**PLAN DE ACTIVIDADES PARA 1972**

**a) Actividades Científicas**

El programa científico para el próximo año será esencialmente el mismo que el de la temporada 1970-71, excepto en los aspectos que se especifican a continuación:

**OCEANOGRAFIA**

Programa OCEANTAR (Servicio de Hidrografía Naval e Instituto Antártico Argentino)

**GEOLOGIA**

Programa GEOANTAR (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de Buenos Aires e Instituto Antártico Argentino)

**FISIOLOGIA**

**HUMANA**

Programa HORMOFAC (Sección Endocrinología del Departamento de Análisis Clínicos, Facultad de Farmacia y Bioquímica e Instituto Antártico Argentino)

**FISIOLOGIA**

**ANIMAL**

Programa HORMOFAC (Sección Endocrinología del Departamento de Análisis Clínicos, Facultad de Farmacia y Bioquímica e Instituto Antártico Argentino)

Programa FISIOFAC (Instituto de Fisiología de la Facultad de Medicina e Instituto Antártico Argentino)

Programa HEPAFAC (Sección Gastroenterología del Departamento de Análisis Clínicos, Facultad de Farmacia y Bioquímica e Instituto Antártico Argentino)

Programa MICROFAC (Departamento de Microbiología de la Facultad de Farmacia y Bioquímica e

Instituto Antártico Argentino)

Programa HISTIAA (Instituto de Neurobiología e Instituto Antártico Argentino)

**BIOLOGIA**

Programa de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata y el Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia.

**RADIACION**

**NUCLEAR (Ambiental)**

Programa NUCLEOANTAR de la Comisión Nacional de Energía Atómica.

**b) Medios Operativos e Instituciones Participantes**

Se espera que los mismos buques, aviones e instituciones que participaron en las actividades antárticas de 1970/71 intervengan en la campaña de 1972.

ANEXO I - BASES Y DESTACAMENTOS ARGENTINOS EN EL ANTARTICO

◦ Permanentes - ◦◦ Ocupadas temporalmente - ◦◦◦ Inactivadas

	◦ BELGRANO	◦ BROWN	◦ ORCADAS	◦ PETREL	◦ ESPERANZA	◦ MATIENZO
Denominación	Base de Ejército	Est. Científica (IAA)	Destacamento Naval	Destacamento Naval	Base de Ejército	Base Aérea
Coordenadas (Lat. (Long.	77° 48' 04" S 38° 15' 09, 5" W (1)	64° 53' S 62° 53' W	60° 45' S 44° 43' W	63° 28' S 56° 17' W	63° 24' S 56° 59' W	64° 58' S 60° 04' W
Altura s. n. m.	32 m	7 m	4 m	18 m	11, 35 m	25 m
Emplazamiento (sobre roca o hielo)	Hielo	Roca	Roca	Roca	Roca	Roca
Fecha de inauguración	18-1-1955	17-2-1965	22-2-1964	22-2-1967	17-12-1952	15-3-1961
Edificios	7	6	11	10	10	9
Superficie cubierta	1.127 m <sup>2</sup>	619, 04 m <sup>2</sup>	1.370 m <sup>2</sup>	2.017, 12 m <sup>2</sup> (incluido hangar de 43,30 x 25 m)	914 m <sup>2</sup>	988 m <sup>2</sup>
Acceso por mar	si	si	si	si	si	si
Amaradero	no	si	no	no	si	no
Posibilidad de aterrizaje de aviones	si, con esquís	si, con limitaciones	no	si, con esquís y eventualmente con ruedas en verano	si, con esquís	si, con esquís
Personal: permanente	21	10	21	19	18	14
adicional de verano	4	25	34	51	6	
Equipos electrógenos	1 - 12 kw 2 - 30 kw 2 - 48 kw 1 - 35 kw	2 - 32, 5 kw	3 - 30 kw 1 - 20 kw	2 - 70 kw 3 - 17 kw	2 - 10 kw 1 - 12 kw 3 - 5 kw 2 - 29 kw	3 - 32 kw 1 - 5 kw 2 - 5 kw
Embarcaciones	no	1	2 motor fuera de borda	2 motor fuera de borda	1 motor fuera de borda	no
Vehículos terrestres	6 sno-cats 85 trineos	no	no	1 sno-cat 3 bombardiers 1 mototobogan	3 bombardiers 3 sno-cats 10 trineos 32 perros	4 sno-cats 1 caterpillar 14 trineos
Sanidad Médico Instrumental y/o elementos de primeros auxilios	si cirugía general y odontología; rayos X y ultravioleta	si primeros auxilios	si cirugía y odontología rayos X y ultravioleta	si cirugía y odontología rayos X y ultravioleta	si cirugía general y odontología; rayos X y ultravioleta	si rayos X
Abastecimientos						
Viveres	25 pers. /24 meses	10 pers. /18 meses	21 pers. /18 meses	19 pers. /18 meses	20 pers. /24 meses	20 pers. /24 meses
Equipos personales	25 personas	10 personas	21 personas	19 personas	30 personas	30 personas
Combustibles	24 meses	18 meses	18 meses	18 meses 100.000 lt. JP4 50.000 lt. aeronáutica	16 meses	14 meses

(1) Determinación astronómica del 24/6/71. La posición de esta base varía por estar emplazada sobre la barrera de hielo de Filchner.

ANEXO I - BASES Y DESTACAMENTOS ARGENTINOS EN EL ANTARTICO

\* Permanentes - \*\* Ocupadas temporariamente - \*\*\* Inactivadas

	<sup>o</sup> MARAMBIO	<sup>**</sup> DECEPCION	<sup>**</sup> SOBRAL	<sup>***</sup> Tte. CAMARA	<sup>***</sup> MELCHIOR	<sup>***</sup> SAN MARTIN
Denominación	Base Aérea	Destacamento Naval	Base de Ejército	Destacamento Naval	Destacamento Naval	Base de Ejército
Coordenadas (Lat. / Long.)	64° 14' S 56° 38' W	62° 55' S 60° 46' W	81° 05' S 40° 30' W	62° 36' S 59° 54' W	64° 20' S 62° 59' W	68° 07' 55" S 67° 08' 12" W
Altura s. n. m.	196 m	8 m	105 m	22 m	8 m	10 m
Emplazamiento (sobre roca o hielo)	Roca	Roca	Hielo	Roca	Roca	Roca
Fecha de inauguración	29-10-1969	25-1-1948	2-4-1965	1-4-1953 (2)	31-3-1947 (3)	21-3-1951 (4)
Edificios Superficie cubierta	4 284 m <sup>2</sup>	7 1.150 m <sup>2</sup>	1 79 m <sup>2</sup>	6 489 m <sup>2</sup>	4 431,30 m <sup>2</sup>	sin información actualizada
Acceso por mar Amarradero	si no	si si	no no	si no	si si	si no
Posibilidad de aterrizaje de aviones	si, con ruedas	si, con limitaciones	si, con esquís	--	no	no
Personal: permanente adicional de verano	11 grupo de construcción	--	--	--	--	--
Equipos electrógenos	2 - 32 kw	1 - 30 kw	2 - 10 kw	--	--	--
Embarcaciones	no	no	no	--	--	--
Vehículos terrestres	2 bombardiers 1 kraka 1 motoniveladora 1 rodillo vibratorio	no	no	--	--	--
Sanidad Médico Instrumental y/o elementos de primeros auxilios	si	primeros auxilios	--	primeros auxilios	primeros auxilios	--
Abastecimientos Viveres Equipos personales Combustibles	20 pers./16 meses 20 personas 14 meses	10 pers./12 meses no 4 meses	--	3 pers./3 meses 6 personas 3 meses	3 pers./3 meses no 3 meses	--

(2) Inactivada a fines de 1959. Habilitada ocasionalmente a partir de entonces.

(3) Inactivada el 30/11/61. Habilitada ocasionalmente a partir de entonces.

(4) Inactivada el 28/2/60

ANEXO I - BASES Y DESTACAMENTOS ARGENTINOS EN EL ANTARTICO (Cont.)

Radiocomunicaciones: Estaciones de Radio y Estaciones de Radioaficionado

	BELGRANO	BROWN	ORCADAS	PETREL
<u>Radiocomunicaciones</u>				
<u>Estación de Radio</u>				
Característica	LTA 8	LOY	LOK	LOD 3
Bandas	2-18 Mhz	200 a 500 Khz - 1,5 a 12,5 Mhz 3,4 a 5 Mhz - 5,5 a 30 Mhz	2-30 Mhz - 200-600 Khz 1,8 a 24 Mhz - 2,18 Mhz	200 a 600 Khz - 18 a 24 Mhz 2 a 18 Mhz - 3,5 a 30 Mhz 3 a 30 Mhz - 2 a 15 Mhz 2 a 30 Mhz - 115 a 156 Mhz 115 a 152 Mhz
Tipo de emisión	A1 - A3 - A3J - FSK	A1A - A3V - W1A - E3V	A1A - A3J - W1A - J3V - F1B-J4W	A1A - W1A - A3V - E3V - J3V
Frecuencias de trabajo	12.370-7365-13.280-6640 4.370-4490-7910-8980 KHz	13.570-10.745-13.215-15.016 14.325-14.440-5.4724 KHz	2043,5+3023,5-4232-4788,5 6454-7358-8195-8690-8818 9983-11.147-13.060-8698-13.087 17.223,5-2422,5-4490-6512,5 4250-13.051,5-3778-6770-11.070 2182 KHz 500 KHz 3 Kw	2043,5-2182-3023,5-4232-4738,5 13.060-13.087,5-17.223,5-4490 6770-14.300-2422,5-6512,5 13.051,5 KHz-121,5 Mhz 118,1 Mhz - 141,39 Mhz
Potencia	1 Kw	1 Kw	3 Kw	1 Kw
<u>Estación de Radioaficionado</u>				
Característica	LUZZRM	LUIZE	LUIZA	LUIZR
Bandas	3,5 - 7 - 14 - 21 - 28 Mhz	3,5 - 7 - 14 - 21 - 28 Mhz	3,5 - 7 - 14 - 21 - 28 Mhz	3,5 - 7 - 14 - 21 - 28 Mhz
Tipo de emisión	A3J - A3 - A1	A1A - E3V	A1A - A3V - J3V	A3V - A1A - J3V
Potencia	1 Kw	1 Kw	1 Kw	1 Kw

ANTARTIDA

ANEXO I - BASES Y DESTACAMENTOS ARGENTINOS EN EL ANTARTICO (Cont.)

Climatología: Temperatura, Viento, Nubosidad, Precipitación

	BELGRANO	BROWN	ORCADAS	PETREL (1)	ESPERANZA
<u>Climatología</u>					
<u>- Temperatura</u>					
Media anual (período)	-22,39°C (13 años)	-2,69°C (9 años)	-4,59°C (56 años)	-6,99°C (5 años)	-5,39°C (7 años)
Media mensual mayor (mes)	-6,09°C (en. y dic.)	1,89°C (enero)	0,49°C (febrero)	-0,29°C (dic.)	0,49°C (enero)
Media mensual menor (mes)	-32,99°C (agosto)	-6,89°C (julio)	-10,69°C (julio)	-14,99°C (mayo)	-10,69°C (junio)
Máxima absoluta (fecha)	6,89°C (4-1-67)	10,09°C (29-1-55)	12,69°C (6-4-57)		14,69°C (20-10-56)
Mínima absoluta (fecha)	-57,29°C (18-8-67)	-29,29°C (9-8-58)	-40,19°C (3-8-04)		-32,19°C (28-8-55)
<u>- Viento</u>					
Velocidad media anual (período)	4,8 m/seg (13 años)	2,0 m/seg (6 años)	4,6 m/seg (10 años)		8,1 m/seg (7 años)
Dirección prevalente	S	S	NW		SW
<u>- Nubosidad</u>					
Media anual (período)	4,7 octavos (13 años)	6,4 octavos (9 años)	7,1 octavos (10 años)		6,0 octavos (7 años)
Media mensual mayor (mes)	5,5 octavos (octubre)	6,9 octavos (octubre)	7,7 octavos (dic.)		6,6 octavos (en. y mar.)
Media mensual menor (mes)	3,5 octavos (junio)	5,8 octavos (julio)	6,2 octavos (julio)		5,0 octavos (junio)
Días totalmente cubiertos	46 %	72 %	87 %		63 %
Días parcialmente cubiertos	33 %	20 %	11 %		26 %
Días de cielo claro	21 %	8 %	2 %		11 %
<u>- Precipitación (equivalente en agua)</u>					
Media anual (período)	308,1 mm (6 años)		409,0 mm (56 años)		445,8 mm (7 años)
Media mensual mayor (mes)	41,3 mm (enero)		55,0 mm (marzo)		87,8 mm (febrero)
Media mensual menor (mes)	11,1 mm (julio)		26,5 mm (junio)		20,3 mm (marzo)

(1) El resto de la información se encuentra en proceso de elaboración.



ANEXO I - BASES Y DESTACAMENTOS ARGENTINOS EN EL ANTARTICO (Cont.)

Radiocomunicaciones: Estaciones de Radio y Estaciones de Radioaficionado

ESPERANZA	MATIENZO	MARAMBIO	SOBRAL
<p>LTA 7</p> <p>2-18 Mhz - 2-32 Mhz</p> <p>A1 - A3 - A3J - FSK</p> <p>13.280-6640-14.370-4490-7910 8980 KHz</p> <p>1 Kw</p>	<p>LUM</p> <p>3,4 a 5-6,5 a 30 Mhz - 2 a 18 Mhz 2-0 a 500 KHz - 118 a 136 Mhz</p> <p>A3 - A3J - A1</p> <p>4490-12.230-13.890-13.460 KHz</p> <p>1 Kw</p>	<p>LUU</p> <p>3,4 a 5 - 6,5 a 30 - 118 a 136 Mhz 250 a 425 KHz</p> <p>A3J - A3 - A1</p> <p>4490-12.230-13.890-9205 KHz</p> <p>600 W</p>	<p>LTA 5</p> <p>2-18 Mhz - 2-32 Mhz</p> <p>A1 - A3 - A3J</p> <p>7365-12.860-14.370-4490-7910 8980 KHz</p> <p>1 Kw</p>
<p>LU1ZRM</p> <p>3,5 - 7 - 14 - 21 - 28 Mhz</p> <p>A3J - A3 - A1</p> <p>1 Kw</p>	<p>LU1ZAB</p> <p>3,5 - 7 - 14 - 21 - 28 Mhz</p> <p>A3 - A3J - A1</p> <p>1 Kw</p>	<p>LU4ZS</p> <p>3,5 - 7 - 14 - 21 - 28 Mhz</p> <p>A3J - A3 - A1</p> <p>600 W</p>	<p>LU3ZRM</p> <p>3,5 - 7 - 14 - 21 - 28 Mhz</p> <p>A1 - A3 - A3J</p> <p>1 Kw</p>

# ANTARTIDA

ANEXO I - BASES Y DESTACAMENTOS ARGENTINOS EN EL ANTARTICO (Cont.)

Climatología: Temperatura, Viento, Nubosidad, Precipitación

MATIENZO	MARAMBIO (2)	DECEPCION	SOBRAL (3)	Tte. CAMARA	MELCHIOR	SAN MARTIN
-11,6° C (5 años) -1,0° C (enero) -21,7° C (agosto) 13,1° C (16-3-65) -44,4° C (5-8-64)		-3,0° C (12 años) 1,1° C (enero) -8,7° C (julio) 10,0° C (19-1-55) -30,0° C (21-8-52)		-2,9° C (6 años) 1,0° C (enero) -8,5° C (julio) 11,5° C (11-10-59) -30,0° C (12-8-54)	-3,6° C (13 años) 1,0° C (enero) -9,3° C (julio) 9,2° C (30-1-50) -36,6° C (9-8-58)	-5,3° C (6 años) 1,5° C (enero) -12,1° C (julio) 7,0° C (16-4-51) -40,0° C (14-7-51)
5,0 m/seg (5 años) SW		6,2 m/seg (12 años) SW		6,2 m/seg (6 años) W	3,4 m/seg (10 años) S	4,7 m/seg (6 años) E
5,3 octavos (5 años) 6,6 octavos (en. y feb.) 4,1 octavos (agosto) 51 % 39 % 10 %		6,8 octavos (12 años) 7,2 octavos (nov.) 6,3 octavos (julio) 81 % 16 % 3 %		6,4 octavos (6 años) 7,1 octavos (marzo) 5,6 octavos (agosto) 70 % 20 % 10 %	6,1 octavos (10 años) 6,6 octavos (octubre) 5,4 octavos (mayo) 65 % 28 % 7 %	6,2 octavos (6 años) 7,0 octavos (octubre) 5,2 octavos (julio) 69 % 20 % 11 %
17,1 mm (5 años) 28,9 mm (junio) 9,8 mm (agosto)		407 mm (9 años) 52 mm (febrero) 20 mm (sept.)		494 mm (6 años) 56 mm (mayo) 10 mm (diciembre)	1.189 mm (10 años) 143 mm (abril) 43 mm (enero)	

(2) En virtud de su reciente creación (1969), no se poseen datos de carácter estadístico de esta estación.

(3) Por tratarse de una base que solo ha sido ocupada hasta ahora en forma intermitente, no se agregan datos estadísticos.

# BUCEOS EN LA ESTACION CIENTIFICA ALMIRANTE BROWN

Tomando en cuenta los aportes científicos obtenidos con las exploraciones subacuáticas en los países más adelantados en materia oceanográfica, el Instituto Antártico Argentino resolvió a principios de 1966 capacitar en técnicas y prácticas de buceo autónomo a dos miembros de su Departamento Científico. Este personal, convenientemente preparado en la Escuela de Salvamento y Buceo de la Armada Argentina, única en su género en Sudamérica, participó en la campaña antártica 1966/67, desarrollando este nuevo tipo de actividades en la Estación Científica Almirante Brown durante ese verano y el siguiente invierno.

Las condiciones climáticas en la Bahía Paraíso, paraje donde se encuentra ubicada la base, son bastante benignas si se las compara con otros lugares del continente antártico. La temperatura del agua de mar osciló allí ese verano alrededor de los 2° C, alcanzando en el invierno a 1,8° C. Por tal motivo, en ambas circunstancias no fue posible permanecer sumergidos más de 30 minutos, pues a partir de ahí se comenzaban

a sentir síntomas de congelamiento en pies, manos y rostro. El equipo utilizado consistió en un traje húmedo de neoprene de doble piel, botellones marca SCUBA y válvulas polaris MKII y MKIII (últimamente se utiliza la MKVI). Debajo del traje de neoprene se usó ropa de abrigo, lo que ayudó a mantener la temperatura corporal necesaria.

Tanto en esta campaña como en las siguientes (cuatro en total), no ocurrió ningún accidente por falla técnica ni como se temía, por el ataque de orcas o leopardos marinos, que abundan en la región. Los hábitos carnívoros de estos animales justifican tal temor. Con todo, la abundante bibliografía antártica no ha registrado hasta el momento ningún accidente de este tipo. La orca, a la que se denomina también, y con razón, ballena asesina, ataca a toda clase de animal que encuentra a su paso, aun las grandes ballenas, a las que devora la lengua. Esto hizo presumir que los buceadores estaban no menos expuestos y que un traje de neoprene y un par de botellones no eran motivo suficiente para atenuar su ferocidad, o disuadir su apetito. En realidad parece ser que el peligro sólo existe en teoría puesto que, aparte de que hasta ahora no se tiene noticia de ningún ataque, buceadores norteamericanos que se encontraron en presencia de estos mamíferos marinos en las aguas

de la península de California informaron que, amén del susto, no corrieron peligro alguno. Cabe citar, además, lo ocurrido en un campamento de cazadores de ballenas, en Australia. Una docena de orcas que merodeaban por la bahía frente a la cual estaba instalado el campamento, al acercarse una ballena, la acorralaban, previniendo a los hombres con fuertes chillidos y grandes saltos para que luego las recompensaran con la lengua del cetáceo que habían ayudado a atrapar. Está el caso, por último, de "Shamu" sucesora a su vez de "Namu", una orca domesticada que se comporta con la misma gracia de un delfín en el acuario "Sea World", de San Diego, California. Este simpático animal, de unos cuatro metros y medio y 3.500 Kg., parece echar por tierra la terrorífica tradición del "Tigre de los océanos" de cuya ferocidad sin límites dejaron testimonio el capitán Scott, H. Melville y, mucho antes, Linneo y Plinio.

Así y todo, y a pesar de este comportamiento más bien amigable, siempre que se trate de orcas, lo prudente es tomar ciertas elementales precaucio-



parencia del agua, no es posible apreciar el fondo de la bahía ya que no existen playas sino paredes verticales que se sumergen abruptamente, con pendiente negativa en algunos lugares, debido a que en remotas épocas geológicas aquello fue un gran valle de glaciar cubierto luego por las aguas.

Los buceos se realizan en pequeñas caletas de aproximadamente 6 metros de profundidad, descendiendo hasta los 10 metros sobre las paredes verticales. Durante las inmersiones realizadas por el personal del Instituto Antártico se obtuvieron muestras biológicas y datos ecológicos. Asimismo, con un equipo de fotografía submarina, se registraron distintos aspectos del fondo de la bahía para estudios de ecología marina.

A fin de ampliar y perfeccionar estas observaciones, sería interesante contar en el futuro con un pequeño batíscafo que permita recorrer toda la zona y operar en mejores condiciones, en la certeza de que tal inversión se verá ampliamente compensada por las enormes riquezas que la naturaleza aun reserva en estas profundidades para conocimiento del hombre.

nes, como abandonar el agua y esperar a que se alejen. En la Bahía Paraíso pasaban regularmente a horarios definidos: 08,00, 12,00, 14,00, y 20,00, aproximadamente. Una vez establecido esto, se realizaban las inmersiones en los períodos entre esas horas, como es lógico.

Durante el verano, las aguas de la bahía son bastante turbias por la presencia del plancton, lo que impide apreciar las distancias. El fondo se ubica cuando uno se encuentra a unos 50 cm. del mismo. En tales condiciones, se bucea con un cabo de seguridad, lo que permite, al menos, sentir la presencia del compañero.

En invierno las condiciones son muy distintas. Las aguas, si bien tienen una temperatura relativamente baja con respecto al verano (una diferencia de 30 C en valor absoluto), ofrecen una transparencia increíble, siendo perfectamente visibles objetos que se encuentran a unos 20 metros de distancia. En este caso el cabo de seguridad se reemplaza con una simple cuerda unida al bote, la cual es el único medio de comunicación con los ayudantes que, en la superficie, cumplen una función de apoyo.

Sin embargo, pese a la trans-



# PRIMER CONTACTO RADIOTELEFONICO DESDE EL ANTARTICO

## ANTARTIDA

La historia de la presencia argentina en el Antártico registra a menudo episodios en apariencia modestos o, al menos, desprovistos de espectacularidad y que, con todo, por su misma condición constituyen verdaderas hazañas y, sobre todo, hechos de singular trascendencia en la conquista del continente blanco.

Como quiera que sea la Argentina fue el primer país en realizar investigaciones de carácter permanente en el Antártico a partir de un histórico 22 de febrero, sesenta y siete años atrás. De entonces a la fecha han transcurrido más de 24.000 días con la presencia constante de personal argentino en aquella región.

Entre esos hechos más o menos modestos, más o menos olvidados, hemos sido también los primeros en comunicarnos desde aquellas desoladas latitudes con el mundo extrapolar, la tierra viva, por así decir, merced a un artificio igualmente modesto pero ciertamente revolucionario a su tiempo: el código morse. Hace de esto 44 años, un 30 de marzo. Ese día, desde Orcadas, el inolvidable Baldoni establecía contacto por primera vez con tierra firme, Usuhaia, la ciudad

más austral del mundo. Así, sin que nada de ese mundo cambiara, en apariencia, la Antártida rompía su milenario aislamiento. Apenas era un montón de ruidos, pero el milagro estaba hecho y había otro poco de historia para contar a los hombres.

La conquista lograda por Baldoni alentó a los radioaficionados argentinos de aquel entonces, cuando los muchachos de antes no usaban transistores. Los esfuerzos realizados a partir de ahí se vieron coronados un día del año 1940 con la primera comunicación hablada, que se verificó entre el observatorio argentino en la isla Laurie y la mismísima ciudad de Lanús. Ahora eran ruidos y voces y otro poco de historia y la Antártida que estaba aprendiendo a hablar, como quien dice.

Estos fueron los protagonistas de aquel acontecimiento: Pedro J. Noizeux, por aquel entonces administrador adjunto de Transradio Internacional—quien facilitó los elementos moduladores que fueron acoplados al transmisor utilizado en aquella época en el observatorio Orcadas—, José Conchiglia, radiotelegrafista del mencionado observatorio, y Este-



ban Milanesi, radioaficionado que operaba desde la localidad de Lanús con característica distintiva LU 7 ET.

Las primeras experiencias llevadas a cabo por Conchiglia y Milanesi resultaron desalentadoras. La emisión desde Orcadas era en exceso ruidosa y la modulación prácticamente nula por falta de un filtraje adecuado.

Dejemos que el propio Conchiglia nos cuente aquellas peripecias:

"Creí que todo se venía abajo cuando al comunicarme por primera vez con la LU7ET<sup>(1)</sup> se me informó que aquel ruidito de marras<sup>(2)</sup> hacia el viajecito nada menos que hasta Buenos Aires. Y era tan molesto que, por momentos, la modulación llegaba a ser totalmente incomprendible. En consecuencia, había que quitar aquel ruido en alguna forma. Los aficionados que viven en Buenos Aires, por ejemplo, cuando les sucede algo así no tienen más que ir hasta un negocio especializado en elementos de radio y comprar lo que necesiten. En la Antártida, en cambio, por aquellos años, cuando faltaba algo había que improvisarlo con lo que se tenía a mano, que no era mucho, y sobre to-

do, con ingenio, que de eso sí había bastante porque la necesidad y la soledad avivan el seso. Como el dinamotor se encontraba debajo de la mesa de trabajo, supuse que la mayor parte de los ruidos se introducían por el cable que conectaba el micrófono al modulador. En Buenos Aires, a razón de un peso el metro, más o menos, eso se arreglaba fácilmente. Pero en las Islas Orcadas... En fin, que opté por empezar a enrollar con toda paciencia la cantidad suficiente de alambre para bobinas, de 0,8 mm, alrededor del cordón del micrófono, conecté luego el improvisado blindaje a masa y vuelta a ensayar... Fracaso casi absoluto. Algo se había conseguido, pero desde el punto de vista práctico seguía habiendo momentos en que la modulación resultaba un galimatías indescifrable. Se me facilitó entonces un dato que me dio que pensar. En el punto exacto de sintonía el ruido era máximo, por lo cual se me sintonizaba perfectamente a un costado de la onda fundamental. Deduje de esto que el defecto podía provenir de que ya la portadora salía bastante impura. En consecuencia, el problema estaba en mejorar el filtro existente.

## ANTARTIDA

Revolviendo los materiales que allí había, encontré un sinnúmero de condensadores pero, desgraciadamente, ninguno capaz de soportar la tensión de funcionamiento de 2000 volts continua. Por lo tanto, había que improvisar algo, es decir, simple y llanamente fabricar el condensador que necesitaba. La idea me dio vueltas mucho tiempo en la cabeza. Por fin eché mano de dos damajuanas de 5 litros y las corté a unas tres cuartas partes de su altura. Por supuesto, dejaron de ser damajuanas pero en cierta forma ganaron en jerarquía porque en adelante habrían de ser el dieléctrico de mis magníficos condensadores. Quedaba por resolver el problema de las respectivas armaduras, pero esto quedó fácilmente salvado forrando las ex-damajuanas con chapa metálica obtenida del forro de los cajones de comestibles. Concluida mi obra maestra, contemplé con satisfacción algo que, más o menos remotamente, se asemejaba a un par de botellas de Leyden. Como elementos ornamentales no resultaban de muy buen gusto, pero, como se comprende, esto carecía de la más elemental importancia. Con todo, me esperaba un nuevo contratiempo.

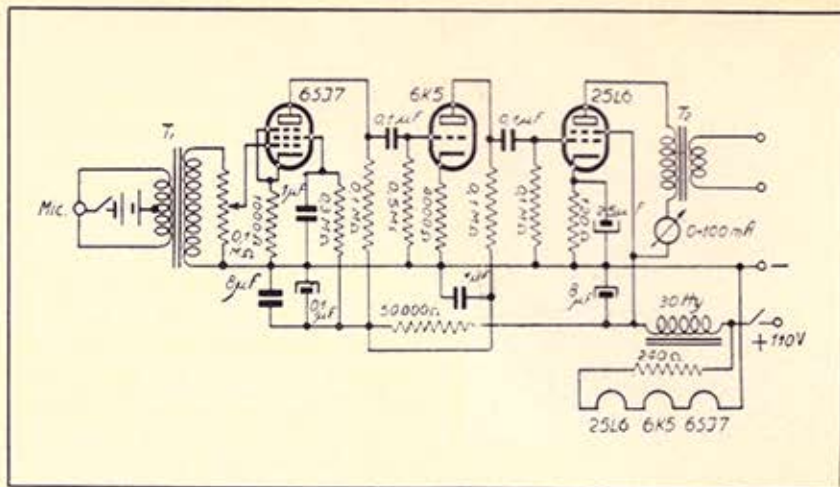


Fig. 1 — Circuito del primer modulator utilizado en la radioestación de Orcadas (1940) que permitió la primera comunicación hablada desde el Antártico con el resto del mundo.



Fig. 2.— El Sr. Conchiglia, —primero de la derecha—, acompañado por miembros de la comisión relevante y oficiales del transporte "Pampa", en el comedor de la casa principal del observatorio Orcadas.

Cuando estuve en condiciones de probar mi flamante filtro, LU 7 ET, que hasta entonces había realizado comunicaciones regulares, tuvo que suspender los contactos por causas ajenas a su voluntad. Esta interrupción duró nada menos que 6 meses. Hubo que esperar hasta noviembre. Fue entonces cuando se iniciaron las pruebas que habíamos convenido con Transradio Internacional<sup>(3)</sup>, esta vez en los 13500 kilociclos/segundo, en lugar de los 11000 de las pruebas anteriores. El éxito coronó la larga expectativa de todos aquellos meses por cuanto se logró mantener un duplex de una hora ininterrumpida con la LSX. Ahora, al recordarlo, me vuelve por fuerza la emoción de aquellos momentos. ¡Lo habíamos conseguido! Por primera vez los hombres aislados durante un largo año en aquella inmensa soledad podían hacerse oír y hasta conversar con sus hermanos en la tierra habitada, venciendo los contratiempos y las distancias. El que ha estado allí, apartado tanto tiempo de los seres queridos, en ese paisaje hermoso pero inhumano, sabe de sobra lo que esto significa"

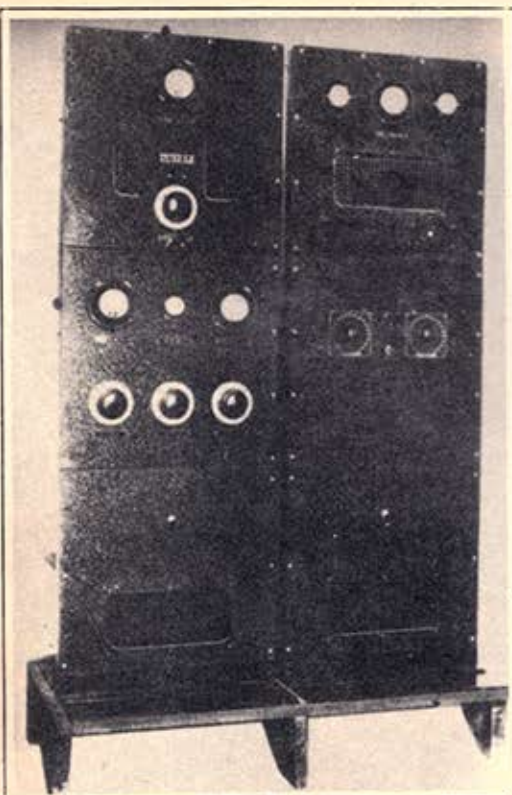


Fig. 3.— Equipo transmisor utilizado por el Sr. Milanesi (LU7ET) en las experiencias que dieron como resultado la primera comunicación radio-telefónica mencionada en el texto.



Fig. 4.— El radiooperador del observatorio Orcadas, Sr. José Conchiglia, junto a los equipos radioeléctricos que utilizara en las experiencias mencionadas en el texto.

Hasta aquí las palabras de José Conchiglia.

En cuanto a nosotros, que también compartimos la misma pasión y sabemos de esa misma soledad, queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento a esos tres visionarios que, con su esfuerzo y tenacidad, nos enseñaron a hablar desde el reino del silencio.

*José Barbous*

- <sup>1</sup> Contacto realizado el 1/IV/40 a las 18;10 hs., en 14050 Kc/s (N. del A.)
- <sup>2</sup> El "Ruidito de marras" a que se refiere Conchiglia era un fuerte chisporroteo o interferencia que anteriormente había comprobado con el receptor local, cuya intensidad hacía ininteligible la palabra modulada. En la creencia de que se trataba de una interferencia local —el transmisor y el receptor se hallaban separados sólo ocho metros—supuso que a mayores distancias el molesto ruido de fondo desaparecería (N. del A.)
- <sup>3</sup> Las pruebas de referencia se realizaron con los equipos que el Sr. Esteban Milanesi tenía instalados en Lanús —provincia de Bs. As.—, con intervención del Sr. Pedro J. Noizeaux. (N. del A.)

# HOMBRES Y GESTAS



Contraalmirante  
Gregorio  
A. Portillo  
(1897-1970)

El día 23 de Abril de 1970 fallece el Contraalmirante Aviador Naval D. Gregorio A. Portillo. Desaparece así, a los 72 años, una figura de relieve en la reciente historia del país por cuanto su tarea no se limitó al marco específico de la Marina de Guerra sino que, llevado por su tenacidad y dinamismo, a los que unía una clara apreciación de los intereses nacionales, concretó una serie de empresas que hoy, en la perspectiva que da el tiempo, asocian su nombre de manera definitiva a sucesos memorables en la reafirmación de la soberanía argentina.

Nació en Curuzú Cuatiá, Corrientes, el 24 de Diciembre de 1897. Siguió estudios en la Escuela Naval y en la Escuela de Aviación Naval. Fue piloto, Jefe de Escuadrilla, Comandante de Fuerza Aeronaval, Jefe de Base Aeronaval y Director General de la Aviación Naval. Desde 1944 a 1945 se desempeñó como Gobernador de Tierra del Fuego y de 1947 a 1949 ocupó el cargo de Comandante de la Aviación Naval. En 1950 se retira del servicio activo.

Como Comandante del arma, es decir, el puesto de mayor jerarquía y con el cual culminó una carrera brillante, intervino activamente en la programación de la Gran Expedición Naval Antártica de 1947 que erigió en Melchior el primer Destacamento Naval, con el que se inició, y de ahí su importancia, la ocupación mi-

litar permanente del Sector Antártico Argentino. Se debe a su iniciativa el que fuera seleccionado para desempeñar la primera jefatura de la base un aviador naval. Esta designación obedecía, ante todo, al interés en posibilitar los estudios de factibilidad de vuelos intercontinentales, que se concretaron posteriormente en la primera operación de ese tipo.

Paralelamente a su actividad naval, el Contraalmirante Portillo formó parte de diversas comisiones de carácter civil en las que actuó en razón de su experiencia y conocimientos, tales como la Comisión Asesora de Aeronáutica del Ministerio de Agricultura, de Lucha contra las Plagas, de la que participó entre 1936 y 1947, destacándose especialmente en la lucha contra la langosta en la provincia del Chaco, por lo que mereció una medalla de oro en prueba de reconocimiento por el éxito obtenido.

Sus estudios en la Escuela de la Real Fuerza Aérea de Inglaterra, en el Servicio Hidrográfico de Francia y en los Estados Unidos de Norteamérica lo capacitaron para especialidades como la Aerofotogrametría y la Topografía. Los conocimientos obtenidos, que amplió luego con

una intensa experiencia en nuestro país, los aplicó no sólo en su arma sino también en tareas civiles de indudable importancia, tales como el levantamiento aerotopográfico de la zona del canal paralelo al río Bermejo, desde el río Paraná a Otán, Salta, actuando asimismo como Presidente de la Comisión Nacional del Río Bermejo.

Pero de todas las misiones que cumplió el Contraalmirante Portillo lo que perdurará sin duda como más significativo es su contribución a la penetración nacional en el Antártico. En tal sentido, constituye un hecho trascendente el vuelo sin escalas emprendido el 13 de Diciembre de 1947 que, luego de una preparación minuciosa y con los medios precarios que existían entonces, realizó a bordo del avión Douglas C-54, matrícula 2-GT-1, el cual, partiendo de la Base Aeronaval Luis Piedrabuena, en Santa Cruz, puso rumbo a la Antártida, sobrevoló las instalaciones levantadas allí por personal argentino y, siguiendo luego rumbo al sur, cruzó finalmente el Círculo Polar Antártico, con lo que la República Argentina pasaba a ser el segundo país del mundo que concretó tal hazaña.

Este vuelo, que duró 20 horas, abrió el acceso nacional aéreo al continente antártico y fijó para la historia aquel lejano día de diciembre de 1947.



# DEL PASADO ANTARTICO

República Argentina  
Ministerio de Agricultura

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
MESA DE ENTRADAS  
- JENE 1904 -  
LETRA D. N.º 27

Buenos Aires, Enero 2. de 1904.

En vista de la nota del Jefe de la Oficina Meteorológica y de los demás antecedentes y documentos relativos al establecimiento de nuevas estaciones meteorológicas y condiciones en las partes del Sud de la República y, considerando:

Que es de alta conveniencia científica y prioritaria atender á dichas regiones las observaciones que se hacen en el Observatorio de la Isla de Año Nuevo y en el Sud de la República.

Decreta:

- Art. 1.º-Autorízase al Jefe de la Oficina Meteorológica Argentina para recibir la instalación ofrecida por el Señor Williams S. Bruce en las Islas Orcadas del Sud y establecer un observatorio meteorológico y magnético en las mismas.
- Art. 2.º-El personal se compondrá de los empleados que el Ministerio de Agricultura designe y de los que posteriormente pueda suministrar el Ministerio de Marina.
- Art. 3.º-Abualmente serán reemplazados dichos empleados por los que se designe para relevarlos y que conducirá un buque de la Armada.
- Art. 4.º-La asignación de sueldo y viático para los que se lo tengan determinados por el Presupuesto de Agricultura é imputados al ítem correspondiente del presupuesto general.
- Art. 5.º-Cualquiera, publicase y dese al Registro Nacional.

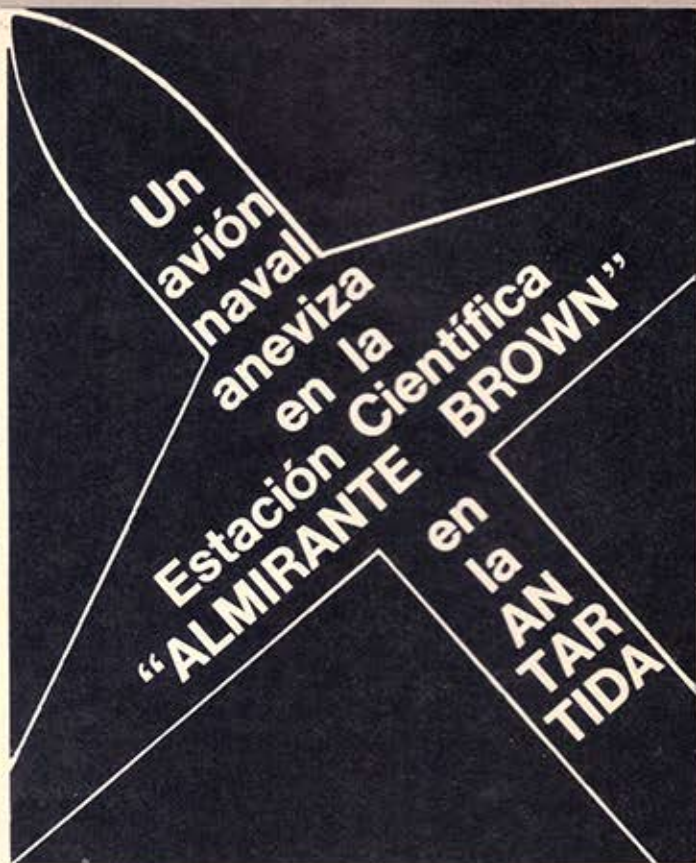
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
MESA DE ENTRADAS  
SECCION CONTABILIDAD

*1201*  
*W. S. Bruce*  
*M. S. Bruce*  
*M. S. Bruce*  
*M. S. Bruce*

*1201*  
*W. S. Bruce*  
*M. S. Bruce*  
*M. S. Bruce*

*1201*  
*W. S. Bruce*  
*M. S. Bruce*  
*M. S. Bruce*

*1201*  
*W. S. Bruce*  
*M. S. Bruce*  
*M. S. Bruce*



El 2 de mayo del corriente y por primera vez en la historia, un avión anevizó en la Estación Científica "Almirante Brown"

Esta estación del Instituto Antártico Argentino, que depende de la Dirección Nacional del Antártico, está enclavada en una zona montañosa sobre la costa del Puerto Paraíso. Hasta la realización de este vuelo, por lo accidentado de su geografía, era accesible solamente mediante buques durante los meses de verano, antes de que las aguas se congelaran haciendo imposible la navegación.

De allí la importancia del vuelo cumplido por el avión del Destacamento Naval Petrel que de ese modo libró del aislamiento invernal al personal de Almirante Brown y comenzó un servicio de correo, tan importante para quienes permanecen durante un año en esas regiones.



El Porter Pilatus matrícula 4-G-1, que adquiriera la Armada para prestar servicios en la Antártida, decoló de las pistas del Destacamento Naval Petrel y unió en vuelo directo esa base con la estación Almirante Brown, distante 200 millas, luego de cruzar la Cordillera Antártica volando a 3.000 metros de altura.

El lugar elegido para el anevizaje fue una franja de 105 mts. de largo por 25 de ancho, orientada de este

a oeste, que comienza en la costa y finaliza abruptamente en un cerro. Está ubicado a unos 50 mts. de las instalaciones de Almirante Brown. Por las características montañosas del lugar no pudo encontrarse ninguna zona que presentara condiciones más aptas para la operación de aeronaves.

Pese a que la superficie era de nieve ondulada y presentaba una apreciable pendiente, el anevizaje se

efectuó sin inconvenientes, ante el regocijo general de la dotación en pleno de Almirante Brown.

Para el decolaje —que debía efectuarse en dirección opuesta a la de anevizaje— fue necesario girar 180 grados al avión, colocándolo contra el cerro y enfilado hacia el mar. Esto no pudo realizarse de la manera natural, es decir, permitiendo que el avión se deslizara sobre sus esquís impulsado por el motor, por falta de espacio. Ante ello, y con la colaboración entusiasta de toda la dotación, se movió el avión a mano levantando la cola y girándolo sobre sus esquís principales. Una vez en posición, y teniendo en cuenta el exiguo espacio disponible para el despegue, se requería que el avión no comenzara a moverse hasta que su turbina estuviera entregando el máximo de la potencia. Cuando la operación se realiza en terrenos firmes, esto se logra manteniendo sus ruedas frenadas mientras la turbina se acelera. Pero sobre esquís no es posible frenar, y una vez más fue necesaria la colaboración del personal de Almirante Brown que mantuvo inmóvil al avión hasta que el piloto, al obtener plena potencia de la turbina, hizo la señal convenida. Comenzó allí la carrera de despegue, que se efectuó sin inconvenientes en el espacio disponible.

Cuando el Porter Pilatus —que era tripulado por el Tte. de Nav. Jorge Enrico, el Tte. de Corbeta (IM) Jorge Mayol y el Subof. Seg. Aeronáutico General Gerardo Palladino— puso proa a Petrel, iniciando el regreso, dejaba abierta la posibilidad de aprovisionamientos y evacuaciones médicas de emergencia durante todo el año en la Estación Científica "Almirante Brown". Otro jalón que la Aviación Naval agrega a su larga y silenciosa labor antártica.

## Colaboraciones

La Dirección Nacional del Antártico hace un llamamiento a todas aquellas personas que disponen de documentos asociados con hechos históricos acaecidos en el Antártico, para que los faciliten en calidad de donación o de préstamo, para su eventual publicación en la revista Antártida o para su exhibición en la galería de Documentos Históricos.

Dicha invitación se hace extensiva a las personas que hayan experimentado o presenciado en el Antártico alguna situación de carácter extraordinario que merezca ser divulgada, o que hayan realizado algún trabajo inédito de interés científico, técnico, artístico o literario sobre aspectos del Antártico.

La autoría o la donación serán expresamente indicados en cada caso en la publicación.

La Correspondencia debe dirigirse al Director revista Antártida, Cerrito 1248, Capital — T.E. 44-6313.



---

---

# LIBROS

---

---

## TOPONIMIA DEL SECTOR ANTARTICO ARGENTINO

por el Capitán de Corbeta (RS) Enrique Jorge Pierrou

---

---

Esta publicación es el fruto de más de diez años de activa búsqueda e investigación por parte del autor en cuanto al origen de los nombres geográficos del Sector Antártico Argentino.

El material consultado incluyó alrededor de 350 libros nacionales y extranjeros sobre el tema, además de la documentación que se conserva en el archivo técnico del Servicio de Hidrografía Naval (libros de bitácora, partes de viaje e informes de los Oficiales que actuaron en la zona) y también valiosos documentos que se conservan en el Archivo General de la Nación. El autor hizo además numerosas consultas a los institutos polares de los diferentes países que actúan y han actuado en el Continente Antártico.

La información contenida en este trabajo tiene por objeto llenar dos finalidades: 1) complementar la información náutica del DERROTERO ARGENTINO Parte V, y, 2) permitir a quienes desean profundizar el tema un mejor conocimiento de los accidentes geográficos de la Antártida Argentina y sus antecedentes históricos. Tal como se señala en el prólogo de la obra, la posición geográfica de cada accidente es aproximada y tiene por objeto facilitar al lector su rápida ubicación.

El autor no pretende haber agotado el tema. Muy por el contrario reconoce que quedan por consultar cientos de obras, manuscritos y documentos que deben estar en bibliotecas y colecciones particulares. A este respecto dice que confía en que, con este aporte inicial, otras personas sigan ahondando el tema.

Aparte el PROLOGO y la INTRODUCCION, la obra consta de los siguientes capítulos: EL PROBLEMA DE LA TOPONIMIA ANTARTICA; POLITICA TOPONIMICA; SECTOR ANTARTICO ARGENTINO; RELACION DE EXPEDICIONES A LA ANTARTIDA; TOPONIMOS; SIGLAS; y BIBLIOGRAFIA.

En el PROBLEMA DE LA TOPONIMIA ANTARTICA, el autor señala los muy diversos motivos que complican y hacen engoroso el problema; entre ellos la ausencia de elementos étnicos arraigados, las inexactitudes y errores que aparecen en los relatos de antiguos viajeros y exploradores y la profusa superposición de nombres.

El capítulo dedicado a POLITICA TOPONIMICA se refiere a las normas que rigen la materia en el orden nacional y las distintas áreas de jurisdicción.

Un breve capítulo define a continuación el SECTOR ANTARTICO ARGENTINO sobre el cual el país afirma su soberanía.

El capítulo siguiente hace una RELACION DE EXPEDICIONES A LA ANTARTIDA, tal como su título lo anticipa. Comienza en el año 1675 y llega hasta nuestros días. Corresponde señalar, sin embargo, que esta relación no abarca todas las expediciones a la Antártida, sino aquellas que estuvieron en el Sector Argentino o que navegaron por las aguas adyacentes.

La parte principal de la obra, que insume 588 páginas del libro, está dedicada a topónimos en sí, los cuales, como ya se ha dicho, incluyen en su descripción posiciones geográficas aproximadas, además del tipo de accidente en cada caso (isla, caleta, estrecho, glaciar, etc.) y referencias sobre su descubrimiento y otros antecedentes históricos.

La magnitud de la obra se desprende del hecho de que incluye 1.780 topónimos.

REPUBLICA ARGENTINA  
ARMADA ARGENTINA

TOPONIMIA DEL SECTOR  
ANTARTICO ARGENTINO



1970

TOPO  
NIMIA  
DEL  
SECTOR  
ANTARTICO  
ARGENTINO

1970

# Desde las Nieves

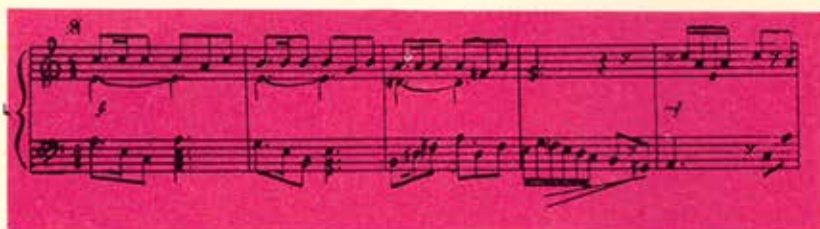
I

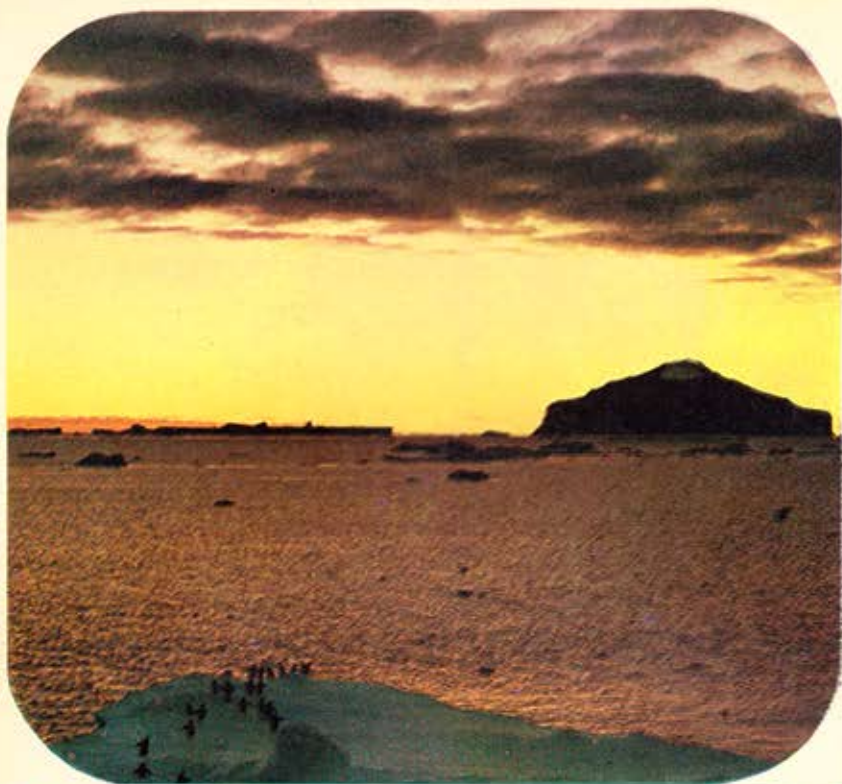
La nieve lleva mi zamba  
el viento la cantará  
la noche traerá recuerdos  
y mis recuerdos te besarán  
la noche traerá recuerdos  
y mis recuerdos te besarán.

Yo busco en el infinito  
un cielo para los dos  
el cielo quedó en tus ojos  
y el infinito quedó en tu voz  
el cielo quedó en tus ojos  
y el infinito quedó en tu voz.

**Estribillo**

Zambita desde las nieves  
hielo, ausencia, viento y mar  
alguien que hoy está muy lejos  
cuando te oiga ha de llorar  
alguien que hoy está muy lejos  
cuando te oiga ha de llorar.





II

La nieve de mi nostalgia  
todavía no apagó  
el fuego de tu recuerdo  
que para siempre mi alma grabó  
el fuego de tu recuerdo  
que para siempre mi alma grabó.

Cada vez que en mi memoria  
tu imagen vuelve a brotar  
mis ojos miran al cielo  
buscando algo en la inmensidad  
mis ojos miran al cielo  
buscando algo en la inmensidad.

Estribillo

Zámbita desde las nieves  
hielo etc, etc.

Letra y Música del  
Dr. NÉSTOR H. FOURCADE

# servicios de divulgación antártica



La Sala permanece abierta al público en general en el siguiente horario: martes, jueves y domingos, de 14.00 a 18.00 hs.

## charlas y conferencias

Uno de los principales objetivos de la Dirección Nacional del Antártico es el de brindar, a través de la División Relaciones Públicas, la más amplia información sobre el Antártico a los distintos establecimientos educacionales en todos sus niveles.

Para poder cumplir con este objetivo, las escuelas deben solicitar, por nota, la visita de

## sala antártica

En virtud del convenio firmado entre el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" y la Dirección Nacional del Antártico, el 30 de julio de 1971 se inauguró en dicho museo la Sala Antártica. Asistieron a la ceremonia, el Ministro y el Subsecretario de Defensa, autoridades del Museo, de la Dirección Nacional del Antártico, de las Fuerzas Armadas e invitados especiales.

Se ha puesto especial cuidado en representar la fauna de la región zoogeográfica localizada al sur de los 60° de Lat. Sur, con ejemplares recogidos en el transcurso de varias campañas antárticas. En vitrinas laterales se exponen aves autóctonas como el gaviotín y el skúa pardo, ambos con su ciclo de vida, una pareja de cormoranes con su cría en el nido, y las cuatro diferentes especies de pingüinos antárticos.

Una vitrina central reproduce el ambiente ecológico de una familia de focas peleteras. Incluida en resinas plásticas, se muestra la fauna invertebrada



submarina; celenterados, ctenóforos, anélidos, moluscos, artrópodos, crinoideos, estrellas, tunicados, etc. En otras vitrinas se pueden observar distintos peces, recogidos en profundidades de hasta 160 metros, y un colosal cráneo de cachalote. Completan la muestra, fotografías, maquetas, mapas y algunos instrumentos de medición meteorológica, aerofotogrametría, etc.

sus alumnos a la Sala Antártica de este organismo. Tras la visita, asistirán a una conferencia ilustrada en la sala audiovisual, que cuenta con una capacidad para cien personas. Esta visita se puede efectuar diariamente de 09,00 a 11,00. En la imposibilidad de concurrir al museo, la escuela puede solicitar una charla o conferencia ilustrada en su propio establecimiento. Para ésto, la División Relacio-



nes Públicas cuenta con un vehículo para transportar todos los elementos de proyección necesarios. Este servicio "a domicilio" se usa principalmente para las escuelas suburbanas y del interior del país.

## **cursillo para maestros**

Otro de los objetivos de este organismo es el de brindar un cursillo para maestros y/o profesores. Para tal fin, se coordinará el año próximo (1972), con el Ministerio de Educación, un plan conjunto orientado a ampliar los conocimientos de los docentes sobre todo lo referente al Antártico.

## **exposiciones**

La Dirección Nacional del Antártico realizó varias exposiciones en el curso del año 1971, en la Capital Federal y el interior del país.

Entre el 2 y el 31 de julio, presentó un stand mostrando el quehacer antártico en la 1ª Expoferia Provincias Argentinas, llevada a cabo en Paraná, Entre Ríos. Como complemento se dieron conferencias para el público asistente.

Del 18 de setiembre al 31 de octubre se realizó una exposición antártica en el Planetario de la Ciudad de Buenos Aires, organizada por la Dirección Nacional del Antártico con la colaboración del Departamento Antártida del Estado Mayor General de Ejército, el Servicio Meteorológico Nacional, la División Antártida de la Fuerza Aérea y el Servicio de Hidrografía Naval. La muestra expuso materiales y fotografías de distintas actividades llevadas a cabo por esos organismos y aspectos de la vida en el continente antártico. El día de la

# ANTARTIDA

inauguración, pronunció una conferencia el señor César A. Lisignoli, titulada "Dos días y dos noches bajo los hielos". Dicha exposición se efectuó coincidiendo en el tema "Un día y una noche en el Polo Sur", desarrollado por el Planetario.

Organizada en colaboración con la Comisión Municipal de Cultura de Villa María, Córdoba, se realizó entre el 19 de setiembre y el 2 de octubre una exposición en la mencionada ciudad. Numerosas escuelas concurren a la muestra, dictándose, además, conferencias en Pozo del Molle, Oliva, La Playosa, Leones y Arroyo Cabral.

Del 18 al 22 de octubre de 1971, se efectuó una exposición en la Escuela Cristiana Evangélica Argentina, de esta capital (Irigoyen 2150), donde se exhibieron material y elementos antárticos. Además se dieron charlas y conferencias ilustradas con proyecciones, al estudiantado y al público que asistió a la muestra.

Con motivo de celebrarse la semana del mar, la Dirección Nacional del Antártico realizó una exposición en la Escuela Nacional de Educación Técnica Nº 31 "Armada Argentina", desde el 22 hasta el 26 de noviembre, a solicitud de dicho establecimiento. El día 23 se realizó una charla sobre el tema, con proyecciones.

# ANTARTIDA

## **filatelia**

La Dirección Nacional del Antártico realizó dos muestras filatélicas antárticas durante el año 1971.

La primera de ellas, desde el 28 de julio hasta el 7 de agosto, en el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", a propósito de la inauguración de la Sala Antártica.

La segunda, desde el 18 hasta el 25 de setiembre, en el Planetario Municipal de la Ciudad de Buenos Aires, con motivo de desarrollarse el tema "Un día y una noche en el Polo Sur".

## **biblioteca**

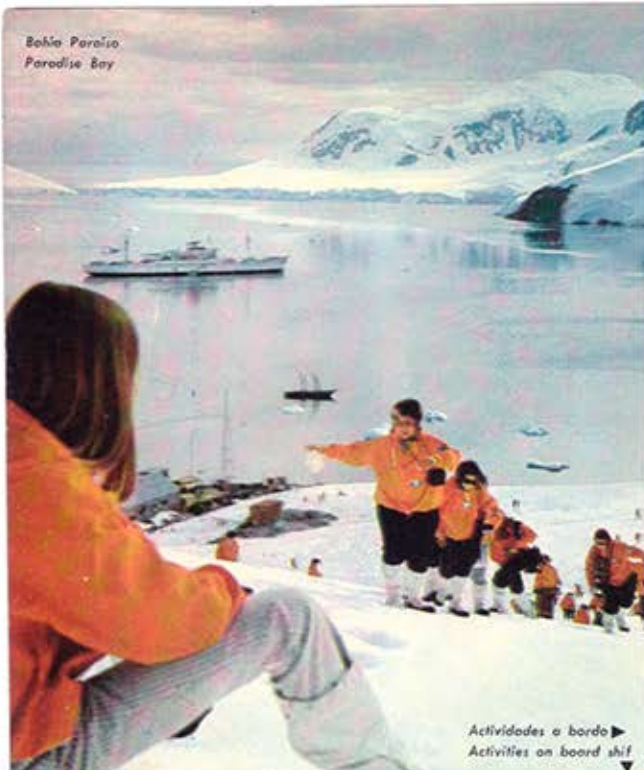
La biblioteca de la Dirección Nacional del Antártico (Instituto Antártico Argentino), posee un acervo bibliográfico de aproximadamente 15.000 volúmenes, especializados en temas antárticos y todas aquellas disciplinas que son motivo de investigación dentro del ámbito del Instituto.

Esta bibliografía se actualiza constantemente y se enriquece con el aporte de una Hemeroteca cuyo material proviene de la compra, donación y en gran parte del canje que se mantiene con Instituciones similares.

Los científicos, estudiantes y todos aquellos que se interesan por esos temas tienen acceso al material existente, en muchos casos único en el país, favorecidos por la adhesión de la biblioteca al convenio de préstamo interbibliotecario instituido por el Instituto Bibliotecológico, dependiente de la Universidad Nacional de Buenos Aires, además de un servicio de fotocopia que amplía notablemente las posibilidades de brindar información.

El servicio de lectura "in situ" se presta de 8 a 15 hs.

Bahía Paraíso  
Paradise Bay



Actividades a bordo ▶  
Activities on board ship ▼

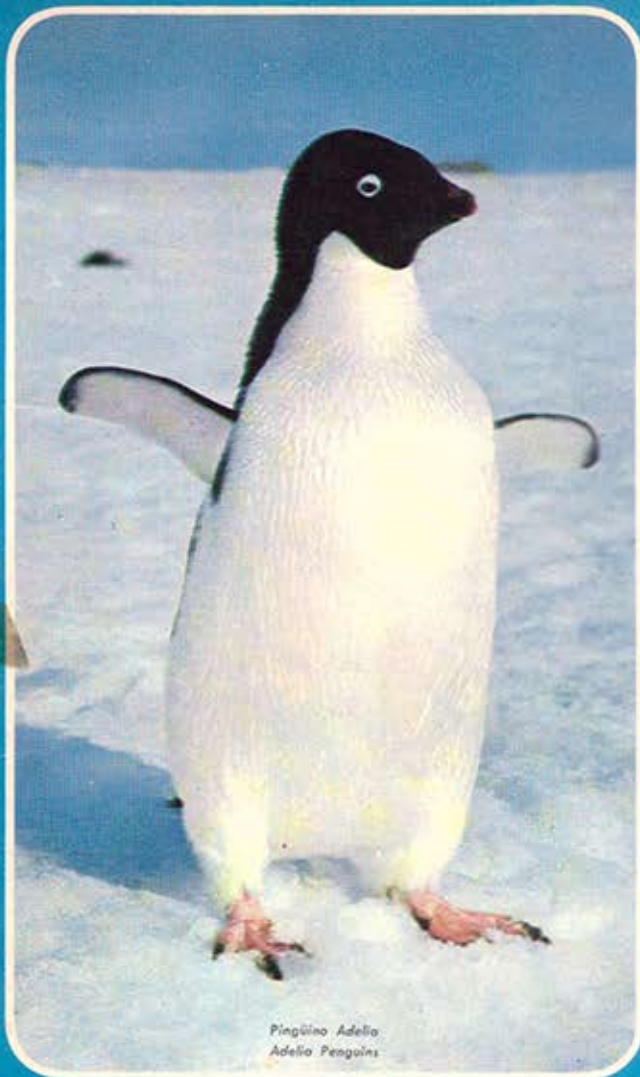


Dirección Naci

El turismo, ese fenómeno organizado de la inquietud explorativa inherente a la naturaleza humana, es el medio por el cual cada uno puede descubrir para sí mismo, una multitud de paisajes y modos de vida, capaces de sorprender la varia-

da expectativa de los viajeros. El mundo moderno, que el hombre ha comenzado a sentir chico para su afán permanente de nuevos hallazgos, conserva todavía lugares de insospechado atractivo y así, no sólo a nivel individual, sino dentro

de las posibilidades, a nivel masivo, encontramos la inimaginable belleza de lugares tales como la Antártida, para ser incorporados a nuevos itinerarios turísticos. La Antártida, el continente blanco, una vasta extensión de



Pingüino Adelio  
Adelia Penguins

## Antártida

Cruceros Turísticos  
Touristic Cruises



Argentina

### al de Turismo

hielos eternos, separada del extremo austral de América del Sur por mil doscientos kilómetros a través del Pasaje Drake, atesora una tierra casi inexplorada cuyos mares circundantes son de difícil navegación. La República Argentina man-

tiene sus reclamos de soberanía sobre el sector comprendido entre los meridianos 25 y 74 de longitud oeste, desde el paralelo 60 de latitud sur hasta el Polo, con un área de cuatro millones de kilómetros cuadrados.

Las bases antárticas de la Nación tienen su asiento en esos confines desde 1904, cumpliendo una labor permanente de gran valor científico para todas las naciones y afirmando con abnegado esfuerzo una soberanía indiscutible.

La aventura antártica ha ido transformando sus características desde aquellos primeros hombres que hollaron esos helados parajes, y los modernos medios de transporte marítimo y aéreo, han simplificado las condiciones de tal manera que, lo que era riesgoso privilegio de hombres excepcionales, se ha convertido fácticamente en una agradable excursión turística, en que las eventuales contingencias pueden ser solventadas dentro de un amplio margen de seguridad, y no alteran el placer de la contemplación de una naturaleza excepcional.

El exotismo de flora y fauna antárticas, el extraordinario colorido de sus mares, la particularidad de cada elemento que compone esa realidad casi mágica, son atractivos poco usuales para turistas exigentes. Teniéndolos en cuenta como parte de nuestro variado y rico patrimonio turístico, la Dirección Nacional de Turismo, en acción conjunta con la Empresa Líneas Marítimas Argentinas, y contando con la inapreciable colaboración de las Fuerzas Armadas, propicia desde el verano 1968-1969 la organización de cruceros que recorren los incomparables parajes antárticos y visitan las Bases militares y científicas.

En esa oportunidad, se realizaron cuatro expediciones turísticas, que condujeron 893 pasajeros, de los cuales 810 fueron argentinos y extranjeros residentes en Argentina, 9 latinoamericanos, 4 norteamericanos, 69 europeos y 1 de Australia. La duración de cada crucero fue de 15 días.

En el año 1970, sobre las bases de organización ya establecidas, se licitó la explotación

públicamente y la firma adjudicataria centralizó la venta de pasajes con intervención de E.L.M.A. y los Agentes de viajes y turismo. De esta manera se realizó un solo crucero en enero de ese año, con un pasaje de 234 personas y una duración de 16 días. La discriminación de los turistas por origen fue de 177 argentinos y extranjeros residentes en Argentina, 2 latinoamericanos, 13 norteamericanos y 42 europeos.

Durante el verano de 1971, se concretaron dos cruceros, con una duración de 16 días y con un pasaje total de 600 personas, 507 argentinos y extranjeros residentes en Argentina, 36 latinoamericanos, 12 norteamericanos, 40 europeos y 5 de otras zonas.

Estas cifras son elocuentes en cuanto a la aceptación de este itinerario en el mercado internacional, teniendo en cuenta que la promoción ha tenido un área restringida de difusión y que necesariamente, la experiencia y el éxito creciente se han ido fomentando por la transmisión directa de quienes han vivido la experiencia. Por otra parte, con un criterio estadístico, es necesario hacer notar que el número de cruceristas, comparado con el número de hombres que han estado en la Antártida, es evidentemente elevado y por lo tanto podemos calificar a este turismo como turismo masivo.

Este verano, 1971-1972, se han organizado dos cruceros cuya partida se ha previsto para el 18 de diciembre y el 7 de enero, con una duración de 18 días, a bordo, en esta oportunidad, del buque "Libertad", de Empresa Líneas Marítimas Argentinas, que con el "Río Tunuyán" se han alternado la

conducción, con un total margen de seguridad, de un contingente turístico dispuesto a gozar de una singular aventura tanto como de una vida a bordo plena de confort y para un saludable descanso.

Esta temporada agrega un atractivo más a la excursión y es el espectáculo del SOL DE MEDIANOCHE, el atardecer y la alborada de una noche inexistente, a las puertas del Polo.

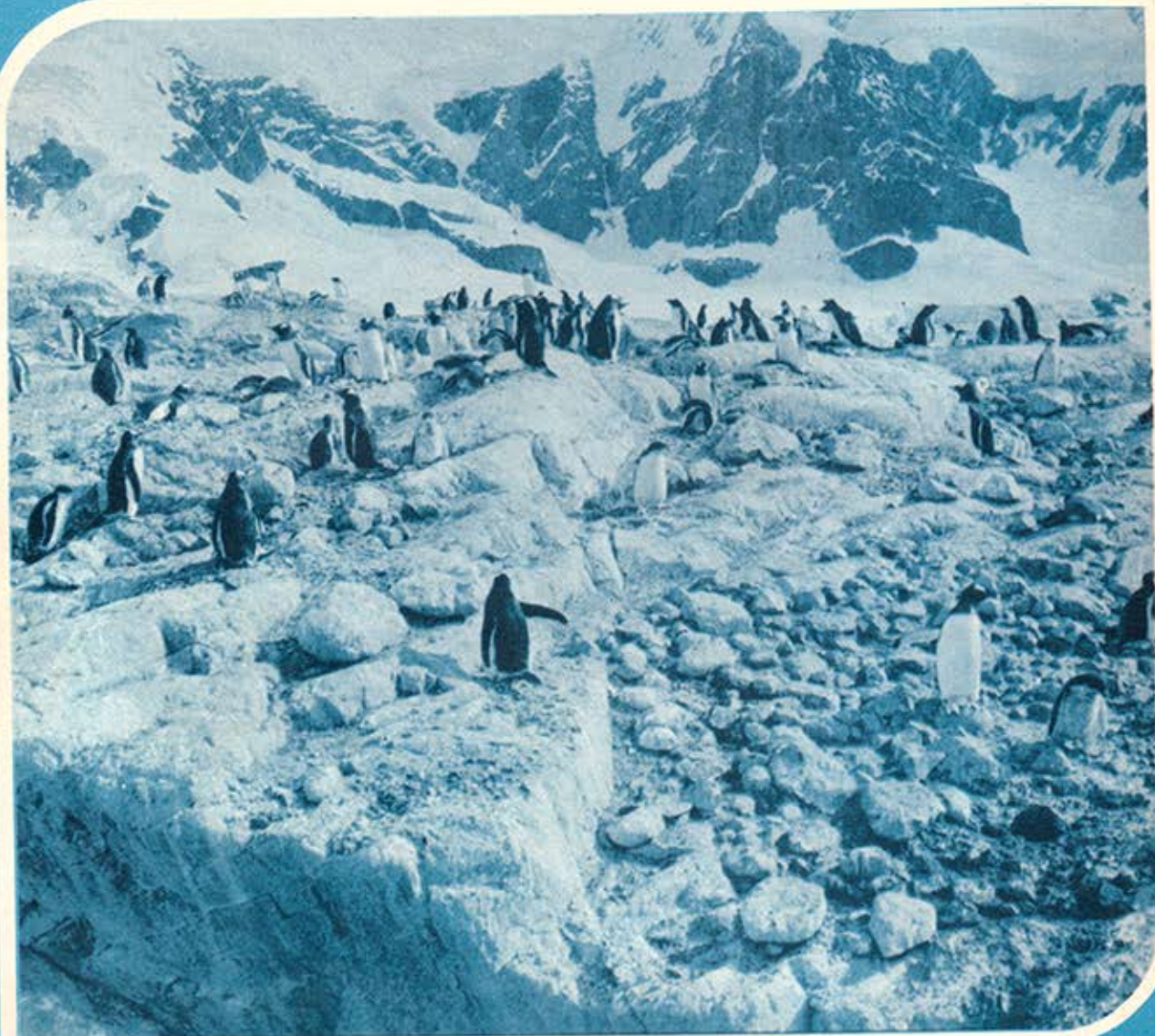
Además, la Navidad a bordo en un marco diferente, se transforma en una real NAVIDAD BLANCA.

La Dirección Nacional de Turismo trata permanentemente de intensificar el turismo masivo a esa zona de nuestra geografía, y en todos los niveles organiza la difusión, mediante folletos, campañas gráficas, radiales y televisivas para lograr un incremento progresivo de cifras correspondientes a turistas satisfechos provenientes de todas partes del mundo.

El problema de distancias y costos de tarifas aéreas es un inconveniente considerable para lograr los mercados extranjeros en una proporción amplia y para un aporte de divisas a nuestra economía. No obstante, un esfuerzo continuado y un mejoramiento nacido de la mayor experiencia, han de ser sin duda, un aporte positivo para Argentina y su turismo.

Es necesario destacar la función asesora permanente e invaluable de la Dirección Nacional del Antártico. Este organismo renueva esfuerzos constantemente para facilitar la acción de los otros entes nacionales abocados a reafirmar de todas la maneras la soberanía en nuestro sector de la incomparable Antártida.

# NATURALEZA ANTARTICA



# NATURALEZA ANTARTICA

generalidades



# el CONTINENTE

La Antártida es el cuarto continente de la Tierra en superficie (14.000.000 km<sup>2</sup>) y el más elevado (2.000 m. de altura media). La Tabla 1 relaciona estas dimensiones con los otros continentes.

La elevación extraordinaria del continente no se debe a un levantamiento geológico sino a la acumulación de un manto de hielo remanente de las épocas glaciales de miles de años atrás denominado casquete glacial. Ese manto que oculta el verdadero continente subya-

que difiere fundamentalmente de la apariencia de la cobertura de hielo: la península Antártica no sería península; sería un archipiélago del que emergen islas y montañas como el macizo Vinson de 5.140 m. Las depresiones del continente bajo el nivel del mar —depresiones Byrd, Wilkes y Polar— hacen que una apreciable proporción del continente antártico propiamente dicho esté bajo el nivel del mar.

Las capas sucesivas de nieve van sepultando a las precedentes; cuando llegan a una profundidad de 50 m (que corresponde a un proceso de unos 500 a 1000 años), se transforman en hielo.

y finalmente como "Barrera de Hielo", en una extensión de 7.500 km de costa. El 80 % del drenaje del hielo antártico se hace a través de las barreras de hielo, que constituyen así la principal fuente de generación de témpanos.

Las dos barreras de hielo más importantes son las de Ross y de Filchner, que descargan en los mares de Ross y de Weddell, respectivamente. Con un espesor medio de unos 200 m, son alimentadas por el casquete glacial a una velocidad de flujo de unos 1.000 m por año, llegando hasta 1.500 m en la barrera de Filchner. El frente de las barreras penetra mar adentro llegando

TABLA 1

ALTURAS Y SUPERFICIES CONTINENTALES

	ANTARTIDA	ASIA	AFRICA	AMERICA	EUROPA	AUSTRALIA
Alt (m.)	2000	1100	660	630	330	315
Sup. (Km.2)	14.000.000	44.000.000	30.000.000	43.000.000	10.000.000	7.000.000

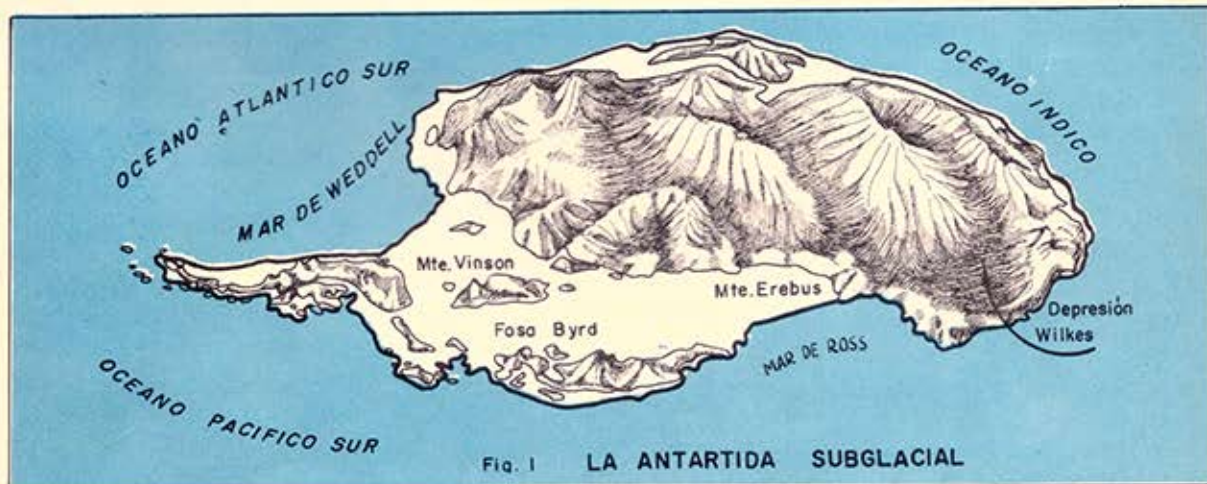


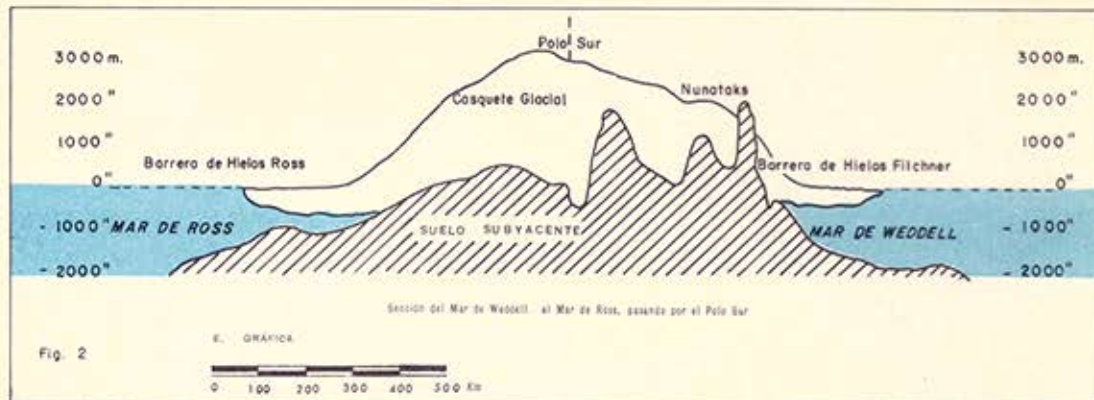
Fig. 1 LA ANTARTIDA SUBGLACIAL

cente ha sido sondeado en través terrestres, por científicos que, utilizando métodos de detección sísmica mediante el registro del eco de ondas explosivas reflejadas o refractadas en la roca subyacente, permiten determinar el relieve del fondo rocoso. La figura 1 muestra el aspecto aproximado de la Antártida subyacente,

El hielo del casquete (el 90 % del hielo en la Tierra), a su vez fluye hacia la periferia en virtud de sus propiedades combinadas de plasticidad y viscosidad y descarga sobre el mar, ya sea sobre un amplio "Frente de Hielo" de más de 11.000 km de costa, o como "Glaciar" tipo alpino, descargando sobre 1.500 km de costa

hasta unos 800 km de la costa en el caso de la barrera de Ross, flotando sobre el océano hasta el desprendimiento de porciones que forman los témpanos tabulares característicos de la Antártida. Algunos témpanos tienen más de 100 km de longitud.

La figura 2 es un corte esquemático de la Antártida, del



mar de Weddell al mar de Ross pasando por el Polo Sur, y muestra la forma general del casquete glacial y de las barreras de hielo.

## el OCEANO ANTARTICO

Las aguas oceánicas que rodean la Antártida constituyen una unidad definida como Océano Antártico u Océano Austral, si bien son la confluencia de las aguas australes del Atlántico Sur, Pacífico Sur e Indico.

Dicha unidad es caracterizada no solamente por sus propiedades físicas y químicas como la temperatura y la salinidad sino también por sus corrientes en superficie y en profundidad y finalmente, por constituir un reducto biológico específico.

### a) LA CONVERGENCIA ANTARTICA

Se trata de una zona notablemente definida, donde las densas aguas frías de la Antártida que fluyen en forma de corriente de superficie hacia el Nordeste, por efecto de los vientos predominantes, CONVERGEN con aguas oceánicas más cálidas y profundas, que se dirigen hacia el Sudeste, hundiéndose aquéllas bajo éstas, por ser de mayor densidad. Resulta así que en esa zona de encuentro o **convergencia**, ocurren cambios abruptos de la temperatura del agua, de su salinidad y de las corrientes ma-

rinas.

### b) FONDO OCEANICO

El fondo del Océano Antártico es una combinación de amplios sistemas de cordones submarinos y de fosas profundas, según puede observarse en la figura 4.

## la ATMOSFERA ANTARTICA

### Climatología

El tiempo y el clima antárticos son la resultante de varios fenómenos geográficos y físicos independientes, pero relacionados entre sí.

El factor preponderante es la **alta latitud**, de la que resultan un período invernal de larga oscuridad, con radiación solar mínima o nula y un período estival con largas horas de luz y radiación solar. No hay primavera ni otoño.



FIGURA 3. —

Regiones de montañas o rocas expuestas

La figura 3 muestra los afloramientos del suelo antártico que no está sepultado por el casquete glacial: sólo un 5%. La roca aflora en las regiones costeras; en la zona central, sólo asoman los más altos picos de los macizos montañosos. Los picos aislados que asoman sobre el hielo se denominan "nunataks".



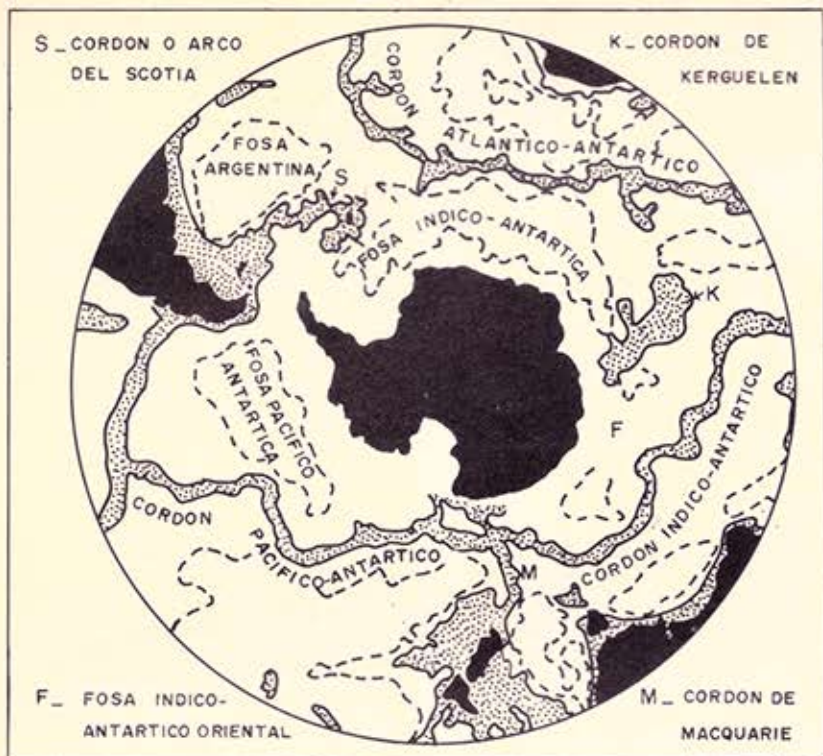


FIGURA 4

tura, significa, por la mera elevación continental, que el aire antártico es en promedio unos 12°C más frío que el nivel del mar.

Finalmente, la forma del casquete glacial influye notablemente en el clima ya que, por las pendientes abruptas que bajan de la meseta hacia las costas, la enorme "burbuja" de aire frío y denso que la recubre baja por gravedad por esas laderas como avalancha eólica generando los **vientos catabáticos** que, acelerándose en su largo trayecto descendente, erosionan la costra de nieve endurecida por el frío intenso, formando los típicos **sastrugi**, la arrastran y transportan ladera abajo transformándose entonces en "Blizzard" (el característico viento cargado de nieve y partículas microscópicas de hielo denominado **Nevisca**). Cuando esos vientos singulares característicos de la Antártida adquieren velocidad del orden de 55 km/h, la visibilidad se reduce prácticamente a cero. Esos vientos,

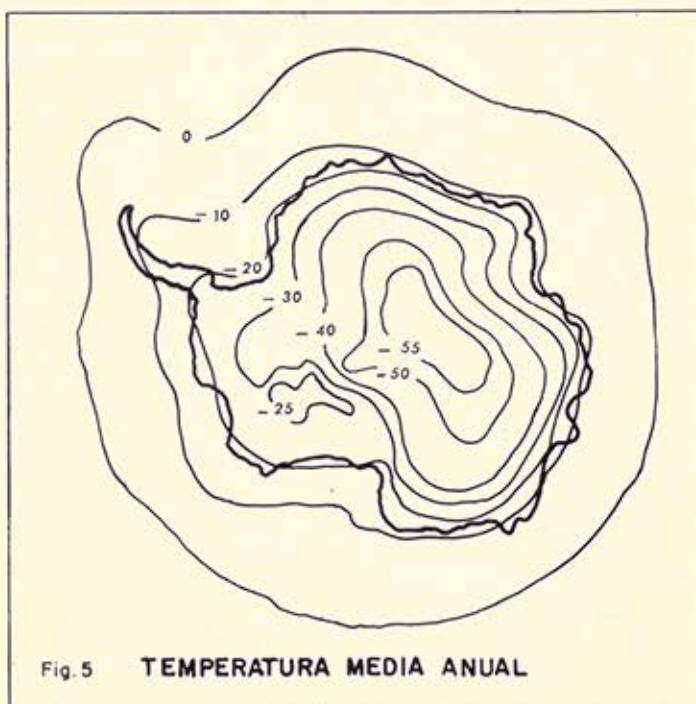


Fig. 5 TEMPERATURA MEDIA ANUAL

combinados a veces con otros, hacen efectivamente de la Antártida la zona más ventosa de la Tierra. Su violencia es tal que llegan a tener rachas de hasta 400 km/h.

**TEMPERATURA** — La figura 5 muestra las isotermas medias anuales de la Antártida. Se verifica que la región más fría es la central correspondiendo a la Estación Vostok, de la U.R.S.S., la temperatura más baja de la Tierra observada hasta hoy (-88°C). La temperatura en la Antártida se incrementa progresivamente hacia las costas y sobre el océano.

**NUBOSIDAD** — La figura 6 muestra la distribución de la nubosidad en el mes de diciembre, cuando adquiere los máximos valores. Se observa que la región central tiene una nubosidad mínima de 3/8 aumentando hacia las costas, con máximo sobre el océano.

**PRECIPITACION** — En la Antártida la precipitación es fundamentalmente en forma de nieve, que en gran parte se acumula al no producirse su fusión por las bajas temperaturas.



Fig. 6 — NUBOSIDAD MEDIA MENSUAL — diciembre.

(Los números indican octavos de nubosidad).



Por ello, la figura 7 muestra **acumulación** media anual. Se observa que la región central tiene una precipitación mínima (concordante con la nubosidad mínima), que va en aumento hacia las costas. La acumulación se mide en cm de agua equivalente a la fusión de la nieve.

### LA ALTA ATMOSFERA - Auroras Australes

La Alta Atmósfera es objeto de una particular investigación debido al magnetismo de nuestro planeta que se manifiesta en el espacio circunferrestre hasta distancias de decenas de miles de kilómetros; muchas de las partículas que, provenientes del sol, el espacio interplanetario y la magnetósfera se precipitan en la atmósfera terrestre, son obligadas a hacerlo en los casquetes polares. De ahí que diversos fenómenos de la alta atmósfera originados por esas partículas, tales como las auroras y varias clases de disturbios ionosféricos se observan preferentemente o exclusivamente en esas latitudes.

## FLORA Y FAUNA

La vida animal y vegetal se manifiesta en cada uno de los tres ámbitos de la Antártida: el aire, la tierra y el mar.

1.— **LA VIDA EN LA ATMOSFERA** — La atmósfera no es estéril. La exposición en el aire antártico, de medios estériles de cultivo revela, al someterlos en laboratorio a temperaturas adecuadas, la proliferación de bacterias, levaduras, microhongos y otros organismos que pueblan la atmósfera antártica.

2.— **LA VIDA EN EL CONTINENTE**

a. **La Flora** — Las rocas y el casquete glacial de la Antártida, en conjunción con las rigurosas condiciones imperantes de desierto helado, son poco propicios a la vida vegetal y

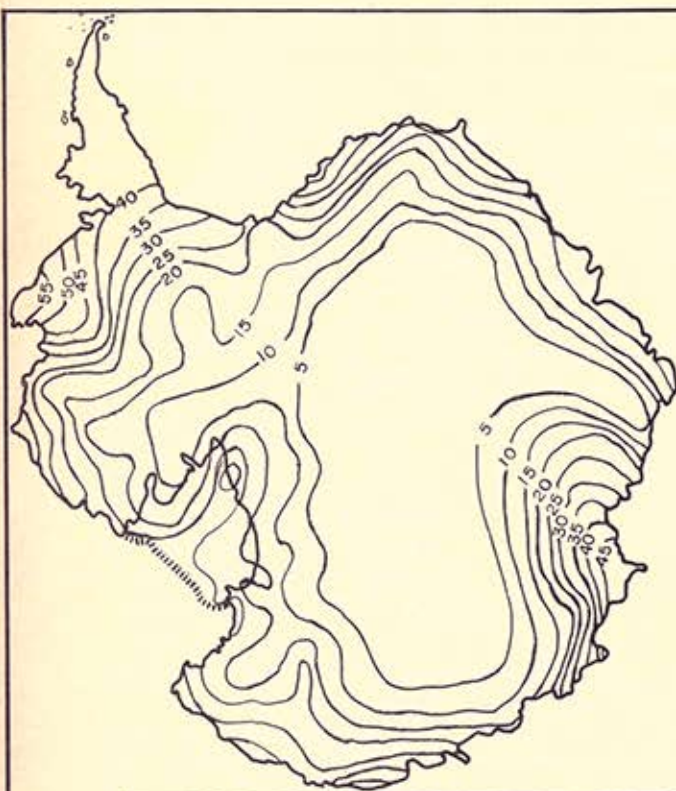
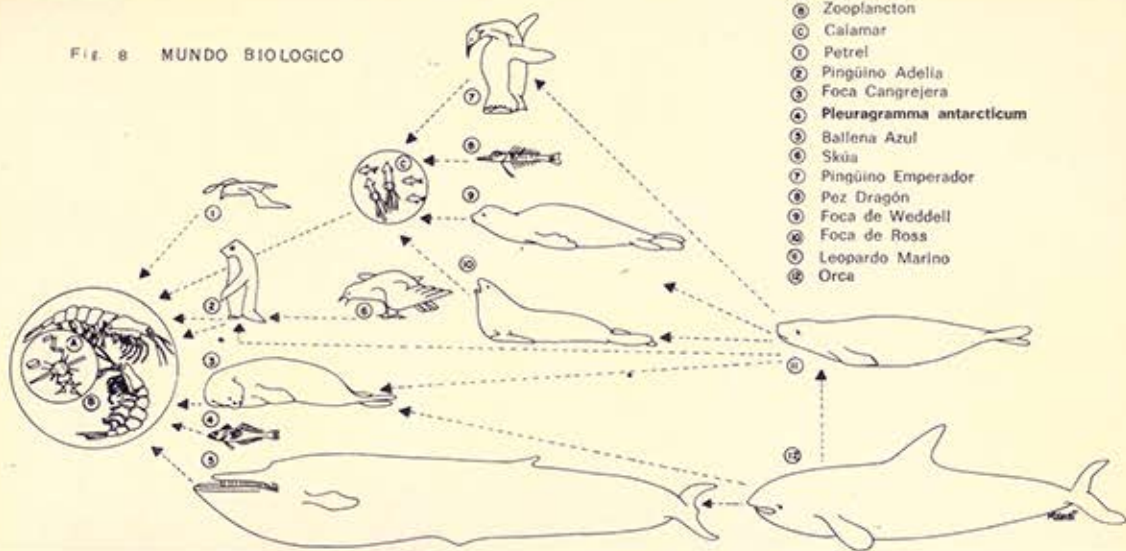


Fig. 7 ACUMULACION MEDIA ANUAL

(Los números indican centímetros de agua equivalente).

Fig. 8 MUNDO BIOLÓGICO

- ① Fitoplancton
- ② Zooplancton
- ③ Calamar
- ④ Petrel
- ⑤ Pingüino Adelia
- ⑥ Foca Cangrejera
- ⑦ *Pleuragramma antarcticum*
- ⑧ Ballena Azul
- ⑨ Skua
- ⑩ Pingüino Emperador
- ⑪ Pez Dragón
- ⑫ Foca de Weddell
- ⑬ Foca de Ross
- ⑭ Leopardo Marino
- ⑮ Orca



animal. La vegetación terrestre es escasa, restringida por el intenso frío, la aridez y falta de tierra y se limita a un reducido número de líquenes, musgo y gramíneas.

b. **La Fauna** — Los animales terrestres propiamente dicho se reducen a órdenes de invertebrados, protozoarios, ácaros, nematodos e insectos. En cuanto a los mamíferos y las aves —como las focas y los pingüinos— que pueblan la Antártida, tienen una adaptación especial para el ámbito marino, del que obtienen su alimentación y por lo tanto, no son considerados animales terrestres, por ser dependientes del océano.

### 3.— LA VIDA EN EL OCEANO

a. **La Flora** — Por contraste, los mares antárticos son un fecundo reservorio de vida que compensa ampliamente el sustento inexistente en el continente. Esa riqueza vital es favorecida porque, tanto en la tierra como en el mar, la vida animal depende para su sostenimiento, en instancia primera, de la vegetación.

La vegetación del Océano Antártico consiste de una extraordinaria acumulación de

plantas microscópicas en las aguas superficiales cargadas de sales nutrientes (fosfatos y nitratos), por efecto de la prolongada influencia de la luz solar. Durante el verano antártico, esas plantas diminutas utilizan directamente esas sales nutrientes para su crecimiento y multiplicación, formando así el denominado **fitoplancton**, cuyos elementos constituyentes principales son diatomeas, silicoflagelados y tintinoideos, plantas unicelulares que se distribuyen en la superficie oceánica en inmensas extensiones, tiñendo las aguas de colores característicos, que varían de tonalidad según la especie.

b. **La Fauna** — El fitoplancton es el primer eslabón de las **cadena tróficas, cadena alimentarias o tramas tróficas**. Del fitoplancton se nutre en inmensas concentraciones el **zooplancton**, compuesto principalmente de crustáceos entre los cuales abunda preponderantemente en los mares antárticos la ***Euphausia superba***, similar a un camarón, que también se denomina "krill". El krill es entonces el segundo eslabón de una cadena trófica y el alimento básico de la vida marina. De él se nutren en forma directa la ballena azul y la de aletas, la

foca cangrejera, y aves, de las cuales predomina el pingüino. Algunos moluscos (calamares), que también se alimentan en forma directa del fitoplancton, constituyen así un segundo eslabón de otra cadena trófica, que es asimismo otra base alimentaria de soporte de la vida antártica; de esta cadena trófica se nutren directamente la foca de Ross, peces y pingüinos.

De esta forma se ve cómo simples cadenas combinadas forman tramas tróficas en las cuales conviven distintos organismos de la vida marina, como el cachalote, la orca, el leopardo marino y algunas focas que, por su acción depredadora, mantienen el equilibrio vital. La figura 8 ilustra estos procesos.

Además de la fauna marina, representada por las numerosas especies de peces benthicos y pelágicos y por los ofiuros, moluscos, esponjas, crustáceos, integran el cuadro biológico antártico 43 especies de aves, 8 especies de focas y 12 de cetáceos. Su ecología y las modificaciones para adaptarse a las condiciones de la vida más rigurosa de la Tierra constituyen una maravillosa y fascinante historia.



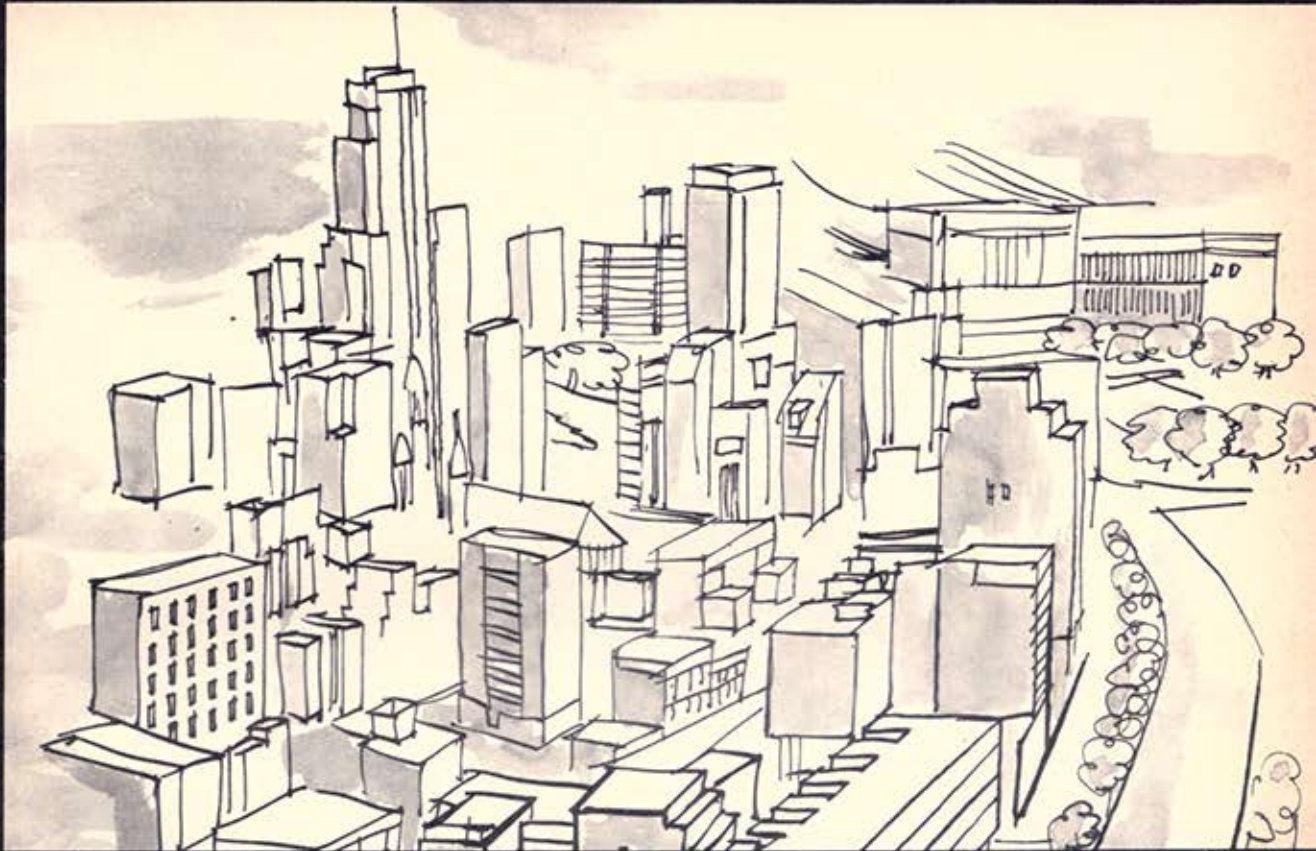
## La tierra, a lo lejos

*salgo del caos de la tierra habitada  
donde algún gran destructor instauró  
un mundo absurdo, de continuo desacuerdo  
donde cada uno vive en sobresalto y puñal,  
transfiriendo acfbares en obstinado  
impulso y descalabro.*

*Porque el corazón se le volvió de plomo,  
el suficiente pensador perdió  
el sosiego y la verticalidad,  
emancipando atmósferas tormentosas.*

*(La flor nos mira entre estupores,  
el paisaje oscurece inadvertido  
y la sonrisa se desangra  
en ominoso avatar). . .*

*Pero la lucha del animal privilegiado  
insiste en despeñar generaciones  
intemperantes,  
con agrios vientos de crueldad y trampa,  
del golpe bajo,  
de frustración y bochorno.*



*Y una voz tonante brotando de las cosas  
pregunta en crispaciones:  
"¿Qué has hecho de este mundo?"*

*Hay que levantar el laurel sobre la escoria  
ignorando transitorios ídolos  
y empecinados idólatras.*

*Para que valga la rosa pura  
y el ánimo limpio,  
el cantar de la fuente  
y el amanecer.*

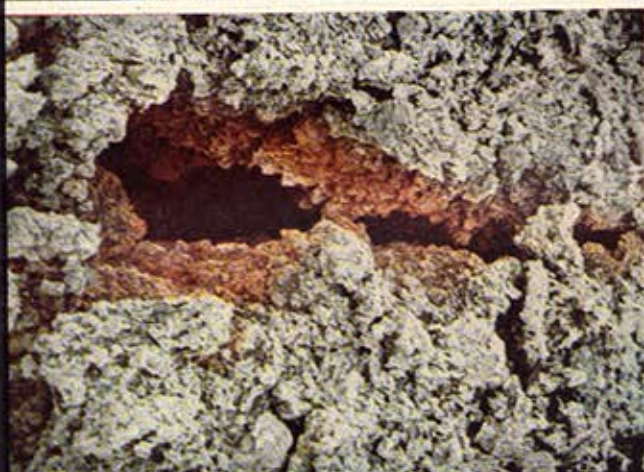
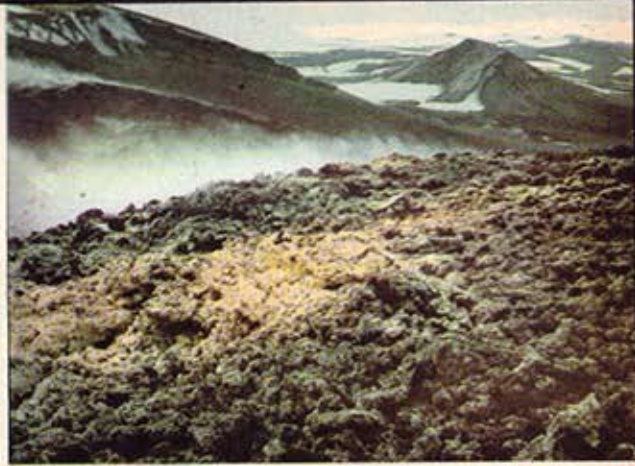
*Para que la tierra dolida  
renazca al nuevo día  
en jubilosas asociaciones  
y se abandone el recelo,  
la intención y la asechanza.*

La composición precedente forma parte del libro "Austral desvelo", poema antártico de Alberto F. Rivas. El ser, convertido en "homo antárticus" reflexiona desde aquella blanca soledad, sobre la tierra que ha dejado, con sus angustias y sus desaforadas ambiciones.



# DECEPCION

LA ISLA  
VOLCAN



La isla Decepción, una de las más australes del grupo de las Shetland del Sur, ha despertado siempre mucho interés entre los científicos que realizan sus investigaciones en el ambiente antártico. Y a pesar de haber sido estudiada por hombres de ciencia, de distintas disciplinas, siempre brinda tema y material para realizar nuevas investigaciones.

Decepción es un volcán que permaneció en calma por espacio de más de 120 años, manifestando su actividad latente por medio de las fumarolas que existen en las proximidades del destacamento naval argentino, la base chilena y la británica.

En Diciembre de 1967, luego de fuertes temblores que



sacudieron toda la isla violentamente, se abrieron cuatro cráteres en bahía Teléfono y caleta Péndulo, por los cuales el volcán comenzó a expulsar vapor de agua, gases y material piroclástico.

De esta manera, en forma violenta, explosiva y con pocas horas de duración, inició un nuevo período de actividad, que volvió a repetirse en 1969 y 1970, despertando así el interés de los hombres de ciencia de todo el mundo y de diferentes disciplinas. Entonces comenzaron a desfilar por aquel pequeño anillo montañoso de no más de 14 Km de diámetro, vulcanólogos, geólogos, glaciólogos, biólogos, geoquímicos, geofísicos y todos aquellos hombres deseosos de

arrancar y develar cuanto se-  
cretó guarda en su seno la isla  
Decepción.

Incluso despierta el interés  
de profanos a quienes guía el  
placer de la aventura, enfilando  
hacia allá las frágiles proas de  
sus yates. Así lo hizo el "Giu-  
seppe Duc" en Enero de 1971,  
y a pesar de sus reducidas di-  
mensiones -16 m de eslora-  
afrontó los riesgos del temido  
pasaje Drake y llegó a Puerto  
Foster para admirar aquel es-  
pectáculo dantesco.

La última expedición cientí-  
fica que visitó la isla, en Di-  
ciembre de 1970, fue patroci-  
nada por el Instituto Antártico  
Argentino y por el Servicio de  
Hidrología Naval, que apoyó el  
grupo científico destacado en  
tierra mediante una unidad  
naval comandada por el Capi-  
tán de Corbeta Juan Carlos  
Dupuy.

Esta expedición constituyó  
todo un éxito, no sólo por los  
resultados de la investigación  
realizada sino también por el  
hecho de haberse establecido  
un campamento cosmopolita,  
que albergó a investigadores  
extranjeros y argentinos, quie-  
nes realizaron sus tareas inves-  
tigativas separadamente en tres  
grupos pero conviviendo en un



mismo campamento y bajo una  
sola bandera: La Ciencia. Este  
grupo de 9 personas realizó ta-  
reas de vulcanología, glaciolo-  
gía y petrología y estuvo inte-  
grado por dos británicos, un  
italiano, tres norteamericanos,  
un ruso y dos argentinos.

En este punto conviene pre-  
sentar al lector una breve his-  
toria geológico-tectónico-volcá-

nica de la isla, para situarlo en  
el ambiente adecuado, a fin de  
interiorizarlo respecto a su ori-  
gen, su evolución y su estado  
actual.

Comenzaremos por decir  
que la isla se formó en épocas  
geológicas recientes, probable-  
mente durante el final del Ter-  
ciario o principios del Cuater-  
nario (Plioceno-Pleistoceno),  
por una o varias erupciones  
submarinas, de las cuales ya no  
quedan vestigios por haber sido  
éstas recubiertas por postero-  
res coladas de lavas subaéreas,  
las cuales dieron a la isla su  
clásica estructura con la forma  
cónica, típica de los volcanes  
en formación.

Las primeras coladas sub-  
aéreas fueron erosionadas más





tarde y originaron las formaciones de tobas que hoy se observan en muchos lugares y constituyen el basamento visible más antiguo de la isla. Estas tobas son los restos de la época anterior a la formación de la caldera, la cual se formó luego de una gran erupción, de carácter explosivo.

Este carácter explosivo de la erupción obedeció al ascenso rápido de magma muy poco viscoso y de alto contenido gaseoso que salió a la superficie en forma violenta arrastrando hacia la superficie casi todo el material del cráter, vaciando de esta manera una gran parte del edificio volcánico. Al quedar la parte interna del mismo sin

sustentación y debilitada aún más por un sistema de fallas radiales y tangenciales (posiblemente debido a posteriores movimientos sísmicos), se produjo el hundimiento de su parte central dando así origen a lo que hoy llamamos caldera. Todo este proceso se denomina "colapso". Probablemente la isla haya sido modificada con

posterioridad en varios sectores pero sus rasgos geomorfológicos generales son así.

Luego siguió un período de tranquilidad, durante el cual sólo se manifestó la actividad fumarólica en unos pocos sectores costeros de la isla. Esta área de fumarolas corresponde al anillo próximo a la línea de hundimiento de la caldera, que mantiene una comunicación por medio de grietas y zonas de fallas, con partes profundas de la corteza en donde la temperatura aún se mantiene elevada por la proximidad de pequeñas cámaras magmáticas.

Después del colapso, se produjeron varias erupciones que derramaron lava sobre viejas estructuras constituidas por las tobas volcánicas (rocas formadas por la consolidación de ceniza, capilli y piroclastitas), a las cuales cubrieron en parte. Cada nueva colada corresponde a una nueva erupción.

Las tareas desarrolladas por cuenta del Instituto Antártico Argentino durante el verano 1970-71 en la isla Decepción fueron llevadas a cabo siguiendo un plan de trabajo establecido con anterioridad, a fin de llegar a un conocimiento profundo de la evolución magmá-



tica desde sus orígenes hasta nuestros días.

A grandes rasgos, la tarea en sí consistió en un muestreo de la mayor parte de las distintas coladas de lavas producidas por el vulcanismo local, que representan todas las etapas y las diferentes manifestaciones de la actividad volcánica que se produjo en la isla desde sus comienzos hasta las últimas explosiones ocurridas recientemente.

El material expulsado en cada uno de los eventos será estudiado en dos aspectos distintos pero que se complemen-



tan entre sí: petrológicamente y químicamente. De esta manera, será posible establecer el tipo de lava expulsada por cada erupción y con esta información se podrá determinar si hubo o no diferenciación magmática a través de los distintos tipos de lavas obtenidas, determinando también con mayor precisión el origen de ese magma para saber si asciende desde la profundidad, es decir, la zona correspondiente al Manto Superior o bien de zonas correspondientes a la corteza, cuya profundidad es mucho menor.

Dr. N. H. FOURCADE

# La foca de Weddell

Por Gerald L. Kooyman

Traducido de "Scientific American", agosto 1969  
Extraído del Boletín del Servicio de Hidrografía Naval  
Diciembre - 1969, volumen VI N° 3

Un siglo y medio atrás el explorador James Weddell durante una penetración extraordinaria en la Antártida, descubrió un mamífero notable que pasa su vida en fríos rigurosos, que pocos otros mamíferos conocidos son capaces de soportar. La foca de Weddell, como se la denomina, vive en las aguas costeras del continente antártico, donde la temperatura del aire desciende hasta los  $-56^{\circ}\text{C}$  y la temperatura del agua es generalmente de alrededor de  $-2,2^{\circ}\text{C}$  y la superficie del mar está congelada hasta una profundidad de más de un metro, aproximadamente ocho meses del año. El animal debe proveerse de alimento debajo del hielo. Empero, la foca de Weddell se ingenia para desarrollarse todo el año en esta desolación y durante la larga noche invernal en realidad engorda.

Weddell describió a la foca en su libro "Un viaje hacia el Polo Sur" en 1825, pero se aprendió muy poco más sobre este animal hasta que las grandes expediciones comenzaron a visitar la Antártida a comienzos de este siglo. En una expedición realizada entre 1901 y 1904 el físico inglés Edward A. Wilson (quien más tarde perdió la vida en la expedición de Scott al Polo Sur) hizo un estudio general de las costumbres de la foca de Weddell. El animal también recibió la atención de los inves-

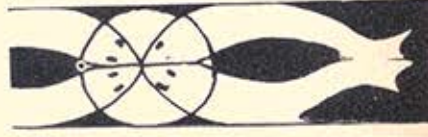
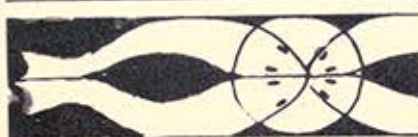
tigadores en expediciones posteriores y ha sido estudiado intensivamente desde el establecimiento de bases permanentes en la Antártida en la década de 1950. Probablemente ahora se conoce más acerca de la foca de Weddell que de cualquier otro mamífero marino. El interés en este animal obedece a dos razones: provee una oportunidad única para estudiar la adaptación de los mamíferos a condiciones extremas, y su "habitat" y el animal mismo proporcionan una situación ideal para investigar su comportamiento.

En virtud de su aislamiento en un medio ambiente demasiado duro para la invasión humana (excepto las expediciones científicas), la foca de Weddell no teme al hombre. En tanto las focas en otras partes del mundo han sido cazadas de manera tan agresiva que únicamente se les puede acercar a hurtadillas, la foca de Weddell no huye del hombre que se le acerca a pie ni tampoco en vehículos. Uno puede dirigirse hacia la foca en un camión y capturarla fácilmente. La barrera de hielo sobre el mar profundo, particularmente en la bahía de McMurdo, donde el hielo permanece firme en el verano antártico, proporciona una base estable para un laboratorio marino (en contraste con las sacudidas de los barcos). Y el agua debajo del hielo es el agua oceánica más clara en el mundo, de modo que los movimientos de la foca en el agua pueden verse desde una cámara de observación situada debajo del hielo. Estas condiciones, junto con la presencia de grandes poblaciones de focas de Weddell en la bahía, han atraído a los biólogos a realizar diversas investigaciones específicas sobre el animal. Investigadores de la Institución Oceanográfica Woods Hole, entre otros, han hecho un amplio análisis

de la vocalización subácuca producida por las focas; fisiólogos de la institución de Oceanografía Scripps han estudiado sus mecanismos de defensa contra la asfixia durante sus buceos, y zoólogos de la Universidad de Canterbury, en Nueva Zelanda, han analizado la estructura de la población de focas.

Mis propias investigaciones se han concentrado en el comportamiento de buceo de las focas y su capacidad para realizarlo sin oxígeno y soportando la presión en inmersiones extensas y profundas. Estudios cuidadosos de estos aspectos de un animal marino en su medio ambiente natural jamás habían sido hechos y la foca de Weddell proporcionó un motivo extraordinariamente adecuado para la experimentación de su comportamiento subácuco.

Existen pequeñas poblaciones de focas de Weddell en varios grupos de islas del Atlántico Sur y en regiones subantárticas, pero el principal "habitat" de este animal es en las aguas heladas de la Antártida. Se sabe que se cría hasta los 10 grados del Polo Sur. La foca de Weddell se alimenta de peces y la mayor parte del año debe cazarlos debajo del hielo. Para entrar en el agua y regresar al aire libre para respirar, dependen de las roturas en el hielo marino producidas por el viento, las mareas



y las corrientes. El animal posee dientes caninos e incisivos excepcionales que emplea para ensanchar los agujeros para respiración en el hielo delgado cuando las grietas se recubren y congelan. Uno de los principales misterios que rodean a la foca de Weddell es el de cómo se las ingenia para encontrar, estando debajo del agua, las grietas que hay en el hielo, muy distantes unas de otras, particularmente en la oscuridad del invierno.

Para nuestros estudios de los comportamientos subacuáticos del animal, establecimos una estación (una cabaña calefaccionada) en el hielo marino en un lugar donde el agua

una variedad de instrumentos: un manómetro para medir la profundidad máxima del buceo, otros dispositivos para registrar la profundidad del buceo como una función de tiempo, y un instrumento de telemetría subacuática que nos proporcionó los registros de desplazamiento durante el buceo. Con estas ayudas podíamos determinar no sólo la profundidad y la duración de las nataciones subacuáticas de la foca, sino también estimar la velocidad de natación.

Observamos en más de mil buceos que la foca de Weddell típicamente se entretenía en tres tipos de buceo con diferentes propósitos. En cada uno de ellos el desempeño de los animales en el agua suscitó preguntas interesantes para investigar.

El primer tipo de buceo es una recorrida breve de exploración local.

bles distancias debajo del hielo, a menudo por espacio de varias millas, buscando otros agujeros de respiración. Si no los encontraba, regresaba a la estación de buceo para descansar. Algunas veces repetía estas largas y extenuantes nataciones durante varias horas con unos pocos y cortos buceos locales después de cada buceo prolongado.

Cuando la foca encontraba otro respiradero, podía no volver al boquete de la estación. Una foca regresó de sus expediciones una y otra vez y formó su hogar en nuestra estación durante más de un mes. La identificamos fácilmente debido a que su cabeza carecía de pelo y



tenía aproximadamente 600 metros de profundidad. Elegimos un área donde el hielo estaba libre de rajaduras y de agujeros de focas a un trecho de cierta consideración de la estación. En la estación misma cortamos un agujero en el hielo a través del cual arrojaríamos a nuestras focas dentro del agua. Nuestro procedimiento consistió en capturar una foca en el hielo a varias millas de distancia, traerla a la estación, sujetarle un pequeño conjunto de instrumentos en su lomo y luego obtener un registro de sus movimientos después que se zambullera dentro del agua a través del agujero que le habíamos hecho. Utilizamos

Cuando soltábamos una foca en el agua en la estación de buceo por primera vez, nadaba de un lado a otro a escasa profundidad, no más de 100 metros, y pronto regresaba al agujero de respiración usualmente en el término de cinco minutos. En estos buceos locales iniciales, que podían ser repetidos muchas veces, la foca evidentemente se ocupaba de reconocer los alrededores inmediatos y en descubrir otros ocupantes del agua. Si había varias focas en el agua al mismo tiempo, a menudo se entretenían en peleas competitivas, aparentemente por privilegios tales como el de ser la primera en llegar al boquete de respiración.

Después de explorar el área local la foca habitualmente se entregaba a una segunda etapa de exploración mucho más extensa. Estos buceos eran algo más profundos, hasta aproximadamente 130 metros, y duraban de 20 minutos a una hora o más. El animal recorría considera-

habíamos llegado a tomarle gran afecto. Cuando una foca no regresaba después de encontrar otro agujero, no íbamos a cazarla en procura de recuperar nuestros instrumentos. Con la ayuda de nuestros rápidos medios de transporte, incluyendo un helicóptero, tuvimos éxito en encontrar a casi todas las focas errantes. En un caso recapturamos al animal sobre el hielo a 15 millas de distancia de la estación de buceo.

El eminente fisiólogo marino P. F. Scholander, de la Institución de Oceanografía Scripps ha investigado los mecanismos extraordinarios que permiten a los animales que bucean, tales como las focas, pasar largos

períodos debajo del agua sin asfiarse. En experimentos de laboratorio halló que durante un buceo los latidos cardíacos de una foca disminuían hasta un décimo de la cifra normal, el ritmo de su metabolismo se reducía y la circulación de la sangre a todos los tejidos excepto el corazón y el cerebro se restringía drásticamente (véase "The Master Switch of Life", por P. F. Scholander, "Scientific American", diciembre de 1963). De esta manera el animal conservaba la provisión de oxígeno en su sangre durante el buceo. Scholander demostró en el laboratorio que una foca podía permanecer debajo del agua durante 20

aproximadamente; si damos por sentado que nadaba en línea recta (y nuestras observaciones indicaron que las focas raramente se desviaban de una línea bastante recta en tales recorridos), esto significaba que la velocidad de natación del animal era de alrededor de 5 millas por hora. Es obvio, por lo tanto, que en una permanencia debajo del agua de media hora o más, una foca nada varias millas.

Algunas veces una foca nadaba alejándose de nuestra estación y retornaba después de 30 a 60 minutos sin haber salido a la superficie en otra parte: un indicio de que no había hallado otro agujero de respiración. Esto plantea una pregunta fascinante, ¿cómo sabe el animal cuándo debe retornar? ¿qué señal interna induce a la foca a regresar, y qué mecanismo de control le indica

segundo lugar, en sus viajes largos de exploración los animales nadan a profundidades relativamente bajas, y en las condiciones de luz diurna del verano antártico (luz natural) la superficie congelada del mar y cualquier discontinuidad en ella, tal como una grieta o agujero, es detectable fácilmente desde la profundidad normal de sus buceos prolongados.

Sin embargo ¿cómo encuentra la foca su camino en la oscuridad del invierno? Durante la larga noche invernal la única luz en los mares antárticos, además de la de la luna y las estrellas, es la bioluminiscencia de ciertos seres vivientes en el agua.



minutos o más.

En nuestras observaciones de las focas de Weddell libres, moviéndose en su medio ambiente natural, encontramos que los animales eran capaces de comportarse mucho mejor aún. Algunas veces pasaban más de una hora en el agua sin salir a la superficie en busca de aire, como lo demostraban nuestros instrumentos. ¿Hasta qué distancia nadaban? Podemos estimar, por indicios indirectos, que frecuentemente cubrían varias millas. Hallamos que normalmente una foca tardaba aproximadamente 12 minutos para nadar de un agujero a otro situado a una milla de distancia

que ha alcanzado la mitad de su capacidad vital de inmersión? La investigación sobre la capacidad de supervivencia de la foca debajo del agua no ha provisto todavía una respuesta a este enigma, mucho menos a esta otra pregunta: ¿Qué don de percepción o de presciencia informa a la foca cuándo el respiradero está ubicado delante, dentro de su alcance, vale decir que podrá pasar a salvo el punto de no regreso?

Ciertas observaciones relacionadas con el comportamiento de la foca durante viajes largos ofrecen base para las conjeturas. En esa clase de viajes la foca parecía mantener una ruta constante: en casi el 90 por ciento de los casos la foca nadaba alejándose de la estación en una dirección particular y regresaba desde esa misma dirección. Esta práctica hace que a la foca le resulte comparativamente fácil encontrar su camino de regreso hasta el agujero de respiración que había dejado. En

¿Utiliza la foca de Weddell el sonido (quizá la ubicación por el eco) u otros artificios externos para navegar en la oscuridad? Parecería que el animal depende entonces de una ayuda navegacional para su desplazamiento de tipo no visual, no sólo para sus viajes exploratorios a escasa profundidad sino también en la tercera clase de buceo de su repertorio: los buceos profundos en busca de alimento.

En estos buceos la foca de Weddell comúnmente desciende hasta profundidades de 300 a 400 metros, y hemos comprobado que puede llegar hasta 600 metros. El buceo profundo es relativamente breve, raras

Este mapa muestra los límites del habitat de la foca de Weddell, la cual, como puede verse, es un habitante costero del continente antártico. Las cruces indican los lugares donde se la encuentra ocasionalmente. Sus apariciones más septentrionales han sido en torno a las islas Malvinas y en las costas de Uruguay, Chile, Nueva Zelandia y Australia meridional.



veces dura más de 15 minutos. Con descansos de tres minutos en la superficie entre buceos, la foca puede continuar sus inmersiones de alimentación durante varias horas. El problema de regresar hasta el respiradero es mucho más simple que en un buceo exploratorio; en el buceo profundo la foca permanece en la vecindad del agujero, la dirección para el regreso (más o menos recta y hacia arriba) es razonablemente clara, y la corta duración del buceo brinda al animal un amplio margen de seguridad dentro de su capacidad de resistencia subáqua.

Nuestros estudios de la foca fueron realizados durante la estación en que hay claridad para ayudarla en

su orientación; las investigaciones futuras en la estación del año en que no hay luz pueden resultar altamente interesantes. Tal vez el comportamiento de buceo del animal cambia a un sistema diferente durante el invierno. Sea como sea, no hay duda de que el sistema de navegación de la foca de Weddell debajo del hielo, tanto en verano como en invierno es a la vez eficaz y complejo, y que tal sistema utiliza una serie de estímulos externos e internos de receptores. El análisis de este sistema de orientación podría ser un atractivo tema de estudio.

No es menos interesante la habilidad de la foca para bucear a grandes profundidades sin sufrir los efectos

perjudiciales del aumento de la presión o soportar los efectos de la descompresión (las parálisis que suelen afectar a los buzos a su regreso a la superficie). La foca de Weddell se adapta a los cambios rápidos de presión: puede descender varios centenares de metros a un promedio de 120 metros por minuto sin perjuicio alguno. ¿Cómo puede soportar la alta presión de tales profundidades?

La anatomía de la foca indica que el animal hace frente a la presión no resistiéndola sino cediendo a ella. Sus principales cavidades corporales están conformadas de manera de comprimirse fácilmente. El tórax es muy flexible, y el diafragma ubicado debajo de los pulmones está en un ángulo oblicuo a la cavidad del tórax. En consecuencia, la presión externa puede provocar el hundimiento completo de los pulmones, y los gases ser empujados a los bronquios y la tráquea. En la foca de Weddell y en otras focas antárticas la tráquea tiene una forma desusada: el tubo no es cilíndrico sino que tiene la forma de un arco achatado. Por lo tanto la tráquea a su vez es comprimida fácilmente por la presión hasta su hundimiento completo. Los gases también pueden quedar comprimidos en la cavidad del oído medio; se ha observado que en algunas focas, leones marinos y ballenas, esta cavidad está recubierta interiormente con una red de venas expandibles, las que probablemente se dilatan con la sangre bajo presión y de tal manera reducen el volumen de la cavidad. Estas características anatómicas sugieren que durante un buceo profundo la presión externa del agua puede hacer que los gases salgan sucesivamente de los pulmones y bronquiolos y que penetren dentro de los bronquios y la tráquea. Con el hundimiento de los pulmones y la compresión de la tráquea el animal puede evitar las diferencias peligrosas entre la presión externa y la interna. Si esta hipótesis es correcta (aún no ha sido verificado), la tolerancia de la foca a la presión en un buceo profundo dependerá del límite hasta el cual su volumen de gases internos puede ser comprimido en los pulmones, la tráquea y el oído medio.

El problema de la descompresión es mucho más complicado. En los

mamíferos la alta presión hace que el nitrógeno del aire que está en los pulmones se diluya en la sangre y los tejidos, y si el cuerpo es rápidamente descomprimido la liberación del nitrógeno en la sangre en forma de burbujas, produce las penosas embolias conocidas como "parálisis por inmersión". Esta dolencia, a veces fatal, que es ampliamente reconocida como un peligro para los excavadores de túneles, los buzos con escafandra y los buzos autónomos, recientemente se ha descubierto que ataca a los buzos que contienen la respiración en buceos de hasta 20 metros o más, en los casos de buceos continuados realizados en un período corto de tiempo; entre buzos de las islas del Pacífico sudoccidental se le llama "taravana" (véase "The Diving Women of Korea and Japan" por Suk Ki Hong y Hermann Rahn; "Scientific American", mayo de 1967).

Las focas no son completamente inmunes; en un experimento, una foca que se había sumergido a una profundidad considerable murió por embolia cuando subió demasiado rápidamente. Hemos encontrado, sin embargo, que las focas de Weddell se elevan a un promedio de 120 metros por minuto sin ninguna incomodidad aparente.

¿Qué mecanismo protege a las focas? Muchos años atrás Scholander sugirió que los pulmones de los mamíferos marinos probablemente se contraen en las profundidades, y que la consiguiente ausencia de nitrógeno en los pulmones así hundidos evita la absorción del gas en la corriente sanguínea. Sobre la base de mediciones de la capacidad de los pulmones, calculó que los alvéolos pulmonares se aplastan en el agua a una profundidad de alrededor de 50 metros. Esto implica que las focas pueden estar libres de los ataques de parálisis después de buceos de más de 50 metros pero que en cambio pueden ser vulnerables en los buceos a menores profundidades. Hemos observado, en realidad, que las focas de Weddell pasan la mayor parte de su tiempo debajo de los 50 metros inclusive en sus buceos de exploración comparativamente bajos, y que habitualmente suben lentamente de un buceo a escasa profundidad. Además las focas raras



La foca de Weddell adulta puede alcanzar una longitud de alrededor de 3 metros y un peso de hasta 500 kilos. La mayor parte de la piel del animal es negra o castaño oscuro; las manchas más claras son casi blancas. Vista desde abajo del

agua la foca parece negra e igual como ocurre normalmente con la distribución de la luz cerca de la superficie, más bien moteada. Cuando la foca está fuera del agua, puede verse que la piel es predominantemente de color castaño después que se seca.



La distribución de los dientes de la foca de Weddell representa una de las adaptaciones del animal a su medio ambiente.

Arriba se muestra el cráneo de una foca con sus dientes superiores dispuestos de manera de poder roer el hielo.



Una foca en el proceso de reabrir un agujero que se ha recubierto de hielo; la tarea se cumple por medio de una acción de roído que principalmente depende de los dientes superiores. Los incisivos inferiores más pequeños se afirman primero en el hielo.

veces realizan buceos prolongados en serie a escasa profundidad. De tal manera, su comportamiento de buceo, así como su estructura anatómica que favorece el hundimiento de los pulmones, proporciona el resguardo contra la parálisis de la descompresión.

En la evolución de la foca de Weddell se ha producido un animal exquisitamente adaptado a su ambiente específico, un medio ambiente tan inhóspito que ningún otro mamífero —salvo el hombre tecnológicamente pertrechado— se ha atrevido a invadir. Debido a su singulari-

dad hemos observado que la foca de Weddell es un valioso animal para la investigación biológica. Sin embargo, debemos señalar también que a pesar de su robustez la especie tiene ciertas vulnerabilidades inquietantes. Una de ellas es su total carencia de temor protector frente al hombre o a las especies animales. Resulta así una presa fácil para la caza comercial. Como fuente de aceite y de proteína podría proveer solamente una cantidad ínfima; por otra parte, como fuente de esclarecimiento acerca de la vida y la evolución, la foca de Weddell tiene un valor inestimable.



Un elemento ventajoso para las investigaciones de adaptación al frío son las modernas cámaras climáticas en las cuales se reproducen las condiciones ambientales de regiones como la Antártida. Con todo, uno se pregunta si no es imprescindible, para una experiencia realmente concluyente, vivir "in situ", pues no es posible dejar de tomar en cuenta al ser humano en su totalidad y no como un mero organismo que reacciona en todos los casos de manera idéntica. Inclusive hay ciertas condiciones propias del lugar difícilmente reproducibles y no menos importantes que la intensidad y constancia del frío. La influencia, por ejemplo, de la falta de estímulo en la noche invernal sobre el eje hipotálamo hipofisario merece especial atención en cualquier experiencia a fondo sobre el comportamiento del hombre en estas regiones. Tampoco es terminante el estudio que se realizó sobre habitantes ya adaptados al frío, como esquimales, aborígenes australianos, lapones, etc. Lo que interesa realmente y permite conclusiones de valor es la fisiología del hombre de zonas templadas en las mismas condiciones, lo que permite descifrar los misteriosos mecanismos del cuerpo humano, las modificaciones que sufre sometido a bajas temperaturas constantes y la probabilidad de actuar con fármacos en el proceso de aclimatación.

Quien participó en alguna oportunidad de la actividad antártica sabe, aun siendo neófito, que desde el desembarco hasta un período de un mes,

## EL MEDICO EN LA



# ANTARTIDA

*Dr. Gallardo Garcia  
Tte. 1º médico*

más o menos, tiene sensibilidad extrema a las bajas temperaturas, la que se va diluyendo en base a las permanentes exposiciones. Sucede entonces que puede aventurarse a tomar con sus manos trozos de témpanos con 20 a 40º bajo cero, que se le adhieren a la piel, quemándola, como también, por una simple apuesta, darse un baño en el mar semicongelado o caminar sobre el hielo (campana 1966), después de 6 a 8 meses de adaptación.

La medicina es básicamente una ciencia natural que atiende asimismo a las condiciones y características espirituales del hombre, al que debe interpretar en su totalidad. Por esta razón, es muy importante observar con igual interés el comportamiento del hombre dentro de una población antártica,

comunidad o núcleo social con sus propias características. La convivencia estrecha en zonas tan aisladas y bajo condiciones tan particulares incide en las relaciones sociales y laborales del grupo y, consecuentemente, en cada uno de los individuos que lo componen.

En cuanto a la atención sanitaria propiamente dicha el médico se ve obligado a intervenir rara vez. Luego de un mes de aislamiento las infecciones de las vías respiratorias superiores desaparecen. Es interesante observar, al respecto, que el contacto con extraños, aun de otras bases antárticas, de inmediato provoca un brote de estas infecciones, que se extingue al unificarse la flora microbiana de las dos poblaciones. Quizá los contactos entre antárticos tengan la probabili-





dad de gérmenes más atenuados. Ello no ocurre, en cambio, con la población de barcos o aviones, que acentúan esta patología.

El frío actúa como depresor de las defensas.

Los accidentes, quemaduras, fracturas, congelamientos se deben, en su mayoría, a faltas de precaución por parte del afectado. El personal debe tener una educación profiláctica extremada, especialmente útil en estos casos. Por lo general, el médico que cumple tareas en la Antártida recibe una preparación especial que cubre todos los aspectos de la sanidad. Entre otros, requiere un conocimiento odontológico somero pues es frecuente una odontalgia que puede requerir una extracción. A veces tendrá que proceder a una intervención

quirúrgica radiodirigida desde un centro quirúrgico. En otras ocasiones, tendrá que emplear una acción psicoterápica de apoyo ante un desequilibrio emocional.

La monotonía, la soledad, el aislamiento son enemigos de la convivencia pacífica entre hombres solos, quienes tienen una modalidad agresiva más franca, con sumación al ambiente del desequilibrio que supone la carencia prolongada del sexo opuesto. Estos son otros tantos aspectos a considerar con referencia a la vida de relación dentro de la comunidad.

Las patrullas que tienen como misión explorar o instalar refugios y depósitos o relevar y medir topográficamente nuevos terrenos están permanentemente en peligro, ya sea por las

grietas abismales que se forman entre los hielos, disimuladas por la nieve superficial, o por el hundimiento en el mar congelado, con capas de distintos espesores, o por los temporales con "blizzards" que duran hasta dos o tres días, obligándolas a acampar. El médico puede constituirse en tales casos en una fuente de información muy importante para avanzar en la investigación que es tema de esta nota, aportando experiencias y observaciones totalmente nuevas. Es fundamental que, unido a su capacidad de integración como protector de la microcomunidad en la que opera, posea un plan de investigación que le permita recopilar todos los datos que sean de interés, contando para ello, por supuesto, con los medios necesarios. La influencia que tienen el estímulo lumínico y otros factores, por ejemplo, puede aportar conclusiones sobre el funcionamiento del eje hipotálamo hipofisario, suprarrenal, tiroideo, gonadal, etc. en el mecanismo de adaptación. También es importante profundizar sobre el estudio del metabolismo de los lípidos y glúcidos en esa comunidad que, desde un punto de vista científico, hace las veces de "grupo humano experimental". La farmacología utiliza para sus pruebas al animal de laboratorio, siendo el hombre el último medio para estudiar los fármacos en su fase experimental. Con todo, como se afirmó al comienzo, no podemos extraer conclusiones definitivas de modelos experimentales para conocer la fisiología de adaptación del hombre al frío.

# LA PRESENCIA DEL HIELO EN EL ANTARTICO

*fotografías del Dr. Gallardo García*

La fisonomía de la Tierra ha cambiado muchas veces en el transcurso de su existencia. Por siglos, los hombres han venido estudiando pacientemente las partes accesibles de la misma y han acumulado multitud de datos. La interpretación de tales datos es de suma complejidad y una tarea con la cual se entra ineludiblemente en el terreno de las teorías.

De todas ellas nos interesa destacar, por su importancia y en razón del tema que nos ocupa, la que hace ahora aproximadamente un siglo lanzó un joven naturalista, Louis Agassiz, y que se refiere a la existencia de una Epoca Glacial. A la luz de esta teoría fue posible comprender gran parte de lo acontecido desde entonces

hasta nuestros días, principalmente en lo que respecta a la magnitud de las montañas, la presencia de los fiordos, la distribución de los seres orgánicos y el origen de no pocos de los mayores lagos que hay en la actualidad.

Según Agassiz, cambios rítmicos produjeron substanciales diferencias en la corteza terrestre, la cual, en cuatro oportunidades por lo menos, hubo de soportar el peso de gruesos mantos de hielo que produjeron su hundimiento y posteriormente su emergencia, al fundirse y correr los hielos hacia las cuencas oceánicas. Es decir, que las masas continentales fueron sometidas a la acción de cargas y descargas que motivaron las deformaciones

que hoy podemos apreciar y afortunadamente también medir.

Es fácil inferir que el nivel general de los mares descendió y ascendió con estos cambios los que, a su vez, repercutieron en la población de los organismos en las costas marítimas, deltas, islas, bancos, etc. La migración de ciertos animales terrestres es reconocida como una consecuencia de los cambios climáticos aludidos.

Desde luego, todas estas variaciones se realizaron con lentitud, no en la medida del tiempo humano sino de ese otro, parecido a la eternidad y hasta a la inmovilidad, que rige la vida de los planetas, algo que hay que tomar en cuenta.

Tampoco debe perderse de

Base de Ejército Esperanza



vista el hecho que durante la Epoca Glacial colosales volúmenes de agua evaporada de los océanos se desplazaron y depositaron en forma de extensas capas de hielo sobre amplios sectores continentales. La extensión y el espesor de estas capas pueden conocerse en la actualidad por los rastros que dejaron, vale decir, que de alguna manera pueden medirse. La Geología Glacial ha desarrollado diversos métodos que prueban, una vez más, la curiosidad sin límites y el ingenio del hombre.

Todo lo dicho prueba hasta ahora la existencia de esa Epoca Glacial a la que alude Agassiz. El problema surge realmente cuando se trata de establecer las causas que motivaron la ocurrencia de esta época. En

este terreno todavía no se ha superado la etapa conjetural, existiendo diversas teorías que, en síntesis, se pueden agrupar en dos tendencias: la que postula que la glaciación se produjo simultáneamente en ambos hemisferios y la que admite que ésta bien pudo afectarlos en forma alternativa.

Muy en boga, y sin que hasta el momento se le hayan opuesto fundamentos que la descalifiquen, es aquella teoría que sustenta la migración de

los polos como causa de la Glaciación Pleistocena.

El paleomagnetismo trata específicamente de esclarecer el problema de la ubicación de los polos en una época por supuesto para nosotros demasiado remota. Mediciones hechas de las trazas remanentes de la magnetización de las rocas en Europa sugieren que los polos tomaron su actual ubicación recién a fines del Terciario, después de haberse desplazado a través del Pacífico y a lo

largo de la costa este de Asia, a una velocidad promedio de 1/3 de grado por millón de años.

En cuanto al Antártico, investigaciones recientes realizadas en esta materia han permitido determinar que las rocas intrusivas más antiguas de Bahía Margarita, que en la actualidad se halla a los 68° de latitud Sur, fueron intruidas cuando la bahía se encontraba a los 40° de latitud Sur. Es decir, en el Paleozoico Inferior se situaba en tal latitud.

Resulta fácil deducir entonces que el estudio de la Antártida, cubierta en un 99 0/0 de su superficie por una sábana de nieve y hielo, cobra suma importancia en esta etapa tentativa para establecer los hechos que conduzcan a la aclaración de los muchos interrogantes que se plantean en esta materia.

Dado, como se ve, la importancia del hielo en los cambios y mutaciones del planeta y para comprender adecuadamente el fondo del asunto conviene, como es lógico, considerar la naturaleza de este elemento. ¿Qué es el hielo? Sencillemente expresado digamos que es toda fase sólida del agua, ya sea cristalina o amorfa. Técnicamente, por otra parte, es un grupo mineral y en sentido petrográfico una roca monomineral.

El hielo puede ser dulce o salado, presentando variedades minerales diferentes. En el Antártico encontramos ambas clases de hielo, con la salvedad de que mientras en el continente sólo existe hielo dulce en el mar se dan los dos tipos.

El hielo dulce o terrestre, llamado también hielo continental, proviene de la condensación del vapor de agua que se transforma en nieve, la que a su vez toma un estado físico intermedio, llamado "firn" o

"névé", para concluir en hielo. Su acumulación da origen a glaciares, hielo de barrera o plataforma (ice-Shelf) y eventualmente a témpanos.

El hielo salado, en cambio, tiene su origen en el congelamiento del agua de mar. Las sales se disponen regularmente bajo la forma de capas en el interior de los cristales de hielo, lo que le otorga a este tipo un estado plástico que modifica notablemente sus propiedades.

El hielo evoca siempre la imagen de algo cristalino. Para los antiguos griegos la palabra

do sumamente inestable, ya que a los  $-70^{\circ}\text{C}$ , sin fundirse, se desvitrifica. Quiere decir entonces que se puede obtener artificialmente un hielo amorfo a una temperatura inferior a la que puede encontrarse en la superficie de la Tierra y en la atmósfera, pero este hielo no puede, por lo que se ve, originarse en forma natural.

El hielo cristalino puede darse en diversas variedades alotrópicas que difieren entre sí tan sólo por su estructura cristalina y sus propiedades físicas. Hasta el momento, se ha esta-



Un aspecto del hielo en formación en el mar semicongelado

"cristal" significaba, etimológicamente, endurecido por el frío y la usaban justamente para designar el hielo. Al mismo tiempo, consideraban el cristal de roca como hielo petrificado. Y parece que, en efecto, el hielo amorfo, es decir, sin forma cristalina, no existe en la naturaleza. El hielo vítreo, sin ninguna traza de estructura cristalina, sólo ha sido obtenido en laboratorio, por condensación del vapor de agua enfriado a una temperatura inferior a  $-120^{\circ}$ , sien-

blecido de una manera más o menos segura la existencia de ocho variedades cristalinas de hielo, cada una de las cuales posee su zona de estabilidad.

De éstas solamente una, el hielo común, existe en la naturaleza en condiciones normales. Hay otra que se produce a temperaturas por debajo de los menos  $70^{\circ}\text{C}$  y las restantes por encima de presiones de 2 a 50 mil atmósferas.

Ahora bien, considerado como un mineral, el hielo goza de una serie de características

que le hacen particularmente interesante. De todos los minerales, el hielo es el más liviano y el que tiene la más baja temperatura de fusión. Son precisamente estas dos condiciones las que rigen su distribución en la Tierra. Es sabido que los elementos químicos más pesados se disponen en la profundidad mientras que los más livianos tienden a ocupar la superficie. Como el agua se dilata al congelarse, el hielo resultante tiene, por lógica, un menor peso específico y en consecuencia habrá de flotar en ella. Si recordamos, por otra parte, que

si un 2 0/0 de la totalidad del agua existente. Los glaciares abarcan hasta 16 millones de km<sup>2</sup>, sin contar el continente antártico cuya superficie es como la de Europa y Estados Unidos juntos o cinco veces la de nuestro territorio. Esto representa un 3 0/0 de toda la superficie terrestre y casi un 11 0/0 de la de los continentes.

De los 14 millones de Km<sup>2</sup> que tiene la Antártida el 99 0/0 está ocupado por el hielo. Este manto que cubre tamaño extensión tiene, desde luego, un espesor muy variable

de casi la totalidad de la ruta seguida por la Expedición Norteamericana vía Estación Byrd, entre los mares de Ross y Bellingshausen, el lecho de la capa de hielo se hallaba por debajo del nivel del mar a veces a profundidades de 1.000 a 2.000 metros y, otras, hasta 2.600.

Recientes investigaciones demuestran que por debajo de la calota de hielo existe un territorio muy semejante a Noruega, con altas montañas, profundos valles y brazos de mar parecidos a los fiordos de ese país. Esto se explica por cuanto los científicos sostienen que Noruega misma ha estado cubierta de una capa de hielo hace 10.000 años.

Desde luego, esta comprobación dio lugar a que se planteara nuevamente, para algunos, la vieja cuestión de si la Antártida es o no un continente.

De hecho la respuesta debe consultar no solamente los valores del nivel de su superficie sino también, y substancialmente, si se trata de una plataforma continental con sus depresiones oceánicas circundantes o no. Las investigaciones gravimétricas posteriores demuestran que en el área comprendida entre las estaciones Mirny y Komsomolskaya el espesor de la corteza terrestre es de unos 30 a 40 Km., característica únicamente de los zócalos continentales.

La altura de la Antártida se debe al hielo y la nieve que, por cientos de miles o millones de años, se han ido depositando sobre esa tierra desconocida. El centro del continente está cubierto por completo de una calota o capa de hielo.

En algunos lugares esta capa de nieve e hielo (ice-cap) es de más de 4 km. de espesor. Los científicos estiman que más del 85 0/0 del hielo del mundo está en la Antártida.



ya el agua misma es más liviana que los demás integrantes de la corteza terrestre, esta particularidad que hace ocupar al hielo la parte superior del agua que lo contiene la preserva, a su vez, de la congelación total, lo que tiene su especial importancia ya que mantiene las condiciones necesarias para que la vida acuática se conserve aún en climas rigurosamente fríos.

El volumen del hielo en la Tierra es superior a los 20 millones de Km<sup>3</sup> y representa ca-

al que se le ha asignado un valor promedio de 2 mil metros.

Desde el Año Geofísico Internacional (1957/58) diversas expediciones han recorrido la Antártida en todo sentido practicando mediciones, por medios geofísicos, del espesor de la capa de hielo sobre la que se desplazaban. Se comprobó así que extensas áreas del lecho rocoso subyacente se encontraban por debajo del nivel del mar. El hecho más sorprendente fue que a lo largo

El gran peso de esta masa empuja los hielos hacia afuera, en forma de glaciares. Cuando éstos llegan al océano el hielo se desplaza a través del mar en plataformas (ice-shelf). Estas barreras o plataformas de hielo están apoyadas por un lado en la tierra y, por el otro, flotan en el agua. Tales plataformas, que circundan gran parte del continente, parecen acantilados blancos cuando se divisan desde el mar, de ahí el nombre de barreras. Emergen sobre el agua aproximadamente 50 metros y son casi iguales en todas partes.

Como sólo 1/3 del hielo flotante se muestra sobre la superficie hay mucho más en las plataformas de lo que se aprecia a simple vista. Estas plataformas o barreras son planas en su superficie y sus áreas varían. La mayor de todas, la Gran Barrera de Ross, tiene aproximadamente la superficie de Francia.

Las barreras constituyen un desagote natural y fluyen como los glaciares. La velocidad de este flujo registrado en la barrera de Filchner, donde está ubicada la Base de Ejército "General Belgrano", lleva un ritmo anual de 1.300 metros.

Este movimiento hace que trozos de la barrera se rompan y floten hacia afuera constituyendo los témpanos tabulares que son característicos del Antártico. Con frecuencia, estos témpanos son tan grandes que los primeros exploradores los denominaron islas.

Durante el invierno los mares que rodean al continente se congelan. Este hielo de origen marino, que alcanza espesores de 1 a 2 metros, navega empujado por los vientos y cuando se enfrenta con la costa sufre un apilamiento o amonticula-



Témpanos varados en la costa, que serán trozados para convertir en agua de consumo

miento que hace aumentar su espesor al doble o triple del original.

En el mar de Weddell, una de las dos grandes escotaduras que presenta el continente antártico, aun en pleno verano se encuentra hielo marino a la deriva y numerosos témpanos tabulares que hacen particularmente difícil la navegación, inclusive a los más potentes y modernos rompehielos.

Para terminar, es indudable que una investigación exhaustiva sobre la presencia del hielo en el Antártico debe responder a las siguientes preguntas:

¿Cuál es la actual dimensión y volumen de ese hielo?

¿Cuál es el estado, al presente, de la calota antártica. Está ganando o perdiendo energía térmica y de masa?

¿Cuál es el pasado, es decir, la historia geológica de la Antártida?

¿Cuánto tiempo ha estado allí la calota. Ha experimentado fluctuaciones similares a las registradas en los glaciares fuera de la Antártida y esos cambios han sido contemporáneos de estos otros?

¿Cuál es el futuro del continente antártico?

Los resultados de los trabajos iniciados durante el Año Geofísico Internacional, en forma conjunta por doce países, están siendo analizados en los Centros Mundiales de Datos y van respondiendo paulatinamente a algunas de las preguntas formuladas. La Estratigrafía Glacial prosigue develando ese pasado que encierra otras muchas respuestas. Los estudios de refracción y reflexión sísmica y la gravimetría aportan constante información sobre la potencia y el volumen del hielo y la topografía subglaciar. Las mediciones glaciológicas han puesto en claro que en ciertas áreas aparece un exceso de la acumulación sobre la pérdida. Centenares de hombres de ciencia trabajan bajo el programa internacional del S.C.A.R. (Comité Especial para Investigación Antártica). Con todo, la información es todavía insuficiente y la Antártida sigue siendo el continente del misterio.

*René E. Dalinger*

# Cartografía Antártica

## Algunos aspectos de la Cartografía Antártica La Mapoteca del Instituto Antártico Argentino

ENCARGADA DE MAPOTECA Y COLECCION DE DATOS CIENTIFICOS  
DEL INSTITUTO ANTARTICO ARGENTINO

RESUMEN.— En este trabajo se reseña la actividad cartográfica internacional relativa a las diversas disciplinas científicas que se desarrollan en el Antártico. Ella ha dado lugar a una producción notable de cartas específicas, a cuya normalización y sistematización también se alude. Finalmente, se hace mención de la Mapoteca del Instituto Antártico Argentino, destacando su organización y el valor de los elementos que la constituyen.

### I.— INTRODUCCION

Doce países, integrantes del Comité Científico para la Investigación Antártica (S.C.A.R.), organismo dependiente del Consejo Internacional de Uniones Científicas, han combinado sus esfuerzos en la consecución de un objetivo común: la investigación de la región situada al Sur de los 60° de latitud Sur. Estas actividades han proporcionado una información valiosa sobre lo que, hasta no hace mucho, eran facetas desconocidas del continente helado.

El amplio campo abierto al que hacer científico ha hallado en la cartografía, sin lugar a dudas, un apoyo incalculable, del que no podía prescindir.

Al mismo tiempo, esa expansión del conocimiento creó nuevas necesidades. La mayor parte de las disciplinas científicas que se desarrollan en el Antártico requiere la cobertura cartográfica de la zona. El entusiasmo y la eficacia puestos en satisfacerla han cristalizado en la publicación de gran cantidad de mapas geológicos, topográficos, glaciológicos, históricos, magnéticos, meteorológicos, de relieve submarino; de cartas náuticas y aeronáuticas; con referencias a rutas terrestres y a distancias de los continentes; sobre poblaciones faunísticas y vegetales; en suma, una diversidad de información larga de enumerar.

El cubrimiento cartográfico de la región antártica es amplio, y no sería aventurado decir que las áreas no exploradas por tierra o desde el aire carecen de accidentes. Los símbolos topográficos que se adoptaron han sido aceptados por la Conferencia Técnica de las Naciones

Unidas sobre el Mapa Internacional del Mundo.

En cuanto a toponimia se refiere, se ha convenido el intercambio de listas a fin de mantener actualizada la información sobre la nomenclatura correcta y oficialmente aceptada.

El Instituto Antártico Argentino posee en su colección de mapas y atlas una muestra elocuente del empeño puesto en la labor que nos ocupa por todas las naciones comprometidas desde hace diez años, por el Tratado Antártico, en la utilización pacífica de la región austral.

### II.— COOPERACION INTERNACIONAL PARA LA INVESTIGACION CIENTIFICA

El 1° de julio de 1957 comenzó oficialmente el Año Geofísico Internacional, ambiciosa empresa cuyos objetivos, enunciados en forma escueta, eran investigar de manera general y simultánea los procesos físicos que ocurren en nuestro planeta, sus influencias y sus eventuales aplicaciones prácticas.

El Antártico, región de la que se tenía hasta ese momento una noción incompleta y escasa, fue motivo de particular inquietud científica. Su fisonomía peculiar, su difícil acceso, su clima inhóspito, habían limitado su conocimiento. Doce naciones: Argentina, Australia, Bélgica, Chile, Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña, Japón, Noruega, Nueva Zelandia, Sudáfrica y la Unión Soviética, se dedicaron activamente a desentrañar las múltiples características del inmenso continente que ya los cartógrafos del siglo XVI representaron con la denominación de

Terra Australis.

El enorme esfuerzo que demandó tal intento los decidió a prolongar su labor más allá del tiempo al que se circunscribía el programa trazado. De este propósito nació el S.C.A.R. (Comité Científico para la Investigación Antártica), organismo creado bajo los auspicios del Consejo Internacional de Uniones Científicas, y así también se inició un plan de colaboración científica internacional en gran escala que continúa en el presente.

Estos mismos países son los que refirieron hace diez años este espíritu de mutua cooperación multinacional por medio del Tratado Antártico, ejemplo impar en los ámbitos del Derecho, que asegura la protección y la utilización pacífica de la zona más austral del Globo.

### III.— JALONES CARTOGRAFICOS

La exploración de cualquier región implica, como primer paso, el relevamiento topográfico y la confección de mapas, condición esencial para determinar su idiosincrasia y sus recursos. La cartografía disponible del Antártico era precaria e imprecisa, y estaba prácticamente confinada a la línea de costa. Sin duda, los progresos alcanzados hoy sobre el particular se han visto favorecidos por el advenimiento de técnicas y de instrumental de los que se carecía en los albores del siglo. A los mapas elaborados antes de 1900 no puede, en verdad, atribuírseles mayor valor que el histórico, debido a la ambigüedad de los datos en que se fundaban. Pero en los comienzos de la presente centuria empezó a desarrollarse la época de las investi-

gaciones científicas positivas, abierta por la empresa al mando de Adrien de Gerlache de Gomery.

Ni buques de construcción adecuada, ni vehículos para desplazarse sobre el terreno helado, ni instrumental apropiado, ni sistemas para las comunicaciones a distancia, eran patrimonio de las primeras expediciones. A pesar de ello, ya en 1901 el inglés Scott y el alemán von Drygalski obtuvieron las primeras fotografías desde el aire mediante la utilización de globos cautivos. En 1906 Andersson, un integrante de la expedición sueca de 1901-1903 comandada por Nordenskjöld, trazó el primer mapa geológico basado en reconocimientos de campaña.

También las expediciones francesas de 1904 y 1908 bajo la dirección de Jean Charcot exploraron la costa de la península Antártica con trineos con corredera y brújula. Ernest Shackleton, en 1908, protagonizó una notable hazaña: llegó a un punto situado a 100 millas del Polo Sur; y dos miembros de su dotación, David y Mawson, ubicaron el Polo Sur magnético en 72° 25' S. y 155° 16' E. en 1909.

Amundsen y Scott alcanzaron la misma meta, el Polo Sur geográfico, con un intervalo de 35 días. Durante la expedición del último de los nombrados, George Simpson trazó las primeras cartas del tiempo, en 1911.

En 1928 Sir Hubert Wilkins fotografió la península Antártica con una cámara portátil desde el primer avión utilizado en la zona, y un año más tarde el almirante Byrd, con un equipo más perfeccionado, cubrió superficies más amplias. Este material fue utilizado para la construcción de mapas que contribuyeron al mayor conocimiento del Antártico, a pesar de que la aerofotografía carecía de la base de correlación terrestre.

Durante el decenio siguiente varias expediciones, entre ellas las noruegas de Lars Christensen, la británico-australiano-neocelandesa de Mawson, la alemana de Ritscher, la británica de Rymill, las americanas de Ellsworth y Byrd, suministraron información cartográfica basada en las investigaciones de superficie, costeras e hidrográficas, y en la dinámica participación de la aviación.

En 1933 Lincoln Ellsworth intentó sin éxito explorar la Antártida por aire y nuevamente lo hizo con igual fortuna al año siguiente; el primer fracaso se atribuyó a averías mecánicas, el segundo a las adversas condiciones meteorológicas. Pero en 1935, en compañía de Herbert Hollick-Kenyon, realizó un vuelo sobre extensos sectores hasta entonces no conocidos, reconoció la cadena Eternidad y se convirtió en el explorador que hasta ese momento sobrevoló la mayor área del continente.

La Segunda Guerra Mundial proporcionó los métodos que permitieron fotografiar gran parte de la costa antártica, y el control de superficie que estableció la operación Windmill, llevada a cabo por los americanos, abrió las puertas al uso intensivo de las técnicas fotogramétricas en la cartografía de la región. En 1939-41 se tomaron las primeras fotografías aéreas en colores; en 1942, inaugurando los vuelos argentinos en la zona, el capitán Oddera ensayó tomar fotografías aéreas verticales, las que fueron obtenidas en gran escala por la operación High-jump en 1946-47.

Nuestra actividad cartográfica se inició cuando la corbeta Uruguay debió socorrer a la expedición sueca comandada por Nordenskjöld, en 1903. En 1904 se instaló el primer observatorio magnético y meteorológico en las islas Orcadas del Sur, y es entonces cuando comienzan a realizarse levantamientos hidrográficos que proporcionaron los primeros elementos cartográficos expeditivos de Antártida. El mayor impulso a estas actividades se imprimió a partir de 1942, en que se sistematizaron las tareas con miras a la instalación de bases, destacamentos y refugios en el continente antártico.

Al omitir su mención, no se ha pretendido restar méritos a la ímproba labor de gran número de expediciones que no hemos citado por imposiciones de la índole de este trabajo; hemos escogido referirnos a las que con mayor elocuencia muestran el nacimiento y el desarrollo de la técnica cartográfica antártica.

El perfeccionamiento de los métodos topográficos incidió en el transcurso del tiempo en la calidad de los trabajos de mapeo. El empleo

de las prácticas clásicas de que se vale la cartografía a menudo se ve en Antártida sujeto a error por la variada fisonomía del terreno, por la acumulación de nieve, por los efectos de la refracción de la luz, por el movimiento del hielo. Uno de los procedimientos utilizados con más frecuencia es el trimetrogon, que evidenció ser especialmente adecuado para los reconocimientos de la región. A partir de 1959, la introducción de instrumental electrónico de medición de distancias proporcionó el control cartográfico más exacto de una vasta zona, y la utilización de la sísmica ha permitido satisfacer la curiosidad de glaciólogos y geofísicos en cuanto a la topografía por debajo de la calota de hielo.

#### IV.— LOS CAMPOS DE LA CARTOGRAFIA

Las complejas investigaciones realizadas respecto de la característica más notoria del continente, su cobertura helada, con un área estimada de 14 millones de kilómetros cuadrados, proveyó a la cartografía gran abundancia de importantes datos acerca de su morfología, de su influencia sobre los fenómenos meteorológicos y de sus efectos en la vida terrestre y marina.

Si bien en su pasado geológico Antártida fue una región de clima templado con vegetación exuberante, como se desprende de los elementos fósiles identificados en afloramientos de distinta edad, la flora actual es particularmente pobre, y está limitada a los vegetales inferiores, pero éstos crecen con profusión en las zonas donde condiciones favorables les permiten vivir. No debe dejar de destacarse que una de las causas fundamentales de las diferencias climatológicas que se verifican en la región se deben al hecho de abarcar más de 30° de latitud, y de tratarse de un continente encerrado por enormes masas de agua que ejercen un influjo morigerador, que en muchos sectores se traduce en costas libres de hielo. La fauna que las puebla está representada por aves y mamíferos de hábito marino, ya que éste es su principal fuente de recursos alimentarios. También en el mar vive una gran variedad de organismos vegetales y animales. De lo expresado, se desprende que no obs-



tante el rigor del clima del Antártico y las características edafológicas, el territorio no es estéril, y dentro de la limitada biota existe una cantidad grande de especímenes autóctonos y alóctonos. Ninguno de estos aspectos de la economía de la región descuidó la cartografía, incluyendo la productividad primaria, la distribución del plancton y su abundancia, de los nutrientes químicos, de las algas marinas bénticas, de las diatomeas y los flagelados, o las determinaciones de la actividad fotosintética del fitoplancton por el C<sup>14</sup>.

Agreguemos que la minuciosa recopilación de registros continuados que se llevan a cabo en estaciones temporarias o permanentes de Antártida, dentro de una amplia gama de disciplinas científicas, ha proporcionado a los estudiosos, además de las citadas, cartas magnéticas, gravimétricas, climatológicas, de parámetros ionosféricos, las que señalan las condiciones atmosféricas en la tropósfera y la baja estratósfera, las de relieve submarino, las de rutas terrestres y aéreas.

## V.— NORMALIZACION CARTOGRAFICA

En ocasión de la segunda reunión del S.C.A.R. que tuvo lugar en Moscú en 1958, las naciones miembros convinieron que la actividad en materia cartográfica debería encararse con el mismo criterio de colaboración internacional que regía otras disciplinas. Para ello se creó un Grupo de Trabajo de Cartografía, más tarde denominado de Geodesia y Cartografía, encargado de metodizar mediante recomendaciones formales la concordancia entre los mapas confeccionados por los distintos organismos. Se dictaron normas para la utilización de escalas, proyecciones, símbolos y toponimia; se redactaron especificaciones técnicas y se acordó el intercambio automático de material a través de centros cartográficos antárticos organizados al efecto.

Un patrón de símbolos topográficos convencionales, en particular los referentes a las formas del hielo, cuyo empleo se adoptó para la confección de mapas de la región, fue enviado al Secretario Ejecutivo de la Conferencia Técnica de las Na-

ciones Unidas sobre el Mapa Internacional del Mundo, celebrada en Bonn en 1962, conferencia que aceptó su uso.

Otro aspecto a que dedica especial atención el S.C.A.R. es la coordinación internacional en la elección y ubicación de nombres, para lo cual la mayoría de las naciones que desarrollan actividades en el Antártico cuentan con el asesoramiento de un cuerpo gubernamental responsable. El intercambio de listas toponímicas mantiene actualizada la información pertinente. Como es natural, pueden producirse propuestas de nombres antagónicas por parte de naciones cuya área de labor se superpone; en estos casos el problema trata de superarse antes de la aparición del mapa.

La publicación de listas periódicas de mapas y de ediciones nuevas permite mantener al día los catálogos de cartas náuticas, aeronáuticas y topográficas ya impresos.

## VI.— LA MAPOTECA DEL INSTITUTO ANTARTICO ARGENTINO

El Instituto Antártico Argentino cuenta en su acervo cartográfico con cerca de 2000 ejemplares, provenientes fundamentalmente de tres fuentes distintas: el canje, que como queda dicho responde a las normas del S.C.A.R., la compra y las donaciones. Depositados en archivadores horizontales, su ordenamiento ha sido encarado con criterio amplio, de manera de poder brindar a quienes los utilizan el máximo de información con la mayor rapidez y facilidad. Para ello se ha adoptado una clasificación sistemática por regiones, a cada una de las cuales se asignó un número identificador, entre el 00.101 y el 99.999.

Aunque el carácter de la mapoteca es específicamente antártico, es obvio que la completan elementos de referencia que abarcan todos los continentes, los océanos y mares y los mapas celestes. Los de la zona de nuestro interés están agrupados en cinco secciones: la de los mapas circumpolares, y las de cada sector en que convencionalmente se ha dividido al Antártico, en concordancia con las regiones de la Tierra con las que se relaciona, es decir, los sectores americano, africano, australiano y pacífico.

Agiliza la consulta un catálogo alfabético de tarjetas Kardex que registra los datos particulares de cada mapa, tales como número de inventario, nombre, editor, fecha y número de edición, clase, coordenadas que comprende, proyección y escala, notas especiales que incluye, precio y otros.

El régimen establecido sólo permite el préstamo del material dentro de la Institución, pero no existen limitaciones para su consulta.

La calidad, variedad y abundancia de los componentes de la colección nos autoriza a considerarla una de las mapotecas especializadas más importantes del país, y no podemos dejar de manifestar que ha servido de apoyo no sólo a científicos, técnicos y estudiantes, sino también a las Fuerzas Armadas en empresas de la envergadura de los vuelos al Polo Sur o las campañas antárticas.

## VII.— CONCLUSIONES

Si bien puede decirse que, en general, la mayor parte del continente antártico ha sido fotografiada desde el aire, los cartógrafos tienen todavía por delante un largo camino que recorrer. Pero mientras continúe creciendo el conocimiento científico en Antártida, mientras los fenómenos que se verifican en los océanos que la circundan y en el continente sigan siendo motivo de la atención de los investigadores, estará asegurada la mayor cobertura y fidelidad en materia cartográfica de esta excepcional región de la Tierra.

El Instituto Antártico Argentino cuenta en su mapoteca y en su colección de atlas con un extraordinario documento, que patentiza el infatigable empeño puesto por el Hombre en su trayectoria por despejar los secretos del complejo mundo en el que habita.

NOTA: Por el carácter de la Revista Antártida se ha omitido la bibliografía que figura en esta Contribución.

Contribución del Instituto Antártico Argentino N° 135.

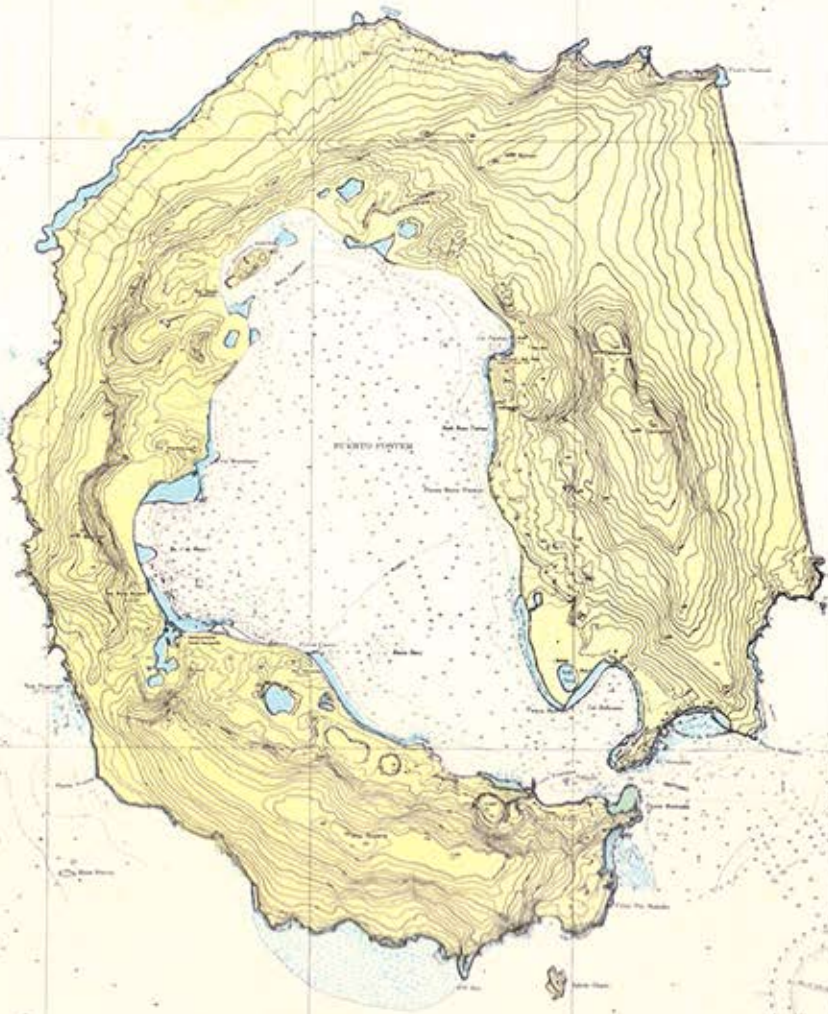
Trabajo presentado en el IV Congreso Nacional de Cartografía realizado en Mendoza del 9 al 16 de noviembre de 1969.



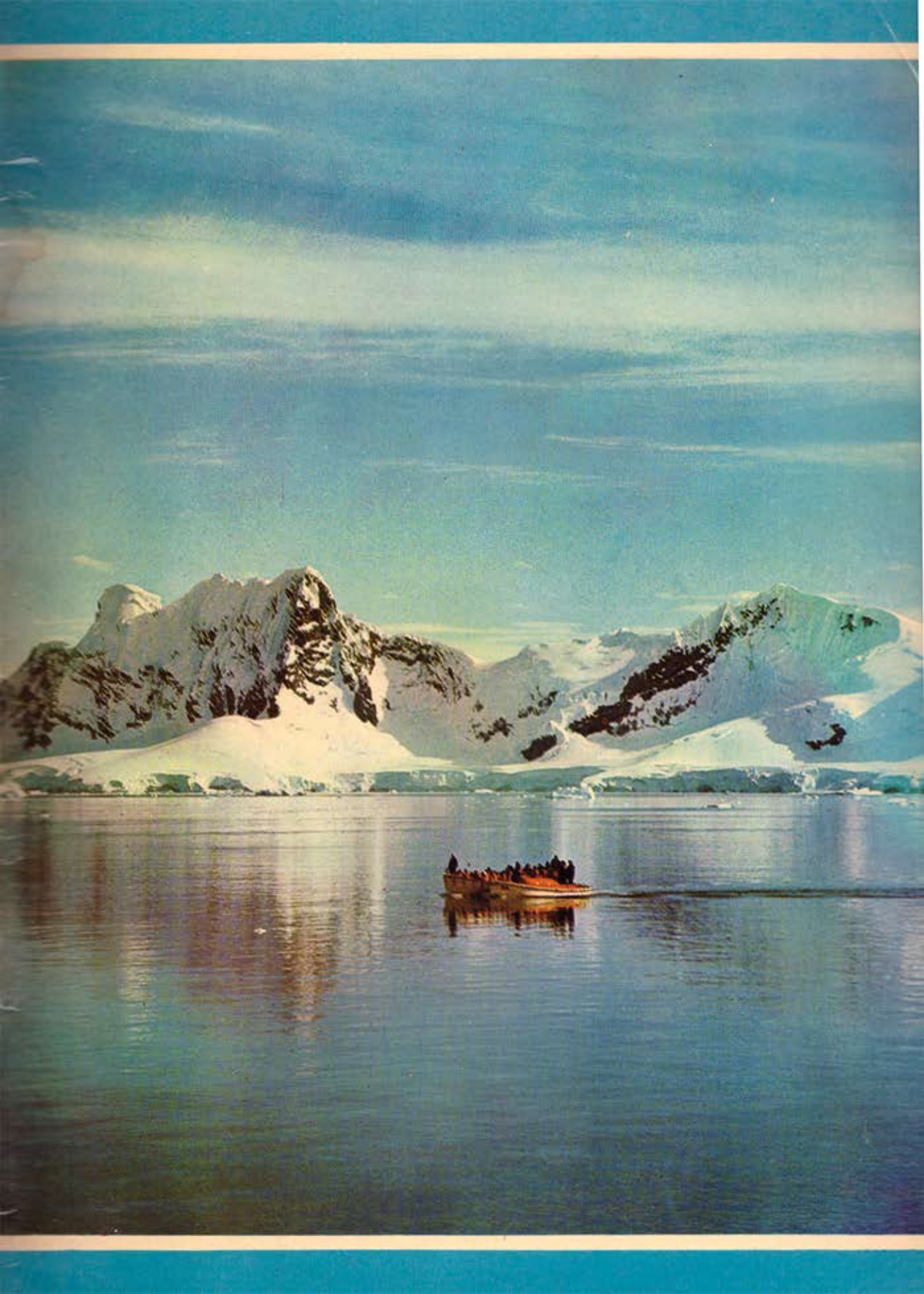
UNIDAD DE MEDIDA  
 Longitud: metros  
 Latitud: minutos  
 Escala: 1:50.000

Profundidad	Simbología
0	(Symbol)
1	(Symbol)
2	(Symbol)
3	(Symbol)
4	(Symbol)
5	(Symbol)
6	(Symbol)
7	(Symbol)
8	(Symbol)
9	(Symbol)
10	(Symbol)
11	(Symbol)
12	(Symbol)
13	(Symbol)
14	(Symbol)
15	(Symbol)
16	(Symbol)
17	(Symbol)
18	(Symbol)
19	(Symbol)
20	(Symbol)
21	(Symbol)
22	(Symbol)
23	(Symbol)
24	(Symbol)
25	(Symbol)
26	(Symbol)
27	(Symbol)
28	(Symbol)
29	(Symbol)
30	(Symbol)
31	(Symbol)
32	(Symbol)
33	(Symbol)
34	(Symbol)
35	(Symbol)
36	(Symbol)
37	(Symbol)
38	(Symbol)
39	(Symbol)
40	(Symbol)
41	(Symbol)
42	(Symbol)
43	(Symbol)
44	(Symbol)
45	(Symbol)
46	(Symbol)
47	(Symbol)
48	(Symbol)
49	(Symbol)
50	(Symbol)
51	(Symbol)
52	(Symbol)
53	(Symbol)
54	(Symbol)
55	(Symbol)
56	(Symbol)
57	(Symbol)
58	(Symbol)
59	(Symbol)
60	(Symbol)
61	(Symbol)
62	(Symbol)
63	(Symbol)
64	(Symbol)
65	(Symbol)
66	(Symbol)
67	(Symbol)
68	(Symbol)
69	(Symbol)
70	(Symbol)
71	(Symbol)
72	(Symbol)
73	(Symbol)
74	(Symbol)
75	(Symbol)
76	(Symbol)
77	(Symbol)
78	(Symbol)
79	(Symbol)
80	(Symbol)
81	(Symbol)
82	(Symbol)
83	(Symbol)
84	(Symbol)
85	(Symbol)
86	(Symbol)
87	(Symbol)
88	(Symbol)
89	(Symbol)
90	(Symbol)
91	(Symbol)
92	(Symbol)
93	(Symbol)
94	(Symbol)
95	(Symbol)
96	(Symbol)
97	(Symbol)
98	(Symbol)
99	(Symbol)
100	(Symbol)

REPÚBLICA ARGENTINA  
 TERRITORIO NACIONAL DE LA TIERRA DEL FUEGO, ANTARTICA  
 Y OCEAN DEL ATLANTICO SUR  
 ISLA DECEPCION  
 ANTARTICA ARGENTINA  
 Levantamiento topográfico y hidrográfico de las costas por  
 el método de la altura del sol (Método de la altura del sol)  
 en el año 1968. Escala: 1:50.000. Proyección: UTM.  
 Autor: Servicio de Hidrografía Naval.  
 Edición: 1968. Impreso en Buenos Aires, Argentina.



Carta náutica de la isla Decepción, producida por el Servicio de Hidrografía Naval. Incluye los levantamientos hidrográficos y aerofotogramétrico de enero de 1968, realizados con motivo de los eventos volcánicos a que se refiere la nota de las páginas 44 a la 48.



Antártida

Argentina

