

ISSN 0716-0763

Boletín
ANTARTICO CHILENO



Vol. 16 N° 2



NOVIEMBRE 1997

INDICE

Editorial	1
Colaboraciones	
- La exploración de los mares australes por navíos españoles durante el siglo XVIII, <i>Jorge Berguño</i>	2
- Análisis geotécnico preliminar del umbral sur del Aeródromo de la Base Presidente Frei, isla Rey Jorge, Antártica, <i>Victor Villanueva López</i>	11
- Informe Meteorológico de la Campaña "Aurora Austral 1996", <i>Jorge Carrasco</i>	16
- Los Rayos Cósmicos y su relación con los ecosistemas Antártico y Americano, <i>Enrique Cordaro</i>	18
Entrevista a:	
- Una Base Antártica con Historia, <i>Lucía Ramírez</i>	21
Actividad Nacional	
- Presidente Frei en la Antártica.....	25
- Chile promulgó acuerdos de últimas Reuniones Consultivas.....	25
- Recuerdos y homenajes.....	26
- INACH inició campaña glaciológica en Patriot Hills.....	28
- 42 ^a Aniversario del Círculo Antártico Chileno.....	28
- Curso a dotaciones antárticas.....	28
- Ley General de Pesca y Acuicultura: un balance necesario, <i>Anelio Aguayo</i>	29
- Hawking en la Antártica.....	30
Actividad Internacional	
- XXI Reunión Consultiva del Tratado Antártico, <i>M. Luisa Carvalho</i>	31
- VIII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, RAPAL.....	33
- IX Reunión de COMNAP/SCALOP.....	34
- "La Ciencia Antártica más allá del 2000".....	34
- V Simposio Internacional de Ciencia Antártica, Corea.....	35
- IV Reunión del Grupo de Trabajo sobre Seguimiento y Ordenamiento del Ecosistema, <i>Daniel Torres</i>	36
Antártica y Literatura	
- Vicisitudes en Cabo Dubouzet, 1991, <i>Francisco Hervé</i>	38
Varios	
- Próximas reuniones del SCAR y COMNAP/SCALOP en Concepción.....	42
- Falleció Boris Kopaitic O'Neil.....	42
- Día de la Antártica Chilena.....	43
- Adiós al comandante Cousteau.....	43
- Llamado a concurso 1997-98.....	44
- Viaje al Final del Paraíso.....	44
- Sir Edmund Hillary visitó INACH.....	44
- Programa Científico 1997-98.....	45

Vol. 16, N°2

BOLETIN ANTARTICO CHILENO

Noviembre 1997

Director y
Representante Legal : Oscar Pinochet de la Barra

Editor : Yasna Ordoñez Kovacevic

Comité Editor : Lucía Ramírez Aranda
Juan Ríos Villalón
Daniel Torres Navarro

Dirección: Luis Thayer Ojeda N°814,Providencia
Casilla 16521, Correo 9, Santiago, Chile
Fax: 56-2-2320440, Fono 56-2-2318195
Correo Electrónico: Inach@inach.cl

Portada: S.E. el Presidente de la República don Eduardo Frei Ruiz-Tagle, en su visita a la Antártica, junto al Comandante en Jefe de la FACH, General del Aire Fernando Rojas Vender, octubre 1997. (Foto gentileza Presidencia de la República)

Contraportada: Sir Edmund Hillary junto al personal del INACH, incluido su Director, Emb.Oscar Pinochet de la Barra, durante su reciente visita del 14 de noviembre.(foto:Juan Ríos)

Esta revista es analizada, indexada y difundida a nivel internacional por PERIODICA, Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias, del Centro de Información científica y Humanística de la Universidad Autónoma de México.- Bowker International Serials Data Base.- Current Antartic Literature.- Antartic bibliography.- Current Geographical Publications.

Las opiniones emitidas en este número son de responsabilidad de los autores de artículos y no representan necesariamente la posición del Instituto. La reproducción total o parcial del contenido de la revista está autorizada mencionando la fuente. Publicación semestral con un tiraje de 1.200 ejemplares, de distribución gratuita

Don Antonio Mazzei Fernández



Con don Antonio Mazzei desaparece una de las figuras más prestigiosas del Instituto Antártico Chileno. Por más de 16 años lo tuvo de Subdirector y el recuerdo que nos deja es de un trabajador incansable por el futuro de un continente que no todos saben apreciar y de una labor que él realizaba con responsabilidad y entusiasmo.

Había llegado al Instituto con la preparación que da la Armada de Chile, donde alcanzó el grado de Capitán de Navío; luego fue Director del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada. Estos antecedentes los había completado con tres años de permanencia en Ginebra en calidad de Jefe de la Oficina Técnica del Ministerio de Relaciones Exteriores en esa ciudad, entre 1978 y 1980.

Todos estos son bien ganados títulos, pero sabemos que la vida es mucho más que eso, es darse a sus semejantes, es convivir con el prójimo, es tender una mano, lo que él cumplió a cabalidad.

Trabajamos juntos durante casi 7 años y supe apreciar sus condiciones humanas. Más allá de una severidad pronta a desvanecerse, encontré un gran corazón siempre dispuesto a comprender flaquezas y debilidades ajenas.

Sólo Dios sabe el sentido de plazos que siempre estimamos cortos. En el Instituto se ganó un espacio que le será reconocido. Todos los que aquí trabajamos hacemos llegar a su viuda, Sra. Sonia Pozo, y a sus hijos Claudia y Pablo, nuestros cariñosos recuerdos.

Oscar Pinochet de la Barra

COLABORACIONES

La Exploración de los Mares Australes por Navíos Españoles durante el Siglo XVIII

Primera Parte

Jorge Berguño¹

Introducción

A comienzos del siglo XVII se produce la más importante penetración marítima a las regiones australes, con las dos navegaciones de Gabriel de Castilla, en 1600 y en 1603, en dirección al Estrecho la primera, y hasta los 64 grados de latitud antártica, la segunda. Si se considera que tan avanzada latitud no fue sobrepasada hasta 1773 por James Cook, con una marca de 71° 10' de latitud Sur, es fácil concluir que el resto del siglo XVII presenta sólo un interés menor para la historia antártica y que el posterior siglo XVIII es un período más atrayente por el mérito de importantes descubrimientos subantárticos que nos aproximan gradualmente al continente helado.

Esta conclusión debe ser matizada. Antes de examinar críticamente los anales de la exploración de los mares australes que se llevó a cabo durante el llamado "Siglo de las Luces", conviene mencionar algunos hitos significativos de la historia marítima del siglo XVII. Durante este período, ante el acosamiento constante de los dominios americanos de la Corona de España, se crea la Armada del Mar del Sur. La decisión de encomendar al general Gabriel de Castilla el patrullaje anual de la costa chilena entre los meses de noviembre a marzo y de restituir la capacidad de combate de la Armada mediante la construcción de nuevos galeones representa una etapa importante en el desarrollo de la primera escuadrilla que un país europeo mantuvo a remota distancia y en condiciones de casi total autarquía. (1)

La preocupación vigilante de España por la integridad de sus dominios se manifiesta, a raíz de la expedición de Sir John Narborough y la inquietud despertada por su conexión con algunos planes de anexión de territorios chilenos que curiosamente se mezclan con la utopía de nuevos pretendientes a la Tierra Austral. Las noticias enviadas por las autoridades de Chile y de Buenos Aires sobre las incursiones inglesas en los mares australes alarmaron al Virrey del Perú, don Baltasar de la Cueva, quien resolvió, de consuno con el Gobernador de Chile, enviar a Antonio de Veá y a Pascual de Yriarte a efectuar reconocimientos en toda la región del Estrecho de Magallanes. (2)

La expedición de Shouten y Le Maire, con su descubrimiento de un nuevo paso interoceánico, origina una reacción que se traduce en el viaje de Gonzalo de Nodal y Bartolomé García de Nodal, quienes efectuaron un meticuloso reconocimiento del canal Le Maire y lo rebautizaron con el nombre de San Vicente. Después de haber pasado el Cabo de Hornos, llegaron a la isla Diego Ramírez, que fue representada en las cartas geográficas, durante siglo y medio, como la tierra austral más remota del mundo conocido. Los Nodales completaron la circunnavegación de la Tierra del Fuego cruzando el Estrecho de Magallanes de oeste a este. (3)

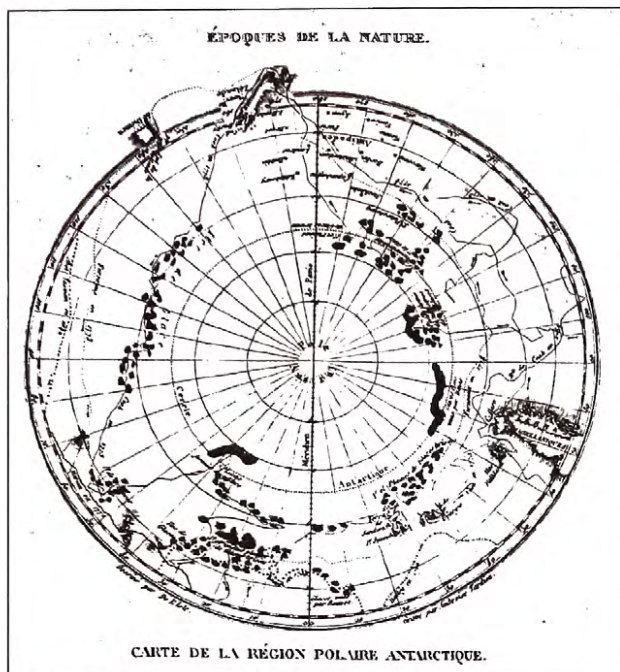
Si Diego Ramírez emergía como el archipiélago más austral y más próximo a la *Terra Australis*, el holandés Hendrik Brouwer demostraría la insularidad de la Isla de los Estados que los cartógrafos acostumbraban presentar como avanzado

promontorio del continente desconocido; con toda su tripulación, y otro de sus barcos, el *Amsterdam*, alcanzaría los 61° 59' de latitud Sur. El corsario Bartolomé Sharpe declaró haber ido más lejos que cualquier otro navegante; sin embargo, su buque *Trinity* solamente navegó en los 58°, aunque lo hizo entre "dos islas de hielo muy altas y con casi dos leguas de circunferencia". Edward Davis, William Dampier y Ambrose Cowley, junto con denunciar el avistamiento de la inexistente isla de Pepys en el Atlántico y de la igualmente imaginaria "Tierra de Davis" en el Pacífico, arriban a latitudes más altas, 62° 41' de latitud Sur y tropiezan asimismo con grandes hielos, pero ningún indicio de tierra firme. (4) (Vide nota y tabla de latitudes).

Junto con estas incursiones involuntarias en los mares antárticos, la primera expedición científica al Océano Austral, protagonizada por Edmundo Halley, director del Observatorio de Greenwich, quien se propone observar las variaciones de la aguja magnética en diversas latitudes, pero se ve forzado a desandar camino por la barrera de hielo que le cierra el paso en los 52° de latitud Sur, siembra dudas acerca de la realidad de la Tierra Austral. (5)

La expedición de Brouwer fue contemporánea de la primera circunnavegación de Abel Tasman, su compatriota que descubrió la Tierra de Van Diemen (Tasmania) y la Tierra de los Estados (Nueva Zelanda). En su búsqueda del continente austral, emprendió Tasman una segunda circunnavegación, cartografiando extensamente la costa australiana. Si bien sus viajes se cuentan entre

¹ Subdirector del Instituto Antártico Chileno. Casilla 16521 Correo 9 Santiago, Chile. jberguno@inach.cl



Cartografía de hielo antártico por de L'Isle, publicada en la obra de Baffon.

los más importantes para el conocimiento del Pacífico, no respondían a las expectativas de la Compañía Holandesa, cuyos directores confiaban en establecer una ruta marítima meridional hacia América del Sur y veían con desaliento surgir una masa terrestre (Nueva Zelanda) cuya insularidad y separación de la Tierra Austral no logró establecer Tasman. (6)

Subsistía entonces la creencia en el continente austral y, además de la isla Pepys de Cowley, la isla de Davis y otros mitos provenientes del siglo XVI (como la isla Cresolina y el Golfo de San Sebastiano) se buscarían otras cuyo descubrimiento sería atribuido a Antonio de la Roche, supuestamente nacido en Londres de progenitores normandos y con actividades mercantiles en La Rochelle y en Hamburgo. De regreso del Perú, al intentar remontar el paso de Le Maire, en la imposibilidad de vencer vientos y corrientes contrarias, se habría desviado hacia el oriente. En esos parajes encontró providencialmente abrigo en una nueva y desconocida tierra, que habría avistado en 1675 y que algunos han querido identificar con la actual Georgia del Sur. Aplacado el vendaval, reinició su trayecto y cruzó un paso de diez leguas de ancho, desembocando en el mar abierto y, en altura de 45 grados, tropezando con una "isla grande, en que hallara agua, leña y

pescado, no viendo en aquella costa gente alguna, no obstante haber estado allí seis días...". (7)

Con la mención de las navegaciones subantárticas de Brouwer, Sharpe, Cowley, Davis, Halley, Tasman y la improbable del señor Roche, se cierra el ciclo marítimo del siglo XVI. En el nuevo siglo, las actividades de reconocimiento proseguirán con algunos cambios significativos en la técnica de la navegación y de la construcción naval, de la actitud más profesional de los marinos, de las orientaciones políticas de los Estados y del divorcio creciente que se advierte entre la cartografía, que sistemáticamente reduce o cuestiona el mentado continente austral y los geógrafos especulativos, tales como Charles de Brosses o Alexander Dalrymple, siempre nostálgicos de la *Terra Australis*. Desde el punto de vista de la historia antártica, estos cambios abren un escenario en el cual intereses económicos, tales como la pesca y la caza de ballenas y focas adquieren gradual preponderancia.

La navegación en el Siglo XVIII

Durante el siglo XVIII, la alianza de los Borbones de España y de Francia, generó un flujo marítimo y comercial de envergadura entre los puertos franceses, especialmente Saint Malo y La Rochelle, y

las costas americanas. Esta relación comenzó a encontrar dificultades a partir de la Guerra de Siete Años cuyo término, el Tratado de París de 10 de Febrero de 1763, no sólo frenó esa expansión comercial sino que condenó las aspiraciones coloniales de Francia en Canadá y la India al olvido. Esta situación condujo al gobierno francés a privilegiar la ocupación de territorios sin dueño y a explorar los mares en busca de islas estratégicamente situadas. Las expediciones de Bougainville, Bouvet, Marion du Fresne y Kerguelen, financiadas en su mayor parte por intereses comerciales privados, responden no obstante a esta intención política. En su conjunto, confieren a Francia una supremacía en la exploración subantártica que le será arrebatada por los incansables viajes del capitán Cook, quien asienta la superioridad tecnológica inglesa, fruto de la decisión tomada en 1714 por la Junta de Longitudes, de premiar la construcción de un cronómetro marino probadamente exacto en la determinación de la longitud. (8)

Múltiples factores se conjugan para favorecer la exploración marítima durante el siglo XVIII. Los métodos de cálculo mediante las distancias lunares, la invención del cuadrante en 1731 (antepasado del sextante moderno) y finalmente la fabricación de un cronómetro confiable por John Harrison en 1761 abren paso a una navegación científica. En 1753, James Lind publica su tratado sobre el escorbuto en Edimburgo, invitando a la prevención de esa enfermedad mediante una dieta apropiada. Felipe V de España establece en 1717 la Real Academia de Caballeros Guardiamarinas de Cádiz, que sería el semillero de una nueva generación de marinos, con una firme vocación científica. Las academias y sociedades letradas de los países europeos pasan a jugar un papel importante en las expediciones, cuyos equipos científicos se diversifican progresivamente. Los gobiernos patrocinan con mayor frecuencia dichas expediciones que se constituyen en la vanguardia de una nueva fase de la expansión europea. (9)

Si los marinos ilustrados reemplazan a los audaces corsarios de antaño, la utopía y los deseos de enriquecimiento no se desvanecen, sólo se transmutan. Robert Harley, Lord del Tesoro en Inglaterra, alentará la ocupación de Juan Fernández y

Tabla de latitudes alcanzadas en las navegaciones antárticas (1522 - 1774)

1522	Alonso de Solís	Sam Lesmes	57° S.	*
1553	Hernán Gallego	La Concepción	55°	
1578	Francis Drake	Pelican	56°	
1580	Hernando Lamero	San Francisco	57°	
1593	John Davis	Desire	62°	
1599	Dirck Ghetritz Pomp	Buena Nueva	56°	
1603	Gabriel de Castilla	Jesus María I	64°	
1616	Willem Schouten	Unity	59° 25'	
1618	Diego Ramirez	Nta. Sra. del Buen Suceso	58° 30'	
1624	Jacob L'Hermitte	Amsterdam	59° 45'	
1643	Hendrik Brouwer	Amsterdam	61° 59'	
1682	Bartolomé Sharpe	Trinity	58°	
1687	Edward Davis	Revenge	62° 45'	
1688	Ambrose Cowley	Sweepstakes	62° 4'	
1703	William Dampier	Samt George	60° 30'	
1708	Woodes Rogers	Duke	60°	
1711	Jean Doublet	St. Jean-Baptiste	60°	
1715	Le Gentil de la Barbinais	Vainquer	61° 30'	
1715	Duchesne-Battas	Saint-Joseph	60°	
1719	George Shelvocke	Speedwell	61° 30'	
1722	Jacob Roggeeven	Eagle	62° 30'	
1741	George Anson	Centurion	60° 30'	
1741	Francisco Ruiz	Hermiona	62° S	*
1762	Jacinto de Aróstegui	La Liebre	61°	
1773	James Cook	Resolution	71° 10'	
1774	Pedro Colarte	San Pedro de Alcántara I	61° 33'	

Nota: Existe cierta incertidumbre en la determinación de la latitud alcanzada por el *San Lesmes*, presunto descubridor del actual canal Le Maire, que pudo haber alcanzado los 62° S y haber avistado tierras antárticas (Hervé 1982) y de la *Hermiona*, probable víctima de un naufragio en latitudes antárticas. De las 26 navegaciones 3 parten de la costa sudamericana (Gallego, Lamero y Castilla). Diez son expediciones oficiales: Solís, Gallego, Lamero, Castilla, Ramírez, Anson, Ruiz, Aróstegui, Cook y Colarte, sin contabilizar cinco expediciones holandesas de carácter mixto. Los demás viajes ingleses son expediciones corsarias y los franceses son empresas mercantiles.

de Valdivia, en el Reino de Chile, empresas que popularizará el panfletista Daniel Defoe. La gran expedición del comodoro George Anson pretende responder a estas aspiraciones y quebrar definitivamente el monopolio marítimo español en el Pacífico. Grandes calamidades desbaratarán la expedición al sur del Cabo de Hornos y únicamente la nave insignia, *Centurión*, completará la vuelta alrededor del mundo. Refugiado en Juan Fernández, insistirá Anson en seguir recomendando la ocupación del archipiélago, sin perjuicio de subrayar también la utilidad de Valdivia y de algún punto en la Patagonia oriental como objetivos de futuros asentamientos británicos. Más allá de la tragedia humana (34 hombres, entre ellos el futuro comodoro Byron, sobrevivirán de los 200 que conformaban la dotación inicial) la expedición de Anson, a través de sucesivas relaciones, recibirá una gran publicidad, inaugurando una nueva modalidad de

divulgación de las expediciones marítimas. (10)

Sólo como lección presenta interés esta expedición para la historia antártica. Sufrió la pérdida de la fragata *Wager*; el *Severn* y el *Perla* desistieron de cruzar al mar del Sur; el *Centurión* y el *Gloucester* franquearon el Cabo de Hornos, pero sólo la nave insignia logró completar la circunnavegación del globo. Más revelador es el hecho que los conocimientos náuticos eran tan rudimentarios que, al llegar al Cabo de Hornos, las posiciones calculadas distaban casi 9 grados de las reales, como consecuencia de lo cual los buques arribaron antes del tiempo previsto y con fortuna evitaron estrellarse en los acantilados del Cabo de Hornos. Estas dificultades se repitieron durante el tránsito del mar de Drake por latitudes antárticas y en la búsqueda de Juan Fernández en

latitudes equivocadas.

Los desaciertos de Anson sólo fueron compensados por el desastre aún mayor que experimentó la escuadra de cinco navíos de guerra equipados por el gobierno español y puestos bajo el mando del almirante José Pizarro. Inicialmente ninguno de los buques logró doblar el Cabo de Hornos, embarrancándose el *Guipúzcoa* en la costa brasileña y desapareciendo la fragata *Hermiona* al suroeste del Cabo, en lo que podría ser el primer naufragio antártico. Únicamente la *Esperanza* comandada por Pedro de Mendinueta, salvaría posteriormente el escollo y serviría de base a la expedición de apoyo a Pizarro que el Virrey del Perú colocaría bajo las órdenes de los tenientes de navío Jorge Juan y Santacilia y Antonio de Ulloa y de la Torre Guiral.

Jorge Juan y Antonio de Ulloa representan de manera sobresaliente la nueva raza de marinos científicos que surge en este período. Participantes de la expedición científica que la Academia de Ciencias de París envía al hemisferio sur para establecer la forma exacta de la tierra y el valor preciso de un grado geográfico, contribuyen destacadamente a los resultados de la expedición y divulgan su gran interés para la navegación. Desempeñan eficazmente las tareas de estudiar la fortificación y la defensa de las costas del Pacífico Sudamericano, dirigiendo la escuadrilla que debía enfrentar a Anson. Navegando con la fragata *Esperanza* y dos mercantes, *Belén* y *Santa Rosa*, recogieron al almirante Pizarro en Valparaíso y reconocieron el archipiélago de Juan Fernández ya abandonado por Anson. Doblaron el Cabo de Hornos y procedieron a explorar prolijamente los parajes en que Cowley había avistado la isla Pepys, sin encontrar rastro alguno de dicha tierra. Jorge Juan, a su regreso a España, conservaría un interés en el tema de la inexistente isla subantártica y continuaría compilando todos los antecedentes que, como Jefe de Escuadra, recibía acerca de expediciones que se dirigían al mar del Sur. (11)



Grabado ilustrando el albatros muerto por un marino de la expedición de Shelooke.

generación y los Diarios de los tenientes Cirico de Ceballos y Cosme Damián de Churruca, quien morirá heroicamente en Trafalgar, se citan como documentos fundamentales de la expedición. (12)

Aún cuando las observaciones de Jorge Juan y de Antonio de Ulloa, así como las de los miembros de las expediciones de Antonio de Córdova al Estrecho, tuvieron consecuencias importantes en la navegación en la Región del Cabo de Hornos, que pasó a constituir la ruta preferente hacia las posesiones americanas y asiáticas de España en el Pacífico, estos reconocimientos subantárticos no tuvieron, como es lógico suponer, un impacto inmediato y directo en la exploración antártica. Sin embargo, establecieron un estándar de rigor científico que sería aplicado por marineros españoles que, debido a las dificultades de la travesía por el Cabo de Hornos, se vieron forzados a descender con sus naves al sur del paralelo 60° de latitud Sur.

Dos navegaciones antárticas

Los marineros españoles que en este período navegan por los mares australes son casi todos modelos de competencia profesional, formados muchos de ellos en la Academia de Cádiz. Jacinto de Aróstegui, proveniente de una distinguida familia de San Sebastián, hijo del alcalde de la ciudad, nieto del almirante Jacinto Antonio Echeverri y de sus hermanos, los generales Juan y Juan Domingo Echeverri, parecía destinado inevitablemente a una brillante carrera que, no obstante, se interrumpe en diversas ocasiones. Cada vez retoma con ahínco el servicio, distinguiéndose por igual en el plano académico, al explicar las cátedras de Análisis y de Álgebra en 1729 “en presencia de Sus Majestades”, como al actuar en el socorro de Orán en 1732, en transportes en Italia en 1735 y en el ataque a tres navíos ingleses en la costa española en 1741.

A partir de 1747, año en que es destinado a Veracruz, comienza a familiarizarse con el nuevo mundo;

comisionado a Buenos Aires, cae prisionero durante el viaje y es después liberado. En 1759 el Teniente General Francisco de Orozco le confiere el mando de la Fragata de S.M.C. *La Liebre*. En 1760 viaja por primera vez con dicho barco a Lima, donde permanecerá cuatro años, dos de ellos dedicado al patrullaje de las costas de Chile. El siguiente año se encontraba de regreso en España, con despachos de Lima y de Santiago, en busca de aprovisionamientos y refuerzos para las dotaciones del Callao y de Valdivia. Después de zarpar de Ferrol en septiembre de 1761, la fragata *Liebre* hizo escala en Montevideo y Buenos Aires, llegando en febrero de 1762 a la altura de la Isla de los Estados, fecha en que inicia una de las más angustiosas travesías del Mar de Drake, intentando vencer los vientos adversos al sur del Cabo de Hornos. Desde febrero hasta comienzos de abril, se libra una titánica lucha por sobreponerse al desafío de los elementos desencadenados, cuando gran parte de la tripulación yace postrada por el escorbuto y desgastada por el intenso frío y la humedad a bordo. Sin embargo, Aróstegui convoca a sus oficiales a un consejo de guerra y prevalece la decisión de seguir adelante. *La Liebre* se encuentra finalmente a la altura de Valparaíso el 14 de mayo de 1762, con 117 hombres enfermos, su arboladura maltrecha, habiendo cumplido su misión a un elevado costo. (13)

Dos son las lecciones que deja la navegación de la *Liebre*. Para capear los vientos y poder alcanzar el Mar del Sur resulta a veces indispensable avanzar hacia las altas latitudes de los mares antárticos. Por esta razón, la fragata de S.M.C. *La Liebre* se ve forzada a navegar al sur de los 60° de latitud Sur. Importa asimismo que el saber sea transmisible, que se conozca cada experiencia y el Primer Piloto Juan Venel anota meticulosamente todos los acontecimientos de las duras jornadas de navegación en el libro bitácora. A diferencia de sus antecesores corsarios, esta nueva raza de marineros deja un testimonio escueto pero riguroso de su duro aprendizaje en los mares antárticos.

Al igual que Jorge Juan y Antonio de Ulloa, los oficiales de la fragata *Santa María de la Cabeza*, bajo el mando del capitán de navío Antonio de Córdova Laso, son también representativos de la nueva época ilustrada. Confeccionaron los mapas más detallados de la región del Estrecho de Magallanes y, en el capítulo VII de la Relación del viaje, titulado “Resolución del problema sobre la navegación que se debe preferir para la Mar del Sur” es un texto clásico, examinando ponderadamente los méritos respectivos del paso por el Estrecho de Magallanes y por el Cabo de Hornos, recomendando el poblamiento de las Malvinas y el establecimiento de un Puerto de Arribada en el canal Le Maire o en la Isla de los Estados, y formulando también útiles precisiones acerca de los medios de conservar la salud de los equipajes en las navegaciones subantárticas.

Las observaciones físicas, astronómicas y las mediciones geodésicas, efectuadas por oficiales formados en las labores del Observatorio de Cádiz; la descripción física, climatológica, botánica, de la fauna y las observaciones etnográficas realizadas durante esa expedición al Estrecho, en el *Santa Casilda* y en el *Santa Eulalia*, se contarán entre las más brillantes de su

Jacinto de Aróstegui dejará una huella importante de su paso por Chile, como autor de un informe que argumenta contra el traslado de la ciudad de Valdivia al puerto de Mancera, cuyo plano han levantado profesionalmente sus oficiales Diego de Mendoza y Rafael Fluxá. Con dicho informe que expone conceptos claves sobre la posición estratégica de Valdivia, con su participación en consejos de guerra y en el abastecimiento y refuerzo del Reino, tareas que cumple la *Liebre*, ocupa un lugar destacado en nuestra historia. En 1764 retorna a España, tres años después conduce a las princesas al Ferrol y su distinguida carrera se prolonga hasta 1778, año en que S.M. le concede un bien ganado retiro. También la *Liebre* dejaría una huella importante de servicios en Chile: reconocimiento de Valdivia en 1763 con Aróstegui, reconocimiento de Juan Fernández en 1790 con Tomás Geraldino y en 1793 con Juan Alias. (14)

Otro navío que transita con frecuencia por los mares al sur del Cabo de Hornos y de la costa del Pacífico americano es el *San Pedro de Alcántara I*, construido en 1771 de acuerdo a los planos de Homero Landa

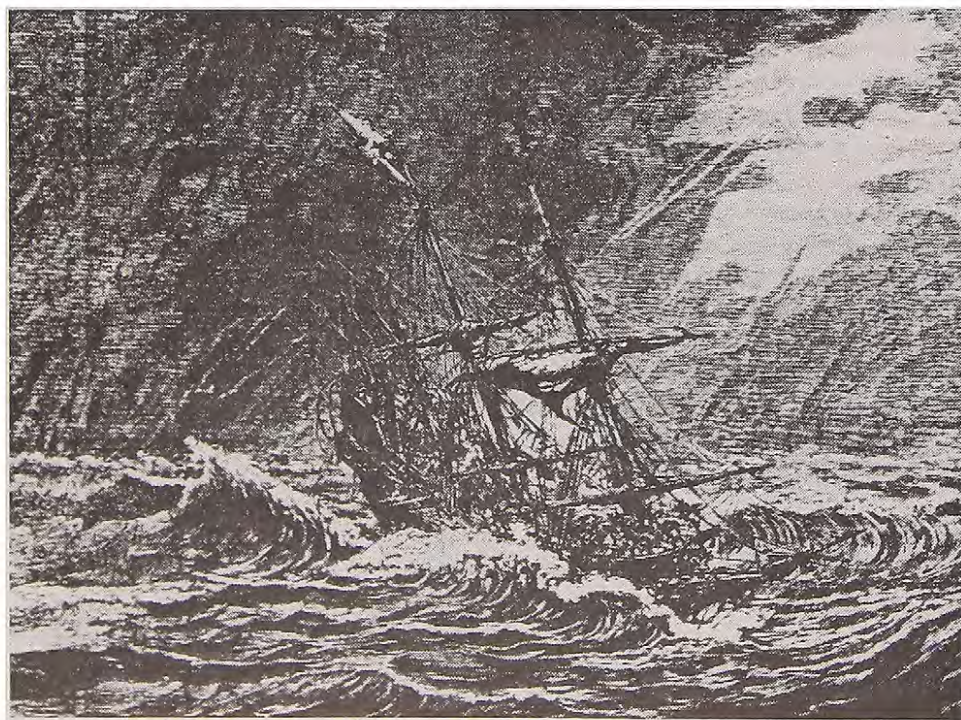
y armado de 68 cañones. El primer viaje de la nave al Mar del Sur, por la ruta del Cabo de Hornos, es una verdadera pesadilla. Partiendo del Ferrol, con la consabida escala en Cádiz, en noviembre de 1773, intentó infructuosamente abrirse paso a través de las corrientes y vientos adversos, desde febrero a abril de 1774. A pesar de su desplazamiento hacia el sur, alcanzando los 61° 33' de latitud Sur, vióse obligado a cejar en su empeño por la pérdida de su verga mayor y trinquete, su mastelero y verga de gavias. Forzado a retornar a Montevideo para repararse en mayo de 1744, recién en noviembre podrá zarpar para un segundo intento que culmina felizmente y, después de trasponer el Cabo de Hornos, a comienzos de 1775 llega el *San Pedro de Alcántara I* a Valparaíso. (15)

El capitán de este buque, Pedro Colarte, tenía una distinguida hoja de servicios en el Mediterráneo y, al igual que Aróstegui, proporcionó información precisa acerca de las singladuras de la nave en aguas antárticas, la cual fue debidamente incorporada al acervo de conocimientos náuticos acerca de las regiones australes y antárticas. Félix Riesenberg ha marcado

una diferencia entre los “aventureros del Cabo de Hornos” de los siglos XVI y XVII, y los “marinos científicos” del siglo XVIII. En otro ensayo hemos destacado la distinción más específica entre, por una parte, las navegaciones de Gabriel de Castilla, Jacinto de Aróstegui y Pedro Colarte, que se realizan en cumplimiento de instrucciones y en aplicación de jurisdicciones marítimas de la Corona de España y el desvío accidental de otras naves que tempestades, vientos y corrientes arrastran hacia el sur. Con todo, existe además una diferencia entre la hazaña casi solitaria de Gabriel de Castilla en 1603, cuando la Armada del Sur era casi una extensión del presidio del Callao y las navegaciones de Aróstegui y de Colarte, en 1762 y 1774, cuando el régimen autárquico de la Armada ha sido reemplazado por los auxilios que la metrópoli despachaba a sus posesiones de ultramar. (16)

Declarada la guerra a Inglaterra por España en 1779, el Virrey del Perú instruyó al Jefe de la Escuadra Española del Pacífico, José Antonio Vacaro, de aprontar sus naves para la protección de Chiloé, Valdivia, Concepción y Juan Fernández. Los barcos que desempeñaron esta acción disuasiva, entre ellos el *San Pedro de Alcántara I* comandado por el Brigadier Manuel Fernández de Bedoya, se vieron compelidos a una larga permanencia en Talcahuano, que disgustaba a la plana mayor de los oficiales “porque las privaciones a que se veían sometidos les hacían extrañar las comodidades del Callao”. Las representaciones de Vacaro al Virrey no tuvieron el efecto deseado, pues don Agustín de Jáuregui se mantuvo firme en no autorizar el zarpe de la Escuadra y ordenar que la estancia en Talcahuano fuese aprovechada para carenar y reparar las naves.

Así ocurrió con el *San Pedro de Alcántara I*, víctima de un temporal que nuevamente daña sus vergas y masteleros y se presenta en el Callao, pretextando la necesidad de carenarse. El Virrey despacha de nuevo la nave a Chile, donde se acoge la sugerencia del Maestre General de la



Navío “Centurión” de la Armada del Almirante Anson, al sur del Cabo de Hornos.



Grabado representando a la Real Academia de Guardiamarinas de Cádiz, a fines del siglo XVIII.

Frontera, Ambrosio O'Higgins, de emplear maderas chilenas provenientes de un monte virgen recientemente descubierto. Reparada la nave por los maestros de Talcahuano, la totalidad de la Escuadra es autorizada a regresar al Callao por haberse firmado la paz con Inglaterra. El *San Pedro de Alcántara I* retorna a España pero, tres años después de su segundo accidente ocurrido en 1781, está en 1784 nuevamente en Chile con la misión de transportar a la Península plantas del mismo pinar de *Araucarias* de Nahuelbuta que había sido utilizado en su reparación, a fin de emplearlas en otras naves españolas. (17)

La observación de los hielos

Las navegaciones en el borde antártico de Sharpe, Cowley y otro que en el siglo XVII cruzaron el umbral de los 60° de latitud Sur, no dieron origen a una reflexión científica sino únicamente al asombrado temor del navegante. En el siglo XVIII, en cambio, se especula acerca de la naturaleza del hielo antártico y, siguiendo la enseñanza de Buffon, se fragua un consenso en torno al pensamiento del gran naturalista: "Esos hielos que son considerados como barreras

que se oponen a la navegación hacia los polos y al descubrimiento de las tierras australes, demuestran solamente que hay grandes ríos en la vecindad de los climas en que han sido encontrados (los hielos) y, consecuentemente, que hay grandes continentes donde se originan esos ríos, y que no cabe desanimarse a la vista de tales obstáculos..." (18)

Ciñéndose a la opinión contemporánea, que sostenía la imposibilidad del congelamiento del agua de mar y veía en el hielo marino la prueba palpable de la existencia de ríos de origen continental, la exploración del siglo XVIII tuvo la virtud de mantener intacta la creencia en el continente austral, junto con modificar constantemente sus contornos a medida que los buques efectuaban sus incisiones en el desconocido Océano Austral. Algunos de los testimonios acerca de los témpanos marinos revisten importancia en la medida en que incitan a futuras exploraciones de las regiones antárticas.

Es el caso del ingeniero Amédée-François Frézier, pasajero a bordo del

Saint-Joseph, nave que realiza en 1712-15, un viaje a Chile y al Perú bajo el mando del capitán Duchesne-Battas. Navegando al sur del Cabo de Hornos, encuentra un enorme *iceberg*, confundido inicialmente con una isla pero, al aclarar el tiempo, se advierte que se trata de un "hielo cuya coloración azulosa se asemeja en algunos lugares al humo..." Si es verdad -reflexiona Frézier- que los hielos no se forman en el mar sino es de aguas dulces que se escurren de las tierras, habría que concluir que existen tierras hacia el polo austral; pero no es exacto que tales tierras puedan existir más al norte que los 64° de latitud en una extensión de 200 millas, entre los 305° y los 280° de longitud, pues dicho espacio ha sido recorrido por muchas naves que no han encontrado las quiméricas tierras que abundan en las antiguas cartas de navegación. (19)

George Shelvocke, capitán corsario del navío *Speedwell*, después de haber servido como teniente en la Marina británica, será impulsado hasta los 61° 30' de latitud Sur durante su travesía del Cabo de Hornos. Su narración revela un justificado temor a las peligrosas "islas de hielo", pero ninguna

especulación al respecto. En un momento sombrío y crítico de la navegación antártica, cuando cayó al agua un tripulante y se bandeó la nave, uno de los marinos disparó y derribó un gran albatros negro. Una antigua superstición asevera que los albatros son las almas de los hombres de mar y que matar uno de esos pájaros es un crimen necesariamente castigado por un infortunio mayor. Mr. Hartley, después de matar el albatros, fue enviado a tierra en una pinaza, para obtener víveres en la costa chilena. Capturado por los españoles, fue arrojado a una prisión y su rastro se perdió en el olvido. El episodio fue inmortalizado por Samuel Taylor Coleridge en la "Rima del Viejo Marino".(20)

Si el crucero del *Speedwell* no dejó experiencias de real interés acerca del hielo marino, la expedición del holandés Jacob Roggweeen, uno de los postreros intentos de alcanzar la Tierra Austral, merece especial mención. Cuando la escuadra de Roggweeen ingresa al canal Le Maire venía seguida durante todo un mes por un gran pez, que los marineros bautizaron como el "Gran Diablo", aunque probablemente se trataba de una orca o ballena asesina. Después de trasponer el Cabo, los buques se vieron poderosamente atraídos hacia el

mar antártico y el *Aguila*, nave armada de 36 cañones y con 111 hombres que comandaba Job Coster, alcanzó los 62,5° de latitud Sur. Era verano, el mes de enero para ser precisos, y la visión de *icebergs* de gran magnitud los llevó a la conclusión que "esos vastos montes de hielo no pueden originarse en el mar o por la fuerza común del frío... Deben ser ocasionados por la violencia de vientos cortantes y de corrientes de los golfos o las bocas de los ríos, cuando caen hacia abajo de las cimas de un continente elevado, desplomándose en el mar con tanta impetuosidad que preservan gran parte de su fuerza, aún después de entrar en su seno." (21)

Aún más fuerte es la convicción de Nicolas-Pierre Duclos-Guyot, *segundo* durante la expedición de Bouvet de 1738-39. El capitán Duclos, comandante del *Marie* hace interesantes observaciones sobre los pingüinos y, refiriéndose a la "Tierra de la Circuncisión" (isla Bouvet) señala que "los hielos banquisas, borgeñones y brumas casi continuos hacen dicha tierra inaccesible". Se trata de la primera mención de un término como "borgeñón" que los marineros franceses acostumbrados al Artico emplean y que Charcot utiliza, junto con la expresión

"cisnes", para designar los bloques de hielo adelgazados por la fusión estival; y es talvez la primera vez que la palabra *banquise* (¿banc ice?) es utilizada. Añade Duclos que "los hielos que afloran sin cesar de esta tierra y de las demás avistadas no nos permiten dudar acerca de la existencia de tierras considerables en el Sur-Suroeste y también en el Sudeste, la parte que no pudimos reconocer y que nos hace dudar sobre si es una isla o una Tierra Grande..." (22)

Estas observaciones de los navegantes del siglo XVIII condujeron a nuevas y más resueltas exploraciones en el siglo siguiente. La certeza que el hielo marino era una de las barreras, pero también una de las llaves de acceso a la Tierra Austral era compartida por todos los hombres de ciencia al promediar el Siglo Dieciocho. Hasta la circunnavegación del capitán Cook (1772-1775) nadie admitía que las tierras, cercanas o remotas, donde se originaba esta glaciación del océano podían ser tierras malditas o incapaces de abrigar la vida humana, como se llegaría a pensar en el siglo siguiente.

(Continúa en el próximo número)

Notas Bibliográficas

1. Jorge Berguño. "Un enigma en la historia antártica: el descubrimiento de las islas Shetland del Sur". Boletín Antártico Chileno. Vol. 9 N°2 Julio-Diciembre 1989.
Pablo Emilio Pérez-Mallaina y Bibiano Torres Ramírez. La Armada del Mar del Sur. Sevilla 1987.
2. Sobre el interés británico en las posesiones españolas del Pacífico Vide Glyndwr Williams. "The inexhaustible Fountain of Gold: English Projects and Ventures in the South Seas, 1670-1750". Perspectives of Empire. Londres, Harvard 1973.
3. La relación del viaje que "por orden de Su Majestad y recomendación del Consejo Real de Indias, los capitanes Bartolomé García de Nodal y Gonzalo de Nodal, hermanos y naturales de Pontevedra, emprendieron para el descubrimiento del Nuevo Estrecho de San Vicente y el Reconocimiento de Magallanes" fue publicada en Madrid en 1621, siendo reimpressa en Cádiz y en Madrid en 1766. Félix Riesenbergh, Cape Horn, Londres 1941 y Edmundo González Salinas, Historia de la Geografía y de los Descubrimientos, Santiago 1969, publican extractos del diario de navegación de los Nodales.
4. En un cuadro aparte se intenta proporcionar una lista de las navegaciones antárticas desde Gabriel de Castilla a James Cook. Vide A. Rainaud. Le Continent austral. p. 382-385. París, 1893; Fernando Serrano M. "El proceso del pirata Bartolomé Sharp, 1682" Temas Americanistas IV.

5. Fue la expedición de Edmond Halley, en 1698-1700, la primera de investigación científica marina, que se tradujo en la primera carta magnética. El hielo, pero también la niebla, le impidieron avanzar en el Atlántico al sur de los 52° 24' de latitud Sur y 43°W de longitud. Armand Rainaud. *Le Continent Austral*. p. 382-385.

6. E. H. McCormick. *Tasman in New Zealand, a bibliographic study*. Wellington 1959. Andrew Sharp. *The voyages of Abel Janszoon Tasman*. Oxford, 1968. *Abel Janszoon Tasman & the Discovery of New Zealand*. Wellington, 1942. Edward Duyker (ed). *The Discover of Tasmania*. Hobart, 1992.

7. La verosimilitud del viaje de Antonio de la Roche descansa enteramente en la credibilidad o falta de ella de Francisco de Seixas y Lovera, única fuente del supuesto descubrimiento y de otros citados en su Descripción geographica, y derrotero de la región austral magallánica... Madrid, 1690 y su Théâtre Naval Hydrographique, París, 1704, obras que pueden ser consultadas en las bibliotecas nacionales de Madrid y de París. El capitán Seixas no encontró acogida en la Corte de Madrid para sus proyectos comerciales y pasó al servicio de Francia, falleciendo en Versalles. Nadie ha podido consultar el folleto de Antonio de la Roche que E.W. Hunter Christie buscó esmeradamente en todas las librerías y bibliotecas de Europa (The Antarctic Problem, Londres, 1951). Martín Fernández de Navarrete (Disertación sobre la historia de la náutica, Madrid, 1846, p. 311-320) toma a Seixas muy en serio. Su compatriota Vargas Ponce dice sentenciosamente: "lo impertinente de mucha parte de su doctrina, lo superficial de sus conocimientos, las especies jactanciosas y la invectiva contra los extranjeros son todas señales características del año 1690"; y E.W. Dahlgren. Les relations commerciales entre la France et les cotes de l'Océan Pacifique. París, 1909, refuerza sus dudas con una cita de Seixas acerca de las propiedades de un maravilloso imán encontrado en Centroamérica. En todo caso, la improbable navegación del señor de la Roche (que tampoco aparece en las genealogías de la familia de ese nombre) si hubiese ocurrido, se habría efectuado bajo el pabellón español, única forma en que su empresa comercial habría sido aceptable en Lima y ello es sumamente dudoso.

8. Recién en 1762 fue adjudicado el premio ofrecido en 1714 por la Junta de Longitudes. Lo obtuvo John Harrison, quien inventó el cronómetro más exacto de su tiempo en 1761 y a quien se le pagaron 20 mil libras esterlinas en 1773. Vide William J.H. Andrewes. *The Quest for longitude*. (Papers of a scientific symposium at Harvard University) Cambridge, MA. 1996. J.E.D. Williams. *From Sails to Satellites*. Capítulos 5 & 6. Oxford, 1994.

9. Etienne Taillemite. *Sur des Mers Inconnues. De. Découvertes Gallimard*. París, 1987. Chapitre III. Les premières expéditions scientifiques. J:E:D: Williams. *Op. cit.*

10. A Voyage round the World by George Anson. Londres, 1748. Escrito por el capellán Richard Walter, y retocado por el panfletista Benjamín Robbins, pero inspirado por el propio Anson; John Phillips, seudónimo de un miembro de la expedición Thomas Pascoe y el anónimo colaborador de The Universal Spectator aportaron otras obras de interés. Cesáreo Fernández Duro. Armada española desde la unión de los reinos Castilla y Aragón. Madrid 1893-1903. Tomo VI, p. 286-292 entrega la perspectiva española. Glyndwr Williams Documents relating to Anson's Voyage Round the World 1740-1744. The Navy Records Society, Londres, 1967, ha editado con valiosas notas la documentación de la expedición. Las instrucciones que no pudo cumplir el almirante Pizarro se encuentran en el Archivo General de Secretaría de Marina, I. 397. También fracasó la Armada del Sur, que ya estaba oficialmente disuelta y cuyo general Jacinto Seguro fue destituido por no atacar a Anson.

La ausencia de conocimientos náuticos y de instrumentos apropiados, salvo en el caso de la discreta expedición de Jorge Juan a Antonio de Ulloa, conspiran para desdibujar el papel de estas Armadas, de Anson y de Pizarro, en los mares antárticos e impiden asegurar con certeza si el naufragio de la fragata Hermiona, posiblemente arrastrada a los 62°S. es el primero de su género, antecediendo al San Telmo en 1819 y al naufragio en 1815 del buque Constitución de la escuadra corsaria de Buenos Aires. Si el naufragio del San Telmo en las proximidades de isla Livingston ha sido debidamente documentado, el del Hermiona apenas si es mencionado y el del queche Constitución, rebautizado Uribe por el patriota Andrés Barrios y un centenar de tripulantes argentinos, chilenos y de otras nacionalidades, ha sido ignorado por los historiadores del período de la Independencia.

11. Julio F. Guillén. Los tenientes de navío Jorge Juan y Santacilia y Antonio de Ulloa y de la Torre-Guiral y la Medición del Meridiano. Madrid, 1936. Pascual O'Dogherty. "Jorge Juan, Marino y Científico". Revista General de Marina, número especial de Historia Naval, Tomo 201, Madrid, agosto 1981. Las obras de Jorge Juan: Observaciones Astronómicas y Físicas hechas de orden de S. Mag. En los Reynos del Perú Madrid, Juan de Zúñiga. 1748 y Relación histórica del viaje a la América Meridional, hecha de orden de S. Mag. Para medir algunos grados de meridiano terrestre Madrid, Antonio Marín, 1748, pueden ser consultadas en la Biblioteca Nacional de Madrid, Mayor difusión tuvo el libro Noticias Secretas de América de Jorge Juan y Antonio de Ulloa, publicado por primera vez en Londres en 1826 por la imprenta de R. Taylor y del cual existen numerosas ediciones modernas.

12. Hugo Rodolfo E. Ramírez Rivera. Don Antonio de Córdoba y la primera expedición científica española reconocedora del Estrecho de Magallanes (1785-1789). Madrid-Santiago de Chile, 1990.

13. *Las Hojas de Servicio se encuentran, aunque no todas ni completas, en el Archivo-Museo D. Alvaro de Bazán, El Viso del Marqués (Ciudad Real). La obra de Francisco de Paula Pavia y Pavia. Galería Biográfica de los Generales de la Marina, Jefes y personajes notables que figuraron en la misma corporación desde 1700 a 1868. Madrid, 3 vol. puede ser asimismo consultada. En la Biblioteca del Museo Naval puede consultarse un ejemplar mecanografiado del trabajo de Ignacio Oyarzabal. Lista alfabética con datos históricos de los Buques que han figurado y figuran en la Armada Española. 1942. Siempre es útil Cesáreo Fernández Duro. Armada Española, desde la unión de los reinos de Castilla y Aragón. Tomo VIII. Reconocimientos (1778-1779), Madrid, 1973. El libro bitácora de la fragata de S.M. La Liebre se encuentra en el Archivo Nacional de Simancas, Marina, legajo 406.*

14. *Gabriel Guarda O:S:B: Flandes Indiano. Las Fortificaciones del Reino de Chile 1541-1826. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, 1990, contiene interesantes antecedentes acerca de la trayectoria en Chile de Jacinto de Aróstegui y de la fragata de S.M. La Liebre.*

15. *El historiador Ricardo Capdevila encontró una carta del capitán Pedro Colarte al Comandante Pedro de Arriaga de Buenos Aires relatándole que sufrió un fuerte temporal al "montar el Cabo de Hornos desde el 20 al 24 de marzo... se vio precisado a arribar al puerto de Montevideo a donde llegó muy maltratado... con la mitad de la tripulación enferma de escorbuto. Llegó a la altura de 61° y 33' y la longitud de 298 grados y 24 minutos, esta última de Tenerife" (Archivo General de Indias - Buenos Aires - Legajo 54) citado por Ricardo Capdevila. "Presencia de España en la Antártida en el siglo XVIII". Actas del Cuarto Simposio Español de Estudios Antárticos. Puerto de la Cruz, 1991.*

16. *Es en el reinado de Felipe V que se produce la unificación de las distintas Armadas de Su Majestad Católica, por Real Cédula de 21 de febrero de 1714, que suprime la Armada del Mar del Sur y las demás Armadas y Escuadras, sustituyéndolas por la Armada Real. Paralelamente, había designado en el cargo recién creado de Secretario de Estado de Marina e Indias a Don Bernardo Tinajero y al Infante Felipe de Borbón, Almirante General de España, asesorado por el Consejo del almirantazgo. Si bien la Armada del Mar del Sur cumplió honorablemente una tarea desmesurada para sus escasos medios, los auxilios desde la metrópolis se hacen indispensables en períodos de crisis, como es el caso de la expedición encomendada a Iñigo de Ayala y a los hermanos Nodal, trágicamente desbaratada por un temporal marino. Las expediciones de Yriarte y Antonio Vea son las últimas manifestaciones de la acción autónoma de las posesiones americanas pues, en el siglo XVIII, se suceden los ejemplos en que combinan su acción fuerzas locales con apoyos de la metrópoli - caso de la expedición de Jorge Juan y Antonio de Ulloa - con el de expediciones puramente peninsulares que viajan al Callao y a los puertos chilenos por razones estratégicas. Dentro de este contexto, se inscriben las navegaciones de La Liebre y el San Pedro de Alcántara II.*

17. *Sobre los movimientos de la Armada Española en 1780: Benjamín Vicuña Mackenna. Historia de Valparaíso. Santiago, 1872; Guillermo Lohman Villena. Historia Marítima del Perú, Tomo IV. Vol. I Lima, 1973. Gabriel Guarda O.S.B. Flandes Indiano, Cap. XXII. Sobre la reparación del San Pedro de Alcántara con maderas chilenas de "sobresaliente calidad y tamaño para arboladuras": Walter Hanisch, S.J. La isla de Chiloé, capitana de rutas australes. Santiago, 1982; Hugo Rodolfo E. Ramírez Rivera. "El Reyno de Chile y la Construcción Naval Española", Revista Punta Guesa. Santiago, 1988.*

18. *Buffon. Histoire Naturelle, t. I, Théorie de la Terre, p. 200 y s. También Histoire Naturelle. Epoques de la Nature, supplement, T.V. París, 1778. Esta última obra contiene una carta de la región polar antártica dibujada por Guillaume De l'Isle, con el detalle de las zonas en que han sido avistados los hielos antárticos.*

19. *A.F. Frézier. Relation du voyage a la mer du Sud. Amsterdam, 1717. 2 vols. p. 502-505.*

20. *La relación de Shelvocke. A voyage round the world by the way of the great South Sea, publicada en Londres en 1726, tuvo más éxito que su viaje e inspiró The Rhymer of the Ancient Mariner de Thomas Coleridge, primera gran manifestación del impacto literario de la Antártida.*

21. *Carl Friedrich Behrens. Histoire de l'expédition de trois vaisseaux envoyés par la Compagnie des Indes des Provinces Unies aux Terres Australes en MDCCXXI. 2 vols. La Haya, 1739. Tomo II, p. 229-244. La relación de la expedición de Roggeveen escrita por Carl Behrens tuvo suficiente difusión como para influir en la exploración del siglo siguiente: Edmund Fanning, pionero en la caza de las focas en los mares australes fundó en estas teorías del deshielo su convicción respecto de la existencia del continente antártico. El diario de navegación del propio Roggeveen ha sido publicado en extractos: Jacob Roggeveen. "Journal de Bord (extraits)". Kadath, N° 2, mayo-junio 1973. Bruselas; y más contemporáneamente en forma integral por Andrew Sharp. The Journal of Jacob Roggeveen. Oxford University Press. Londres, 1970.*

22. *Extrait du Voyage de la Fregate La Marie pour la découverte des Terres Australes. Manuscrito en los Archivos del Servicio Hidrográfico de la Marina. París. Texto citado por Marthe Emmanuel. La France et l'exploration polaire. París, 1959. P. 240-241.*

Análisis geotécnico preliminar del umbral sur del Aeródromo de Base Presidente Frei, isla Rey Jorge, Antártica

Víctor Villanueva López.¹

Summary

The present work summarizes the observations made by the author, without great pretension that those of a geotechnic preliminary study or analysis, in the sector of the south threshold of the runway, for the purpose of analyzing the current state of the terraces of the base, the mechanical behavior of the materials, of the file of rolled, the own requirements of the use, and the impact produced by landings and at the influence that exercises on the soil for the different weather changes.

These terraces constitute the base of the air strip and require periodical controls on the conservation state of that permit to detect or to deduce the gully formation, to avoid solifluction and saturation of water soils problems, for the purpose of avoiding the gully formation and accessions of masa.

It is to determine the gully formation in the sector, with dimensions of 1,20 m wide, and splits in longitudinal sense where it has at draining part of the desfrosting water, and inundating part, and filtration for the little crevases.

For such an object recommendations are given to begin a program of periodical controls, to accomplish regularly the classical Topography controls or of Geodesit's methodology with high accuracy and simple work and at a low-cost.

Antecedentes Generales

El día 12 de febrero de 1980, aterrizaron por primera vez dos aviones Twin Otter DHC-6 de la FACH, en la recién construida pista de isla Rey Jorge, con 600 m de longitud y 50 m de ancho; sin embargo 45 días después, el 22 de marzo, aterrizaba también por primera vez un avión Hércules

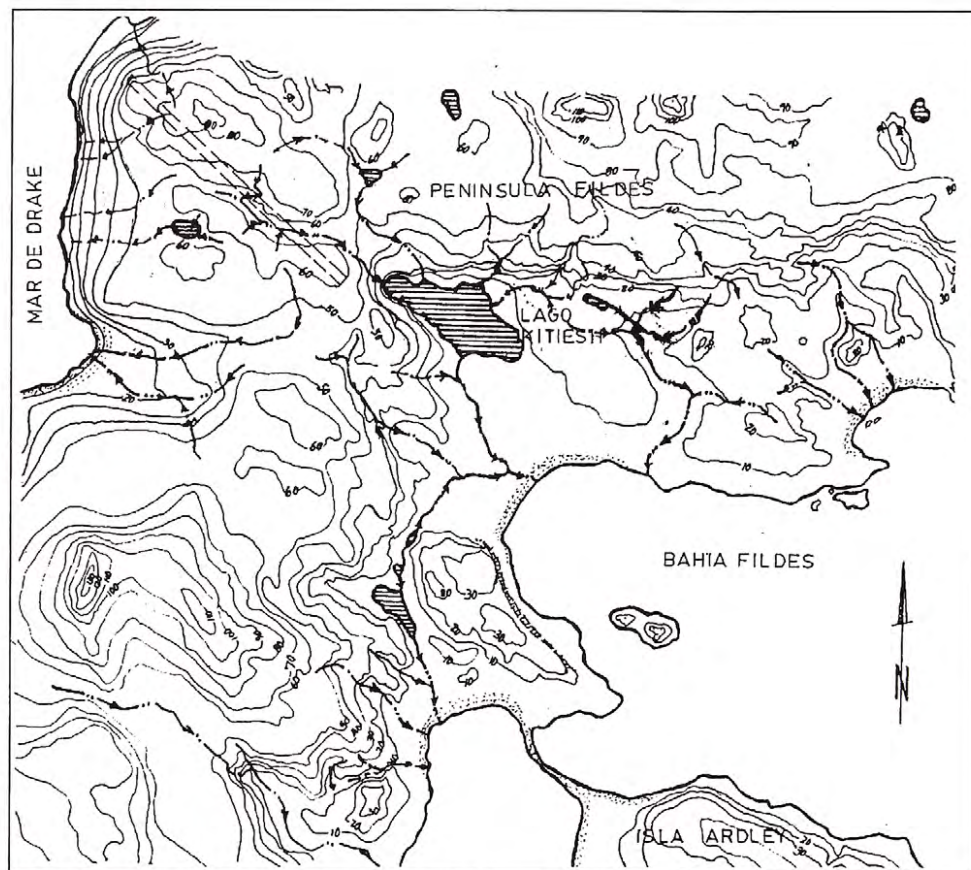


Fig. 1. Sistema hidrológico del sector antes de la construcción de la pista.

C-130, en los 915 m de pista ya terminados. Desde entonces varios proyectos de ampliación y mejoramiento de las obras realizadas por la FACH y la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGA)-Ministerio de Obras Públicas (MOP), han dado feliz término al actual aeródromo Tte. Rodolfo Marsh de la Base Presidente Frei, ubicado en la península Fildes, isla Rey Jorge, Antártica Chilena.

En la actualidad y conforme con la legislación chilena vigente, el Aeródromo Tte. R. Marsh, es administrado por la Dirección General de Aeronáutica Civil, dependiente de la Fuerza Aérea de Chile; y la responsabilidad técnica de la

infraestructura de la Dirección de Aeropuertos, del Ministerio de Obras Públicas.

El presente trabajo resume las observaciones hechas por el autor, sin mayores pretensiones que las de un estudio o análisis geotécnico preliminar, realizadas en el sector del umbral sur de la pista del aeródromo, y teniendo como objetivos, analizar el estado actual en que se encuentra el terraplén de la base; el comportamiento mecánico de los materiales a las sollicitaciones propias del uso e impactos a que se ven sometidos; y a la influencia que ejercen sobre el suelo los diferentes cambios climáticos.

¹ Instituto Antártico Chileno, Departamento Técnico-Logístico, Luis Thayer Ojeda 814, Correo 9, Providencia, Santiago, Chile. vvillanueva@inach.cl

Estos terraplenes, que constituyen la base de la pista de aterrizaje requieren de controles periódicos sobre el estado de conservación, los que permitirían detectar o inferir la formación de posibles grietas, prevenir la formación de cárcavas, evitar problemas de solifluxión y saturación del suelo, de tal manera que permitan determinar con bastante antelación, el grado de riesgos ante posibles asentamientos de masa y otros fenómenos que puedan derivar, propios de los suelos antárticos.

Estos controles son necesarios para la formulación de cualquier tipo de programa y aplicación de metodologías de mantención de la pista, tanto periódicas como temporales; tomando en cuenta el tipo de suelo, las características mecánicas y geotécnicas de los materiales que constituyen la base del terraplén y de los materiales empleados en la construcción de la carpeta de rodado de la misma.

Producto de estas observaciones realizadas durante los recientes veranos antárticos, se han registrado fisuras menores y la formación de cárcavas iniciales en un costado del terraplén, todas ubicadas en el sector del umbral sur de la pista, y que se constituyen en problemas o fenómenos que no revisten formas de riesgo potencial en lo inmediato; pero, que hacen necesario tomar desde ya medidas precautorias, elaborando y manteniendo un programa regular de controles "in situ", el cual es propuesto como conclusión del presente trabajo.

Antecedentes Fisiográficos, Geomorfológicos y Geológicos

La península Fildes, en donde se encuentra ubicado el Aeródromo Tte. Rodolfo Marsh, está ubicada al extremo NW de la isla Rey Jorge, y se extiende unos 2.8 km. desde la costa suroccidental, próxima a la isla Nelson y separada por el estrecho Fildes, extendiéndose hasta los campos de hielo interiores del glaciar Collins, que proyecta hacia la península el casquete central.

En general, presenta un aspecto "mesetiforme" constituido por plataformas litorales antiguas, que originan cordones litorales concéntricos, con alturas de 20 a

30 m sobre el nivel del mar y promontorios rocosos que alcanzan alturas sobre 80 m. Estas formas "mesetiformes" o plataformas de abrasión acceden al mar, a través de cordones y bermas de playa que terminan en paredes abruptas, acantiladas y fuertemente erosionadas. Un istmo de material clástico marino la une a la península y/o isla Ardley.

En resumen, la península Fildes está constituida por terrazas y bermas litorales entre las cuales sobresalen afloramientos rocosos de lavas andesíticas. Por sobre las terrazas litorales se encuentra una superficie de abrasión glacial, formando niveles aterrizados rocosos.

Geología

Las rocas de la península Fildes son de origen volcánico, del Cretácico Superior, constituidas principalmente por sucesión de lavas y piroclastos, de composición basáltica y andesita-basáltica, alteradas por intrusiones de filones, filones mantos, y conolitos basálticos del Terciario Superior (Araya y Hervé, 1964).

Las rocas estratificadas corresponden a lavas andesíticas a andesitas basálticas grises a negras, que afloran en pequeños montículos. De textura porfírica, con comportamiento denso y homogéneo en el área. Por lo general, estas rocas están afectadas por sistemas de fracturamiento o diaclasamiento, lo que facilita su alteración y destrucción (Alarcón *et al*, 1978).

Los depósitos no consolidados consisten principalmente de terrazas prominentes y bermas litorales. Constituidos por clastos volcánicos (lavas andesíticas), y extrusivos graníticos-granodioríticos, cuyas edades se estiman que fluctúan entre los 2.100 a 2.700 años aprox. (Valenzuela, 1971), los depósitos no consolidados estudiados por Araya y Hervé (1966), pusieron en evidencia las características de suelos helados en las lavas litorales. Completan el marco geológico, sedimentos clásticos de origen glaciar y de origen marino, de edad Cuaternaria reciente (González y Katsui, 1970).

En este sector se encuentran los únicos

icnólitos fósiles encontrados en estas regiones, conteniendo también secuencias representativas de las capas terciarias. Estas manifestaciones se encuentran protegidas por el Sitio de Especial Interés Científico N°5 (SEIC N°5), constituidas por dos áreas separadas y delimitadas designadas por SEIC-5A y SEIC-5B.

Análisis Geotécnico Preliminar

Todas las observaciones realizadas en el sector del umbral Sur de la pista del aeródromo Tte. Marsh, fueron hechas con carácter de estudio o de análisis geotécnico preliminar, con el propósito de colaborar, en alguna medida, a la conservación de tan importante obra de infraestructura. Los objetivos que se plantearon son los siguientes:

a. Analizar el estado de conservación de los terraplenes, a lo largo y en la base de la cubierta de rodado de la pista.

b. Observar el comportamiento y la respuesta mecánica de los materiales utilizados a las sollicitaciones a que son sometidos propias del uso, tales como impactos al aterrizaje, estacionamiento y carreteo de las aeronaves, y a la influencia que ejercen sobre el suelo los diferentes cambios climáticos.

c. Detectar o inferir la formación de grietas, de cárcavas, evitar problemas de solifluxión y saturación de terraplenes y los suelos adyacentes, de tal manera que permitan determinar con bastante antelación, el grado de riesgos ante posibles asentamientos de masa y otros fenómenos propios de suelos saturados y de los suelos helados antárticos.

d. Proponer medidas precautorias, elaborando un programa de controles regulares "in situ" y plan de mantención.

Análisis General

Para efectos prácticos, se trabajó sobre un sector del plano elaborado por el Ministerio de Obras Públicas, individualizado a continuación.

"MOP - Dirección de Aeropuertos.

Aeródromo Teniente Rodolfo Marsh

Plano A1 - m

Región XII - Indicador OCA - SRC - Lámina 3 de 3.

Escala 1 : 1.000 febrero de 1988."

Durante el verano antártico 1979-1980, se iniciaron los trabajos de construcción de la pista aérea; se utilizó en el movimiento de tierras un camión y un cargador frontal, los cuales eran la única maquinaria pesada, existentes en ese momento en el sector. Con este único equipo pesado se construyó el terraplén de la base correspondiente a los primeros 600 m de pista y que permitieron el exitoso aterrizaje de los dos Twin Otter DHC-6, de la Fuerza Aérea de Chile, aquel memorable día 12 de febrero de 1980.

Sin embargo, para lograr completar los terraplenes de los sectores correspondientes a los extremos, técnicamente los dos umbrales de la pista de aterrizaje, debió realizarse con gran esfuerzo el movimiento de una considerable cantidad de metros cúbicos de material. Trabajos de tal envergadura, se realizaban en una zona geográfica en la cual se tenía poca o ninguna experiencia, especialmente para la realización de este tipo de construcciones. Sin especialistas ni experiencia, especialmente sobre el comportamiento y la mecánica de los suelos helados o permafrost. No obstante, el esfuerzo realizado por la Fuerza Aérea de Chile dio sus frutos.

Por otro lado, y en estas circunstancias, debe ser considerado que las fechas del período de construcción del aeródromo, desde diciembre (1979), cuando aún no se inicia el deshielo del verano antártico, hasta febrero (1980), cuando recién se completa el ciclo del deshielo, debe agregarse que por las características propias de los suelos antárticos, se incorporó a los rellenos como contenido propio de ello (de estos suelos), gran cantidad de arcilla contenida en los suelos helados.

Sin embargo, a pesar del tratamiento aplicado con percolantes apropiados para la eliminación de las arcillas, en las posteriores ampliaciones realizadas a la pista, por las características propias de los suelos helados, gran parte de la arcilla contenida en los áridos quedó incorporada como parte de los terraplenes compactados de la sub-base, resultando muy difícil lograr la eliminación total.

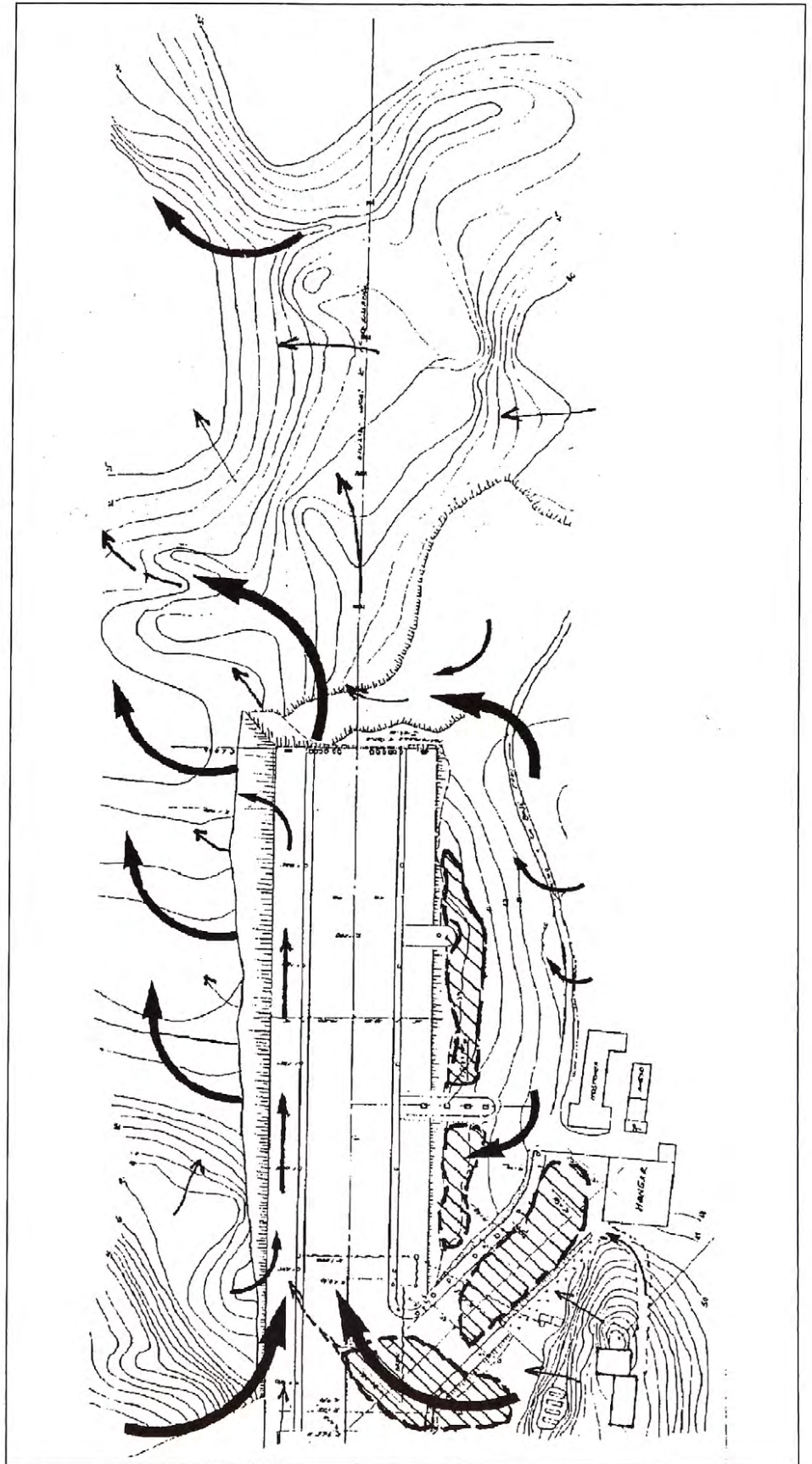


Fig. 2. Zonas de acumulación y direcciones de evacuación natural de las aguas con ocurrencia actual.

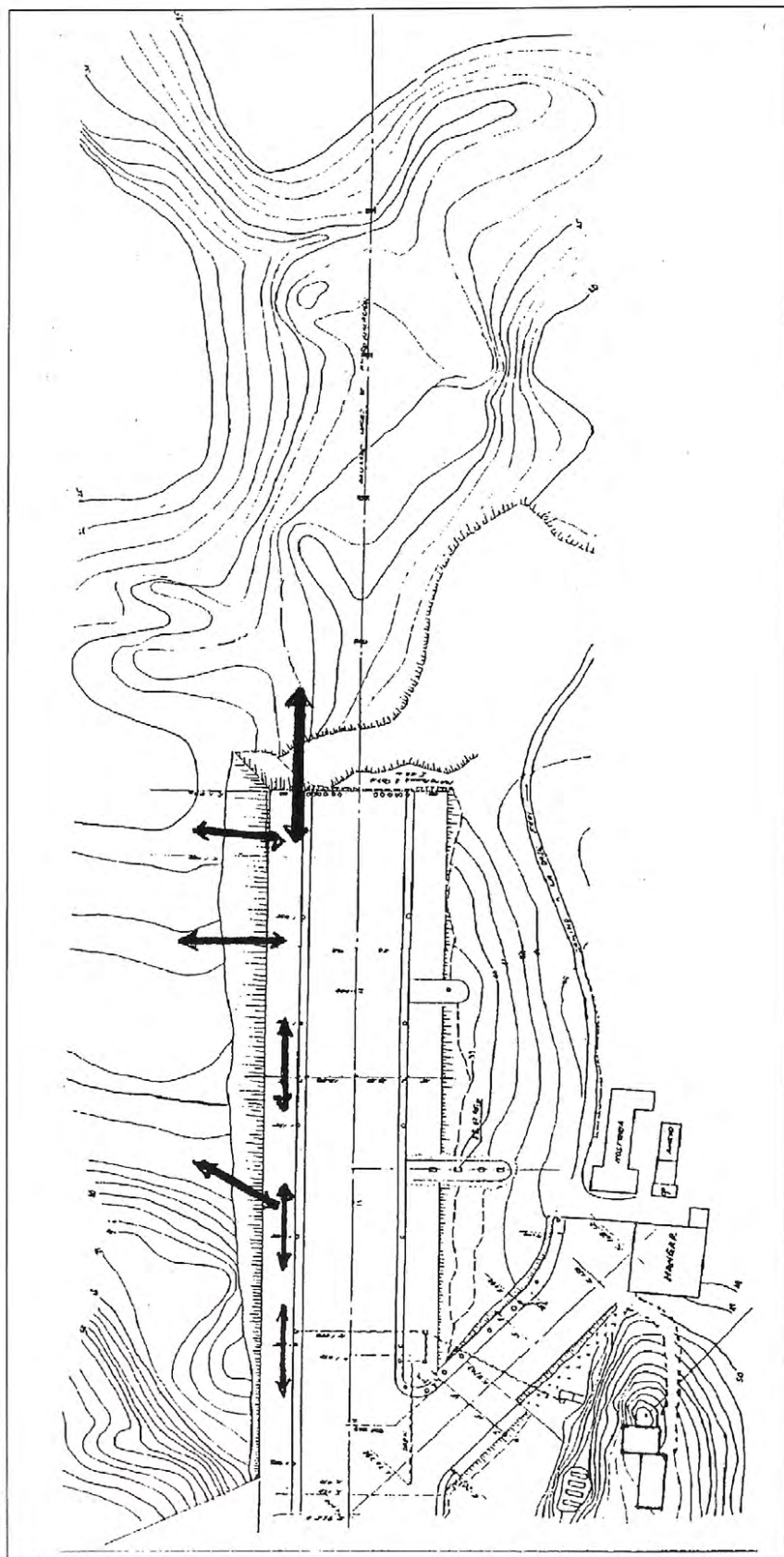


Fig. 3. Se señalan las zonas alteradas y con inicio de procesos erosivos.

Aguas superficiales y subterráneas

En el sector se forman numerosas lagunas o pequeños depósitos de agua, alimentados por chorrillos producto de la fusión de la nieve y hielo acumulados en las partes altas y desde los afloramientos rocosos, que escurren como afluentes de estos reservorios temporales. Aunque el caudal de ellos es de bajo índice de escorrentía, algunos no tienen canales de descarga abiertos, quedando atrapados en los costados, debido a la obstrucción que le opone el terraplén de la pista, y que obliga a las aguas así acumuladas a desaguar por debajo de los terraplenes en busca de sus cauces naturales, cauces que tenían estos chorrillos antes de la construcción de la pista.

Las aguas superficiales generadas al inicio del deshielo de verano, forman pozas sobre el sector de estacionamiento de las aeronaves y sobre el sector próximo al hangar, lugar en donde por asentamiento natural o por efecto de compactación producido por el peso de las aeronaves y el material de apoyo; recordando que este sector es material de relleno, resulta natural que por efecto del agua, se produzca una depresión del terreno, dando origen a este apozamiento.

Por otro lado, parte de las aguas superficiales que provienen del hielo acumulado sobre el afloramiento rocoso del sector donde está emplazado el Centro Meteorológico y la Torre de Control, desaguan sobre la superficie de la pista, en forma transversal y escurren vaciando su caudal hacia la parte baja, incrementándolo como afluente del lago Kitish.

Se suma a las aguas que escurren desde el montículo cercano al VOR del radiofaro, que también desaguan en este lago. Pero, antes de llegar al lago, estas aguas escurren a través de la berma de la pista, parte del caudal se infiltra y otra escurre libremente, sin control alguno, por los bordes del talud del terraplén con los riesgos de erosión señalados. La base del terraplén de la pista, al construirse, debió ser altamente permeable, a objeto de permitir el libre escurrimiento del agua de deshielo.

Durante el período de construcción de la pista (Dic. 1979), se aprecia en las pozas de agua, algún contenido de arcilla y tipo del suelo utilizado en el relleno.

En el sector del terraplén se han determinado grietas de posible distensión, y que actúan como desagüe de parte de las aguas superficiales.

Aquí existen tres formas de desagüe de las aguas superficiales.

El agua se acumula en la depresión del sector del estacionamiento de la pista y cruza la carpeta de rodado.

Las aguas provenientes del deshielo del montículo cercano al VOR, desaguan a lo largo de la berma y se encauzan por un canalón que escurre paralelamente a la pista. Sin embargo, el material del costado de la berma se encuentra totalmente saturado, prueba de ello son los canalones de estiaje formados por el tránsito de los vehículos y que se prolongan hasta el final de la pista.

En cambio en el canal de estiaje, el agua es infiltrada a través del relleno del material, produciendo el arrastre de los finos del material, separación que evidencia afloramiento de material fino con arcillas y además, posibilitando la formación de grietas en sentido longitudinal, con riesgos de que se produzcan asentamientos de masa a futuro.

La formación de cárcavas, como inicio de un serio proceso de erosión, si se tiene en consideración que este sector está ubicado al final de la pista, es el lugar con mayor altura de terraplén y en donde desaguan y concurren las aguas superficiales y las aguas subterráneas, de todo el sistema de desagüe natural.

Medidas Precautorias de Conservación

Para prevenir los posibles riesgos y el aumento de fenómenos erosivos como los definidos, es necesario la elaboración de un plan de control y definición de medidas precautorias de conservación de

la pista, pero especialmente orientadas a la protección del terraplén, de su base y el sector en torno a la base inferior del talud. Quienes tienen la responsabilidad de la conservación de ella, deberán elaborar un programa que cumpla a lo menos con las siguientes características de fácil ejecución, de un costo moderado, y que sea de aplicación permanente.

Plan de Control Preventivo

El Plan de Control Preventivo, que se propone implementar de inmediato y que cumple con los requisitos señalados es el siguiente :

a. Construir una malla de puntos de control en sentido longitudinal a la pista, a ambos costados sobre la berma, con señales o balizas empotradas a un dado de hormigón, a ras de la clave de la berma. Estos deberán estar referenciados por nivelaciones geométricas simples, ligados a la estación GPS-026-BTM,(TORE) e inmediatamente próxima a la Torre de Control; con coordenadas de latitud 62°11'35,9453" Sur y longitud 58°58'54,1715" Oeste, a 57,962 metros sobre el nivel medio del mar, de manera que de inmediato se pueda determinar diferencias y variaciones de nivel, entre un control y otro, con precisión de +/- 1 a 2 mm. Precisión fácil de obtener con apoyo de nivelaciones geométricas cerradas por métodos de la topografía clásica.

La distancia y ubicación de las balizas pueden ser discrecionales, obligadas por las zonas de mayor riesgo - umbrales y sector de giro - y que corresponden a las zonas de mayor altura de terraplén y del desagüe del agua de deshielo del sistema hidrológico local. No obstante, no puede permitirse distancias mayores a 20 m en las zonas más inestables.

b. Programar la colocación seleccionada por volumen y peso, de rocas en la base del terraplén, reforzando la protección en aquellos sectores donde se determinaron formaciones de cárcavas o escurrimiento de materiales finos. La colocación deberá realizarse al término o

final del período de deshielo - al final de enero e inicio de febrero - a objeto de evitar asentamientos posteriores y/o cambio en el ángulo de equilibrio de taludes.

Debe eliminarse todo material fino con contenido de arcilla y hielo (permafrost).

c. Deberá excavarse zanjas o canaletas de drenaje, en sentido longitudinal a la pista, a objeto de evacuar las aguas superficiales al inicio del deshielo. Estas canaletas de drenaje pueden ser rellenadas con material grueso, de tamaño seleccionado para dar mayor permeabilidad al terreno y permitir la evacuación rápida del agua. Deberá mejorarse el drenaje actual de las lagunas, abriendo zanjas y rellenando éstas con material de mejor permeabilidad - gravas gruesas - y tamaño seleccionado, que permitan la salida de las aguas atrapadas.

Algunas consideraciones geotécnicas

Con excepción de los afloramientos rocosos que sobresalen algunos metros, en general se trata de un relieve de bajo a medio en el cual el aterramiento alto se encuentra entre 20 y 30 m por sobre el nivel del mar.

Los depósitos consolidados, constituidos esencialmente por gravas, son altamente permeables, y especialmente adecuados para utilizarlos como material de construcción en terraplenes, especialmente en estas regiones frías, donde se produce el fenómeno de los "suelos helados" o "permafrost". De hecho la Empresa de Ingeniería De Vicente, que realizó la ampliación y mejoramiento de la carpeta de rodado de la pista, utilizó este tipo de material o roca, instalando una planta de áridos en el sector del istmo de Ardley.

El sistema de diaclasas fracturan las rocas en rombos irregulares, en tamaños que no exceden los 0,5 m (Alarcón, *et al* 1978). Los clastos o fragmentos son de buena calidad geotécnica y bastantes homogéneos en su tamaño, que permite su utilización en enrocados de contención y la producción de chancado de menor diámetro, libre de arcillas.

Informe Meteorológico de la Campaña "Aurora Austral 1996"

Jorge F. Carrasco¹

Los depósitos no consolidados formados por gravas de terrazas y bermas litorales, con buena y mala compactación, pueden también ser usados como material árido de empréstito. No es recomendable remover el material, puesto que ello modificaría el balance del régimen hidrológico con fuertes riesgos de erosión si se considera el régimen glaciofluvial.

Entre el 21 de noviembre y el 19 de diciembre de 1996 se realizó la Campaña Aurora Austral 1996 de la Fuerza Aérea de Chile, en conjunto con la segunda temporada de actividades científicas del Instituto Antártico Chileno, efectuadas en Patriot Hills, (80° 08' S., 81° 16' W.) Antártica.

Se realizaron observaciones trihorarias de los parámetros meteorológicos principales como son: viento, temperatura, presión atmosférica, cobertura nubosa, tipo de nubes y fenómenos atmosféricos significativos. Además se contó con un equipo de recepción de imágenes meteorológicas de los satélites de órbita

Referencias Bibliográficas

Alarcón, B., C. Marangunic y V. Villanueva, 1978. Preliminary studies for the project of a landing strip at Cap. Arturo Prat Base, Greenwich island, Antarctica. Symposium on Antarctic Logistics, Leningrado, USSR. Proceedings, Part I, págs. 156-194.

Araya, R. y F. Hervé, 1964. Estructuras en playas actuales y antiguas, isla Greenwich y Robert, South Shetland. Comunicaciones de la Escuela de Geología, U. de Chile, 6: 1-5.

Araya, R. y F. Hervé, 1966. Estudio geomorfológico y geológico en las islas Shetland del Sur, Antártica. Instituto Antártico Chileno, Publicación 8:1-76.

González-Ferrán O. y Y. Katzui 1970. Estudio integral del volcanismo cenozoico superior de las islas Shetland del Sur, Antártica. Serie Científica, INACH 1(2): 142-254.

Valenzuela, E., 1971. Geología de península Byers, isla Livingston, Antártica. Tesis de prueba, Departamento de Geología, Universidad de Chile, 63 págs.

CUADRO 1

FECHA	VIENTO	TEMP.(T.S)	NUBOSIDAD	TIEMPO SIGNIFICATIVO
22 NOV.	110/13	-11(-23)	SKC	
23	240/08	-8 (-14)	SKC	
24	180/12	-8 (-20)	SKC	
25	170/12	-12(-27)	SKC	
26	160/15	-15(-32)	SKC	
27	150/30	-16(-41)	SKC	
28	170/18	-16(-33)	SKC	
29	160/18	-14(-30)	SKC	
30	170/20	-15(-35)	SKC	
01 DIC	160/15	-14(-30)	SCC	
02	160/20	-11(-27)	ovc	SN DEBIL
03	150/15	-8 (-21)	SCT	
04	160/20	-10(-25)	SKC	
05	120/15	-14(-30)	OVC	SN DEBIL
06	110/12	-13(-23)	OVC	SN DEBIL
07	120/08	-12(-18)	OVC	
08	CALMA	-11(-11)	SCT	
09	CALMA	-13(-13)	SKC	
10	180/15	-10(-25)	SKC	
11	180/12	-11(-18)	SKC	
12	160/08	-12(-17)	SKC	
13	170/08	-11(-16)	BKN	
14	150/08	-10(-15)	BKN	
15	170/08	-10(-13)	BKN	
16	CALMA	-9 (-9)	SCT	
17	VRB03	-6 (-9)	SKC	
18	CALMA	-4 (4)	SCT	
19	CALMA	-4 (4)	BKN	

OVC: Cubierto (8 octas)

BKN: Nublado (5 a 7 octas)

SCT: Parcial (1 a 4 octas)

SKC: Despejado

SN: Precipitación de nieve

T.S. Temperatura Sensible

VIENTO: tres primeros dígitos en grado respecto al norte magnético y dos últimos dígitos indican la intensidad en nudos.

¹ Dirección Meteorológica de Chile, Aeropuerto Arturo Merino Benítez, Casilla 717, Santiago, Chile. clima@meteochile.cl

1818 UTC 18 Diciembre 1996

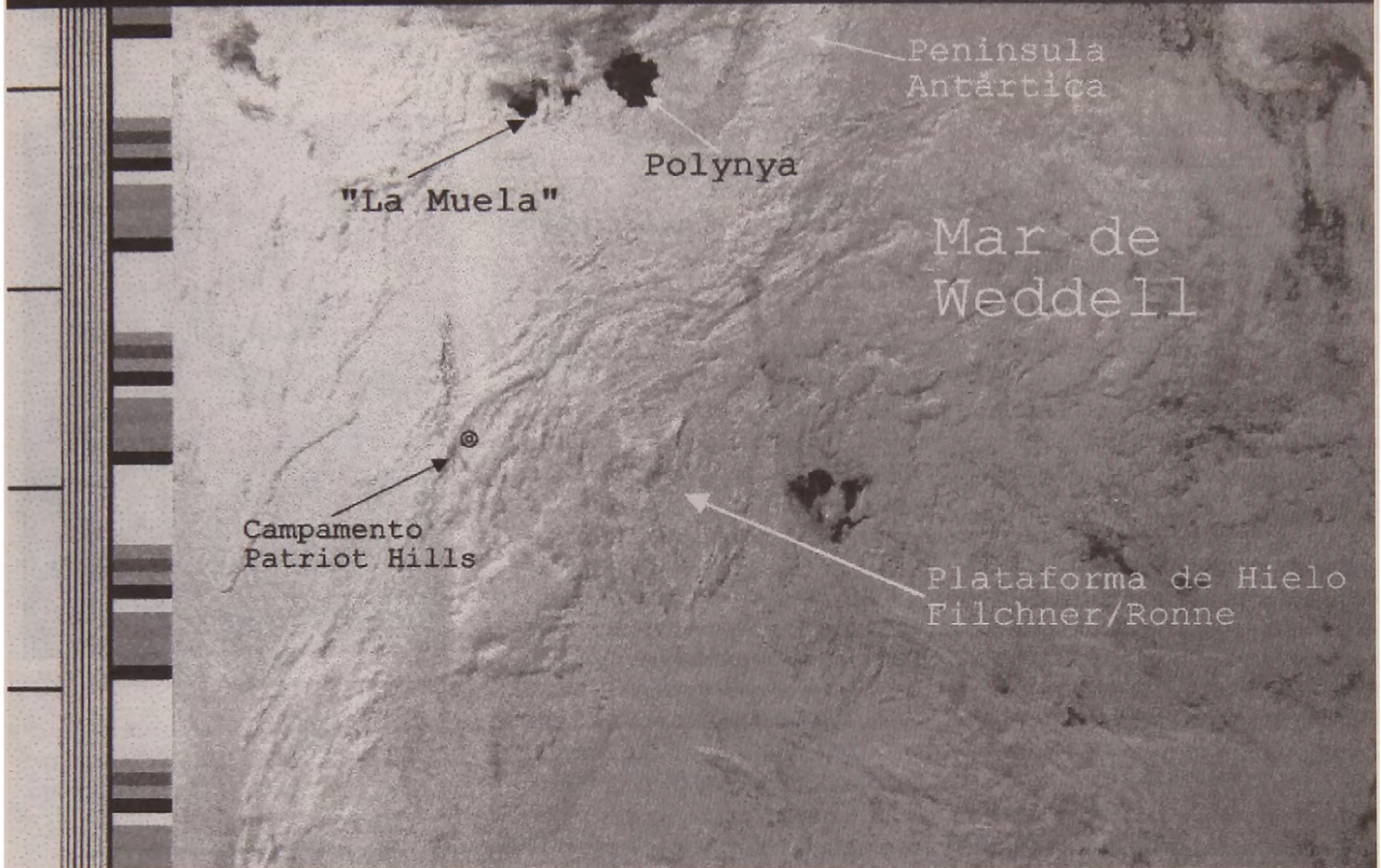


Fig. 1 Imagen satelital en el canal visible del espectro mostrando la ubicación de Patriot Hills y sus alrededores

polar NOAA 12 y NOAA 14, que facilitó el análisis y predicción de las condiciones atmosféricas en apoyo a las actividades aéreas y salidas a terreno.

De manera experimental se realizaron algunos vuelos de "globos pilotos" para la medición de vientos en los primeros cientos de metros sobre la superficie. Además, tres sensores automáticos de temperatura (facilitados por el Dr. Gino Casassa) permitió el registro simultáneo de este parámetro en el campamento y en la base y cumbre de los Montes Patriot.

Las condiciones meteorológicas

durante la campaña muestran un predominio de los vientos de dirección sur-sureste respecto al norte magnético con intensidad promedio de 15 nudos. Sólo en seis días se registraron vientos promedios superiores a 15 nudos destacando el día 27 de noviembre con intensidades que alcanzaron 55 a 70 nudos.

La temperatura promedio del período fue de alrededor de -10 grados Celsius, siendo la más baja de -17°C el día 28 de noviembre y las más altas de -5.7°C el día 3 de diciembre, -5.5°C el día 17 de diciembre y -4.0°C los días 18 y 19 de diciembre. En siete días la sensación

térmica de enfriamiento, por efecto del viento alcanzó temperaturas de -30 o menos, cayendo en el rango de "MUY PELIGROSO", lo que significa que las partes del cuerpo expuestas al viento pueden congelarse en un minuto.

En el Cuadro 1 se indican las condiciones meteorológicas diarias promedio que predominaron en Patriot Hills durante la campaña 1996.

Para dar una idea de cómo se aprecia el área de estudio, se presenta una imagen satelital del área, tomada el 18 de diciembre de 1996.

Los Rayos Cósricos y su relación con los ecosistemas Antártico y Americano

Enrique Cordaro C.¹

Los rayos cósricos son partículas cargadas (eléctricamente) de origen extra-terrestre (generalmente protones y partículas alfa) que llegan a nuestra atmósfera desde todas las direcciones del espacio. Se los denomina rayos cósricos primarios. Las interacciones de estas partículas con los núcleos de los átomos atmosféricos producen componentes secundarias de variados tipos (nucleónica, muónica y electrofotónica, conocidos como cascadas, chubascos o rayos cósricos secundarios).

En la tierra a nivel del suelo, la componente nucleónica producida por rayos cósricos primarios de menor energía es la más adecuada para el estudio de los efectos inducidos por la actividad solar en el ambiente terrestre y en el medio interplanetario.

Como el campo magnético terrestre actúa como un gran espectrómetro sobre las partículas cargadas que llegan a la tierra, es decir estos campos magnéticos desvían o deflecan las partículas cargadas eléctricamente y sólo son admitidas aquellas que reúnen ciertos requerimientos mínimos de dirección y energía (idea de escudo).

Hacia los polos estos requerimientos son bajos aumentando progresivamente hacia el ecuador geomagnético, alcanzando valores en el umbral o corte de rigidez geomagnética cercanos a los 15 GV (Giga electrón Volt). Por consiguiente es necesario tener detectores distribuidos sobre la superficie terrestre a latitudes y longitudes geomagnéticas diversas, lo cual nos permite por ejemplo detectar la energía que el sol nos entrega, alteración de radiocomunicaciones y otros temas que

desarrollaremos más adelante.

Con este objetivo, detectores estandarizados están en funciones en diversas estaciones de medición y forman parte de la red mundial de detectores de radiación cósrica. Además, por razones geográficas e históricas (porcentaje tierra/agua y distribución de los asentamientos humanos) dichas estaciones operan preferentemente en el hemisferio norte, de aquí la importancia de las mediciones de radiación cósrica en las áreas polares y subpolares donde el efecto escudo (umbral de rigidez o corte) del campo magnético es bajo.

Desde los años sesenta, ninguna estación de detección operó de modo continuo en el sector austral de América Latina. Esta ausencia creó una gran carencia de información en el estudio de las direcciones de llegada de las partículas y en la determinación de las energías involucradas durante los eventos de particular relevancia.

En este contexto, los detectores de radiación cósrica de la Universidad de Chile a través de un Proyecto del Instituto Antártico Chileno, rompen un significativo vacío presente en la distribución mundial de estaciones. Estos Laboratorios de Radiación Cósrica operan a lo largo de los meridianos 60° - 70° Oeste, con sitios de medición distantes casi 6000 Km, en una región con una notable anomalía magnética. En particular el detector 6-NM-64 para la componente nucleónica, ubicado en Antártica (isla Rey Jorge) desde 1991, permite estudiar la fenomenología polar y subpolar, no sólo en el campo de la radiación cósrica sino en aquellos de las investigaciones interdisciplinarias asociadas.



Sala Detectores e Instrumentación LARC, 1997.

Objetivos

Al ser la tierra un planeta cautivo del sistema solar, debemos identificar las perturbaciones solares, junto con perturbaciones interplanetarias y galácticas pasantes sobre la tierra. Analizar los efectos inducidos sobre el ambiente terrestre, en particular, incidencia sobre meteorología y clima, efecto invernadero, energía recibida por sistema tierra, nivel de actividad geomagnéticas, auroras, patologías clínicas y biosfera, dinámica del ozono atmosférico y otros.)

Los laboratorios chilenos de radiación cósrica nos entregan información científica sobre las causas de los fenómenos de origen extraterrestre que nos afectan y los efectos que ellos producen, a saber:

¹ Universidad de Chile, Laboratorio de Radiación Cósrica-Departamento de Física, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Casilla 487-3, Santiago, Chile. ecordaro@tamarugo.cec.uchile.cl

Física heliosférica	Servicio entorno espacial y atmosférico
Causas	Efectos
Efecto de actividad solar	Navegación (terrestre, aérea, marítima, satelital).
Flujos de plasmas de alta velocidad (identificación).	Radiocomunicaciones.
Física de Rayos Cósmicos Solares	Lineas de potencia eléctrica.
Perturbaciones geomagnéticas	Oleoductos, acueductos
Física de rayos cósmicos galácticos	Daños radiobiológicos.
Identificación anisotropía de rayos cósmicos	Auroras y efectos asociados a dinámica del ozonoatmosférico.
Variabilidad heliosférica 3-D	Patologías clínicas

Investigación

Las actividades de investigación en el período 1991-1996 se han centrado en cinco líneas específicas :

a) Los efectos atmosféricos sobre los datos registrados.

La vecindad del Centro Meteorológico Pdte. E. Frei (Dirección Meteorológica de Chile), ha permitido una confrontación de las condiciones barométricas y climáticas del lugar. Se obtiene una primera estimación del coeficiente de atenuación atmosférico (0.74 % / mb), apropiado para investigar las variaciones en el tiempo de los rayos cósmicos primarios.

b) El umbral de rigidez magnética del lugar de medición.

Utilizando las variaciones del campo magnético de origen interno a la tierra, dados por el Definitive Geomagnetic Reference Field para 1980 y el International Geomagnetic Reference Field para 1990, se ha encontrado que el umbral de rigidez magnética del LARC ha cambiado de 3.35 GV (1980) a 3.07 GV (1990). Se realizaron mediciones sobre las variaciones del umbral geomagnético del

lugar, teniendo en cuenta su influencia sobre las partículas cargadas de los campos externos (Idea escudo).

c) Individualización de los eventos de protones solares que han contribuido al conteo de neutrones detectados en el 6-NM-64. Hemos encontrado señales correspondientes a los eventos del 11 y 15 de junio de 1991.

d) Indagaciones sobre la temática referente a las relaciones sol-tierra. Los datos de la componente nucleónica son utilizados para estudiar los varios aspectos de las modulaciones solares inducida sobre la radiación galáctica, además para analizar los eventos de protones energéticos mayores de 0.5 GV mediante el uso combinado con los datos de la red mundial de estaciones, junto a las mediciones *in situ* de la radiación cósmica de baja energía.

(c y d relacionados con problemas atmosféricos, ozono y clima)

e) Recientemente se ha puesto en evidencia el uso de estos datos para discriminar los efectos inducidos por el sol en el ambiente terrestre de aquellos propios de natura. (muy importante).

Hemos indagado sobre los efectos naturales inducidos sobre el ozono atmosférico y biosfera;

- Las anisotropía Norte-Sur de la radiación cósmica.

- Las características de la población de rayos cósmicos de baja energía en el medio interplanetario y en relación a eventos de protones solares.

- La frecuencia de los eventos SFE (Solar flares effects) de 1981 a 1995.

- Sobre los efectos barométricos y direcciones de llegada de las partículas cargadas que interactúan en el detector antártico.

- Sobre la probabilidad de prever la disminución de Forbush de gran intensidad.

- Sobre las características de los rayos cósmicos durante los períodos de baja intensidad solar.

- Sobre fenómenos repetitivos en la densidad de los rayos cósmicos galácticos en la heliósfera durante los ciclos de actividad solar.

f) La construcción de una base de datos

(INACH/U. Chile/PNRA/IFSI/CNR) de mediciones de rayos cósmicos integrada de parámetros solares, interplanetarios y terrestres para adquirir el conjunto de parámetros físicos necesarios en la investigación referente a las relaciones sol-tierra.

Recordemos que los datos de la red mundial de estaciones de radiación cósmica, en la cual nuestros laboratorios ocupan una posición privilegiada en el Hemisferio Sur, permiten distinguir en el tiempo entre varios procesos de modulaciones (a breve, medio y largo tiempo)

Realizaciones

En los inicios de 1989, presentamos a INACH, un primer proyecto tentativo de Investigación sobre radiación cósmica en Territorio Chileno Antártico. Sus duras exigencias sobre línea de investigación, instrumental y equipamiento fueron cumplidas, ganando dicho concurso en 1990.

En noviembre de 1989 establecimos un primer acuerdo de cooperación entre el Laboratorio de Radiación Cósmica de la Universidad de Chile y el Instituto de Física del Espacio Interplanetario del Consejo Nacional de Investigación de Italia. Con el beneplácito del Instituto Antártico Chileno y el Plan Nacional de Investigación Antártica /Ministerio Universitario de Investigación Científica y Tecnológica (PNRA/MURST) de Italia, en 1993 se amplía dicho acuerdo entre los responsables de los Proyectos (Chile: Dr. E.G. Cordaro, Italia, Dra. Marisa Storini), en el marco de la Década Internacional para la Cooperación en Antártica (1991-2000).

En 1995 el Instituto Antártico Chileno entrega una propuesta formal de colaboración científica a través de la Embajada de Italia en Chile. En espera de la firma del acuerdo internacional Chile / Italia que se ha hecho extensivo a otras áreas de la ciencia, las actividades de las unidades operativas han proseguido, con resultados que estimamos más que satisfactorios, gracias al constante empeño del personal de ambas naciones involucrado y al apoyo sostenido de sus instituciones (INACH y PNRA/MURST).

La ubicación y características del Laboratorio Antártico de Radiación Cósmica (LARC) son conocidas. Su traslado es efectuado por INACH en diciembre de 1990, desembarcándose (Motonave Alcázar) en Antártica el 4 de enero de 1991.

El 19 de enero de 1991 es puesto en funciones en isla Rey Jorge un monitor de neutrones estándar 6-NM-64 de la Universidad de Chile a través de un Proyecto INACH, contando además con la colaboración de la Fuerza Aérea de Chile. La estación de medición (LARC) está localizada en la península Fildes, a 40 metros sobre el nivel del mar, integrada con las bases Profesor Escudero de INACH y Pde. Eduardo Frei de FACH. Sus coordenadas geográficas son 62° 12' 09" Sur y 58° 57' 42" Oeste (Instituto Geográfico Militar de Chile).

El detector para la componente nucleónica de la radiación cósmica tiene un área de 3.2 m x 2.2 m, una altura de 0.5 m y un peso de diez toneladas. Está ubicado al interior de una cámara climatizada. La adquisición de los datos (garantizada por un ingeniero residente en Villa Las Estrellas) es obtenida de tres secciones o canales (cada una de dos tubos contadores proporcionales de BF₃, de un diámetro de 15 cm y 212 cm de largo).

Desde 1991 se registran datos cada cinco minutos de: fecha y hora en Tiempo Universal (UT), presión atmosférica a nivel de suelo, intensidad de la componente nucleónica (conteos/5 minutos) por canal. Bitácora electrónica de las interrupciones de energía en el Laboratorio.

Evolución del LARC: 1991-1996

En enero de 1992 se realiza un cambio radical en la arquitectura e ingeniería del sistema de adquisición de datos, abandonando el sistema primario denominado duro, transistorizado y con registro en cinta de papel a 8 bits, por un sistema digitalizado en base a PC - AT de propósito general, concentrando la acción de medición en unidades independientes, conectados con periféricos al bus de datos.

Su control y supervisión es dado por conjuntos de programas escritos en lenguajes de alto nivel, con capacidades de acceso al bajo nivel, para comunicación entre supervisor (programas o ingeniero residente) y a los periféricos dedicados (Instrumentación LARC y Chile-Italia)(Fig. 1).

Desde 1994 mediante la colaboración Chile/Italia se han incluido instrumentos para el control de las condiciones ambientales internas del laboratorio (cámara del monitor climatizada), fuentes de alta tensión para cada canal del detector, dos barómetros, un osciloscopio y un multicanal (digitales).

Desde 1995 en adelante con el apoyo del Programa Antártico de la Universidad de Chile, INACH y FACH se realizó la ampliación física de dicho Laboratorio.

Conclusiones

Es fundamental y prioritario establecer mediciones globales conectando estas medidas con observaciones de todo el mundo. Esto indica la importancia dada por la comunidad científica internacional a la Red de Laboratorios de Radiación Cósmica de Chile y su inserción en la exclusiva red mundial de este tipo de laboratorios.

Las actividades espaciales, cada día de mayor importancia para nuestro desarrollo, deben ser complementadas con estaciones de seguimiento, control de satélites y de señales, con bases de datos referenciados por estos laboratorios a tierra (Radiación Cósmica. Ref. NASA-CEE. 1993), que en base al conocimiento científico permiten asegurar su control, cambios, utilización y explotación en diversos tipos de condiciones en el tiempo, solares, espaciales, etc, dado que los fenómenos producidos en radiación cósmica, (Punto 2 Causas y efectos) los deterioran, les producen fallas o los inutilizan.

Encontrándose el LARC, en la zona de convergencia antártica, pueden ser estudiados los fenómenos de transición entre la fase sub-polar y polar. Su ubicación es óptima para los

estudios solares, su ligazón con los laboratorios de zonas medias (Santiago) y ecuatorial (Putre) nos permiten estudiar la penetración de partículas energéticas y radiación desde el sol que producen un gran ingreso de energía al sistema tierra. Son variables que afectan e influyen significativamente el clima terrestre, lo cual nos obliga a analizar los parámetros atmosféricos de cada lugar de medición para conocer su entorno y ligazones con las otras variables espaciales para un estudio global.

Razonamiento extensivo para el ciclo solar (actual) N° 23, lo cual permitiría el estudio de los efectos a medio y largo término y de su comportamiento sobre la geósfera y usar la intensidad de los rayos cósmicos de las áreas polares para un mejor conocimiento de la cúpula entre el viento solar y la magnetósfera.

Destacamos que por sus características y ubicación el LARC es el principal laboratorio de la red nacional (Putre, Santiago, Antártica) y el proyecto actual de isla de Pascua, mediante la cual se puede estudiar, por nombrar algunos: los efectos inducidos por el sol sobre el contorno terrestre y atmosférico; el aspecto físico del problema ozono y su correlación, por ejemplo, con las llamaradas solares, detectados actualmente por nuestros laboratorios ubicados en las cercanías de los meridianos 60° y 70° a lo largo de nuestro hemisferio sur, entre Ecuador y Antártica.

Con el proyecto de isla de Pascua, la red cubrirá un área tricontinental en el hemisferio sur abarcando regiones en Oceanía, Antártica y América del Sur, utilizando a la Tierra como un gran satélite que nos permite estudiar el sistema Tierra a escala global, los problemas relacionados con medio ambiente, las relaciones Sol-espacio interplanetario-Tierra.

En síntesis, al poder detectar, registrar y analizar la información científica, obtener variables de interés, valores, verificar natura y modelos, aún teorías, logramos que en nuestros laboratorios, en donde además se diseñan, construyen y ponen en funcionamiento sus instrumentos, y detectores, poseamos un desarrollo científico-tecnológico propio.

ENTREVISTA A:

Una Base Antártica con Historia

Lucía Ramírez A¹.

Como preparación a la celebración del cincuentenario de la base antártica chilena "General Bernardo O'Higgins", nuestro entrevistado es su actual Jefe Tct. Sr. Silvio Salgado Garro, quien nos da sus impresiones y nos cuenta sus vivencias relacionadas con ella.

En el pasado, sólo unos pocos chilenos tuvieron la capacidad visionaria de captar la importancia que llegaría a tener el Territorio Chileno Antártico. Dentro de dicho grupo y relacionados con esta entrevista, se destacaron el Presidente de la República, don Gabriel González Videla y el Gral. de División don Ramón Cañas Montalva ¿Cómo aprecia Ud. su participación en la fundación de la Base Gral. Bernardo O'Higgins?



Teniente Coronel Silvio Salgado Garro.

Indudablemente que son dos personas que tuvieron una notable e importantísima participación en la fundación de la Base y también en el curso que tomaría todo lo relacionado con la Antártica.

Don Gabriel González Videla, con su presencia, reafirmó ante los chilenos y el mundo nuestros derechos antárticos, más aún por el hecho de que ha sido el único Presidente que ha inaugurado una Base en pleno continente antártico.

El Gral. Ramón Cañas Montalva, con su perseverancia, tenacidad, gran conocimiento del tema antártico, amplia visión futurista, principal gestor de lo que estaba pasando ese día 18 de febrero de 1948, pudo así ver materializado uno de sus grandes sueños.

Su primer Comandante fue el capitán de artillería en esa época, don Hugo Schmidt Prado, quien posteriormente escribió su experiencia en un libro titulado "Base O'Higgins sin novedad" ¿Cómo se recuerda en la Base a este pionero antártico?

En forma permanente. Además, se le resalta cada año cuando se celebra el aniversario de la Base, el 18 de febrero. Su gestión como Comandante de la Base fue valiosísima ya que su experiencia fue muy bien aprovechada por las posteriores dotaciones: Ser el primero en cualquier tipo de empresa que se inicie, siempre ha sido difícil y más aún en estas latitudes en donde todo es nuevo, un mundo que uno va conociendo a medida que se van suscitando los hechos y de los cuales se sacan experiencias con el fin de resolver en mejor forma ante situaciones peligrosas o de riesgo que son muy comunes en la zona.

¿Se recuerda la repercusión que tuvo en la Base el incendio de la vecina Estación Científica Risopatrón, que fuera creada para el Año Geofísico Internacional?

Por supuesto, el 10 de marzo de 1958, se incendió la estación sismológica, dependiente de la Universidad de Chile, Departamento de Geofísica y Geodesia,

producto de la inflamación de gas neoprén al entrar en contacto con una estufa eléctrica, mientras se encontraban trabajando en el lugar dos ingenieros de la NASA, quienes resultaron ilesos. El fuego fue rápidamente extinguido por la Brigada Contraincendios de la Base y como consecuencia de este hecho la Estación quedó fuera de servicio.

Hasta hace algunos años en la Base se mantenían perros para trineos, ya que no había prohibición para introducirlos en la Antártica en resguardo de su medio ambiente. Debido a la información registrada, para su alimentación se capturaban focas ¿Esta captura se dio también para fines de alimentación u otros?

Exactamente, hasta el año 1986 hubo perros en la base. Fueron de mucha utilidad para el desplazamiento del personal en las diferentes misiones de reconocimiento de la península.

¹ Instituto Antártico Chileno. Departamento de Difusión, Casilla 16521 Correo 9, Santiago, Chile

Se cazaban focas única y exclusivamente para la alimentación de éstos. Ahora, no me cabe la menor duda que si hubiese sido necesario para la alimentación del personal, por falta de víveres, se hubiese recurrido también a ellas.

Después de 50 años de existencia ¿cree Ud. que la ubicación de la Base fue buena y cumple con las condiciones necesarias para la actividad que en ella se desarrolla?

Sí, la ubicación es buena ya que al conocer la zona uno se da cuenta que costaría encontrar otro lugar que presente mejores condiciones en lo referido al abastecimiento por vía marítima y aérea; su ubicación la protege además en cierta medida, de los fuertes vientos.

Frente a la base se encuentran la isla Kopaitic e isla Larga, formando entre éstas y el islote Isabel Riquelme -donde está ubicada la Base- un canal, lugar donde fondean los buques. En cierta medida da una relativa protección a éstos y a todas las faenas de carga, así como también, a la faena de descarga de combustible.

A 1.800 m. de la Base se encuentra la pista de aterrizaje, en forma perpendicular al monte Jaquinot, la que permite el aterrizaje y despegue del avión Twin-Otter de la FACH. Es el único medio que, a partir del mes de marzo, puede llegar hasta la Base O'Higgins ya sea para traer o llevar el correo o efectuar una evacuación, en caso de emergencia.

Me imagino que ya se están considerando los preparativos para recordar en forma relevante el importante aniversario que se acerca ¿Puede Ud. adelantarnos algo de cómo piensan celebrarlo en la Base misma?

Para el cincuentenario se tiene previsto la inauguración de un busto de O'Higgins, la inauguración de una señal de televisión, la entrega de un sello postal conmemorativo, lanzamiento de un libro con la historia de la Base, la colocación de una placa recordatoria, y entrega de medallas alusivas, entre otras cosas.

Después de rememorar los primeros años de la Base, analicemos las diferencias

de su primera época con la actual. Sus instalaciones primitivas fueron de 160 m², y se contaba con una dotación permanente de 6 personas.

Ud. tiene razón, al pasar los años, la Base ha ido incrementando su infraestructura. Esto obedece a un paulatino crecimiento que se ha ido adoptando conforme a las necesidades institucionales, nueva tecnología y capacidad de almacenamiento para poder enfrentar alrededor de 9 meses de aislamiento.

A su vez, se ha tenido que ir aumentando la cantidad de personal para poder satisfacer las necesidades tanto del funcionamiento y mantención de la Base, como también las misiones de exploración y meteorología.

Piense Ud. que durante la primera quincena de diciembre en la Base se tiene que alojar y alimentar a 80 personas aproximadamente.

¿Cuál es el significado para la Base de tener bajo su responsabilidad la Estación ERS/VLBI acondicionada para captar la información principalmente del Satélite ERS, conforme al convenio acordado entre el DLR de Alemania y el INACH?

De mucha importancia y gran responsabilidad, ya que además de ser una de las actividades encomendadas a nuestra misión, para la dotación en general y para este Comandante de Base en particular, ha significado una importante experiencia el tener la oportunidad de cooperar en múltiples actividades tanto al personal de científicos como de apoyo de la mencionada estación.

Cabe hacer presente la buena predisposición que en forma permanente han tenido los alemanes para con esta Base y su personal.

¿Qué actividades se efectúan ahora en la Base?

En lo referido a meteorología, se debe informar cada 3 horas al Centro Meteorológico Antártico Pdte. Frei la temperatura registrada en termómetro seco y húmedo, tipo de nubes, velocidad del viento, presión, condiciones de tiempo presente, informe glaciológico cuando se requiera. La información se remite además

a Santiago para ser utilizada con fines climatológicos.

Respecto a las exploraciones, durante los primeros meses se realizan cortas salidas en preparación de los futuros reconocimientos, con el fin de comprobar el funcionamiento y capacidad de los equipos y vehículos. A la fecha se ha concurrido en tres oportunidades al Refugio General Ramón Cañas Montalva y se ha explorado sobre mar congelado hacia el sector de la base argentina Esperanza.

Con fecha 11 de septiembre, se inauguró el refugio General Ramón Cañas Montalva -Ex View-Point- quedando en condiciones de alojar hasta 12 personas con toda comodidad. Se habilitó un motor electrógeno. En su interior se reparó todo lo dañado. Se pintó en forma íntegra. Se arreglaron los techos del Refugio y de la Sala de Motores. Se instaló sistema electrónico en todas las habitaciones. Se habilitó un licuador de nieve que sirve para hacer agua, derritiendo nieve o hielo por medio de una resistencia. Se instaló un letrero con el nombre del Refugio y nuestro emblema nacional. Por último, se dejó víveres para 3 meses y elementos de primeros auxilios.

El proyecto INACH 05-96 SEPA (Seismic Experiment Patagonia Antarctica), inició su funcionamiento con la adquisición de datos aproximadamente a las 16:00 hrs. del 28 de enero de 1997.

El sismómetro o sensor (STS2) quedó ubicado a unos 40m. al E. del refugio Inostroza, lugar este último donde se instaló la Unidad de Control (DAS, disco baterías, antenas GPS y ARGOS).

El sensor fue ubicado en un orificio de 80cm. con una base de cemento sobre la cual se instaló el aparato, conectado con el sistema de Control mediante un cable tendido a nivel del suelo debidamente cubierto. El sismógrafo es un sistema de última generación que consta de cinco elementos principales:

- Sismógrafo (sensor) triaxial Streckeisen STS2, de banda ancha;
- Sistema de adquisición de datos digitales; (DAS) REFLEX, con convertidor análogo digital de 24 bits y base de tiempo GP;
- Disco de almacenamiento de datos;
- Fuente de Poder;
- Sistema ARGOS para comunicación



"Veo en el futuro a base O'Higgins como un centro científico de real importancia para Chile"

satelital de estado de funcionamiento de la estación a base en Santiago y EE.UU.

El Oficial Meteorólogo es el encargado del mantenimiento, conservación y el envío de los discos a la U. de Chile.

¿Pese al lugar donde se encuentra situada la Base reciben muchas visitas de carácter turístico o de inspección según el Tratado Antártico?

Durante el verano tuvimos varias visitas, como por ejemplo, alrededor de 80 turistas que venían a bordo del *World Discoverer*. En otras oportunidades fuimos visitados por turistas israelitas y norteamericanos. En enero tuvimos la grata visita de científicos de INACH (Proyecto alimentación de ballenas). En junio, del personal de la base Frei con sus familias, de los Comandantes de las bases de Argentina, Corea, Rusia y Uruguay.

En lo relacionado con inspecciones, durante el presente año no hemos tenido.

¿El movimiento de visitantes les causa perjuicio en el desarrollo de sus actividades o tienen algún sistema de recibimiento y atención que evita este tipo de problemas?

Todo lo contrario, es muy grato para nosotros recibir visitas ya que nos permite dar a conocer lo que estamos haciendo, la razón de porqué estamos aquí y de mostrar en cierta medida al mundo nuestra presencia antártica. La recepción se hace en el muelle, se separan 2 ó 3 grupos a cargo de Oficiales los cuales tienen que hacer un recorrido diferente predeterminado con la

finalidad de que en no más de una hora se muestren las instalaciones de la base, para luego juntarse en la sala de esparcimiento donde se les ofrece un refrigerio; en este lugar hay un televisor en donde se están pasando videos con temas antárticos y de turismo chileno.

Se aprovechó de hacer una corta exposición de la travesía "Cruz del Sur" al contar con la presencia del SOF. Patricio Moya- integrante de la Dotación 1997 - quien fuera uno de los tres protagonistas de este histórico acontecimiento.

En el islote existe una colonia de pinguinos Papúa, la cual está muy bien delimitada con cuerdas con el propósito de que los visitantes no alteren su habitat.

Dada la experiencia adquirida como Jefe de la Base y por estar instalada en la Península Antártica ¿cómo visualiza Ud. el futuro que ella podría tener? ¿Estima que sería conveniente transformarla en una Base de mayor relevancia? ¿Qué apreciación podría hacer al respecto?

Si pensamos que el año 2002 será entregada la Estación Satelital Alemana a nuestro país, desde ya habría que comenzar con la preparación de las personas que a futuro tendrán la responsabilidad de desempeñarse en dicha Estación así como también el personal de apoyo a ésta.

Esto me hace pensar que la Base O'Higgins se irá transformando en una base más tecnificada y que en el tiempo irá tomando mayor importancia. Debido a este trascendental cambio, veo en el futuro guarneciendo, además de la dotación militar a una dotación de científicos de variadas nacionalidades, hecho que transformará el islote en un centro o punto científico antártico de real importancia para Chile.

¿Qué funciones cree Ud. que se efectuarán a futuro en la Base O'Higgins?

Además de las que ya ejecuta, materializará el gran apoyo que necesitarán los futuros estudios científicos que se realicen en el continente mismo. También, servirá de punto de apoyo a la futura o futuras bases que se encuentren hacia el interior de la meseta.

En los medios de prensa, se ha tenido conocimiento de un proyecto de instalación de una nueva Base dentro del continente antártico, a mediano plazo.

Siempre ha existido la inquietud de que nuestras bases, fuera de la base O'Higgins, están ubicadas en las líneas subantárticas.

¿Se ha pensado ir más al interior, por ejemplo, a Patriot Hills que queda dentro del sector chileno, en parte no reclamada por Argentina y Gran Bretaña?

Al parecer, los estudios hechos al respecto indicarían que uno de los lugares más apropiados para la instalación de una base es Patriot Hills, ya que es un sector conocido que en verano recibe turistas por parte de empresas particulares. Es justamente el lugar desde donde inició su marcha la expedición "Cruz del Sur", compuesta por tres integrantes del Ejército de Chile

¿Cuál ha sido su experiencia hasta el momento, con los problemas que se derivan de la disminución de la capa de ozono que está afectando a la Antártica? ¿Estima que ello podría influir a mediano plazo en nuestra permanencia allá?

No tengo antecedentes científicos actualizados del deterioro de la capa de ozono en la zona, pero por supuesto supongo que influye en el personal que permanece en la Antártica y me imagino que de alguna u otra manera influye en la fauna, flora y en el escenario antártico.

¿Qué importancia le atribuye Ud. al Protocolo sobre Protección del medio Ambiente?

¿Cómo cree Ud. que será su aplicación en las diferentes actividades que se desarrollan en la Antártica?

Es de una importancia extraordinaria y relevante. Es nuestra obligación preservar lo más puro que nos está quedando sobre la Tierra y no tenemos el derecho y ni siquiera el atribuirnos éste, para alterar la más perfecta de las maravillas y la gran reserva del planeta creada por el Hacedor.

La aplicación de este protocolo debe exigirse a como dé lugar, sin excepciones y en forma drástica.

Su aplicación ha ido tomando gran importancia con el pasar del tiempo puesto que quienes aquí habitamos nos hemos creado un hábito y adoptado una gran conciencia de protección del medio ambiente.

Con las vivencias que ha tenido hasta el momento en esas regiones, ¿qué significado tiene ahora para Ud. Dios, Ideal, Familia, Patria, Desarrollo, Presión y Medio Ambiente?

- Dios, el gran creador.
- Ideal, que mis nietos puedan conocer la Antártica, tan pura y limpia como yo la he conocido.
- Familia, lo más importante, un gran apoyo, para toda la vida.
- Patria, hacer soberanía para preservar nuestros derechos.
- Desarrollo, factor importantísimo, nunca se debe perder de vista a los seres vivos.
- Presión, estado transitorio, que tiene como antídoto la fe, el espíritu de cuerpo, el profesionalismo y la confianza en si mismo.
- Medio Ambiente, tener la capacidad de valorar y respetar lo que nos rodea sin producir alteraciones, crear conciencia.

¿Ha vivido algún hecho aquí que le sea grato recordar?

Lo más curioso para mi, son los pingüinos. Su vida social asombra por la paz y armonía que han logrado, sus reacciones, en fin, cómo afrontan la vida.

En una oportunidad pude ver cómo un grupo de focas atacaban a un grupo de pingüinos que se encontraban alimentándose a unos 100 mts. de la orilla del islote. Por supuesto éstos tratan de escapar despavoridos, cuando de entre ellos sale un pingüino y se dirige hacia las focas, sacrificándose en beneficio del resto; lo encontré un acto sublime.

En otra oportunidad, un polluelo quedó huérfano. Lo tomé y puse al lado de una hembra que estaba criando. Al paso de unas horas ya lo estaba alimentando, signo al parecer, de su aceptación. Gran gesto de lo que es la conservación de la especie.

Algo que también me llamó mucho la atención, fue el ver una ballena a no más de 10 metros de la orilla del islote, maravilloso espectáculo que muy pocos tienen la oportunidad de apreciar.

¿En lo personal qué influencia ha tenido en Ud. la Antártica?

Me ha ayudado de una u otra forma a ver las cosas de otra manera, es decir, a saber apreciar y valorar a los seres queridos que me rodean, padres, esposa, hijos,

hermanos. Me ha acercado más a Dios.

Me ha enseñado que siempre hay tiempo para todo y que todo llega en su justo momento. Me ha hecho madurar como hombre, esposo, padre y profesionalmente y me ha inculcado que hay que aceptar a mis semejantes con todas sus virtudes y defectos.

Pienso que la soledad y el aislamiento reconfortan el espíritu. Si tomamos ambos en forma positiva, son nuestros mejores aliados, puesto que nos permiten entrar en profundas reflexiones, reformularnos todo cuanto hemos vivido hasta ahora, renovar nuestras almas, lo que al final se constituye en un revigorizante único, para continuar con nuestra misión en la vida.

¿Cómo vislumbra el futuro de este continente en 50 años más?

Como un gran laboratorio, en donde se desarrollen las técnicas científicas más modernas con grandes centros de investigación, villas antárticas provistas de todo lo necesario para poder llevar una vida normal, grandes empresas de turismo y sistemas muy desarrollados en lo referido a comunicaciones. En definitiva, desaparecerá el aislamiento antártico.



ACTIVIDAD NACIONAL



S.E. empieza el recorrido por isla Rey Jorge (foto gentileza del Depto. Comunicacional de la FACH)

Presidente Frei visitó la Antártica

Por primera vez durante su mandato, S.E. el Presidente de la República, don Eduardo Frei Ruiz-Tagle, visitó, el 31 de octubre, un sector del Territorio Chileno Antártico.

Acompañado por el Comandante en Jefe de la FACH, General Fernando Rojas Vender, el Ministro de Interior, don Carlos Figueroa, la Ministra de Bienes Nacionales, Sra. Adriana Delpiano y autoridades regionales, el Primer Mandatario llegó a la isla Rey Jorge cerca del mediodía para efectuar luego un sobrevuelo por un vasto sector.

El día jueves 30 de octubre, de paso en Punta Arenas, S.E. había formalizado una serie de anuncios favorables para la Duodécima Región. Entre ellos, expresó la decisión del Gobierno de trasladar la casa matriz del Instituto Antártico Chileno a la ciudad de Punta Arenas.

“Me atrevo a señalar que la Antártica es la nueva frontera del país y espero que los chilenos comprendan que este es un esfuerzo del presente, pero pensando en el futuro”, declaró a su regreso el Presidente Frei.

Chile promulgó acuerdos de últimas Reuniones Consultivas

A partir del 24 de abril de 1997, mediante el decreto N° 583 del Ministerio de Relaciones Exteriores, una serie de Recomendaciones y otras medidas adoptadas en las Reuniones Consultivas del Tratado Antártico, desde la décimo-sexta hasta la vigésima, han pasado a constituirse como ley de la República.

De las 18 Recomendaciones promulgadas, 12 se refieren a designaciones y administración del llamado Sistema de Zonas Antárticas Protegidas y dos al desarrollo de actividades turísticas. El cuerpo legal incluye también una serie de Medidas y Resoluciones emanadas de las Reuniones Consultivas mencionadas, efectuadas entre octubre de 1991 y mayo de 1996. De éstas, aunque varias se refieren también a las zonas protegidas, resalta una Resolución propuesta por la delegación chilena que recomienda la promoción del entendimiento y la apreciación de los valores de la Antártica, en particular de aquellos de carácter científico, estético y aquellos propios de un territorio virgen. El propósito es brindar oportunidades educacionales, especialmente a la juventud, con la contribución de escritores, músicos y artistas en general.

33° Aniversario del Instituto:

Recuerdos y Homenajes

“No ha sido éste un año como los otros. Una fecha memorable ha venido a marcarlo: el medio siglo de la presencia organizada y permanente de Chile en el continente antártico, desde ese verano de 1947 en que la visión de un Presidente, don Gabriel González Videla, y la actividad previsor y decidida de un grupo de chilenos, civiles y uniformados, vino a fijar nuestro pabellón en los hielos antárticos”.

Con estas palabras dio inicio a su discurso, en la tradicional ceremonia de celebración aniversario del INACH, su Director, Embajador Oscar Pinochet de la Barra. Al sencillo acto, que se celebra cada año a fines de mayo - esta vez, el 3 de junio - en la sede de Luis Thayer Ojeda, concurrieron especialmente invitados Embajadores de los países miembros del Tratado Antártico, o sus representantes, autoridades de organismos que colaboran en la actividad sudpolar, investigadores y algunos integrantes de la primera expedición que emprendió Chile al continente blanco hace 50 años.

El Director del INACH dio a conocer también que, como un aporte más a las festividades señaladas, el Instituto había auspiciado la dictación de un decreto para designar con el nombre de Julio Ripamonti Barros a una estación que este organismo posee en caleta Ardley, isla Rey Jorge.



Los homenajeados (de Izq. a derecha) Sres. Norberto Traub, Arturo Larraín, Cristián Storaker, Arturo Ayala y Marcos Ortíz.

“Observé su abnegada dedicación como arquitecto de las tres primeras bases -continuó-. Estoy convencido de que las grandes obras las hacen pocos hombres y que si no hubiera sido por el trabajo abnegado de un Gabriel González Videla, del Comandante de Marina Enrique Cordovez, del General Ramón Cañas Montalva, del mismo Julio Ripamonti, y del Ministro de Defensa Nacional, Manuel Bulnes Sanfuentes, difícilmente Chile se habría instalado en la zona.”

A continuación, y prosiguiendo con una práctica iniciada hace tres años, el Director del INACH procedió a entregar sendos galvanos de reconocimiento a otros seis miembros de la primera

expedición efectuada el verano de 1946-1947. “Eran mis compañeros- dijo- y al volverlos a ver 50 años después, sus rostros me parecen “algo” cambiados. Los recuerdo muy “motes”, aprendiendo las cosas del mar...” Los galardonados fueron los Sres. Christian Storaker, Marcos Ortiz, Luis Paredes, Arturo Larraín, Arturo Ayala y Norberto Traub. “Todos ellos hicieron patria. El Instituto Antártico Chileno no los ha olvidado”, agregó el Embajador Pinochet de la Barra .

Finalmente, se dio a conocer la publicación de dos cartas geográficas del sector de la península Fildes, en la isla Rey Jorge, merced a la labor conjunta efectuada por profesionales del



Sr. Luis Paredes, otro miembro de la primera expedición chilena que recibió un galvano.

INACH y del Instituto Geográfico Militar. Con esto “Chile podrá ir realizando, de manera orgánica y previsoramente - y no le tengamos miedo a las palabras - la urbanización de esa parte del territorio nacional”, fueron las expresiones finales del Director del Instituto.



Julio Ripamonti Barros, en 1947.

Julio Ripamonti Barros

Nació en Santiago, el 5 de mayo de 1917. Se tituló de arquitecto en la Universidad Católica de Chile, realizando cursos de post grado en planificación portuaria (Francia, 1959) y un doctorado en arqueología en Venezuela. Ejerció una serie de cargos académicos en la Universidad Central de este último país y fue el creador y director de un importante centro arqueológico en Jordania. Casado, padre de cinco hijos, Ripamonti aportó su experiencia profesional en las tres primeras expediciones efectuadas por nuestro país al continente antártico entre 1947 y 1949. A él pertenecen los planos de las bases Arturo Prat, Bernardo O'Higgins y Gabriel González Videla.



El Director de INACH, Emb. Oscar Pinochet de la Barra recibe oficialmente del Director del Instituto Geográfico Militar, Brigadier General, don Enrique Gilmore, el set de cartas geográficas de península Fildes

INACH Inició Campaña Glaciológica en Patriot Hills

Chile, uno de los tres únicos países -con Estados Unidos y Rusia - que trabaja en la meseta central del continente antártico dentro de la latitud 80°, inició el 18 de noviembre último, por cuarto año consecutivo, una serie de actividades científicas en el sector de Patriot Hills.

En efecto, al cierre de esta edición, un grupo de seis expertos investigadores, enviados por el Instituto Antártico Chileno, regresaron en un avión de la Fuerza Aérea de Chile desde el área mencionada ubicada a poco más de mil kilómetros del Polo Sur.

El equipo fue integrado por el glaciólogo de la Universidad de Magallanes, Dr. Gino Casassa -jefe del proyecto-, el Ing. Víctor Villanueva, del INACH, el geodesta Heiner Lange, el geógrafo de la U. de Chile, Andrés Rivera, el Ing. Electrónico de la Universidad de Magallanes, Rubén Carvallo, y el experto logístico de la Dirección de Aguas, Jorge Quinteros.

Una de las tantas actividades planificadas para el mes de permanencia en el lugar, consistió en la medición de cotas y posiciones mediante GPS diferencial, basándose en alrededor de cien balizas ya instaladas el año pasado. El objetivo fue establecer los cambios que ha experimentado el glaciar a nivel superficial como también la velocidad con que se desplaza la masa de hielo.

Se trabajó, además, para efectuar perfiles de radar en varios sectores con el fin de determinar los espesores del hielo y la estratigrafía interna del glaciar.

Los investigadores se albergan en un campamento compuesto por carpas especiales las cuales cada año son desarmadas y sepultadas bajo el hielo para la temporada siguiente. En esta oportunidad se debfa levantar una construcción semi-rígida que permanecerá armada durante el invierno.

Patriot Hills, como se sabe, se ubica en la latitud 80 grados sur, en plena meseta helada y presenta un paisaje caracterizado por la más completa desolación. Solamente hielo y algunos montes rocosos emergen en medio de un clima de entre 20 y 30 grados bajo cero, con una sensación térmica por sobre menos 40 grados. No existe allí vida animal ni vegetal de ninguna especie.

Para sus desplazamientos en terreno, los científicos contaron con el apoyo de dos mototoboganes y un avión Twin Otter de la FACH.



Curso a Dotaciones Antárticas

El curso que anualmente imparte el INACH a las dotaciones de las Fuerzas Armadas que a fines de año viajarán a la Antártica se realizó en la primera quincena de agosto, como es habitual, en el Centro de Convenciones Diego Portales.

La versión vigésimo cuarta de este curso denominado "Introducción al conocimiento Antártico", fue impartida por profesionales del INACH como también por otros académicos de vasta experiencia antártica. Se les entregaron conocimientos de Biología, Geología, Oceanografía, Historia, Medicina y del Sistema Antártico, entre otros.

Al finalizar el curso y tras la entrega de los diplomas correspondientes, el Embajador Oscar Pinochet de la Barra despidió al grupo, destacando la importancia de la misión a cumplir en el lejano continente.

42° Aniversario del Círculo Antártico

El 9 de septiembre, con una nutrida concurrencia de socios, el Círculo Antártico Chileno celebró en el Club de la Fuerza Aérea de Chile, su cuadragésimo segundo Aniversario. En la ocasión se distinguió al Embajador Jorge Berguño Barnes, al glaciólogo Dr. Cedomir Marangunic Damianovic, y a los miembros del Ejército integrantes de la Expedición Cruz del Sur, efectuada en el verano de 1995-1996, Mayor (E) Sergio Flores Delgado, SG1° (E) Patricio Moya Rivera y SG2° Domingo Maldonado Seguel.

Formó también parte de esta celebración, el lanzamiento del primer Concurso Literario Antártico, el que cuenta con el patrocinio del Instituto Antártico Chileno y que tendrá como premio un viaje a la Antártica.



De Izq. a derecha: Dr. Cedomir Marangunic, Mayor Sergio Flores, Emb. Jorge Berguño y Sargento 1° Patricio Moya

Seminario, julio 31 - agosto 1, 1997:

La Ley General de Pesca y Acuicultura: Un balance necesario

Anelio Aguayo Lobo¹

El acto inaugural se realizó en el Salón de Honor del Congreso Nacional, en Valparaíso, con la asistencia de las siguientes autoridades: Presidente de la Cámara de Diputados, Presidente de la Comisión de Agricultura, Silvicultura y Pesca de esa Cámara, Presidente de la Comisión de Pesca del Senado, Subsecretario de Pesca, Director del Servicio Nacional de Pesca, Director General del Territorio Marítimo y Marina Mercante, varios parlamentarios y de aproximadamente 400 personas interesadas en el tema.

En el primer panel, haciendo un balance de la Ley luego de 5 años de vigencia, intervinieron representantes de la Subsecretaría de Pesca, de la Sociedad Nacional de Pesca y de los pescadores industriales y artesanales.

En el segundo panel, relativo al desarrollo sustentable de los recursos pesqueros, se escucharon diferentes intervenciones sobre aspectos relevantes efectuadas por representantes del Instituto de Fomento Pesquero, académicos universitarios, organización ecologista Greenpeace, Sociedad Nacional de Pesca y pescadores artesanales.

Seleccionamos nuestra participación para trabajar en la Comisión Pesca de Alta Mar: Chile más allá de la Zona Económica Exclusiva, porque su temática se refería a la Antártica y tenía relación con la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos, con la Convención para la Conservación de las Focas Antárticas, con la Comisión Permanente del Pacífico Sur y con la Comisión Ballenera Internacional.

La sesión fue presidida por el diputado Sr. José García Ruminot de la IX Región, actuando como Secretario el Sr. Patricio Velásquez Weisse y como Relatora la Sra. Valeria Carvajal Oyarzo. Asistieron unas 40 personas interesadas en la temática. Luego se ofreció la palabra a los asistentes, entre los que destacaron cuatro oradores principales.

La Sra. Carvajal, de la Subsecretaría de Pesca, recordó que el Tratado Multilateral más importante es la Convención sobre Derecho del Mar (CONVEMAR) firmada en Jamaica en 1982, y que entró en vigor a fines de 1994. El 18 de junio de 1997 la aprobó el Senado de Chile. Nuestro país se convirtió en Estado-Parte y adquirió todos los derechos y obligaciones inherentes a esa categoría. Se consagró la doctrina internacional de las 200 millas como Zona Económica Exclusiva impulsada por nuestro país desde el año 1952, con la Declaración de Santiago, junto a Ecuador y Perú.

El Sr. Kristian Jahn Toro, de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, por su parte, informó que, a nivel internacional, la captura obtenida en alta mar constituye el 8% del volumen de capturas. En seguida manifestó que el aumento de las actividades pesqueras en alta mar ha repercutido en las pesquerías efectuadas en las zonas de jurisdicción de los estados ribereños, especialmente en las poblaciones de peces trans-zonales y los altamente migratorios. Actualmente la situación de Chile como país ribereño se caracteriza por la ausencia de conflictos significativos con flotas extranjeras, pero a futuro - expresó - podrían presentarse, cuando el valor de los

recursos existentes aumente.

El Prof. Carlos Hernández Salas, de la Universidad de Chile, afirmó que el país tiene una gran tradición en pesquerías costeras, lo que se refleja en la Ley General de Pesca y Acuicultura. Luego planteó que, a su juicio, la pesca de altura en Chile, tiene un desarrollo incipiente y que este proceso industrial ha sido considerado una especie de "aventura pesquera". Terminó su ponencia informando que el escenario pesquero internacional estaría dominado por una fórmula anárquica de las relaciones económicas internacionales.

El Sr. Luis Felipe Moncada, Gerente de la Asociación de Industriales Pesqueros de la Región del Bío Bío (ASIPES), manifestó que no sería conveniente para el país asociarse al llamado "Acuerdo Pesquero de Nueva York" del año 1995, que dice relación con la administración de las pesquerías trans-zonales y de las especies altamente migratorias.

Participación del Instituto Antártico Chileno

Durante el trabajo de la Comisión 4, referida a la Pesca de Alta Mar, nuestro interés se centró en el futuro cercano de esa actividad en aguas chilenas, dentro y fuera de la Zona Económica Exclusiva, al constatar que ninguno de los expositores había mencionado la importancia del estado actual del conocimiento científico sobre la biología y ecología de las especies que constituyen los recursos marinos de alta mar. Estimamos que las perspectivas del desarrollo de la actividad en la alta mar debería contemplar programas permanentes de investigación científica sobre los recursos

¹ Instituto Antártico Chileno, Departamento Científico, Luis Thayer Ojeda 814, Correo 9, Providencia, Santiago, Chile. aguayo@inach.cl

pesqueros y su medio ambiente, a través de la obtención de datos bio-oceanográficos en aguas del mar presencial, que incluyen las aguas antárticas del sector chileno. Un aspecto complementario sólo mencionado por uno de los expositores, pero fundamental para el desarrollo de la pesca en alta mar, es la infraestructura portuaria e industrial en las principales islas oceánicas de Chile. Finalmente, manifestamos nuestra inquietud por la carencia de una visión de Estado en relación con la pesca de altura.

Conclusiones

Las conclusiones se agruparon en: debilidades y fortalezas de la Ley General de Pesca y Acuicultura; papel del Estado en el Desarrollo de la Pesca de Altura y la Política Exterior Pesquera del país.

Una de las debilidades es la pertinencia de estudiar aquellos elementos que resultan inhibitorios al desarrollo de las pesquerías oceánicas que existen en la Ley, relacionados con la utilización de tecnologías de proceso a bordo de naves pesqueras, especialmente cuando su aplicación recae en áreas marítimas circundantes a las islas oceánicas y en zonas de desarrollo potencial.

Se estimó que otro de los elementos que inhiben el desarrollo de pesquerías de altura en la flota nacional, radica en la disposición de la letra b) del Artículo 143, que se refiere a la caducidad de permisos de pesca en aguas nacionales en el evento de que una nave no efectúe actividades extractivas en un lapso de 12 meses.

En cuanto a Fortalezas de la Ley, se mencionó la excepción del pago de patente única pesquera contemplada en el inciso 6° del Artículo 43, que beneficia a las naves que operan exclusivamente en alta mar o el mar presencial, y cuya tripulación esté constituida por lo menos en un 85% de nacionales.

Se hizo referencia también a la prohibición de uso de puertos nacionales por parte de la flota pesquera extranjera, establecida en el inciso 3° del Artículo 165, ante la existencia de antecedentes que fundadamente hagan presumir que la actividad pesquera de dichas naves afecte a los recursos pesqueros o su explotación, por naves de nuestro pabellón en la Zona Económica Exclusiva.

En cuanto al papel del Estado, se enfatizó que éste debe garantizar la utilización por parte de la actividad pesquera de los espacios que requiere en puertos de EMPORCHI, así como no debe inhibirse de invertir en casos calificados, como por ejemplo en la situación de las islas oceánicas.

El Estado por si solo o en conjunto con el sector privado - se dijo - deberá aportar recursos para la investigación científica, en áreas que no estén siendo abordadas por los actuales programas, como por ejemplo, la investigación bioceánica y el ecosistema marino, para promover el desarrollo de pesquerías oceánicas.

Política Exterior Pesquera

En este acápite se acordaron los siguientes puntos:

1. Recomendar al Ejecutivo, a través del Consejo Nacional de Pesca y otras entidades competentes, la formulación de una Política Exterior Pesquera que asegure el desarrollo de la pesquería de altura, considerando las diversas dimensiones que presenta la evolución de la explotación pesquera nacional, como son las pesquerías que hoy se realizan en el Pacífico Sur Oriental, Atlántico Sur, Indo-Pacífico y Antártica.

2. Proponer el estudio y adopción de acuerdos que permitan la aplicación de medidas de conservación de los recursos y ecosistemas marinos sujetos a explotación dentro y fuera de la Zona Económica

Exclusiva, sin que ello debilite la soberanía que asigna la CONVEMAR a los estados ribereños, para la conservación y administración de los recursos presentes en su área jurisdiccional.

3. Promover la participación en el debate relativo a la política exterior pesquera del país, de todos aquellos ciudadanos, organizados o no, con interés en el área pesquera.

Hawking en la Antártica

A bordo de un Hércules de la Fuerza Aérea de Chile y junto a científicos nacionales y extranjeros, el físico inglés Stephen Hawking se dirigió a la Base Presidente Eduardo Frei donde permaneció los días 21 y 22 de agosto.

Tras dictar su conferencia sobre el futuro de la ciencia, el físico recorrió los alrededores de la base, departió con los habitantes de Villa Las Estrellas, estudiantes de la Escuela F 50 y con investigadores de otras bases existentes en la isla Rey Jorge.

El eminente físico teórico había sido invitado especialmente por el Director del Centro de Estudios Científicos, Claudio Teitelboim para visitar Chile, accediendo solamente por la posibilidad cierta que se le ofreció de conocer el continente helado.

ACTIVIDAD INTERNACIONAL

La XXI Reunión Consultiva del Tratado Antártico

Christchurch, Nueva Zelanda, 19 a 30 mayo 1997

María Luisa Carvallo.¹

Siguiendo el procedimiento establecido, esta reunión se dividió en dos semanas, dedicando la primera al Grupo de Trabajo Transitorio sobre Medio Ambiente (TEWG) y al Grupo de Expertos Legales que están preparando el anexo VI del Protocolo sobre la "Responsabilidad Medioambiental", que dirige el profesor alemán Rudinger Wolfrum, y la segunda semana a la reunión consultiva propiamente tal.

Reunión del TEWG :

Este grupo abordó los siguientes puntos de la agenda: **6 de la letra b) a la f)** que comprende los temas del Anexo I al V del Protocolo, es decir, "Evaluación del Impacto sobre el Medio Ambiente", "Conservación de la fauna y flora antárticas", "Eliminación y tratamiento de residuos", "Prevención de la contaminación marina" y "Protección y gestión de zonas", respectivamente y el **tema 14** sobre "Vigilancia medioambiental y estado del medio ambiente antártico".

Del análisis de estos puntos cabe destacar el trabajo que han realizado los países para definir con mayor precisión los conceptos de "mínimo" y "transitorio", que se utilizan frecuentemente en el Protocolo del Tratado Antártico, para determinar cuando una actividad es susceptible de distintos grados de evaluaciones del impacto ambiental, (preliminar, inicial o global). Algunos países indicaron que la determinación del estado de las actividades depende del contexto y se basa en juicios de valor y en la información disponible en el momento. SCAR, en cambio señaló que era importante garantizar la transparencia de la metodología a fin de que todas las Partes estuvieran en condiciones de evaluar el fundamento de la determinación, y por su parte, USA comentó que el debate no debía enfocarse en la formulación de definiciones prescriptivas sino más bien en

proporcionar orientación para fines de determinación. El tema se seguirá estudiando a través de grupos intersesiones coordinados por Tom Maggs de Australia.

Otro punto importante fue el avance en el tema Protección y Gestión de Zonas, en el cual se acordó que hasta que no entre en vigor el Anexo V del Protocolo no existirá un mecanismo para designar las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas (ZAEP) requiriéndose de un proceso provisional hasta la entrada en vigor del Protocolo, para los efectos de garantizar la protección de los lugares donde se encuentran sitios y monumentos históricos. Se acordó realizar un taller sobre zonas protegidas, al cual le dieron los Términos de Referencia, conviniéndose que éste debería ser organizado por un pequeño Comité Directivo presidido por el Reino Unido al cual se invitaría a participar a Australia, Chile, Noruega, el SCAR y la IICN.

Cabe señalar también entre los temas tratados en el TEWG, que el SCAR y el COMNAP presentaron un documento de trabajo referente a la vigilancia (monitoreo) del impacto ambiental de las actividades y operaciones científicas en la Antártica. De dicho documento la reunión acordó varias propuestas de acción futura, que quedaron indicadas en el Informe Final de la reunión en el numerando (148).

Reunión del Grupo de Expertos Legales :

Este grupo que se reunió del 19 al 23 de mayo, al igual que el TEWG, continuó con el análisis y discusión de la 7ª propuesta de su jefe. Dada la complejidad de los temas tratados, el avance del trabajo ha sido lento y para muchos su tratamiento aún no está maduro, persistiendo importantes divergencias de fondo entre las Partes.

Hubo una sesión conjunta con científicos, en la cual éstos advirtieron cuidar los términos del futuro Anexo de Responsabilidad a fin de que no se vea afectada su labor en la Antártica.

Reunión Creativa Especial de los Jefes de Delegación ("Brainstorming Session") :

De esta sesión no quedó antecedente en el Informe Final de la reunión. En la XX RCTA el Reino Unido apoyado por Chile, propuso sólo a los Jefes de Delegación, dedicar un día completo a la reflexión y al intercambio de opinión sobre la marcha del Sistema Antártico. Dado que no siempre los Jefes de Delegación son expertos en el tema y al hecho de que no había una agenda preestablecida, la reunión no tuvo el éxito esperado. Intervinieron sólo 3 oradores: Australia, Argentina y Chile, refiriéndose a temas muy diversos entre ellos. El representante chileno propuso luego del intercambio de opiniones entre los participantes, a) Reuniones Consultivas cada dos años luego de celebrarse la de Noruega en 1998, b) crear un solo grupo de trabajo en vez de dos, como es actualmente, c) que el Comité para la Protección del Medioambiente, que deberá crearse una vez que entre en vigencia el Protocolo, celebre reuniones ordinarias anuales e intersesiones y de grupos de trabajo cada vez que sean necesarias, de preferencia durante el verano antártico, en lugares de acceso al continente polar o en bases situadas en él, y d) la creación de un Comité Ejecutivo o de Emergencia para ocuparse de asuntos urgentes o imprevistos entre Reuniones Consultivas. Estas ideas fueron bien recibidas por la reunión, pero no se concretaron en acciones futuras.

Grupo de Trabajo I : analizó los siguientes puntos de la Agenda :

Punto 6 a) : referente a aspectos

¹ Instituto Antártico Chileno. Departamento Jurídico. Luis Thayer Ojeda 814, Correo 9, Providencia, Santiago, Chile. carvallo@inach.cl

generales del Protocolo Ambiental, de lo cual cabe destacar que el Reino Unido presentó como tema de discusión, la manera de controlar las expediciones de países no miembros del Tratado Antártico, el caso de los seguros marítimos y planes de emergencia. La reunión adoptó la Resolución N° 1 (1997), sobre las "Acciones de respuesta en emergencia y planes de contingencia".

Punto 7 : sobre la operación del Tratado Antártico, se adoptaron algunos cambios propuestos por Francia y Nueva Zelandia para las Reglas de Procedimiento de las Reuniones Consultivas actualmente vigente, adoptando la Decisión N° 1 (1997) "Reglas de Procedimiento Revisadas". Asimismo, se le hicieron algunos agregados al proyecto de Reglamento del Comité de Protección Ambiental, redactado por un grupo encabezado por el Embajador Jorge Berguño en la XVII RCTA, de Venecia en 1992. El nuevo anteproyecto se acompaña al Informe Final. El Grupo de Trabajo conoció un documento informativo presentado por Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, Perú y Uruguay en el cual se aboga por la instalación de la Secretaría del Tratado Antártico en Buenos Aires.

Punto 8 : referente a la relevancia del desarrollo del Artico y la Antártica, Noruega informó sobre la primera reunión ministerial del Consejo del Artico que

tendrá lugar en septiembre de 1998. La reunión hizo presente la diferente realidad jurídica de ambos polos. Finalmente, en cuanto a las relaciones científicas Artico-Antártica, Dinamarca y Canadá informaron sobre los contactos entre el SCAR y el Comité Internacional de Ciencia Artica, para intercambiar experiencias entre ambas zonas polares, especialmente respecto al cambio climático. Se informó sobre el Seminario Artico-Antártica que se realizaría en Ottawa en septiembre de 1997, auspiciado por la Embajada de Chile en Canadá y la Universidad de esa ciudad.

Grupo de Trabajo II : se abocó a los siguientes temas :

Tema 9: sobre el turismo y las actividades no gubernamentales. Se basó principalmente en el documento presentado por Nueva Zelandia referente a un proyecto de formulario de notificación previa y registro de actividades de turismo. Se aprobó en la Resolución N° 3 (1997) un formato estándar para la notificación previa y para informar después de visitas de turismo y actividades no gubernamentales en la Antártica, con el objeto de facilitar el análisis del alcance, frecuencia e intensidad de tales actividades.

Tema 10: que se refiere a las inspecciones previstas en el Tratado Antártico. Se trató un documento

presentado por Nueva Zelandia que contiene la descripción de un Manual de Inspección, que ha sido usado por dicho país. Noruega presentó un documento informativo respecto de su visita inspectiva realizada en diciembre de 1996 a las bases de Alemania (Neumayer), Sudáfrica (SANAE IV), India (Maitri) y Rusia (Novolazarevskaya) situadas en la Tierra Dronning Maud, en el cual se informa que todas las bases estaban siendo administradas como si el Protocolo de Madrid hubiese entrado en vigencia. Sin perjuicio de lo anterior, también hicieron interesantes sugerencias sobre diversas materias.

En los asuntos operacionales tratados en el **tema 11**, Chile presentó varios documentos, siendo el más importante el que se refiere a Desastres Naturales en la Antártica, tema nuevo incorporado a la agenda de la reunión. Asimismo, presentó otros documentos referentes a "Sistema de información geográfico multidisciplinario para la península Fildes", "Sistema de información de datos científicos antárticos (SIDCA)" e Informe de la Armada de Chile respecto a la ayuda a los buques en aguas antárticas.

SCAR/COMNAP presentaron un documento sobre la implementación de un Directorio Antártico (Antarctic Master Directory, AMD), el cual provee información sobre todo tipo de datos antárticos, que está disponible para todo el público a través de la World Wide Web.

Tema 12: referente a las actividades científicas: SCAR presentó un documento con la descripción de todos los programas internacionales en curso. Chile presentó un documento sobre "Medio siglo de ciencia Antártica" y otro sobre los efectos negativos que producen los desechos de la industria pesquera en aves y mamíferos. En este punto de la agenda también hubo importante información de Rusia sobre el lago subglacial Vostok, como también de Francia e Italia sobre el programa europeo EPICA de perforación del hielo y respecto a la construcción y operación de la nueva base gala "Concordia". La Asociación Internacional de Tour Operadores Antárticos (IAATO) también informó que el turismo antártico es una buena fuente de recursos "



El "Polarstern" en plena campaña polar

para la ciencia, buscando optimizar los barcos de turismo para proyectos científicos.

Tema 13: sobre educación y entrenamiento, iniciado por Chile en reuniones anteriores Reino Unido se comprometió a elaborar un documento que recogiera todos los programas de educación y entrenamiento que realiza cada país para los nacionales que van a trabajar o de turismo a la Antártica. Asimismo, Australia se comprometió a preparar un borrador de documento informativo que recogiera la naturaleza, operación, cumplimiento y logros del Sistema del Tratado Antártico preparado con la ayuda de todas las Partes. Rex Moncur de dicho país, fue designado como coordinador de este trabajo. Chile ofreció realizar un taller sobre este tema conjuntamente con la reunión de SCAR y del COMNAP, en Concepción en julio de 1998. Finalmente, Chile hizo circular un documento informativo sobre la divulgación de los valores educacionales de la Antártica, con un resumen de la labor didáctica efectuada por el Ministerio de Educación, con la asesoría del INACH, en los establecimientos de educación básica de nuestro país.

El Plenario aprobó la adopción de 5 Medidas, 2 Decisiones y 3 Resoluciones y aceptó la invitación de Noruega para que la XXII RCTA se realice en Tromsø del 25 de mayo al 5 de junio de 1998.



VIII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos - RAPAL

Montevideo, Uruguay 2 - 4 de julio

Con la participación de delegaciones de Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, Perú y Uruguay se aprobaron Recomendaciones sobre los siguientes temas.

1.- Base de Datos Regional y Comunicaciones:

Que los APAL mantengan una página WEB actualizada con un directorio de datos científicos antárticos.

Que se incentive la instalación de los centros nacionales previstos en el Sistema de Datos Antárticos establecidos por SCAR-COMNAP y que propicien el Antarctic Master Directory (AMD).

2.- Cooperación Científica, Regional, Logística y Ambiental:

Se deberá definir un ámbito de intercambio de información entre los Grupos de investigadores de los países integrantes de RAPAL, designar puntos de contacto en las respectivas instituciones nacionales y preparar listas de proyectos de investigación y/o servicios que incluyan oportunidades de cooperación multinacional.

3.- Evaluación de Impacto Ambiental, Preliminar, Inicial y Global:

Se deberá intensificar el intercambio de información entre los miembros, en lo referente a la evaluación de impacto ambiental (EIA), procedimientos y enfoques.

Se debe proponer un punto de contacto para cada programa nacional.

Hay que organizar actividades que tengan como objetivo la nivelación de conocimientos y prácticas referidas a los procedimientos de EIA.

También, buscar la solución a los problemas ambientales ocasionados por actividades pasadas y en curso, que fueron realizadas sin una EIA previa.

4.- Ecosistemas dependientes y asociados y monitoreo:

Es preciso incrementar la participación latinoamericana de programas multinacionales de monitoreo de los ecosistemas asociados.

Se debe asegurar además mecanismos para acceder a la información disponible facilitando el intercambio y la cooperación científica sobre el tema.

Habrás,asimismo, que establecer un programa coordinado de monitoreo ambiental de áreas donde se sitúan estaciones antárticas de países APAL.

Se deberá también realizar bajo la coordinación de Chile un taller científico de acuerdo a la Recomendación RAPAL VII - 6.

5.- Áreas protegidas:

Se recomendó realizar intercambio de información sobre las actividades, permisos adjudicados e informes respecto de áreas protegidas, con el fin de evaluar el cumplimiento de los planes de manejo y protección de valores.

Se sugirió también difundir información sobre el reconocimiento geográfico y planes de manejo de áreas protegidas y transmitir los planes de gestión de áreas protegidas, entre operadores turísticos.

6.- Grupo de Trabajo Latinoamericano Permanente sobre Medicina Antártica y Biología Humana:

Se recomendó la puesta en funcionamiento de un banco de sangre viviente e informar a las dotaciones de Bases/Estaciones Antárticas sobre riesgos de la transfusión de sangre.

Finalmente, se acordó informar a los APAL sobre los recursos humanos y asistenciales en medicina antártica de cada base/estación. [Instituto Antártico Chileno, Departamento de Difusión].

IX Reunión de COMNAP

Ciudad del Cabo, 25-27 agosto

En Ciudad del Cabo, Sudáfrica, se realizó la IX Reunión de los Administradores de Programas Antárticos COMNAP, junto con la del Comité Permanente de Logística y Operaciones Antárticas, SCALOP. Asistieron miembros de 23 programas nacionales y observadores de IAATO y del SCAR.

La delegación de Chile fue presidida por el Embajador Oscar Pinochet de la Barra y asistieron los delegados: Cap. de Navío, Enrique Piepper, Coronel (A) Julio Escobar, Capitán Miguel de la Jara y Patricio Eberhard, del INACH.

Los temas tratados en la reunión tuvieron relación con:

- El Comité de Protección Ambiental
- El Anexo Sobre Responsabilidades (Liability).
- Planes de Contingencia
- Educación y entrenamiento.
- Manejo del Medio Ambiente.
- Manejo de la data científica.
- Información electrónica
- Turismo: Reunión IAATO-COMNAP
- Manual COMNAP/SCALOP.

Por otra parte, SCALOP estableció dos nuevos Grupos de Trabajo:

1. - Responsabilidad en emergencias y planes de contingencia.
2. - Operaciones de buques.

Para Chile esta reunión tuvo gran importancia, toda vez que la próxima se realizará en Concepción el año 1998, correspondiéndole a nuestro país organizar además dos seminarios relativos a Educación y Entrenamiento, y el VIII Simposio sobre Logística Polar. [Instituto Antártico Chileno, Departamento de Difusión.]

SEMINARIO INTERNACIONAL:

“La Ciencia Antártica más allá del 2000”

Patricia Vicuña V.¹

En la ciudad de Christchurch, Nueva Zelanda, entre el 16 y el 18 de abril de 1997, se realizó el Seminario internacional “La Ciencia Antártica más allá del 2000” (“Antarctic Science beyond 2000”). Fue organizado por el Instituto Antártico de Nueva Zelanda, contando con el auspicio de Kelly Tarlton’s y The British Council.

Asistieron alrededor de 60 participantes, mayoritariamente neozelandeses, además de científicos de Estados Unidos, Sud Africa, Inglaterra, India, Malasia y Chile.

Los principales objetivos de este Seminario fueron:

Revisar la base del conocimiento antártico e identificar las falencias y conveniencias; identificar temas científicos estratégicos y direcciones; considerar aspectos de recursos y capacidad; clarificar una consulta en desarrollo y los procesos de implementación.

El encuentro se organizó en reuniones plenarias y a su vez sesiones de grupos pequeños designados a generar nuevas ideas y desafíos. Al mismo tiempo, se dio la oportunidad de presentar posters a los participantes, en donde se expuso sobre las actividades científicas de Chile en la Antártica.

El Seminario se dividió en 2 etapas, la primera, donde algunos de los invitados extranjeros presentaron las tendencias en el ámbito de la investigación científica de cada país. El Sr. David Drewry, ex director del

British Antarctic Survey (BAS) y actual director de ciencia y tecnología del United Kingdom Natural Environment Research Council, expuso sobre “Tendencias internacionales en las investigaciones polares”. Después el Sr. Neal Sullivan, oceanógrafo y Director de la Oficina de Programas Polares de la National Science Foundation, se refirió al tema “Direcciones de la Ciencia Antártica de los Estados Unidos”.

La segunda etapa trató específicamente sobre la idea de crear una estrategia para la ciencia antártica en general y, posteriormente tendencias por disciplina, presentados por especialistas neozelandeses. Posteriormente, los asistentes se organizaron en grupos de trabajo más pequeños con el objeto de que cada uno diera alternativas sobre posibles futuras líneas de investigación. Se plantearon las siguientes interrogantes:

- Tomando en cuenta lo señalado en las conferencias ¿existe algún tema común emergente?

- ¿En que área existe el mayor y menor conocimiento de los neozelandeses en la Antártica?

- ¿Aparte del criterio científico, qué otros aspectos serían interesantes de considerar en el momento de plantear los temas prioritarios y las direcciones estratégicas?

Tras discutirse las direcciones estratégicas, se llegó a la conclusión que existían 5 áreas de especial interés:

- La Antártica como un barómetro de los cambios globales (cambios climáticos/efecto invernadero).

¹ Instituto Antártico Chileno. Departamento Científico, Luis Thayer Ojeda 814. Correo 9. Providencia. Santiago, Chile. pvicuna@inach.cl

La influencia humana en el medio ambiente antártico.

- La vida en condiciones extremas.
- Similitudes entre Antártica y Nueva Zelanda.
- El océano Austral.

Dentro de las conclusiones generales se identificaron importantes acciones a seguir a futuro:

- La necesidad de realizar ciencia durante todo el año, especialmente en la área física y biológica.
- La necesidad de tener una adecuada forma de captura y almacenamiento de datos científicos.
- Estudiar la posibilidad de considerar al océano Austral como un tema de investigación prioritario.
- Implementar una base internacional móvil.

- Lograr estabilidad y un aumento de los fondos para hacer ciencia en Antártica.

A pesar de que los países participantes se caracterizan por presentar grandes diferencias en los montos que entregan para hacer investigación científica en la Antártica, todos concuerdan en que se necesita aumentar los recursos, pero a su vez ningún gobierno está dispuesto a aumentarlos, sabiéndose que el costo de la ciencia es cada vez más alto; el valor de los académicos e investigadores en algunos países ha aumentado y los equipos científicos son más complejos, más caros y de una vida más corta. Estos costos son aún mayores en el caso de la ciencia antártica, donde además hay que sumar la hostilidad del medio,

la lejanía y la inaccesibilidad. Existen distintos caminos para solucionar este problema, los cuales Chile al igual que los demás países está tratando de abordar. Entre éstos está buscar financiamiento por otras vías, aumentar la rigurosidad en la selección de proyectos, aumentar la cooperación internacional, mejorar el intercambio de información con el fin de evitar duplicidad de esfuerzos y su correspondiente costo. Sin embargo, es importante dejar en claro que la participación del Estado, principalmente a través de un aporte más significativo, es vital para continuar con un desarrollo sustentado de la ciencia en el Territorio Chileno Antártico.

V Simposio Internacional de Ciencia Antártica

Entre el 19 y 21 de agosto se desarrolló en Ansan, Corea, el Quinto Simposio Internacional de Ciencia Antártica, organizado por el Korea Ocean Research and Development Institute (KORDI). A este evento, fueron invitados dos profesionales chilenos, la Sra. Patricia Vicuña y el Sr. Gonzalo Benavides, quienes expusieron sobre “La actividad científica de Chile en la Antártica” y “Comparación de metabolismo standard de 2 especies de peces herbívoros, *Notothenia neglecta* y *Apiodactylus punctatus*, evidencias de adaptaciones metabólicas al frío”, respectivamente. Participaron más de 40 personas provenientes de Australia, Korea, China, Estados Unidos, Japón, Nueva Zelanda, Perú, Reino Unido y Rusia, presentando tanto exposiciones orales como posters. La mayoría de los trabajos expuestos trataron sobre biología polar: procesos ecológicos y cambios medioambientales, existiendo



Asistentes al V Simposio

a su vez una sesión especial en donde se presentaron los programas científicos antárticos de algunos de los países

participantes. [Patricia Vicuña V. Instituto Antártico Chileno, Departamento Científico pvicuna@inach.c].*

Importancia del Área 48:

IV Reunión del Grupo de Trabajo Sobre Seguimiento y Ordenamiento del Ecosistema

San Diego, California, EE.UU., 21-31 julio, 1997

Daniel Torres N.¹

Durante el transcurso de estas actividades, se sugirieron acciones para el mejor conocimiento de las poblaciones de krill y de su ecosistema, especialmente en sus relaciones con depredadores y la pesquería de dicho crustáceo, particularmente en el Área 48.

A esta reunión asistieron funcionarios de la Secretaría de CCAMLR y representantes de los siguientes países: Alemania, Argentina, Australia, Brasil, Chile, Corea, EE.UU., India, Inglaterra, Italia, Japón, Noruega, Nueva Zelandia, Rusia, Sudáfrica y Suecia.

Siguiendo la tendencia de reuniones previas, los temas centrales fueron: el krill, su dinámica, pesquería, especies dependientes e investigaciones oceanográficas efectuadas principalmente en el Área 48 (que comprende las aguas del paso Drake, islas del Arco de Scotia, islas del Atlántico Sur y península Antártica) por ser una de las más productivas y encontrarse en sus islas los más grandes núcleos poblacionales de pingüinos y lobos finos.

Las capturas de krill en esa área la efectuaron Japón, con 60.546 t, Polonia, 20.610 t, Ucrania, con 20.056 t. e Inglaterra, declarando 308 t de krill en la temporada 1996/97. Se agregó a esta información las capturas efectuadas por Panamá, que sumaron 496 t.

En cuanto a pesca, durante la próxima temporada 1997/98, los japoneses señalaron que continuarían con cuatro barcos estimando pescar una 60.000 t de krill; mientras los ingleses señalaron que,

aunque no tienen la información oficial, estiman capturar unas 500 t con un buque.

Por nuestra parte, se informó que Chile no ha efectuado pesca de krill desde 1994 y que no tiene planificado continuar con esta actividad en el futuro próximo.

Cabe señalar que, en el área en que Chile debiera ser activo en investigaciones oceanográficas, especialmente en la Sub área 48.1, lo son los investigadores de Alemania, Corea, EE.UU. y Japón, quienes han generado una valiosa información, incluyendo detalles de dónde se encuentran las diferentes clases de edades del krill, con lo que pueden efectuar capturas dirigidas, ya que hay diferencias entre los que se obtienen cerca de la costa (juveniles y adultos) o lejos de ella (adultos solamente).

Especies dependientes

Tal como lo ha solicitado CCAMLR, es necesario tener registros periódicos sobre poblaciones de pingüinos y lobos marinos, para saber en qué medida las pesquerías podrían estar afectando a estas poblaciones.

En muchos lugares, las poblaciones de aves marinas están descendiendo, pero no así las de los lobos finos, las cuales están aumentado en un 13% anual, según datos de investigadores chilenos e ingleses. Específicamente, Chile informó de una población total de 19.681 animales en cabo Shirreff, isla Livingston, durante 1996/97, cifra que incluye una producción de cachorros de 9.015 ejemplares, lo que significa un 17,8% con respecto al año pasado cuando se contaron 7.652 crías.



¹ Departamento Científico, Instituto Antártico Chileno, Luis Thayer Ojeda 814, Correo 9, Providencia, Santiago, Chile. dtorres@inach.cl

Interacción krill - especies dependientes

En lobos finos se ha estado estudiando la dieta en períodos determinados. Así lo han estado haciendo ingleses y argentinos, mientras que Chile está procesando muestras de fecas de estos animales recolectadas en cabo Shirreff durante la temporada 1996/97.

Sobre el particular, los ingleses presentaron un método estándar, el que sugerimos fuese modificado para incluir tanto hembras como juveniles y subadultos en cualquier época del año, lo que fue aprobado por el Grupo de Trabajo.

Por otra parte, sabiendo que la ballena enana es consumidora de krill, los japoneses han capturado ejemplares con propósitos científicos. El análisis del contenido gástrico de los animales sacrificados, particularmente en el mar de Ross, ha permitido estimar que estos cetáceos han consumido alrededor de 3 millones de toneladas de dicho crustáceo.

El consumo de krill por estos cetáceos se reduce a medida que la extensión de hielo avanza. Si esto fuese así, se indicó que sería altamente interesante saber si desde el Área 48 también se pudieran obtener estimaciones semejantes sobre la ballena enana.

Por considerar que esta especie de cetáceo es un buen indicador para los estudios CEMP, se decidió establecerla como tal, para lo cual se necesitan métodos capaces de generar datos a largo plazo, con la colaboración de la International Whaling Commission (IWC).

La foca cangrejera también fue considerada especie clave del ecosistema antártico, debido a que se nutre fundamentalmente de krill. Los científicos australianos e ingleses ya han aplicado con éxito el método establecido por el programa APIS (Antarctic Pack-Ice Seals) para hacer estimaciones poblacionales sobre esta especie. De este modo esos países han iniciado el desarrollo del APIS.

Coordinación en marcaje de lobos finos

A fin de evitar confusiones en el uso de marcas aplicadas a lobos finos, el representante de Chile sugirió que se estandarizara la metodología y se buscara la manera de identificar la procedencia de las marcas, lo que fue aprobado por el GT-SOE, estableciendo la aplicación del método alfanumérico (con no más de cuatro dígitos) para la identificación de cohortes y colores para conocer la procedencia de los animales marcados. De este modo, el GT acordó los siguientes colores para las placas hembras y machos:

Lugar	Hembra	Macho
Cabo Shirreff	blanca	naranja
Isla Bouvet	blanca	amarillo
Isla Bird	blanca	celeste
	amarilla	celeste
	verde	naranja
I. Georgia del Sur	blanca	verde
Otros lugares	blanca	negro

Estas combinaciones comenzarán a usarse desde 1999 en isla Bird e I. Georgia del Sur, y en 1998 en los demás lugares. En cabo Shirreff, por ejemplo, se ha planificado desarrollar un programa de marcaje a largo plazo, similar a aquel que se lleva a cabo en I. Georgia del Sur a cargo de los colegas británicos. La data que se genere en Shirreff dará más importancia aún a esta localidad. Esta vez será una actividad conjunta entre Chile y EE.UU.

Conclusiones

1. Durante la presente reunión del GT-SOE, se evidenció una notable participación de científicos norteamericanos (17), ingleses (7), japoneses (4), noruegos (4) y sudafricanos (3), quienes informaron y discutieron resultados con especial énfasis en krill, en los estudios oceanográficos en general y especialmente aquellos relativos al Área 48, con particular detalle a los efectuados en la Subárea 48.1, es decir, al sector que comprende gran parte del paso Drake, islas Shetland del Sur, estrecho Bransfield y península Antártica.

2. La realización de campañas oceanográficas en la Subárea 48.1, por parte de Alemania, Corea y EE.UU., particularmente en la zona de isla Elefante,

más los datos recolectados en buques pesqueros japoneses frente a isla Livingston, grafican la importancia que tiene la región no sólo desde el punto de vista oceanográfico y ecológico, sino también económico y político. En efecto, la información científica y las discusiones que con autoridad y conocimiento expusieron los representantes de los países participantes, son un reflejo de lo que será el desarrollo de las actividades del Comité Científico, en el que naturalmente también pesará la información procedente de las pesquerías y del Grupo de Trabajo sobre Evaluación del Stock de Peces (GT-ESP).

Desde el punto de vista económico, por lo menos cuatro países miembros de CCAMLR estudian y pescan krill en dicha Subárea, lo que sumado a lo anterior se traduce en un hecho de importancia política, cual es la obtención y manejo de la información.

3. Se mantiene la importancia de investigar y efectuar seguimiento de poblaciones de depredadores, particularmente de pingüinos y lobos finos. Así se evidencia ante los resultados obtenidos de dichos trabajos en los diversos Sitios CEMP, como también en el interés de Noruega por incluir dentro de estos sitios a isla Bouvet, en donde se está llevando a cabo el seguimiento de poblaciones de dichos depredadores.

Se ha insistido, además, en la importancia que tiene conocer la abundancia y distribución de los pinípedos en general y en particular de la foca cangrejera, -con el desarrollo del Programa APIS- y los registros y avistamientos de cetáceos en general, particularmente la ballena enana, cuya dependencia del krill es fundamental.

4. Si bien es cierto los aportes de Chile se consideran importantes en el quehacer del GT, éstos sólo cubren algunos de los diversos aspectos del ecosistema antártico. Por ello, es fundamental que el país pueda desarrollar actividades oceanográficas (y pesqueras, si fuese posible) en relación con el krill y sus poblaciones dependientes. Así se mostraría una más amplia contribución al conocimiento del Área 48.1 que, como sabemos, forma parte del Territorio Chileno Antártico, una de las áreas más ricas de todo el Océano Austral.

ANTÁRTICA Y LITERATURA

Vicisitudes en Cabo Dubouzet, 1991¹

Francisco Hervé A².

A una milla se levantaba arisco, en blanco y negro, la espina rocosa que era el objetivo de trabajo este año. El cielo despejado, mar azul rizado por un fortísimo viento que impedía toda posibilidad de bajar en los botes de goma, incluso el ancla del *Capitán Alcázar* carreaba notoriamente.

- Esperaremos a ver si baja el viento, total, tenemos todo el día considerado para la maniobra de desembarco - decidió el capitán.

Aproveché las horas de espera. La Antártica es un lugar donde se espera, para escudriñar con los catalejos la línea de costa del cabo. Una playa de guijarros con varias rocas dispersas, que finalmente se apoyaban en una pared que obviamente se podía subir para llegar a las partes más altas y más planas donde instalar el campamento. Éramos cuatro, 2 jóvenes estudiantes, un experimentado andinista a quien yo había invitado especialmente para la ocasión, y yo, que íbamos a permanecer 10 días en este inhóspito rincón de la Antártica. Cuatro años antes, con los helicópteros del *Polarstern*, habíamos observado y colectado bloques sueltos en una morrena que contenían fragmentos de rocas que provienen del interior de la corteza. Nuestro objetivo era hacer un mapa geológico del área a fin de entender de dónde provenían esos bloques.

Transcurrió todo el día hasta que ya no hubo más alternativa que bajar todos los bártulos al bote Zodiac y el propio Patricio Eberhard, Jefe de la

Expedición tomó el motor. Durante el viaje a tierra nos explicó que al llegar a la playa las olas nos iban a golpear por atrás, y que tratáramos de sacar todos los bultos lo más rápidamente posible. Ocurrió tal cual y a los pocos minutos teníamos nuestra carga en la playa y estábamos despidiendo al Zodiac que volvía hacia el barco.

Comenzamos a organizar y realizar el transporte de materiales desde la playa hasta un lugar que estuviese fuera del alcance de la marea alta, que yo sabía vendría luego.

De pronto vimos que volvía el Zodiac con el mar bastante malo, me puse en la punta rocosa baja a recibirlos, el hombre de proa me pasó un bidón con parafina y se fueron. ¡Ahí recién supimos lo que nos faltaba!

Fue obvio que no íbamos a poder subir todo el material por el acantilado, ya que las primeras olas comenzaban a invadir la playa frente a un acantilado de hielo que separaba el lugar de desembarco del acantilado. Comenzamos a apilar lo que no podríamos llevar en una roca plana que quedaba a unos 2 m de altura de la playa. Cajones con comida, el generador, los esquís, la antena. Alguien decidió a última hora llevar un bloque congelado de carne de varios kilos de peso que fue candidato a quedarse ahí.

Jorge Lobato y Eduardo García estaban en el acantilado, fuera del alcance de las olas, cuando Ignacio y



"...colgaban carámbanos de todos tamaños que se perdían hacia el negro fondo del abismo".

¹ Los personajes de este relato son los integrantes del Proyecto "Evaluación cualitativa y la trayectoria P-T-t de Metamorfismo en el Complejo Metamórfico de Scotia, Sheiland del Sur, Antártica".

² Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Física y Matemáticas, Departamento de Geología. Plaza Ercilla 803 Santiago, Chile. fherve@tamarugo.cec.uchile.cl

yo tratamos de hacer un último viaje, pero ya grandes olas reventaban por donde debíamos pasar, haciéndolo imposible.

Decidimos caminar hacia el otro lado de la playa, y atravesar por ella un frente de glaciar casi muerto, de unos 400 m. de largo hasta una roca donde yo había visto que se podía subir al hielo. Fue un trayecto en silencio, apurados, cogidos cada vez más entre las olas y la pared del hielo de 15-20 m de alto del frente del glaciar. Cruzar un frente de glaciar en esas condiciones es como una ruleta rusa. ¿Quién puede predecir cuando se producirá un derrumbe del hielo de esa pared? Dos semanas de trote que habíamos hecho antes de partir nos sirvieron para hacer el trayecto rápidamente. Ahora sólo quedaba volver al lugar de acopio del material y de campamento por encima del glaciar, que yo había observado bien desde el barco y del cual me constaba no tenía grietas peligrosas. Fuera de lo resbaloso, efectivamente no tuvimos problema en cruzarlo. Para Ignacio era un primer contacto con la Antártica bastante difícil.

No nos quedó más alternativa que subir todo nuestro material por una escarpada morrena hasta un lugar plano cerca de la parte más alta del mismo glaciar que habíamos cruzado. Parecía protegido de los vientos provenientes del mar. Armamos nuestra carpa pirámide azul, las 2 carpas Messner para alojar y nos reunimos en la carpa azul. El viento la hacía sonar de tal manera que no podíamos conversar en su interior y el ruido presagiaba malos momentos dentro de ella. Nos mirábamos todos inquietos, bastante cansados con todo el transporte y la espera.

- A hacer una cazuela - dijo Eduardo y comenzó a dirigir el pelar papas, encender anafe, buscar agua, etc.

Esta actividad nos relajó a todos, y la cazuela nos dejó calientes y satisfechos.

Decidimos dormir algunas horas hasta las 3 ó 4 de la mañana en que suponíamos la marea estaría baja. Partimos al acantilado sólo para ver que el mar, bastante agitado, lamía ya las cajas ubicadas en la roca, que era ahora una isla a varias decenas de metros de la costa. Nada que hacer, volvimos a dormir todos en la carpa azul que aleteaba y gemía con el viento.

A la mañana siguiente fuimos a la playa del desembarco a saber qué había pasado con los materiales y víveres. Sorpresa. Nada quedaba en la roca-isla. De pronto comenzamos a ver brillar la playa; estaba llena de tarros de conserva, sin etiquetas ya, y una botella de cerveza. Jorge ubicó el generador para la radio en una caverna en la base del acantilado glaciar. Fuera de eso, nada más; habíamos perdido tal vez el 50% de la comida. Sin generador no teníamos posibilidad de comunicarnos por radio.

Comenzamos el trabajo geológico que se mostró interesante y fácil físicamente en las partes bajas del cabo. Fuimos dejando para el final el mapeo de la arista rocosa principal de Cabo Dubouzet para un día bonito y de sol. Optimismo no era lo que faltaba.

Esa segunda noche fue peor que la primera. El viento no paraba, y lo que es peor, al bajar catabáticamente por la pendiente del glaciar, comenzó a arrastrar nieve húmeda que empezó a acumularse contra las carpas sin que pudiéramos sacarla más rápido de lo que se acumulaba. La carpa azul comenzó a inclinarse, la carga de nieve hizo rozar cada vez más la tela que vibraba con el viento con los cajones interiores, y comenzó a rajarse por todos los lados. Eduardo le hizo una serie de empujones de cordel por

fuera para que dejara de sacudirse, lo que no hizo más que prolongar su agonía.

- Debemos cambiarnos de campamento - determinó Eduardo, yo he visto unas canaletas en la morrena donde podremos quedar más protegidos.

Era la solución evidente, que nos hizo levantar y transportar el campamento que tanto nos había costado subir, hasta el lugar elegido, más bajo, más encerrado y protegido. Tenía una preciosa vista al Paso Antártico, que al atardecer era una danza de témpanos rosados, en un mar azul profundo que terminaba contra la línea de costa también rosada, con el sol bajo, de la isla Joinville, 10 a 15 millas al norte. Son paisajes que sólo la Antártica es capaz de ofrecer, y lo disfrutamos largamente después de instalar las 3 carpas que nos quedaban, y construir un muro de piedra en el cañón nevado de nuestro nuevo campamento. El bloque de carne sepultado en la nieve, nos proveía de excelentes almuerzos preparados bajo la experta dirección de Eduardo.

Poco a poco fuimos recorriendo los afloramientos de roca más cercanos, y fue surgiendo un mapa geológico, que nos permitía entender los procesos que habían dado origen, en el Mesozoico, a esas rocas.

Ya no podíamos ignorar que nuestra próxima caminata tenía que ser hacia el interior, a estudiar las rocas de la escarpada arista que constituye lo esencial de Cabo Dubouzet. Lo dejamos para el penúltimo día antes que nos viniera a buscar el *Alcázar*, con el cual no habíamos podido comunicarnos con los restos de la radio que nos quedaban.

Amaneció un día precioso. Primer día en que no había viento. Con más

comodidad que otros días, procedimos a la larga ceremonia de vestirnos, no confinados por esta vez a la estrechez de la carpa. La ropa, los calcetines, las botas de montaña, las polainas para la nieve, gorro, guantes, anteojos oscuros, material de trabajo, mochila, cuerdas, piolet, sandwiches y los pocos cigarrillos que nos quedaban, nos dejaron listos para partir. La primera falda de hielo hizo más problemas que una angosta rimaya que la separaba de una hombrera glaciaria, entrada a lo que llamábamos las tierras altas.

Caminamos hacia arriba por el borde entre la nieve y las rocas, siguiendo un sinuoso curso que nos permitía ir viendo cómo cambiaban las rocas y apreciando sus estructuras. Como a las 4 de la tarde habíamos llegado al final de los afloramientos de roca y aprendido mucho sobre ellas. Hacia el E, sólo hielo nos separaba de la cumbre del Monte Bransfield, cubierto enteramente de resquebrajado hielo, de donde procedían los vientos catabáticos que tanto nos habían hecho sufrir.

El día seguía lindo, pudimos hacer lo que tan raramente se puede en la Antártica: estar absolutamente relajados en el exterior, sin viento ni frío que obligara a encorvarse y a cerrar parkas y capuchas. Incluso todos nos pusimos en mangas de camisa y felices comenzamos el descenso de lo que era nuestro último día de trabajo geológico.

Bajamos siguiendo nuestras huellas de subida, camino ya experimentado y seguro. Al llegar a una curva que hacían nuestras huellas, casi instintivamente todos decidimos acortar camino y retomar la huella unos 200 m más adelante, cruzando un campo de nieve como tantos que habíamos atravesado.

De pronto, y en total silencio, sentí que perdía pie, la nieve me raspaba la cara y la luz se ponía más y más azul. ¡Tenía que pasarme esto a mí! La imagen de Cristina fue todo lo que pasó por mi mente en esos momentos en que evidentemente me estaba cayendo por una grieta cubierta de nieve. Lo próximo fue reconocermelo sentado en la nieve, apoyado contra la pared de hielo, intentando reubicarme en el espacio. Por allá arriba, a unos 4 m. de mí, había un hoyo en el techo de nieve; hacia mi derecha, un abismo azul en su parte superior que cambiaba a verde y a negro si miraba hacia abajo. Unos cuatro metros separaban ambas paredes de hielo, lisas y brillantes, entre las cuales un techo de nieve de la cual colgaban carámbanos de todos tamaños que se perdían hacia el negro fondo del abismo. Me di cuenta que estaba en un puente de hielo, o más bien de nieve, de la misma nieve que se había desprendido con mi caída, formando un cono de luz en este espacio interior, con ápice en el círculo de luz por donde había pasado. Parecía firme su asiento, aunque no quería moverme mucho. No escuché a ninguno de mis compañeros, hasta un ¡¡Pancho!! ¿cómo estás? de Eduardo.

- ¡Bien! ¿qué hago?

- Quédate donde estás, ya voy a verte...

En ese momento ignoraba que Eduardo estaba sacando a Ignacio Ugalde, quien más liviano o en una parte más resistente del techo de nieve de la grieta, se había hundido hasta la cintura.

Después se acercaron voces y el rostro de mi compañero se vio en el círculo luminoso. Me levanté y traté de acercarme lo más que pude, consciente de la posibilidad de seguir en cualquier momento mi caída hacia las partes más oscuras que se veían hacia abajo, a mi derecha.

De pronto, comenzó a bajar un estribo de cuerda por el hoyo, al cual me así con alivio y puse mi pie derecho. Luego otro más corto para el izquierdo, apoyo en él, flexión de la pierna derecha, subida del estribo y así sucesivamente mi cabeza se fue acercando al hoyo luminoso. Al salir al exterior, entre risas y tallas, se detuvo el proceso para que Jorge e Ignacio tomaran fotografías de ese ser emergiendo de las profundidades del infierno frío y azul-verde-negro.

Una vez fuera, me di cuenta que el dorso de mi mano derecha estaba rasgado profundamente. Escribiendo estas líneas aún veo las cicatrices, herida hecha sin duda por aristas de hielo y que no había sentido ni visto en los ocho o diez minutos que estuve allá abajo. Es increíble cómo la mente es capaz de jerarquizar las sensaciones cuando muchas vienen simultáneamente, y puede eliminar aquellas que, aunque intensas, como el dolor que sobrevino después, son secundarias a una circunstancia mayor.

Observando bien la superficie de la nieve, y con la guía de la existencia de la grieta, pudimos constatar un pequeño cambio en la textura de ella encima del abismo. Nada más que eso la delataba, y sin otra advertencia, era imposible de detectar. Volvimos lo más pronto posible a las huellas de la subida, y mientras caminábamos se repetía en mí la sensación de la nieve al frotar mi cara y el cambio de color que acompañaba esa sensación, en sí misma agradable. Me daban igual ganas de saltar y de patear el aire como para gozar de la unidad de ser que continuaba en mí.

Llegar al campamento a comer me pareció una vuelta a la continuidad de la vida.



Glaciar en plena meseta de la península Antártica.

día siguiente también estaba lindo. Teníamos las siguientes disyuntivas: cuánto guardar del campamento ya que si no llegaba el barco tendríamos que reinstalarnos. ¿Llegaría con marea baja o con marea alta?

En el primer caso podríamos embarcar las cosas desde la playa. En el segundo, deberíamos descolgar bultos y cuerpos por el acantilado de acceso.

Empacamos todo menos las carpas. Bajamos todo lo indispensable al acantilado-muelle. Es sorprendente cuánto es dispensable cuando hay que optimizar una situación. Las carpas y ropa de noche quedaron armadas. Como a las 5 de la tarde habíamos terminado, y fuimos a sentarnos al extremo de una morrena a mirar hacia dónde debía venir el barco. Disfrutamos del sol y de la vista al Monte Bransfield, al glaciar Bransfield que habíamos

conocido desde el interior, de los acantilados de hielo, de los témpanos en el tranquilo mar azul del Paso Antártico. Tomamos algunas muestras bonitas de rocas de la morrena. Conversamos agradable y relajadamente sobre lo que habíamos vivido en este aislado y hostil pedazo de tierra, en que ni pájaros vivían. Nosotros, durante ocho días habíamos desafiado la violencia del mundo inanimado y solitario, en la que el viento era el factor más marcadamente hostil.

Un insignificante puntito negro entre los témpanos, se transformó poco a poco en barco y en nuevos apuros para, ahora si, desarmar y llevarnos todo al acantilado. Las poleas que Eduardo inventó nos permitían bajar todo al Zodiac que oscilaba algunos metros más abajo. Las sonrisas y golpes en la espalda de todos con todos interrumpieron definitivamente este

período de lucha por la sobrevivencia, a que el afán de conocer la geología de cabo Dobouzet nos había obligado. La ciencia también es vida, sólo la hacen los humanos, y es quizás el rasgo más distintivo de ella.

Los resultados de este trabajo fueron presentados en el Simposio de Geociencias Antárticas en Ranzan, Japón, y un texto completo con los resultados ha sido publicado en diciembre de 1996 en la revista Antarctic Science. El frío despliegue de hechos, descripciones, datos e interpretaciones que constituyen una publicación científica, tiene un sentido vital mucho más profundo para los autores que para sus lectores, quienes sólo reciben el producto racional de un trabajo de investigación científica. Este relato puede ser un adecuado complemento.

VARIOS

Próximas Reuniones de SCAR y COMNAP/SCALOP en Concepción

Conforme a las prácticas vigentes, le corresponderá a Chile ser la sede de la XXV Reunión del Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR), la X reunión del Council of Managers of National Antarctic Programs (COMNAP) y del Standing Committee on Antarctic Logistic and Operations Programs (SCALOP), el VIII Simposio sobre Logística y Operaciones Antárticas, un Taller sobre Educación/Entrenamiento relativo al medio ambiente antártico y la VI Exhibición Comercial sobre Equipos Polares.

Elas se llevarán a efecto entre el 20 y el 31 de julio de 1998, en la Universidad

de Concepción bajo el auspicio del Ministerio de Relaciones Exteriores, el Instituto Antártico Chileno, el Comité Nacional de Investigaciones Antárticas de SCAR y la Universidad de Concepción.

La organización de estas reuniones está a cargo de una Comisión formada para estos efectos, encabezada por el Representante de Chile ante COMNAP, el Presidente del Comité Nacional de SCAR y el Rector de la Universidad de Concepción e integrada por representantes de los diferentes organismos e instituciones que tienen ingerencia en ellas.

A estas reuniones concurrirán participantes de 29 países, que sumarán alrededor de 300 personas entre científicos y técnicos. La primera circular distribuida ha tenido una entusiasta respuesta de los interesados en asistir a ellas, de los diferentes países que pertenecen al sistema internacional creado por el Tratado Antártico.

Esta será esta la segunda vez que se realiza en Chile una reunión de SCAR. La primera de ellas se llevó a efecto en Santiago, en julio de 1966.

Falleció Boris Kopaitic

El Capitán de Navío, Boris Kopaitic O'Neill, quien fuera en 1947 el primer comandante de la base "Soberanía", falleció el 25 de junio último. Había nacido el 25 de diciembre de 1915, egresando de la Escuela Naval veinte años más tarde.

Con posterioridad a su misión antártica, que cumplió a cabalidad, fue subdirector de la Academia de Guerra Naval. En 1962 fue designado Jefe del Estado Mayor de la Tercera Zona Naval y un año después, Subjefe del Estado Mayor General de la Armada.

Por su labor como pionero antártico el año 1993 el Inach le hizo entrega de un galvano recordatorio. Con posterioridad, el año 1996, un mes antes de su fallecimiento, nuestro Boletín publicó una entrevista donde contó sus impresiones como Jefe de la Base Arturo Prat.



Boris Kopaitic cuando fue homenajeado por el Director del INACH, en 1993. Al fondo la Sra. Mitty de González Videla.



Un aspecto de la celebración efectuada en el colegio "Antártica Chilena" de Vitacura.

Día de la Antártica Chilena

Con la presencia del alcalde de Vitacura, Sr. Raúl Torrealba, el Director del Instituto Antártico Chileno, Embajador Oscar Pinochet de la Barra e invitados especiales, y ante más de 300 estudiantes de los diversos establecimientos

municipalizados de ese amplio sector de la capital, se celebró el Día de la Antártica Chilena.

El acto se efectuó en el colegio "Antártica Chilena", de esa comuna por

iniciativa de su director, el profesor Miguel González Figueroa y consistió en breves intervenciones de diversos especialistas. Entre ellos, el jefe del Depto. Técnico Logístico del INACH, Sr. Patricio Eberhard, quien relató las dificultades que se encuentran al vivir por periodos prolongados en el continente blanco, mientras la geógrafa Sra. Patricia Vicuña, resumió aspectos de la labor científica que Chile realiza a través del INACH y que podrían interesar a los educandos en la elección de futuras profesiones.

Otro de los expositores que acaparó la atención fue el profesor Oscar Vilches, quien narró su experiencia de dos años como Director de la Escuela de Villa Las Estrellas, en la Isla Rey Jorge.

El Embajador Pinochet de la Barra destacó la importancia de esta celebración que conmemora la dictación del Decreto 1747 del 6 de noviembre de 1940, estableciendo los límites del Territorio Chileno Antártico entre los Meridianos 53 y 90 grados de longitud oeste de Greenwich.

Adiós al Comandante Cousteau

Sólo el tiempo dirá cuánto le debe la Antártica al recientemente desaparecido oceanógrafo Jacques Cousteau.

Ya pocos recuerdan que, tras la adopción de la Convención de Wellington, el 2 de junio de 1988, por las Partes Consultivas del Tratado Antártico y justamente cuando se divisaba en el horizonte la pronta apertura del continente blanco a la explotación minera, fue la prominente figura de este científico francés quien enarboló la defensa de su frágil medioambiente. - "La Antártica está en peligro" gritó al mundo entero e inició una campaña publicitaria hasta hoy pocas veces vista. Resultado: el cambio de parecer de Australia y Francia y el consecuente

fracaso de la Convención de Minerales. A renglón seguido, una sucesión de reuniones de los países del Tratado y el nacimiento de una promisorio figura jurídica: el Protocolo de Protección del Medioambiente Antártico cuya entrada en vigencia es hoy inminente. Cousteau dejó de existir el 26 de junio pasado, a los 87 años, grabando sus recuerdos en más de cien documentales y sus memorias en 425 páginas. A pesar de que sus sabias palabras fueron tomadas en cuenta cuando él abogó por el continente austral, el longevo científico concluye sus memorias con una pesimista visión del futuro. "Nuestra supervivencia no es más que una cuestión de 25, 50 o tal vez cien años...El camino nos lleva a estrellarnos contra la pared",

escribió con indisimulada amargura. ¿Cuánto tendrán de proféticas las palabras de este eminente sabio del siglo veinte ?





De Izq. a derecha: Sr. Cristián Warnken, Senador Gabriel Valdés, Emb. Oscar Pinochet de la Barra y Sra. Magdalena Pinera.

Viaje al Final del Paraíso

Una serie de cincuenta artículos, ensayos, poemas y otros escritos conforman la obra "Viaje al Final del Paraíso", de Oscar Pinochet de la Barra, cuya presentación se llevó a efecto el 3 de noviembre último en la Academia Diplomática "Andrés Bello".

La presentación del libro publicado por Editorial Los Andes, estuvo a cargo del poeta Cristián Warnken y del senador Gabriel Valdés.

"Este libro sólo se recomienda a quienes creen que el sentimiento debe ser una de las bases fundamentales de la convivencia humana y de las historias que la cuentan", advierte el autor en las primeras líneas.

Llamado a Concurso

El Instituto Antártico Chileno (INACH) invita a la comunidad Nacional a postular proyectos para la investigación científica y tecnológica en la Antártica

Postulación : 1 de octubre al 1 de diciembre de 1997.

Evaluación : Diciembre de 1997 a abril de 1998

Resultados : Junio de 1998

Informaciones y retiro de bases:

Instituto Antártico Chileno, Luis Thayer Ojeda 814, Casilla 16521, Correo 9, Providencia, Santiago, Fonos: 2322617 - 2318177, Fax 2320440,

Correo Electrónico:inach@inach.cl

Sir Edmund Hillary visitó INACH

"Hace cuatro décadas, en julio de 1955, nos conocimos en París. Fue en un hermoso verano parisién, durante una reunión preparatoria al Año Geofísico Internacional". Con estas palabras, el Director del INACH, Embajador Oscar Pinochet de la Barra, recibió al legendario conquistador del Everest y de la Antártica, Sir Edmund Hillary, el 14 de noviembre último.

El afamado explorador neozelandés, que se encontraba de visita en la capital departió amablemente con el Emb. Pinochet de la Barra, y a pedido de éste, explicó detalles de su travesía antártica junto al inglés Sir Vivian Fuchs. En reconocimiento a esta hazaña, el Director de INACH le hizo entrega de una medalla recordatoria.



Sir Edmund Hillary recibe la medalla recordatoria de parte del Emb. Oscar Pinochet de la Barra.

Programa Científico 1997 -1998

Durante la XXXIV Expedición Científica Antártica (ECA), 15 proyectos pertenecientes al Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica Antártica desarrollarán actividades, participando un total de 65 investigadores en diferentes localidades del Territorio Antártico.

Nº Proy.	En colaboración con	Jefe Proyecto	Título del Proyecto	Área Trabajo
153	Inst. Geográfico Militar (IGM)	Ing. Víctor Villanueva	Cartografía y SIG en islas Shetland del Sur	I. Rey Jorge
154	U. Católica del Norte. Coquimbo y Armada de Chile	Prof. Armando Mujica	Estación Ciencias Marinas Antárticas Arturo Prat	Ba. Chile, Estrecho Inglés
158	U. de Magallanes	Dr. Gino Casassa	Estudios glaciológicos en Patriot Hills.	Patriot Hills, Montes Ellsworth
159	U. de Chile y U. de Pisa, Italia	Dr. Oscar González-Ferrán	Geodinámica de los procesos volcánicos	I. Paulet y Pen. Tabarin
018	U. Austral de Chile	Prof. Daniel Torres	Ecología del lobo fino antártico	C. Shirreff, I. Livingston
136	U. de Chile y CNR/PNRA, Italia	Dr. Enrique Cordaro	Monitor de Neutrones	Pen. Fildes
040	U. de Chile	Dr. José Valencia	Ecología de Pingüinos	Pen. Ardley, Ba. Paraíso
160	U. de Chile y CNR, Italia	Dr. Mario Palestini	Telemedicina en la Antártica	Pen. Fildes
001-95	U. de Chile	Dr. Mario Vergara	Metamorfismo y volcanismo de bajo grado	Pen. Byers
009-95	U. de Magallanes	Sra. Tatiana Hromic	Foraminíferos antárticos	Ba. Fildes, Chile y Foster
003-96	U. de Chile	Dr. Francisco Hervé	Complejo Metamórfico	I. Smith, Ba. Falsa, Pta. Spring
005-96	U. de Chile	Dr. Sergio Barrientos	Tectónica Sudamericana y Antártica	Is. Rey Jorge, Greenwich, Elefante y Decepción, Pen. Smith
008-97	U. de Chile	Dra. Margarita Préndez	Cambios químicos en la Atmósfera	Pen. Fildes
011 -97	U. de Chile	Dra. Teresa Torres	Paleoflora del Meso-Cenozoico	Pta. Williams, Is. Livingston, Low y Pen. Fildes
008-96	U. de Playa Ancha	Dra. Consuelo León	Conductas de Chile y Norteamérica en Antártica, 1939- 1949	Gabinete

Otras Actividades Científico-Tecnológicas

Proyecto	En colaboración con:	Contraparte nacional	Area de trabajo
Antena Satelital GARS - O'Higgins	Establecimiento Aeroespacial Alernán (DLR), Alemania	Emb. Jorge Berguño Barnes	Base O'Higgins
SCAR-GPS Epoch Campaign 1998	IGM, Chile; Alfred Wegener Institut (AWI) y Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (ex IFAG), Alemania.	Emb. Oscar Pinochet de la Barra	I. Greenwich, I. Pedro I, Pen. Smith y Fildes
Ecología del Albatros	Univ. de Chile y Antarctic Division, Australia	Dr. José. Valencia	Is. Diego Ramírez
Monitoreo de Procesos Dinámicos de los Geo-Sistemas Antárticos (MODPAG)	Pontificia Univ. Católica de Chile; Univ. de Freiburg, Alemania; y Agencia Espacial Europea (ESA)	Sra. Patricia Vicuña	Pen. Fildes
Identificación del Hielo Marino a la Deriva con Imágenes RADARSAT	Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), Chile; y Canada Centre for Remote Sensing (CCRS), Canada	Ing. Ricardo Jaña	Mar de Weddell
Red Austral de Telemedicina ARGONAUTA	Univ. de Chile; Fuerza Aérea de Chile; DLR, Alemania; Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Italia; CONAE, Argentina	Ing. Ricardo Jaña	Pen. Fildes y Base O'Higgins
Alimentación de ballenas		Dr. Anelio Aguayo	Estrecho de Gerlache

