

*Boletín*



ISSN 0716-0763

# ANTÁRTICO CHILENO



VOL. 11 N° 1

ABRIL 1992



# Í N D I C E

Editorial .....	1
-----------------	---

## COLABORACIONES

• El Misterio del San Telmo .....	2
• Laboratorio Antártico de Radiación Cósmica .....	6
• Percepción Remota en la Antártica y la Estación Satelital ERS/VLBI .....	7
• Progreso en el estudio ecológico del lobo fino antártico ( <i>Arctocephalus gazella</i> ), en cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica .....	12

## ACTIVIDAD NACIONAL

• Creado Centro de Coordinación Antártico .....	15
• Instalaciones de INACH en la Antártica .....	16
• Encuentro de jóvenes civiles y militares .....	18
• Cómo presentar un proyecto de investigación en INACH .....	19
• Concluyó XXVIII Expedición Científica .....	22

## REUNIONES INTERNACIONALES

• Protocolo .....	25
• Noticias Antárticas Internacionales .....	27
• Reuniones Internacionales .....	27

## VIDA DEL INSTITUTO

• Cómo nació el Instituto Antártico Chileno .....	28
• Se designa Consejo Asesor del Instituto Antártico Chileno .....	29
• Comisión Académica Antártica China en INACH .....	31
• Alumnos de la Academia Diplomática de Chile visitaron el INACH .....	32

## MISCELÁNEA

• Serie postal conmemoró 30 años del Tratado Antártico .....	33
• Constituido Comité Nacional de Investigaciones Antárticas .....	34
• Calendario de Eventos Científicos 1992 .....	35
• Testimonio Diario <i>El Cóndor</i> .....	40

### BOLETÍN ANTÁRTICO CHILENO

Vol. 11 N° 1

Abril 1992

Director y  
Representante Legal : Oscar Pinochet de la Barra

Editores : Luz Marta Rivera Toro  
Juan Ríos Villalón

Dirección : Luis Thayer Ojeda 814, Casilla 16521,  
Correo 9 Fax 56-02-2320440.  
Telex 346261-INACH CK  
Teléfono 2318195  
Santiago de Chile

Esta publicación tiene un tiraje de 1.200 ejemplares. Las opiniones emitidas son de responsabilidad de los autores de los artículos y no representan necesariamente la posición del Instituto. La reproducción total o parcial del contenido de este Boletín está autorizada mencionando la fuente. Ejemplar de distribución gratuita.

Se advierte a nuestros lectores que la Revista, aun habiendo cambiado su aparición para los meses de abril y octubre de cada año, mantendrá en adelante su frecuencia semestral.

PORTADA: Navío "San Telmo". Acuarela de *Alejo Berlinguero*. Museo Naval de Madrid.

CONTRAPORTADA: Monte Francés. Isla Anvers. 2.700 metros. Foto: *Víctor Villanueva L.*

**E**n la década pasada parecía existir temor anticipado para cuando se cumplieran 30 años de vigencia del Tratado Antártico. Unos pensaban que, llegado el momento, la exitosa alianza internacional encontraría un abrupto fin. Otros, menos pesimistas —y más informados del tema— estimaban que substanciales modificaciones serían introducidas al documento base, menoscabando los intereses de países como el nuestro, que reclaman soberanía en el continente helado.

Nada de eso ocurrió al llegar el año 1991. Pero sí tuvo lugar un acontecimiento que, en cambio, no podrá sino ir en beneficio de la Antártica misma y de toda la Humanidad. Fue aprobado por consenso un Protocolo a dicho Tratado, que asegura protección al medio ambiente antártico, designando ese continente como reserva natural, dedicada a la paz y a la ciencia.

Sin duda, el hecho de alcanzar un acuerdo de esta índole, cuando existían de por medio poderosos interesados en llevar pronto la explotación mineral hasta esos confines, no puede sino ser catalogado de un hito histórico y triunfo espectacular del mundo ecologista.

No obstante, la experiencia nos dice que no basta con conquistar un bien muy preciado. La verdadera lucha comienza cuando se trata de conservar aquel, tal como nos fue entregado. Con esto quiero decir que en nuestras manos queda —desde hoy— la tarea de hacer que se cumpla siempre, en todas sus partes, la letra y el espíritu de lo aprobado en dicho Protocolo, sólido pilar de una paz que todos anhelamos en esa reserva continental y en todo el hemisferio austral.

Pieza importante en este nuevo giro que toma la Antártica, viene a ser hoy en día la actividad turística, tema central del año 1992. Un turismo responsable y reglamentado permitirá al hombre gozar pacíficamente de todos los bienes espirituales y materiales que el Antártico ofrece.

Por eso, aquellos cinco mil a seis mil turistas que cada temporada visitan la Antártica deberán ceñirse en un futuro cercano a ciertas normas —un tanto más específicas que las actualmente vigentes— enfocadas a la protección del medio ambiente. La aprobación de tales normas es la nueva tarea que acometeremos los países miembros del Tratado Antártico en la próxima reunión de Venecia.

# El misterio del “San Telmo”

¿Náufragos españoles pisaron por primera vez la Antártida?

por Oscar Pinochet de la Barra\*

Se nota un renacimiento del interés español por la Antártida<sup>1</sup>; la reciente reunión en Madrid para ocuparse de la protección del medio ambiente en esa parte del mundo, así lo ha hecho saber. Y no podía ser menos para un país que estuvo hace siglos en la primera línea del interés por la *Terra Australis Incógnita*, nombre con el que se bautizó el antepasado mítico del enorme continente austral.

Vale la pena recordar, una vez más, que las Bulas de Alejandro VI (1493) y el Tratado de Tordesillas (1494) delimitaron claramente entre españoles y portugueses las preferencias para hacer descubrimientos y evangelizar. De tal manera, el Nuevo Mundo español pasó a estar constituido por América, el Pacífico y, cerrándolo por el sur, la *Terra Australis*, de la que muchos hablaban y donde nadie había puesto el pie jamás.

Si era tierra española esa lejanía austral y si comenzaba en la costa sur del Estrecho de Todos los Santos o de Magallanes, descubierto en 1520, había que asegurarla y concederla a los súbditos ansiosos de novedades. Así se hizo por Carlos V (1554) a Jerónimo de Alderete, y luego por Felipe II (1558) a Francisco de Villagra, ambos gobernadores de Chile, la colonia más cercana. Se demanda una extensión de trescientas leguas hacia el Polo Sur, la concesión abarca todo el sector que proyecta el estrecho como límite norte. De estas tierras australes que avanzan más allá del círculo polar se da la *gobernación*, se pide tomar posesión de ellas y enviar *relación de la calidad y utilidad de aquella tierra*. No está claro para los

españoles cómo serán esos vastísimos territorios que el cartógrafo de París Orontius Finné ha dibujado con este pomposo título: *Terra Australis recenter inventa sed nondum plene cognita*.

España ha olvidado esto y muchas otras cosas del Nuevo Mundo de esos años, del Novísimo Mundo de los hielos y de todo el gran Pacífico, de su costa sur extrañamente dibujada por una línea que va de la boca occidental del Estrecho de Magallanes, cruza diagonalmente el océano en dirección noroeste y llega a Nueva Guinea y Java Mayor, *vecinas del Perú y del Reyno de Chile*, como se lee en documentos de la época.

La España, dueña de esa *Terra Australis*, puede leer lo escrito en la segunda parte del siglo XVI sobre los propios mapas por los cartógrafos flamencos a su servicio, Ortelius (1570) y Mercator (1587), por el alemán Theodor de Bry (1596) y el holandés Hessel Gherritsz (1612). Es valioso lo estampado en grandes letras por De Bry: *Estas regiones, que pertenecerían a España, según se ha dicho, formarían parte del océano austral*, complementando luego por Gherritsz: *Tierra descubierta por Petrus Fernández de Quir, bajo el nombre de Tierras Australes Incógnitas*. Es el famoso piloto del Pacífico, Pedro Fernández de Quirós, en viajes realizados en 1595/96, bajo el patrocinio del Papa Clemente VIII y de Felipe III,

para tomar posesión *de toda esta parte del sur hasta su Polo*.

Se ha olvidado en España que el Nuevo Mundo nunca fue sinónimo de América y que comprendía, además de ese continente, todo el gran Pacífico, existiendo una línea de Polo a Polo, medio a medio del Atlántico, entre España y Portugal —más o menos en la latitud 46° ó 48°—, definida tan pronto Colón descubrió América, por el Papa español Borja. España era la gran potencia del orbe en ese siglo XVI.

Portugal había tomado la iniciativa de los descubrimientos oceánicos y luego había quedado atrás, entregando a su vecino y rival lo más granado de sus pilotos y de sus navegantes.

## *Navegantes españoles en las costas de la Terra Australis*

Y no era cosa de quedarse con pretensiones en el papel. A los veintiún años del descubrimiento de Colón, Núñez de Balboa descubre el Pacífico desde Panamá, y siete años después Magallanes lo navega entrando por ese paso que al parecer separa América de la *Terra Australis*. Transcurren otros ochenta años y al querer comprobar las afirmaciones de Drake, un joven almirante, sobrino del virrey Velasco del Perú, llega hasta las costas antárticas al suroeste del Cabo de Hornos. Los detalles que se conocen son pocos pero seguros y están tomados de una declaración hecha en Holanda por Lauren Claesz, contra maestre de Dirck Gherritsz, marino holandés de la escuadra de Mahú que en 1599 había navegado por allí mismo hasta la latitud 55° a 57°.

¿Qué dice este Claesz? Leamos lo que consta en el Archivo Real de Holanda, de comienzos del siglo XVIII, varias veces reproducido en los últimos años:... *ha navegado bajo el almirante don Gabriel de Cas-*

\*El autor y Director del INACH preside la Comisión chilena en las reuniones del Tratado Antártico.

<sup>1</sup>La palabra Antártida no ocupa aún un sitio en el diccionario de la Real Academia Española.

tilla con tres barcos a lo largo de las costas de Chile, hacia Valparaíso, y desde allí hacia el estrecho, en 1603, y estuvo en marzo en los 64 grados. Y allí tuvieron mucha nieve. En el siguiente mes de abril regresaron de nuevo a la costa de Chile...

¿Estuvo Castilla al suroeste del archipiélago Shetland del Sur, a la cuadra del archipiélago Palmer, en el borde mismo de la Antártida? Los investigadores españoles tienen la palabra y bien vale la pena averiguarlo, porque este joven navegante español pudo haber sido el descubridor del sexto continente, en el ya lejano año de 1603.

### Hay que esperar doscientos años...

El continente blanco se envuelve en sus nieblas y en sus soledades por dos siglos, mientras navegantes de varios países tratan infructuosamente de descubrirlo. Hay algunos famosos, como el inglés James Cook, quien escribe en 1776, luego de una búsqueda que le hace atravesar varias veces el círculo polar: *Me atrevo a decir que nadie se arriesgará a ir más lejos que yo y que las tierras que podrían estar en el sur no serán jamás explotadas*. Predicción, por supuesto, fallida.

Los decenios segundo y tercero del siglo XIX son de un enorme movimiento en la América española. Una tras otra las colonias van haciéndose independientes. Y así llegamos a 1819 con un Cabo de Hornos que ve pasar continuamente banderas de diferentes países. Al sur de este imponente monumento de piedra, ¿se extiende sólo el mar austral? El hombre sigue en sus lucubraciones acerca de ese paraíso perdido... o, más bien, nunca encontrado.

Entonces entra en escena otro inglés, William Smith, y un navío español pisándole los talones, el *San Telmo*. Con él comienza nuestra historia. Situémonos en ese espacio austral y sigamos paso a paso el desarrollo de los acontecimientos.

La batalla de Maipú, el 5 de abril de 1818, vio surgir a un Chile independiente, hizo difícil el bloqueo español de nuestras costas y fue el punto de partida para la

presencia de buques pescadores y de comercio de todas partes del mundo, especialmente de los Estados Unidos y de la Gran Bretaña.

El intercambio marítimo entre Buenos Aires y Valparaíso vio al capitán inglés William Smith iniciar sus viajes a bordo del bergantín Williams. Fue así como el 19 de febrero de 1819, para su gran sorpresa, divisó unas islas muy al sur, donde nadie había visto sino el vasto mar. A fines del mismo mes contó su historia en Valparaíso, la que, naturalmente, no era para ser creída. Además, él no había desembarcado en las brumosas tierras lejanas. Le aconsejaron que aguzara la vista a su regreso de Valparaíso a Buenos Aires. Así lo hizo y la verdad es que esta vez no vio nada... y seguramente le entraron grandes dudas respecto a lo que él mismo había creído ver unas semanas antes.

¿Habrían sido la buscadas islas Auroras?

Era comienzos de otoño en el hemisferio austral, comienzos de primavera en el hemisferio norte y justo el 11 de mayo zarpaba de Cádiz la llamada división del Mar del Sur, compuesta por cuatro navíos, hacia el Virreinato del Perú, ya bajo amenaza de las fuerzas patriotas chilenas: el brigadier Rosendo Porlier, nacido en Lima en 1770, mandaba la escuadrilla compuesta por las fragatas *Prueba* (capitán Melitón Pérez) y *Primorosa Mariana* (capitán Manuel del Castillo), y tres navíos: *Alejandro I* (capitán Antonio de Tiscar) y *San Telmo* (capitán don Joaquín Toledo). Este último era el buque insignia, contaba con 74 cañones y llevaba 644 hombres a bordo.

Lord Cochrane había tomado el mando de la escuadra chilena y hacía pocos meses que la fragata española *María Isabel* había caído en su poder. Mientras tanto, Bernardo O'Higgins preparaba la expedición libertadora del Perú, cuyo mando ofrecería al general argentino San Martín. Había peligro para la flota española de Porlier, aunque nunca llegó a pensarse que el buque insignia sería derrotado por un temporal surgido justamente de esa región desconocida del océano antártico.

A fines de agosto de 1819, tres de los cuatro buques de la Marina española iniciaban la navegación del mar situado al sur de América.

Porlier y compañeros iban pensando, de

preferencia, en un eventual encuentro con Lord Cochrane y los chilenos; aunque parece natural que al mirar en dirección al Polo Sur hayan recordado todas las viejas leyendas relativas al continente de hielo, seguramente parecido a esas plataformas que cubren el mar en el Polo Norte.

La España de Gabriel de Castilla y de Pedro Fernández de Quirós había quedado dos siglos atrás y, sin embargo, el mito austral continuaba y la inquietud por tierras polares había incitado a Madrid a hacer una expedición especial en 1770 y 1771 al Pacífico, en busca de ese promontorio, de ese cono volcánico que en 1722 había encontrado el holandés Roggeveen y que parecía ser un alto cabo de la *Terra Australis*.

No todos los españoles de hoy recuerdan que España fue el segundo país en llegar a la isla de Pascua, con los buques *San Lorenzo* y *Santa Rosalía*, al mando del capitán, sí, del capitán Felipe González, a la que rebautizó como isla de San Carlos en honor del monarca reinante, Carlos III. De sus habitantes no se tuvo respuestas: enormes y calladas estatuas de piedra con miradas perdidas en la lejanía del tiempo y del espacio.

Madrid sabía otras cosas. Por ejemplo, que mantenía un derecho preferencial en las islas que pudieran situarse al sur del Cabo de Hornos. Y esto frente a Inglaterra, el otro gran país marítimo con el que venía jugando, mano a mano, a través de los mares del planeta, una partida para saber a cuál de los dos pertenecían sitios tan estratégicos para la navegación como Gibraltar y las Malvinas.

Un poco de historia diplomática no hace mal.

En 1770, el mismo año del redescubrimiento de la isla de Pascua, los gobiernos de España e Inglaterra habían firmado la convención llamada de Nootka Sound, por la que el Gobierno de Madrid, tratando de salvar aquellos territorios que aún no había ocupado, *en el océano Pacífico o en los mares del Sur... al sur de las costas y de las islas adyacentes ya ocupadas por España*, llega a un acuerdo con Londres a fin de no

alterar la situación de soberanía existente.

España está inquieta y lo ha manifestado con la expedición de Felipe González. Es que Cook acaba de descubrir las islas Sandwich del Sur: en su segunda expedición (1772/75), ya se conoce la vecina isla Georgia del Sur y algunos mapas colocan la tierra de Gerrards (¿Gherritsz?) en la latitud 65 sur, justamente donde hoy sabemos se sitúa la Península Antártica.

Puede afirmarse que a fines del siglo XVIII y comienzos del XIX todo está a punto en ese rincón del planeta para la llegada de grandes acontecimientos.

### ...hasta septiembre y octubre de 1819

Dejamos a la escuadra de Porlier en lo que hoy llamamos el estrecho de Drake, una unión casi siempre tormentosa entre el Atlántico y el Pacífico. Es fines de agosto, fines de invierno y el *San Telmo* se ve arrastrado al suroeste, latitud 62 rotos su timón y la verga mayor, haciendo agua, lo que induce a la fragata *Primorosa Mariana* a tomar contacto y tratar de remolcarlo. Fracasado su intento, el *San Telmo* se pierde entre las enormes olas... para siempre. Es el 2 de septiembre y en Lima se enteran de este desastre en el mes de octubre siguiente, cuando llegan al Callao, luego de sortear el bloqueo chileno, las dos fragatas españolas. El *Alejandro I*, en cambio, con averías, ha regresado a España antes de entrar al estrecho.

El *San Telmo* —según la Revista Española de Defensa, julio/agosto de 1990— había sido construido en El Ferrol en 1789 y sus fondos se encontraban en muy mal estado. El enorme velamen del tres palos debe haber sido fácil presa del viento, que en Antártida amedrenta; su casco pesado, juego de las olas en el estrecho del Drake. Podemos imaginar el estado de desesperación de sus tripulantes sometidos además a los rigores del frío y de la oscuridad de fines del invierno.

En su deseo de evitar el temporal habían ido demasiado hacia el desconocido sur y quizás en un momento dado divisaron tierra, es decir, extensos paredones de hielo o suaves lomajes blancos. Comprobaban lo que un español, y nada menos que el virrey del Perú y ex gobernador de Chile, Manuel de Amat y Junient, había escrito en 1761,

premonitoriamente: *Y aunque más al sur —de la latitud 57°— se dejan ver otras muchas islas... son despobladas y yermas, por lo que se le da el nombre de islas desiertas y ninguno se ha embarazado en tomarles sus alturas. Así se lee en su Historia Geográfica e Hidrográfica del Reino de Chile, y bien sabemos que al sur del Cabo de Hornos sólo se extiende la Antártida y sus archipiélagos vecinos.*

Normalmente un barco tragado por las aguas en una zona desconocida no deja huellas, y esto habría ocurrido con el *San Telmo*. Pero sucede que para hacer de este desgraciado accidente un acontecimiento histórico, justamente ese año 1819 mero-deaba por sus vecindades, como se ha dicho, William Smith, quien en su tercera pasada al sur de América, un mes después del naufragio del *San Telmo*, pudo, por fin, desembarcar, el 16 de octubre, en una tierra que llamó Nueva Bretaña del Sur y que hoy se conoce como isla Rey Jorge, justamente en el cabo North Foreland. También desembarcó en la punta Shirreff de la isla Livingston. Al llegar a Valparaíso, con el croquis de lo descubierto, el jefe naval de Inglaterra en ese puerto, capitán W.R. Shirreff, ya no pudo seguir mostrándose incrédulo y organizó inmediatamente una expedición oficial a bordo del mismo *Williams*, a las órdenes del teniente Edward Bransfield, quienes llegaron a las mencionadas islas en enero de 1820.

Valparaíso era la primera ciudad en conocer de la existencia de tierras al sur del Cabo de Hornos y de comentar por la prensa la tragedia del *San Telmo*. El argentino Ernesto J. Fitte ha publicado en su libro *El Descubrimiento de la Antártida* (1962) dos despachos del diario chileno *El Telégrafo* que anuncian (7 de diciembre de 1819 y 1 de febrero de 1820): *se tuvo en Lima la noticia de que el navío San Telmo perdió el timón y masteleros y quedó muy estropeado en los 62° latitud sur y creyó Lord Cochrane conveniente reconocer a Valdivia para asegurarse si había llegado allí o no el navío San Telmo... el San Telmo no ha arribado a*

*ninguno de los dos puertos mencionados (Chiloé y Valdivia).*

No cabe duda de que Smith es el testigo más importante para seguirle la pista al *San Telmo*. En octubre de 1819, en enero/abril de 1820 y en el verano 1820/1821 estuvo en las Shetland del Sur y en un Memorial presentado al Almirantazgo británico poco después cuenta sus variadas experiencias (*Public Record Office*, Adm. 1/5029, Pro. S. 498).

### El cepo de un ancla...

Si bien William Smith no nos dice nada relacionado con el *San Telmo*, sí lo hacen quienes le rodean y acompañan por esos días, y en primer lugar el capitán inglés Robert Fildes, quien relata lo siguiente (*British Museum, Dept. of Mss., Add. 30-120*), de acuerdo a la valiosa investigación de Fitte: *Allí estaban en Shirreff Cove el bergantín "Williams", de Blythe; "el John", de Londres; el "Mercury" de Londres; el "Lady Frances", de Londres; el "Dragón", de Valparaíso, y dos bergantines americanos... si usted camina cruzando la tierra encontrará una hermosa playa de arena o bahía de tres cuartos a una milla de largo, en forma de creciente y llamada Media Luna; aquí fueron hallados un cepo de ancla de un barco de 74 con aldaba de hierro y encabillada en cobre botavaras con velas aferradas y otras vergas fueron encontradas aquí, a modo de melancólicos despojos de algunos pobres individuos desafortunados. Y luego: El capitán Smith llevó a su casa el cepo del ancla para hacerse un ataúd, y luego una afirmación valiosa porque es de 1820/1821 ha sido identificado y probado que perteneció a un español de 74 que fue enviado alrededor del Cabo de Hornos con 1.400 hombres contra los Patriotas y del cual nunca más se ha oído desde entonces.*

Primera afirmación de que los restos de Cabo Shirreff y de la playa vecina Media Luna, son del *San Telmo*, hecha por un contemporáneo de los acontecimientos. Restos del naufragio, está bien, pero, ¿dónde estaban los naufragos?

Otro contemporáneo de los acontecimientos relatados, el marino inglés James Weddell, quien anduvo por las vecindades de las Shetland del Sur a fines de 1821 y

comienzos de 1822, avanza con fuerza una teoría que parece plausible.

Desde luego, en cuanto a que el barco naufragado haya sido el *San Telmo*, dice en su libro *A voyage towards the south pole*. Londres, 1825: *Fueron hallados varios restos de un naufragio en las islas del oeste (del archipiélago Shetland del Sur), aparentemente del escantillón de un buque de 74 cañones, lo que hace muy probable que éstos sean los restos de un buque de guerra español de esa categoría que ha estado perdido desde 1818, cuando iba de paso a Lima.*

### ...y huesos de focas

Entonces Weddell avanza una teoría de por qué no se habrían encontrado cadáveres. *En una playa de la isla principal, a la que denominé isla Smith (Livingston) en honor del descubridor, se encontraron gran cantidad de huesos de focas que aparentaban haber sido muertas, algunos años antes, probablemente para sostener la vida de cierta tripulación naufragada...*

En la búsqueda de antecedentes sobre el naufragio del *San Telmo* he dado con otro, muy curioso, nunca citado. Se trata de la alusión que hace Mary Graham, la amiga de Lord Cochrane, cuando cruza el Cabo de Hornos a fines de marzo de 1822. Va en su camarote con un muchachito (16 años) que luego será el escritor Vicente Pérez Rosales. El relato, aparecido por primera vez en Londres en 1824 (*Journal of my Residence in Chile*), dice así: *Hablábamos un día de las*

*islas recientemente descubiertas. Nuevas Shetland del Sur, y de los restos de un navío español que allí se encontraron, que conducía tropas a Chile y del cual nada se había sabido hasta entonces. El niño, que estaba pendiente de la conversación, me dijo, 'he ahí la fortuna de Chile, cuando los tiranos envían buques para oprimirlo, Dios los hace naufragar en costas desiertas'.*

Opinión que lleva el tono apasionado de esos años de lucha entre España y sus colonias.

Si entre los viajeros de esa época ya nadie duda de que el gran naufragio ha sido el del *San Telmo*, con mayor razón dejan constancia de él los libros especializados, y así, un cuarto de siglo después dice el *Sailing Directory* inglés de 1845: *Parte del cepo de un ancla, evidentemente española, encabillada en cobre y presentando ciertas marcas, fue encontrada en la orilla, y se presume que es el único vestigio que ahora queda de un buque de 74 cañones, de esa nación, y del cual no se ha oído nada desde entonces.*

Incluso hasta nuestros días la leyenda del *San Telmo* no ha hecho sino crecer y un resumen de ella lo encontramos en las *Sailing directions for Antarctica* del Departamento de Marina de los Estados Unidos (1943): *El cepo de un ancla identificado como perteneciente a un español 74 se encontró aquí (caleta Shirreff) a comienzos del siglo XIX... recientes autoridades ingle-*

*sas sugieren que esta ancla perteneció al buque de guerra español "San Telmo", desaparecido en 1819.*

William Smith llegó un mes después a la misma costa y no vio gente: siguió visitándola los dos veranos siguientes y sólo encontró restos del naufragio. Vimos que Weddell especula sobre esa gran cantidad de huesos de focas en la playa Media Luna: ¿Sirvieron esos mamíferos para alimentar náufragos? El misterio persiste. Alguien ha agregado que es posible que algunos de esos náufragos hayan intentado un desesperado viaje al Cabo de Hornos en embarcaciones menores del *San Telmo*. ¿Cuántas de las 644 personas? ¿Cuántos botes quedaron intactos luego de destrozarse el buque en las rocas del cabo Shirreff?

La pregunta sigue sin respuesta: ¿Náufragos españoles pisaron por primera vez la Antártida, un mes antes que su descubridor oficial, William Smith?

Si hubiera que poner un colofón a esta historia increíble, podría usarse como tal el comunicado final de las autoridades españolas, de 6 de mayo de 1822 (*Revista Española de Defensa*, ya mencionada). *En consideración al mucho tiempo que ha transcurrido desde la salida del navío "San Telmo" del puerto de Cadiz, el 11 de mayo de 1819, para el Mar del Pacífico, y a las pocas esperanzas de que se hubiera salvado este buque, cuyo paradero se ignora, resolvió el rey que, según propuesta del capitán general de la Armada, fueran dados de baja el referido navío y sus individuos...*



# Laboratorio Antártico de radiación cósmica

Monitor de Neutrones Antártico

Profesor *Enrique Cordaro\**

“C on la ayuda del Instituto Antártico Chileno, en enero de 1991, un detector de radiación cósmica, constituyente de la Red Hemisférica Sur, ha sido instalado y puesto en funcionamiento en altas latitudes por los próximos tres años. Está situado en isla Rey Jorge, colindando con el antiguo Centro Meteorológico Presidente Frei. Su posición geográfica es 62°11'8" Sur y 58°55' Oeste”. Este lacónico comunicado difundido por la BBC de Londres, el 27 de agosto de 1991, dio a conocer a la opinión pública internacional, en su programa Ciencia en el Mundo, un logro científico en la región latinoamericana.

Se trata de un detector de radiación cósmica denominado monitor de neutrones tipo 6NM-64 el cual está constituido por 6 tubos gigantes tipo geiger de 24 centímetros de diámetro y 222 centímetros de largo, cubierto con anillos de plomo y bloques de poliestireno rico en hidrógeno. Tiene un peso aproximado de 11 toneladas, conformando una superficie detectora de 3,2 por 2,2 metros, con un sistema adjunto de adquisición de datos de radiación y de variables atmosféricas como periférico. Este prototipo rediseñado, reconstruido y modernizado totalmente en el laboratorio de Radiación Cósmica de la Universidad de Chile, operó en Santiago, en el sistema de “marcha blanca” durante 1989 y 1990 por exigencia del INACH y en base a los consejos de los árbitros internacionales que estudiaron la factibilidad del proyecto. Por estas exigencias, se simulaban las condiciones de rigurosidad y falta de mantención por prolongados períodos de tiempo, las cuales se encontrarían en el lugar escogido para su vida activa, dado que esta instrumentación registra la

información científica detectada cada cinco minutos, las 24 horas del día y los 365 días del año.

Este instrumental dejó la capital chilena a fines de diciembre de 1990 y fue trasladado a Puerto Montt, en donde se embarcó en la Motonave Capitán Alcázar, en una prolongada operación logística, dado su gran peso y lo delicado de su instrumentación electrónica. Dicha labor fue efectuada por personal del INACH y científicos del proyecto.

El 12 de enero de 1991 fue desembarcado en la base Teniente Marsh en una impresionante faena marinera, utilizando botes zodiac; esta delicada operación bordeó las 10 horas, debiendo en algunos instantes soportar helados ventarrones y oleaje intenso. De allí se trasladó a una pequeña colina en el lado sur de la base, su lugar de destino.

Allí, en una edificación de aproximadamente 42 metros cuadrados y 5 metros de altura, se armó y puso en funcionamiento este monitor de neutrones el día 19 de enero a las 03 horas y 45 minutos. Esta instalación fue acondicionada para mantener una temperatura cercana a los 10 grados Celsius y un bajo nivel de humedad, por el hecho que los tubos detectores trabajan en una zona cercana a los 3.000 volts.

El proyecto se ha desarrollado en conjunto con el investigador de la Universidad de Magallanes, Ingeniero Sr. Erling

Johnson G. y con el estudiante de sexto año de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Chile, Sr. Enrique Olivares C. El Jefe del Proyecto es el Dr. Enrique Cordaro C., también de la Universidad de Chile, autor de esta colaboración. Su importancia es fácilmente entendible, dada las peculiares condiciones de la radiación (partículas y radiación) que envuelve e ingresa a la Tierra en todo instante, procedente del espacio exterior, sobre todo en la región sudamericana y muy en particular en base Teniente Marsh. Este lugar presenta excelentes condiciones para monitorear radiación cósmica solar y galáctica, como también para estimar la contribución al agotamiento o vaciamiento del ozono atmosférico (Ref. 1). En efecto, el Laboratorio Antártico de Radiación Cósmica (LARC), está ubicado en la isla Rey Jorge, zona de transición para la observación del “agujero antártico de ozono” (Ref. 2) y el vórtice circumpolar de actividad.

La importancia del LARC radica en que solamente en regiones de muy altas latitudes es posible observar partículas y radiaciones provenientes de direcciones excesivamente inclinadas con relación al plano ecuatorial. Para estaciones de latitudes medias (Los Cerrillos-Santiago) y bajas (Aeropuerto Chacalluta-Arica) sus conos hipotéticos de entrada son anchos pero limitados, por lo cual el LARC nos permite observar desde aceleraciones de partículas hasta interacciones de ellas con la atmósfera, lo cual nos permite una primera radiografía de ésta. Además, es un campo del conocimiento abierto a la investigación y aún no entendido. En esta área el LARC (INACH) y toda la red hemisférica se ha integrado e interactúa muy fuertemente con la Dirección Meteorológica de Chile (Ref. 3).

No nos hemos extendido sobre consideraciones de emisiones electromagnéticas

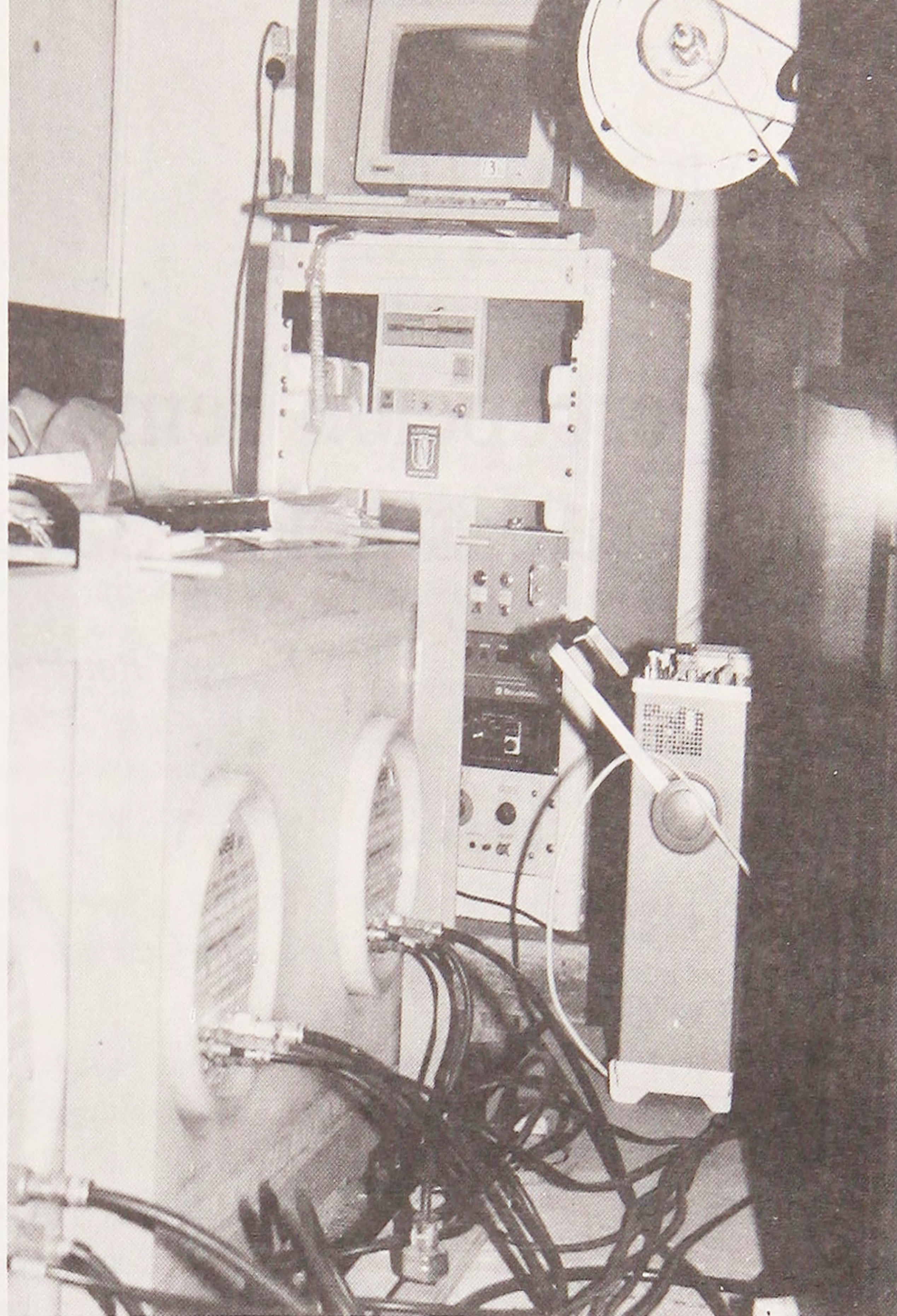
\*Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Física, Universidad de Chile.

(Flares; G.L.E. etc. Ref. 4a, b), las cuales producen luz o radiaciones ultravioletas, rayos X duros y blandos, rayos gamma y un ancho rango de emisiones de radio, entre otros los efectos sobre la ionosfera fotoionizada por rayos X, causando el conocido disturbio ionosférico repentino en las regiones D, E y F. Los cambios atmosféricos repentinos (S.E.A.) o los detalles de la capa polar de absorción (P.C.A.) es decir, protones solares de baja energía, con mecanismos aún no entendidos completamente, nos permiten conocer el comportamiento del sol, la propagación de la radiación cósmica solar a través de la magnetosfera, magneto-pausa y funda magnética, sin olvidar que sus espectros ligan ondas causadas por la interacción del viento solar con el campo geomagnético, variando su velocidad de 350 km/seg a 200 ó 100 km/seg sobre los polos, es decir, conocer sus espectros de potencias, sus energías y coeficientes barométricos. Por ende, conocer la estructura de la atmósfera (Ref. 5) y lo que ello conlleva.

Dado que la variación de la capa de ozono puede ser un fenómeno natural (actividad geomagnética, viento solar, otros) en un alto porcentaje (Ref. 6) con las mediciones actuales y futuras de radiación cósmica y en especial del LARC, se tiene acceso a las partículas que llegan a nuestra atmósfera y a los fenómenos de ionización atmosférica.

Es importante indicar que nuestro laboratorio realiza esta actividad científica

Monitor de Neutrones con sus seis tubos contadores de neutrones, instalado recientemente en la Antártica. Arriba se puede ver el microcomputador especializado que opera automáticamente el equipo auxiliar de emergencia. Éste funciona durante todo el año recogiendo información cada 5 minutos.



conjuntamente con universidades e instituciones nacionales y extranjeras (Universidad de Magallanes, Dirección Meteorológica de Chile, Universidad de Roma) estando en etapa de integración las Universidades de Tasmania (Australia) y del Cabo (Sud África), dado nuestro interés común y dedicación al estudio de Chile Austral y del Hemisferio Sur en general, al cubrir nuestros laboratorios todo el territorio de la República, desde zonas al norte del Trópico de Capricornio, hasta zonas vecinas al Círculo Polar Antártico, en una distancia de más de seis mil kilómetros entre sus detectores extremos. Sin embargo, lo más singular es que contamos con ciencia y tecnología propias desarrolladas en nuestros laboratorios por técnicos y profesionales nacionales. (Ref.7).

Nuestros agradecimientos al Instituto

Antártico Chileno, sin el cual los resultados alcanzados internacionalmente no habrían cristalizado y, en forma especial, nuestro reconocimiento a aquellas personas e instituciones que hacen posible esta investigación en el área de las Ciencias Físicas, en sus aspectos geofísicos y astrofísicos.

# Percepción remota en la Antártica y la Estación Satelital ERS/VLBI

por Patricia Vicuña V.\*

## INTRODUCCIÓN

Las regiones polares y en particular la Antártica, son especialmente favorables para ser estudiadas desde el espacio. Esta situación está dada por las largas noches polares, climas extremos con un gran número de días nublados, inaccesibilidad, alta sensibilidad del medio ambiente; factores que hacen que los trabajos en terreno sean caros, riesgosos y en algunas ocasiones, dependiendo de las condiciones climáticas, prácticamente imposibles.

A su vez, el gran interés científico que despierta la Antártica debido al carácter único de los fenómenos que allí se generan, hace que los problemas de accesibilidad y sensibilidad del medio sean aún de mayor importancia, por la necesidad de obtener series de observaciones, para conocer la dinámica del medio antártico.

Es por esto que las técnicas de percepción remota tienen gran valor y utilidad, tanto para las investigaciones como para las operaciones en la Antártica. Pero, al mismo tiempo, el continente helado presenta problemas exclusivos que complican el uso y limitan la utilidad de la información satelital, ya que gran parte de los satélites están equipados con sensores de longitud de onda visible y termal, los cuales pueden ser usados sólo cuando las condiciones de visibilidad lo permiten.

Sin embargo, nuevos satélites de teledetección, dentro de los que se incluye el ERS-1 (European Research Satellite), se adecuan en forma especial para ser usados en la observación del continente antártico y del océano Austral, ya que al llevar a bordo un conjunto de instrumentos tipo Radar (senso-

res activos en la región de las microondas), pueden proporcionar imágenes de la superficie terrestre en días nublados e incluso durante el invierno polar, cuando no hay luz solar, lo cual lo hace favorable para ser usado en la Antártica.

## ANTECEDENTES GENERALES

El satélite ERS-1 fue puesto en órbita el 16 de julio de 1991, despegando desde Kuru, Guayana Francesa a bordo del cohete Ariane IV de la Agencia Espacial Europea (ESA). El ERS-1 recorre una órbita helio-sincrónica, casi polar, trayecto que completa cada 90 minutos, a una altura aproximada de 780 kilómetros. El ERS-1 está diseñado para una vida útil de dos a tres años, y una vez que cumpla su misión, tendrá una inmediata continuidad con la puesta en órbita de su satélite gemelo, el ERS-2, previsto para 1994.

De acuerdo con lo señalado por Oriol (1990) los objetivos de esta misión emprendida por la ESA son:

- Aumentar el conocimiento científico de las zonas costeras y de los procesos globales del océano, para que junto con el control de las regiones polares se pueda contribuir al Programa de Investigación Mundial de Climatología. Se espera poder avanzar de manera significativa en los campos de la Oceanografía Física, Glaciología y Climatología.
- Encontrar, desarrollar y explotar las aplicaciones de los datos de teleobserva-

ción en las áreas de costa, en los océanos y en los hielos. Las actividades industriales que mayor beneficio obtendrán de las mejores predicciones y en el mejor conocimiento de los parámetros oceanográficos y geofísicos son, entre otros, las que se relacionan con plataformas petrolíferas, rutas de barcos y pesca.

- Estimular y desarrollar la investigación científica y de aplicación en el uso de datos obtenidos con radares y cuya capacidad es independiente del tiempo atmosférico.

Debido a la importancia que reviste la información que entrega este tipo de satélite, con parámetros nunca antes medidos por otras misiones sobre la Tierra, el océano y las masas de hielo, Alemania, uno de los países miembros de la ESA, decidió instalar una estación receptora ERS/VLBI en la Antártica.

## UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN RECEPTORA

Se determinó que el mejor lugar para instalar dicha estación sería en las cercanías de la base O'Higgins, en Territorio Chileno Antártico, ya que se estaría aprovechando una base ya existente, con todo su apoyo logístico y minimización del impacto ambiental. Además, la base O'Higgins está sobre una fundación de roca sólida, lo cual es esencial para poder desarrollar el experimento VLBI (Very Long Baseline Interferometry), el cual consiste en recibir señales de radio, provenientes de fuentes extragalácticas para la interferometría de líneas bases muy largas.

El lugar exacto se denomina península Schmidt (63°19'S, 57°54'W) y se caracteriza por ser un sector rocoso andesítico, que se proyecta desde cabo Legoupil (63°19'S, 57°55'W) hasta el punto occidental denomi-

\*Instituto Antártico Chileno. Luis Thayer Ojeda 814, Correo 9, Santiago.

nado punta Toro (63°19'S, 57°54') (Torres, 1990).

La ubicación de la estación ERS/VLBI es doblemente privilegiada, tanto por el área que ella cubre como por la facilidad de su operación a través de todo el año. En el primer caso, el radio de acción no sólo se limita a la Antártica, sino también al extremo sur de Sudamérica (Araya *et al.*, 1990). Se trata de una de las pocas estaciones ERS que estaba operativa en el Hemisferio Sur en 1991, cuando ya había sido lanzado el ERS-1.

En cuanto a su factibilidad de operación a través de todo el año, se cuenta con el apoyo permanente de la base O'Higgins, operada por el Ejército de Chile, de los buques de la Armada de Chile y sus actividades durante el verano antártico y de la base Teniente Marsh, operada por la Fuerza Aérea de Chile.

### EVALUACIÓN AMBIENTAL

Previo a la construcción de la estación receptora y de acuerdo con lo establecido por el Sistema del Tratado Antártico, se procedió a efectuar una evaluación inicial del impacto ambiental que significaría dicha obra. Según lo señalado por Torres (1990), no existirían impedimentos para efectuar los trabajos de instalación de las estructuras requeridas, ya que no se estaría afectando ninguna comunidad biológica ni alterando un área de interés científico. Sin embargo, se podría argumentar que la actividad humana, durante los trabajos de construcción, podría causar algún impacto sobre el medio. El primer impacto sería la modificación del paisaje actual: en lugar de roca desnuda habría una construcción. Pero tal estructura está ligada a la base, cumpliendo objetivos científicos importantes y permanentes por más de una década, lo que en parte justifica su modificación. Lo que podría preocupar sería la eliminación de desechos durante los trabajos, asunto que también ha sido considerado, al usar los medios operativos que la base O'Higgins ya posee.

### POTENCIALIDADES OPERATIVAS Y CIENTÍFICAS DE LA ESTACIÓN

Esta estación se caracteriza principalmente por la amplitud de datos que serán recibidos y procesados por ella, lo que permitirá realizar valiosas investigaciones científicas de interés antártico y mundial (Programas Internacionales de cambios globales planetarios).

Su nombre, estación combinada ERS/VLBI, se debe a que puede recibir dos tipos de información:

- Datos tipo SAR (Radar de Apertura Sintética), los cuales los proporciona el programa de satélites ERS. Entrega imágenes en blanco y negro con un alto grado de resolución (30 m). La estación tiene un radio de recepción aproximado de 2.000 km.
- Datos VLBI, los cuales se obtienen de señales de radio provenientes de fuentes extragalácticas para la interferometría de líneas de bases muy largas. Son señales de radio muy débiles.

Ambos sistemas trabajan independientemente, pero usando la misma antena y el mismo equipo receptor.

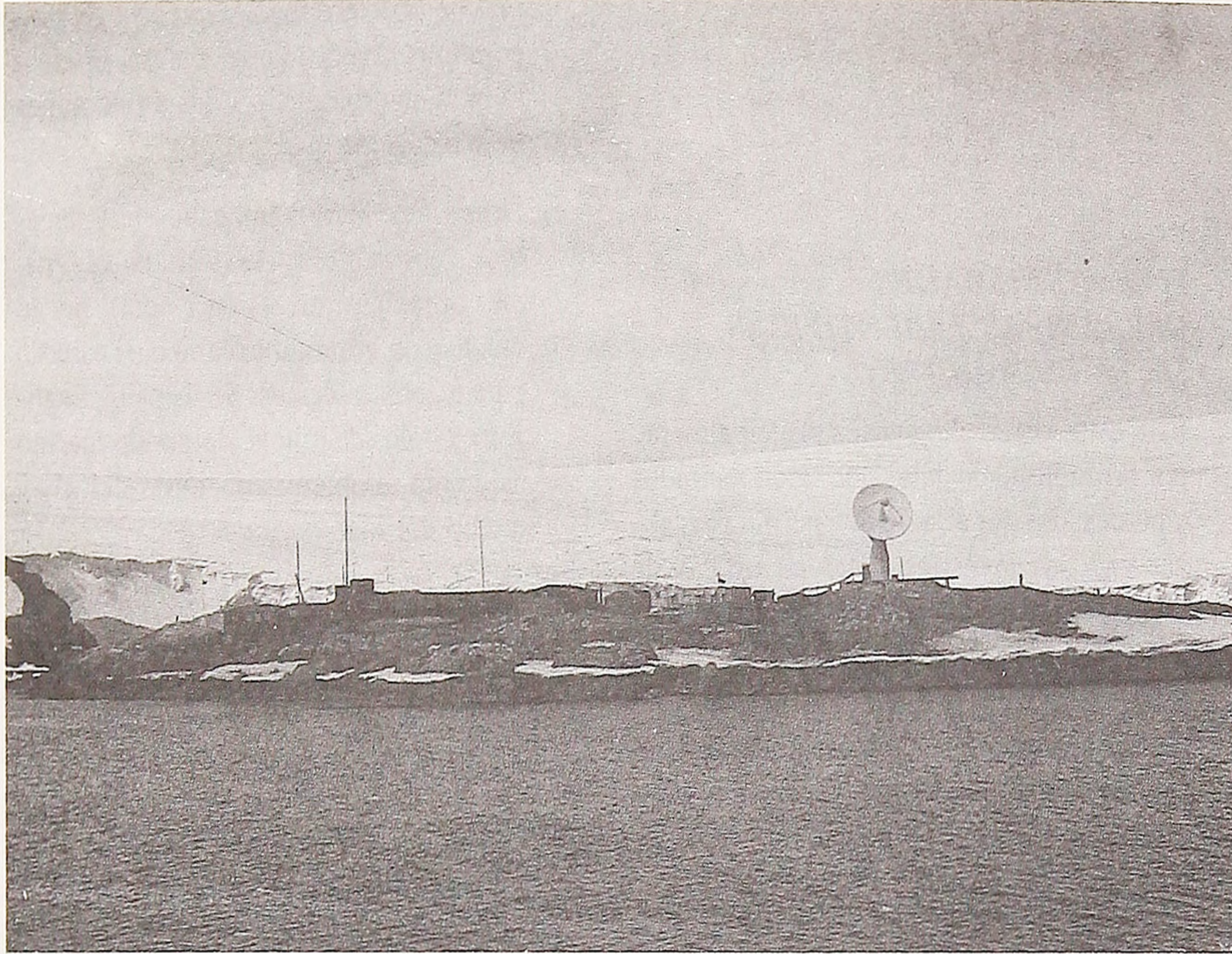
#### 1. Informaciones del Satélite ERS-1

La información que entrega este satélite tiene un carácter multidisciplinario, dado el uso que se le puede dar a las imágenes SAR. Estas imágenes tienen un amplio potencial de aplicación en:

- Cartografía:* El sistema SAR puede adquirir imágenes en cualquier condición atmosférica (noche, día, con o sin nubes, calma o tormenta), pudiéndose trabajar a escalas de 1:100.000 o más. Esto permite cartografiar zonas problemáticas, donde las condiciones climáticas dificultan la obtención de fotos aéreas o imágenes de satélites de alta resolución. Tal es el caso del océano Austral y la Antártica.
- Meteorología:* Considerando los instrumentos a bordo del satélite ERS, será posible realizar estudios de circulación de vientos, distribución de nubes en altura, contenido de agua (humedad), ade-

más de la determinación precisa de temperaturas. Puede ayudar a afinar pronósticos meteorológicos y las condiciones de navegación.

- Oceanografía:* Son imágenes muy sensibles a los cambios de altura en superficies oceánicas (precisión 25 cm), por lo que hay un importante campo de estudio para mareas y oleajes. Será posible realizar modelos de relieve del fondo marino así como también variaciones del nivel medio del mar.
- Recursos Vivos:* Es posible detectar fuentes de contaminación, características de temperatura y corrientes oceánicas y otros parámetros vitales para algunas especies marinas.
- Geología:* Existe una importante perspectiva de aplicación para fondos marinos, pues al ser tan sensible a los cambios y dirección del oleaje, es posible inferir condiciones del fondo marino (calibrado con la información de mareas y vientos, para descontar esos fenómenos y permitir apreciar el fondo). También es posible determinar formaciones rocosas bajo hielo, morfología local y continental.
- Geofísica:* La combinación de los diversos instrumentos del ERS-1 permiten determinar con gran precisión su órbita, contribuyéndose así al estudio de temas tales como la determinación del geoide marino.
- Glaciología:* Debido a la capacidad que tiene este satélite de captar imágenes durante todo el año, se podrá detectar la dinámica de los hielos tanto continentales como oceánicos, lo cual es de gran utilidad tanto para la navegación marítima como estudios relacionados con Programas de Observación de Cambios Globales a nivel planetario. Gracias a la alta resolución se podrán realizar estudios más detallados sobre glaciares, lagunas y determinar más precisamente los tipos y las edades de los hielos.



En la fotografía, la antena satelital ERS-1/VLBI instalada en la Antártica (base O'Higgins) en un proyecto desarrollado por el INACH conjuntamente con el Instituto Alfred Wegener de Alemania.

- h) *Usos Operativos*: La información recolectada tendrá gran significación en el mejoramiento de las condiciones de seguridad de navegación aérea y marítima en zonas antárticas y sudamericanas australes.

## 2. *Informaciones VLBI*

Este experimento es independiente del Satélite ERS, ya que opera con señales recibidas de fuentes de radiación extragalácticas. Se trata de un programa de geodesia de largo alcance, incluyendo enlaces planetarios con estaciones de control en distintos continentes con la Antártica. La información VLBI permitirá entre otras cosas:

- a) Determinar el desplazamiento relativo del continente antártico en relación a estaciones equipadas en otros continentes.
- b) Realizar mediciones precisas de variaciones del nivel medio del mar a escala planetaria.

## *CONVENIO AWI/INACH*

Para poder materializar la instalación de la antena receptora ERS(VLBI), uno de los experimentos más importantes desarrollados por el hombre en la Antártica, el 30 de octubre de 1990 se firmó en Santiago entre las Repúblicas de Chile y Alemania un convenio de cooperación bilateral.

Este convenio consiste en construir en la Antártica, específicamente en la parte norte de la Península Antártica cerca de la base chilena General Bernardo O'Higgins, una estación receptora combinada ERS/VLBI. La Estación es un programa del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Alemania y es llevado a cabo a través del Instituto alemán Alfred Wegener para Investigaciones Marinas y Polares (AWI), el cual es responsable de la cooperación internacional, el Establecimiento Alemán de Investigaciones Aeroespaciales (DLR), a cargo de la operación de la Estación y el Instituto Alemán de Geodesia Aplicada (IFAG) al cual le corresponde la instalación de la estación en base O'Higgins. En Chile, las actividades son coordinadas por el Instituto Antártico Chileno (INACH), contándose con el importante apoyo del Ejército, la Armada y la Fuerza Aérea de Chile, además de universidades e instituciones nacionales ligadas a las diversas investigaciones y proyectos operativos que se realicen.

La Estación Antártica fue financiada por Alemania, siendo ellos los responsables de la instalación y posterior operación de la

antena. La contraparte de Chile en una primera fase, coordinó el apoyo logístico de los Comandos Antárticos de las Fuerzas Armadas Chilenas y luego deberá coordinar la participación activa de universidades e instituciones de investigación científica de Chile y otros países interesados en colaborar en este programa.

Está previsto realizar las observaciones ERS-1 y VLBI durante cuatro períodos al año, 4 semanas en verano, otoño, invierno y primavera.

El INACH es el organismo chileno a cargo de facilitar la instalación y operación de la estación, actuando como coordinador con las demás instituciones, satisfaciendo los requerimientos logísticos y científicos que generen los proyectos.

La parte alemana estará a cargo de la estación y de las misiones durante los primeros 5 a 10 años del proyecto, teniendo libre acceso a los datos la contraparte chilena. Cumplido este período la estación satelital, sus equipos e instalaciones serán entregadas al INACH, con el compromiso de faci-

litar a los científicos alemanes el libre acceso a la información.

Para el desarrollo del proyecto se llevarán a cabo las siguientes actividades conjuntas:

- a) Programas de capacitación gradual para profesionales de INACH o investigadores nacionales previamente aprobados por esta institución.
- b) Operar los equipos de la estación conjuntamente con personal previamente capacitado.
- c) Fomentar el intercambio de profesionales y especialistas en las áreas correspondientes del proyecto, e incentivar la participación de ellos en cursos, seminarios y otros eventos nacionales e internacionales.
- d) Llevar a cabo programas de relaciones públicas sobre las ventajas tecnológicas de la información que entrega la estación en el desarrollo de investigaciones en distintas áreas.

### CONCLUSIONES

La utilización de técnicas de percepción remota es de vital importancia y utilidad en la Antártica, ya sea para fines científicos, operativos y/o logísticos. El mayor problema

que significaba el uso de información satelital en la Antártica eran las nubes y la noche polar, sin embargo, ahora con la nueva tecnología con que cuentan los últimos satélites, dentro de los que se incluye el ERS, este problema ha sido solucionado.

La información que entregue el ERS será de gran importancia y utilidad para los estudios globales, ya que se podrá entender mejor la interacción atmósfera-océanos; se conocerá más sobre las corrientes oceánicas y su transferencia de energía; se podrá estimar en forma más precisa el balance de la masa de hielo en los polos, a propósito del efecto invernadero y se observarán claramente los procesos dinámicos de las costas, entre otros aspectos.

Como se aprecia, se trata de un programa de investigación único y pionero, del más alto nivel científico y con enormes proyecciones prácticas inmediatas. En este sentido, es de gran importancia para Chile haber sido elegido como contraparte de este importante programa, donde la instalación de la Estación Receptora significó una gran inversión para el gobierno alemán.

Es por esto que la comunidad nacional e internacional está frente a una excelente oportunidad de investigación en diversos e importantes temas. Los beneficios que se

deriven de la capacidad instalada, dependerán del interés de las distintas instituciones e investigadores para apoyar y colaborar en la realización de proyectos de investigación y operación.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAYA M., A. MAZZEI, A. SEPÚLVEDA y J. TAPIA, 1990. *Potencialidad operativa y científica de la Estación ERS/VLBI Base O'Higgins*. Revista Selper 6(3): 47-56.
- ORIOLE E., 1990. *Características del Satélite ERS-1*. Revista Selper 6(2): 50-53.
- TORRES D., 1990. *Evaluación ambiental preliminar para instalar la Estación ERS/VLBI en Base O'Higgins*. Boletín Antártico Chileno, 10(1): 30-31.

# Progreso en el estudio ecológico del lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella*, en cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica

Anelio Aguayo L.<sup>1</sup>, Juan Capella A.<sup>2</sup>, Hernán Torres E.<sup>3</sup>  
Ricardo Jaña O.<sup>4</sup> y Daniel Torres N.<sup>1</sup>

## Introducción

Después de la realización del primer censo de pinípedos (focas y lobos marinos) en las islas Shetland del Sur, durante la temporada 1965-66 (Aguayo y Torres, 1967), se evidenció que el cabo Shirreff, en isla Livingston, constituía el mejor lugar para estudiar la recuperación de la población del lobo fino antártico. Consecuentemente, el proyecto sobre estudios ecológicos en dicha especie, financiado por el Instituto Antártico Chileno, tuvo su origen en aquella temporada, durante la XX Expedición Antártica Chilena.

En efecto, la cantidad de lobos finos censados en dicha temporada en cabo Shirreff fue de 50 animales, incluyendo 12 crías. Con posterioridad, en 1973 se registraron 1.741 ejemplares, además de 300 cachorros (Aguayo, 1978). Años después uno de nosotros (DTN) continuó estos estudios haciendo participar a un grupo de jóvenes investigadores durante las temporadas antárticas 1981-82 (Torres *et al.*, 1981; Cattán *et al.*, 1982) 1982-83, 1983-84, 1984-85 (Oliva *et al.*, 1987). Durante las temporadas 1985-86, 1986-87 y 1989-90, no se pudo avanzar en estos estudios debido a razones de tipo logístico. Sin embargo, éstas se continuaron en 1987-88 (Torres *et al.*, 1988), 1990-91 y 1991-92, observándose un constante aumento, como se señalará más adelante.

## Desarrollo de las actividades 1991-92

Éstas se realizaron en cabo Shirreff, entre el 6 de diciembre de 1991 y el 28 de enero de 1992. Desde el punto de vista logístico, en esta ocasión se contó con un importante elemento de apoyo al disponer de un módulo de fibra de vidrio, en reemplazo de las tradicionales carpas. Tal estructura fue adquirida por expresas instrucciones del Sr. Director del INACH, quien comprendió la necesidad de dotar de nuevos elementos de terreno para las actividades de este proyecto y de otros que se efectúen en el lugar.

Los objetivos para esta ocasión fueron:

1. Obtener nueva información sobre el tamaño y estructura de la población de esta especie en cabo Shirreff, la que ha venido mostrando un crecimiento sostenido y que debe ser calculado tanto para la población completa, como para los diferentes estados etarios por sexo;
2. Complementar los estudios sobre el período de reproducción, con la formación de harenes, fechas de las pariciones, cópulas, amamantamiento y destete de los cachorros;
3. Efectuar observaciones adicionales sobre el comportamiento, especialmente en la relación madre-cría, por la importancia que tiene en el éxito de la producción de cachorros, que en esta especie se

desarrolla en uno de los períodos más cortos entre los Otáridos (lobos marinos); y 4. Afinar la base cartográfica de cabo Shirreff, considerando los antecedentes recolectados y elaborados durante 1990-91.

Para lograr tales objetivos, se realizaron censos en todo el cabo, tanto en el litoral como en tierra, contabilizándose machos, hembras, juveniles y cachorros; observaciones conductuales en las diferentes categorías etarias, como así también registros de cópulas y amamantamiento. Además, se procedió a marcar algunas crías, con el propósito de estudiar su crecimiento y aumento de peso durante una fase de la lactancia.

## Resultados globales de los censos

El resultado de los censos dio un promedio de 7.744 animales, de los cuales 1.798 son machos, 2.973 hembras y 2.973 cachorros. Además se anotaron 70 crías muertas y 9 adultos (5 machos y 4 hembras).

Comparando estos resultados con aquellos obtenidos en temporadas anteriores, se observa un aumento sostenido de *A. gazella* en el área de estudio. Efectivamente, como se mencionó, en 1973 se contaron 1.741 animales de los cuales 300 eran crías (Aguayo, 1978); en la temporada de 1986-87 Bengtson *et al.* (1990) contaron 3.148 individuos, de los cuales 718 eran crías. Durante la temporada 1987-88 se registraron 4.757 animales entre los que se incluyeron 1.066 cachorros (Torres *et al.*, 1988). Luego, en 1990-91 se censaron 4.750 individuos incluyendo 2.000 cachorros (Torres, datos no publicados).

## Otras actividades

Entre otros trabajos efectuados durante esta

<sup>1</sup>Instituto Antártico Chileno, L. Thayer Ojeda N° 814, Santiago.

<sup>2</sup>Universidad de Chile, Departamento de Ciencias Ecológicas.

<sup>3</sup>Instituto Profesional de Santiago.

<sup>4</sup>Universidad de Santiago de Chile.



Lobo fino antártico (*Arctocephalus gazella*) en cabo Shirreff. (Foto: A. Aguayo L.).

temporada, se cuenta el censo de pingüinos y de otras aves que se reproducen en el lugar.

Las especies de pingüinos antártico y papúa (*Pygoscelis antarctica* y *P. papua*, respectivamente) totalizaron en conjunto 13.767 individuos. Comparándolo con la temporada 1990-91 se apreció una disminución de cerca de un 7% (Capella, datos no publicados). De otras aves que se reproducen en el cabo, se contó a 20 parejas nidificantes de gaviota común (*Larus dominicanus*); 10 de skúa o salteador pardo (*Catharacta lonnbergi*); 10 de gaviotín antártico (*Sterna vittata*) y 6 de petrel damero (*Daption capense*).

También se registró el número de elefantes marinos (*Mirounga leonina*) y focas de Weddell (*Leptonychotes weddelli*) concentrados en el lugar con un total de 890 y 47 individuos, respectivamente. Cabe destacar el incremento en el número de elefantes respecto de la temporada 1990-91 en alrededor de un 29% (Capella, datos no publicados).

Además, continuando con la responsabilidad asumida de retirar los restos plásticos de las playas del cabo, en esta ocasión sólo fue posible retirar aquellos depositados por las mareas en las playas "Media Luna",

"Larga", "Roquerío", "De la U" y "Ventolera".

El hallazgo de dos nuevas tarjetas de deriva, de procedencia sudafricana, se suman a las otras que se han hallado en temporadas anteriores.

Complementando el trabajo biológico, se continuó con la recolección de datos cartográficos y geográficos (tales como mediciones meteorológicas y caracterización del sustrato) iniciados durante la temporada 1990-91.

Cabe hacer notar que la cobertura nival en diciembre de 1991 fue apreciable, la que disminuyó notablemente en enero de 1992. Comparada esta situación con aquella de 1990-91, hubo cambios en velocidad y dirección de los vientos, lo que se evidenció en la distribución de la cubierta de nieve,

siendo más extensa y con un espesor inferior a los 2 m, en contraposición a la temporada anterior en que dicha cubierta fue irregular y con un espesor de 4 m en lugares protegidos.

Las estimaciones de las elevaciones máximas del cabo fueron corregidas, obteniéndose una altura de 100 m para el cerro "El Toqui", la cumbre más alta del cabo.

### Conclusiones

1. Se ha constatado que la población de *A. gazella* en cabo Shirreff ha aumentado significativamente durante los últimos 19 años. De 1.741 animales censados en 1973, la cifra alcanzó a los 7.744 ejemplares en 1992, lo que constituye un aumento total de 445% para ese período. Si se toman en cuenta sólo los cachorros censados en ese

período (300 en 1973 y 3.000 en 1992), este aumento es aún mayor, llegando al 1.000%.

2. Se constató el aumento en la población de elefantes marinos concentrados en el Cabo entre 1990-91 y 1991-92 en alrededor de un 29%.

3. No se apreciaron cambios elevados en la población de pingüinos de Cabo Shirreff al comparar las dos últimas temporadas antárticas, registrándose diferencias cercanas al 7%.

4. Se ha constatado un cambio en la cobertura nival de la superficie del cabo, comparando las dos últimas temporadas antárticas. En 1990-91 hubo mayor espesor de la nieve en determinados lugares (4 m); en cambio en 1991-92 la nieve se presentó cubriendo una mayor superficie pero con un menor espesor (2 m), debido a la dirección, persistencia y velocidad de los vientos dominantes. Esto constituye un factor importante, por cuanto influye en la mortalidad de los cachorros. Consecuentemente, el seguimiento y estudio de los factores ambientales deben desarrollarse en forma permanente, en conjunto con los aspectos biológicos de la especie.

5. Es muy necesario ampliar el área de estudio, incluyendo a los vecinos islotes San Telmo, ubicados sólo a media milla náutica de la costa oeste de cabo Shirreff (750-800 m). En consecuencia, se hace indispensable disponer de una embarcación menor, tipo Zodiac (Mark III, con motor fuera de borda 25 hp), para cubrir el estudio de aquella parte de la población que habita en los mencionados islotes.

6. Dada la importancia de cabo Shirreff como Área de Especial Interés Científico, tanto para el SCAR (Scientific Committee on Antarctic Research) como para CCAMLR (Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources), nuestro país debe intensificar los esfuerzos para continuar con los estudios con un enfoque multidisciplinario.

#### Agradecimientos

Se agradece a la Armada de Chile el apoyo logístico otorgado al proyecto 018 del Instituto Antártico Chileno, desde Punta Arenas hasta cabo Shirreff, mediante el buque AP 45 Piloto Pardo y sus helicópteros, sin el cual no habría sido posible nuestro desembarco en ese lugar de difícil acceso. En la misma forma se reconoce a la Fuerza Aérea de Chile el apoyo logístico otorgado desde cabo Shirreff hasta la base Marsh, en la operación de traslado del personal del INACH en terreno mediante helicóptero, y desde base Marsh hasta Santiago en avión Hércules C-130.

En forma especial, deseamos mencionar el decidido apoyo otorgado a nuestro proyecto por el Director del INACH, señor Oscar Pinochet de la Barra, al dotar a este proyecto de una moderna infraestructura de apoyo en terreno, como es el módulo de fibra de vidrio instalado en cabo Shirreff durante la presente temporada.

#### REFERENCIAS

- AGUAYO, A., 1978. *The present status of the Antarctic fur seal, Arctocephalus gazella, at South Shetland Islands*. Polar Record (Field Work) 19(119): 167-176.
- AGUAYO, A. y D. TORRES, 1967. *Observaciones sobre mamíferos marinos durante la Vigésima Comisión Antártica Chilena*. Primer cen-

so de Pinípedos en las islas Shetland del Sur. Rev. Biol. Mar., Valparaíso 13(1): 1-57.

BENGTSON, J.L., L.M. FERM, T.J. HARKONEN y B.S. STEWART, 1990. *Abundance of Antarctic fur seals in the South Shetland Islands, Antarctica, during the 1986/87 austral summer*. Págs.: 265-270. En: Antarctic Ecosystems. Proceedings of the Fifth SCAR Symposium on Antarctic Biology. (Ed.) Kerry, K. and G. Hempel. Springer-Verlag, Berlín.

CATTAN, P., J. YÁÑEZ, D. TORRES, M. GAJARDO y J.C. CÁRDENAS, 1982. *Censo, marcaje y estructura poblacional del lobo fino antártico, Arctocephalus gazella (Peters, 1875) en las islas Shetland del Sur, Chile*. Ser. Cient. INACH 29: 31-38.

OLIVA, D., R. DURÁN, M. GAJARDO y D. TORRES, 1987. *Numerical changes in the population of the Antarctic fur seal, Arctocephalus gazella, at two localities of the South Shetland Islands*. Ser. Cient. INACH 36: 135-144.

TORRES, D., J. YÁÑEZ, M. GAJARDO y M. SALLABERRY, 1981. *Registros aéreos de mamíferos marinos y aves antárticas en las islas Shetland del Sur, Chile*. Bol. Antárt. Chileno 1(2): 6-10.

TORRES, D., D. OLIVA, R. DURÁN y H. CASTILLO, 1988. *Antecedentes sobre la ecología de la población del lobo fino Arctocephalus gazella en cabo Shirreff, islas Shetland del Sur, Antártica*. Bol. Antárt. Chileno 8(1): 409-43.

## En Punta Arenas Creado Centro de Coordinación Antártico

**P**ropiciado por don Oscar Pinochet de la Barra, Director de este Instituto, y bajo el alero de la Intendencia Regional, con su máxima autoridad Sr. Roque Tomás Scarpa, se puso en marcha en Punta Arenas el Centro de Coordinación Antártico destinado a agilizar el quehacer chileno en el continente blanco. En la ceremonia, efectuada el 29 de enero de 1992, tomaron el compromiso de aunar voluntades a nombre de sus respectivas instituciones, además de los ya nombrados, los señores Guido Pincheira, en representación del Rector de la Universidad de Chile; José Retamales, Rector de la Universidad de Magallanes; José de la Fuente, General de Aviación (A) Director de Aeronáutica Civil; Contralmirante Hugo Bruna G., Comandante en Jefe de la III Zona Naval; Juan Solari R., Brigadier General, Comandante en Jefe de la V División de Ejército; Carlos Infante A., General de Brigada Aérea (A), Director de Operaciones Suplen-

te de la Fuerza Aérea de Chile; y José Raúl Aedo, Administrador del Puerto de Punta Arenas, Empresa Portuaria de Chile.

Así nació este Centro de Coordinación Antártico, que permitirá aumentar la eficiencia del accionar antártico en Punta Arenas, ciudad que constituye la puerta de entrada al continente blanco.

Los resultados concretos de esta primera reunión, son los siguientes:

1. El Depósito Franco para Uruguay en el Aeropuerto Presidente Ibáñez se ampliará a otros países antárticos.
2. EMPORCHI ofrecerá tarifas especiales para expediciones extranjeras.
3. Apoyo al próximo Seminario Internacional de Ciencias Antárticas que tendrá lugar en Punta Arenas a mediados de abril y a la reunión del Grupo Internacional del krill del mes de agosto.
4. Publicación de un folleto en inglés y

castellano sobre facilidades que da la capital de la XII Región a las expediciones extranjeras a la Antártica.

5. Actos de recepción y "esquinazo" a los miembros de esas expediciones.
6. Planes de la FACH para facilitar el transporte entre Punta Arenas y Marsh; de la Armada, para programar las instalaciones de una estación ECO-2 en la base Arturo Prat, similar a la ya inaugurada en isla de Pascua; y del Ejército, de ocuparse de la Estación Satelital recientemente levantada en base O'Higgins.

El Centro de Coordinación Antártica tendrá la ayuda de la Universidad de Magallanes para sesionar.

"El deber que la ley da al Instituto Antártico Chileno es, según su Estatuto Orgáni-

(continúa en pág. 18)



De Izq. a Der.: Contralmirante Hugo Bruna G., Comandante en Jefe de la III Zona Naval; General de Aviación (A), Sr. José de la Fuente, Director de Aeronáutica Civil; don Oscar Pinochet de la Barra, Director del Instituto Antártico Chileno (INACH); Sr. Roque Tomás Scarpa, Intendente Regional de la Duodécima Región; Sr. José Retamales, Rector de la Universidad de Magallanes; Brigadier General, Sr. Juan Solari R., Comandante en Jefe de la V División de Ejército; General de Brigada Aérea (A), Sr. Carlos Infante, Director de Operaciones Suplente de la Fuerza Aérea de Chile; Sr. Guido Pincheira, representante del Rector de la Universidad de Chile; y Sr. José Raúl Aedo, Administrador del Puerto de Punta Arenas.

# Instalaciones del INACH en la Antártica

## MODERNO MÓDULO INSTALÓ EL INACH

**E**l moderno refugio tipo iglú que instaló el INACH en cabo Shirreff, en la Antártica Chilena, permanecerá todo el año en el lugar con las insignias del INACH y la bandera chilena, asentando la ciencia, presencia y soberanía de nuestro país.

Este acogedor refugio será utilizado para la continuación de un proyecto que durante la última década el INACH ha desarrollado en cabo Shirreff, isla Livingston, archipiélago de las Shetland del Sur. Se trata del proyecto "Estudios ecológicos sobre el lobo fino antártico" el cual hasta la fecha se había desa-

rollado en campamentos móviles de carácter estacionario y por cortos períodos.

Construido con la última tecnología en la materia, el habitáculo tiene forma de nave espacial. Posee una cabina tipo satelital, prefabricada en resina de plástico y fibra de vidrio (policarbonato) y tiene capacidad para acoger cómodamente a 4 investigadores.

En lo que respecta a su instalación técnica, la estructura se aseguró con cables de acero, fundados con pequeños machones de cemento. Se tuvo especial cuidado en la preservación del medio ambiente del sector.

Además de moderno, seguro y cómodo, el módulo —único en Chile— es liviano y muy fácil de armar y presenta ventajas fundamentales en la Antártica, ya que puede ser trasladado colgando de un helicóptero, o flotando en el mar remolcado por una lancha.



El módulo tipo iglú instalado en cabo Shirreff.  
(Foto: A. Aguayo L.)

## BASE LUIS RISOPATRÓN

Con fecha 24 de septiembre de 1991, se denominó, mediante la Ley N° 19.087, base "Luis Risopatrón" a una de las más importantes instalaciones que el Instituto Antártico Chileno tiene en la Antártica.

Con la construcción de esta nueva estación ubicada en Caleta Coppermine, isla Robert, archipiélago de las Shetland del Sur, el INACH ha implementado un complejo que cuenta a la fecha con 5 estaciones científicas en pleno funcionamiento, ya que se agregan a ésta Yelcho, Fildes, Ardley y Shirreff.

"Luis Risopatrón" lleva el nombre de ese gran hombre de ciencia, explorador y geógrafo chileno, quien entre sus numerosos méritos tiene el de haber elaborado el primer mapa de la Antártica, levantado por nuestro país. La base, reproducida en una maqueta, hizo su primera aparición en público el 29 de mayo de 1991, durante la ceremonia de aniversario del Instituto.

Esta nueva base científica del INACH está dotada de un laboratorio con su correspondiente equipamiento, incluso con destilador de agua, incubadora y secadora. La edificación comprende seis módulos con acomodación para 4 científicos, salas de radio, y de computación, redes de alcantarillado y de agua potable y disponibilidad de energía eléctrica durante las 24 horas del día.

Los últimos trabajos realizados por los técnicos del INACH en la XXVIII Expedición Científica, consistieron específicamente en

la mantención, pintura y reparación de la base e instalación de un nuevo estanque purificador de agua, quedando por lo tanto totalmente acondicionada para el desarrollo de los más diversos proyectos de investigación antártica.

Durante la XXVIII Expedición, se desarrollaron en este lugar dos importantes proyectos científicos:

— "Estudio comparativo de ecosistemas antárticos terrestres en relación a la estructura y circulación de nutrientes", cuyos objetivos buscan establecer las variaciones estacionales de los contenidos de nutrientes en las poblaciones de líquenes y musgos, conjuntamente con las de sustratos, en las grandes praderas de "Luis Risopatrón".

Las actividades realizadas por los científicos consistieron en el estudio de la cartografía de la vegetación en el sitio experimental; estudio comparativo de la tundra de líquenes fruticulosos; control de experimento de colonización e inestabilidad; monitoreo de los parches perturbados por elefantes marinos y experimento de fijación de nitrógeno.

El proyecto lo integran dos investigadores de la Universidad de Chile, el Dr. Ítalo Serey E. y Ricardo Serrano R., y dos investigadores extranjeros, Imre Friedman (norteamericano) y Leopoldo Garcia (español).

— "Uso y transferencia de energía en el ecosistema antártico". Los principales objetivos de este proyecto pretenden determinar las tasas de transferencia y requerimientos energéticos en poblaciones de especies seleccionadas de una biocenosis antártica. Además, las variaciones espaciales y temporales de la oferta alimenticia planctónica y su efecto en la distribución y el presupuesto de tiempo y energía de consumidores superiores.

Se realizaron muestreos oceanográficos de salinidad y temperatura, registro de aves y mamíferos y un censo fotográfico.

El grupo compuesto por cuatro investigadores de la Universidad de Antofagasta: Dr. Carlos Guerra C., Alejandra Malinarich R., Marcelo Oliva R., y Marcos Cikutovic S. centró sus actividades en esta base y en las islas Shetland del Sur circundantes.

Base *Luis Risopatrón* nueva estación científica del INACH, ubicada en la isla Robert. (Foto: Víctor Villanueva).



## Encuentro de jóvenes civiles y militares

La presencia de Chile en la Antártica fue el tema principal del Seminario “Jóvenes Chilenos en busca de la Antártica 2000” realizado en la sede del Instituto Antártico Chileno, entre los días 12 y 13 de septiembre de 1991.

Organizado por un grupo de jóvenes profesionales del Centro de Estudios del Desarrollo (CED) y este Instituto, el evento contó entre sus principales objetivos, concentrar en estas sesiones a jóvenes investigadores universitarios y jóvenes oficiales de las Fuerzas Armadas en torno al tema antártico.

La apertura del Seminario se inició con las palabras del Director del INACH, Embajador Oscar Pinochet de la Barra, quien disertó sobre *La Presencia Chilena en la Antártica* y las características del vecino territorio polar. Enfatizó que, para analizarlo, se necesita una nueva perspectiva. “Es

un laboratorio que servirá para nuevas y ricas experiencias humanas, jurídicas y de política internacional”, afirmó.

El evento contó también con la presencia del Subsecretario de Relaciones Exteriores, Sr. Edmundo Vargas y el Subsecretario de Guerra, Sr. Marcos Sánchez, quienes marcaron la apertura del certamen subrayando la importancia del tema y la originalidad de la idea.

El Sr. Vargas expresó en esta ocasión que la Antártica representa un motivo de unión para los chilenos, a la vez que un desafío para las nuevas generaciones.

Destacó también como expositora la Sra. María Teresa Infante, del Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile, al ilustrar los alcances del vigente Tratado Antártico y la importancia de nuestra presencia sudpolar.

Otro expositor en este Seminario fue el Coronel Sr. Juan Bastías, Jefe de la División Antártica de la Fuerza Aérea de Chile, quien se refirió a la evolución de la presencia nacional en la Antártica.

También destacaron como panelistas el Capitán de Navío, Sr. Rubén Scheihing N., don Fernando Bustamante, el biólogo, Sr. José Yáñez, del Museo Nacional de Historia Natural; Sr. Rafael Asenjo, Secretario Nacional del Medio Ambiente, quienes abordaron diversos aspectos del tema *La Antártica como escenario natural; ¿Ciencia, explotación o conservación?*

Finalmente, los Sres. Rodrigo Jordán F., Miguel García, Mayor Jorge Cáceres y el General (R) Javier Lopetegui, expusieron sobre el tema *Participación chilena en la Antártica en el siglo XXI*.

---

(viene de pág. 15)

co, planificar, coordinar, orientar y controlar las actividades chilenas en la Antártica. Faltaríamos a lo que es nuestra misión si nos quedáramos en las oficinas de calle Luis Thayer Ojeda de Santiago con todas nuestras inquietudes —explicó don Oscar Pinochet—. Hemos preferido venir al sur magallánico que nadie puede saltarse si desea hacer un mejor papel en el sur antártico”.

Agregó: “Estamos próximos a comenzar una nueva etapa polar que durará, por lo menos, medio siglo: la dedicada a cumplir cabalmente la definición de Antártica: re-

serva natural dedicada a la Paz y a la Ciencia. Decir Paz es decir actividades pacíficas y entre ellas la preferencia va hoy, sin duda, al turismo responsable y reglamentado, al deporte de nuestra juventud, a la exploración.

“Punta Arenas debe reforzar su calidad de puerta de la Antártica Occidental —subrayó—, dando las facilidades que se requiera, tomando la iniciativa con medidas válidas para todos los países, poniendo el esfuerzo que hizo grande a esta tierra, ahora en la Antártica. Por eso estamos hoy reuni-

dos en la Intendencia de Magallanes, en un grupo que esperamos sea cada día más activo y eficiente.

“Mi impresión —agregó el Embajador Pinochet de la Barra— es que se ha dado un paso efectivo para hacer de Punta Arenas la puerta de la Antártica Occidental, aprovechando en forma óptima la vecindad al continente antártico, y una experiencia que en pocos años más será centenaria”.

La próxima reunión del Centro de Coordinación Antártica se realizaría el 7 de abril también en la ciudad de Punta Arenas.

# Cómo presentar un Proyecto de Investigación en INACH

Se considera Proyecto de Investigación a toda exposición ordenada de ideas originales que plantee una hipótesis que se pretenda demostrar, ya sea en el campo científico o tecnológico.

La presentación, recepción y análisis de cada uno de ellos tiene las siguientes etapas y características en el Instituto Antártico Chileno.

## Presentación

Los proyectos pueden ser presentados por miembros de la comunidad científica nacional, que trabajen en universidades chilenas, en institutos de investigación científica y tecnológica del país, sean éstos públicos, privados, o de las FF.AA. Los proyectos deberán ser escritos siguiendo el formulario "Proyecto de Investigación Científica Antártica" (Form. DP 1) y enviados al señor Director del Instituto Antártico Chileno. La participación de entidades extranjeras debe tener una autorización expresa de la Dirección del INACH, debiendo considerar obligatoriamente una institución nacional como contraparte.

Los proyectos podrán ser presentados por uno o más investigadores, que concurren con las siguientes categorías:

**Jefe de Proyecto:** Profesional que adquiere el compromiso de desarrollar y administrar las actividades propuestas, asumiendo la representatividad del grupo de trabajo. Debe ser chileno o trabajar en una institución nacional durante todo el pe-

riodo que dure el proyecto. Además se coordinará con el Jefe del Departamento de Planes del INACH, para desarrollar armónicamente las diferentes etapas del proyecto.

**Jefe Alternativo de Proyecto:** Es el coinvestigador que reemplazará al Jefe de Proyecto en su ausencia.

**Investigadores:** Profesionales o técnicos que participan en el desarrollo del proyecto, cumpliendo una labor creativa específica.

**Tesistas:** Son alumnos o egresados universitarios que actúan como ayudantes de investigación y que están realizando una tesis o memoria de título.

Una persona podrá participar como jefe en un solo proyecto, pero podrá intervenir en otros como investigador asociado. El jefe de proyecto se compromete a participar en terreno junto a su grupo, por lo menos durante la primera actividad antártica de su investigación. Asimismo, el INACH reconocerá como miembros del grupo de investigación a aquellas personas que hayan sido especificadas en el formulario de proyectos. Cualquier cambio, en este sentido, deberá ser comunicado oficialmente por el jefe de proyecto a la Dirección del INACH, con copia al Departamento de Planes, contando con la firma de la autoridad patrocinante.

El texto del proyecto debe ser redactado en castellano usando en triplicado un formulario denominado DP 1. En él se deben señalar los siguientes aspectos:

- Antecedentes y currícula de los investigadores (proyectos nuevos).
- Exposición general del problema.
- Fundamentación.
- Objetivos (general y específicos).
- Plan general de trabajo (etapas, metas y actividades).
- Métodos y áreas geográficas donde se realizará el trabajo.

- Recursos disponibles.
- Recursos solicitados.

El documento presentado deberá contar con el patrocinio y compromiso de la autoridad de la unidad académica o institución nacional a la que pertenezca el investigador proponente, que avale la finalización de las actividades aun en el caso que el investigador deje de pertenecer a ella durante el período de desarrollo.

No se aceptará nuevas proposiciones de investigadores que tengan proyectos vigentes, y que habiendo sido financiados, no hayan presentado el correspondiente Informe Final al INACH.

La selección de los proyectos de investigación se basa en las siguientes pautas de evaluación:

- Antecedentes curriculares de los investigadores.
- Importancia de los objetivos de la investigación.
- Claridad de los fundamentos científicos.
- Cantidad de disciplinas que participan.
- Monto y calidad de recursos humanos, equipos y materiales disponibles para el proyecto en la institución patrocinante.
- Monto de los recursos económicos y materiales solicitados.

En el caso de proyectos nuevos presentados por investigadores ya relacionados con INACH, a través de actividades científicas previas, se considerará la trayectoria del grupo de trabajo en función de los resulta-

dos científicos obtenidos en períodos anteriores.

Los proyectos podrán tener una duración máxima de tres años, pudiendo ser reformulados al término de ese plazo.

El rechazo de algún proyecto de investigación podrá obedecer a una o más de las siguientes causas:

- Presentar proyectos que no tengan objetivos claros y que contengan revisiones bibliográficas insuficientes, o que planteen una metodología inadecuada por la aplicación de métodos inadecuados, y que no se enmarquen en los objetivos de la política de investigación antártica del país.
- Proyectos sobredimensionados, con requerimiento de financiamiento injustificado o improcedente, que comúnmente incluya gastos en infraestructura, pago de honorarios, equipos de computación u otros implementos o instrumental de alto costo que no estén en directa relación con las actividades a desarrollar o bien que el INACH no pueda financiarlo por exceder de sus fondos presupuestarios.
- Inexperiencia manifiesta del investigador principal en el problema planteado.
- Presentación formal inadecuada.

Todo proyecto aceptado requerirá de un convenio especial suscrito entre las autoridades del INACH y las de la institución que patrocina al Jefe del Proyecto. En dicho convenio se establecerá el período de duración y todos aquellos detalles que aseguren el desarrollo del estudio y la obtención de resultados para ser publicados principalmente en la revista *Serie Científica* o en otros documentos editados por INACH.

La programación final, especialmente aquella relativa a la fase operacional del proyecto, será comunicada por INACH en forma oportuna a cada Jefe, a fin de que se asegure la realización de cada una de las actividades consideradas durante la Expedición anual. Igualmente, se avisará a los Jefes de Proyectos cuando, por razones de fuerza mayor, sus trabajos queden diferidos para una próxima expedición.

### Recepción

Los proyectos se reciben en el INACH durante todo el año. No obstante, aquellos que hayan sido evaluados y aceptados por el Instituto antes del 30 de marzo de cada año, serán considerados para ser financiados con el presupuesto ordinario del INACH.

### Evaluación

La evaluación científica del proyecto se efectúa por dos o más investigadores nacionales de alto nivel académico, con experiencia en la o las disciplinas relacionadas con el tema propuesto.

La evaluación es confidencial. Sólo el jefe del proyecto o su alterno podrán conocer las observaciones de los informantes al final de este proceso. Esto significa que los antecedentes presentados no podrán modificarse, ni tampoco se harán consultas a los investigadores sobre dudas que se planteen en ellos. Se considera que así se asegura la seriedad y rectitud del procedimiento, permitiendo una igualdad de posibilidades a todos los investigadores participantes.

Los proyectos aceptados desde el punto de vista científico, serán también evaluados en INACH desde la perspectiva de:

- *Factibilidad*: Posibilidad de llevarlo a cabo, considerando factores tales como disponibilidad financiera, medios de transporte, número de investigadores, accesibilidad de la zona propuesta, etc.
- *Conveniencia*: Si su ejecución realiza aportes a la Política Nacional de Investigación Antártica vigente y cumple con los principios y disposiciones del Sistema del Tratado Antártico.

Si hubiere observaciones importantes señaladas por los evaluadores y/o por el INACH, que hicieran necesario modificar el planteamiento, ellas serán comunicadas oportunamente al autor. En caso contrario, el proyecto pasará a la etapa de planificación, logística y operación de actividades.

### Obligaciones

Los datos originales, como así mismo, las muestras obtenidas en el desarrollo de las actividades de investigación, pertenecen por partes iguales a ambas instituciones, debiendo el investigador solicitar autorización al INACH para su utilización en publicaciones nacionales o internacionales. Podrá la institución ejecutora emplear los datos con fines de docencia, investigación, extensión y difusión, dando el crédito correspondiente al INACH en cada oportunidad que se presente.

El Jefe del proyecto aprobado deberá rendir los informes técnicos y financieros en las fechas que establezca el convenio. Además, tendrá la obligación de entregar una copia exacta de los datos obtenidos, para incorporarlos al Banco de Datos Antárticos del INACH. Deberá además publicar los resultados preferentemente en las revistas periódicas de este Instituto o en otras publicaciones científicas.

El INACH proveerá, dentro de sus posibilidades, el equipamiento de laboratorio necesario para la realización de las tareas en terreno, correspondiendo a la institución patrocinante aportar el instrumental requerido para las etapas de análisis en sus propios laboratorios o establecimientos.

El INACH aportará ropa de abrigo —en calidad de préstamo— transporte, alojamiento y alimentación necesarios para la Antártica.

En caso que el Instituto proporcione material fotográfico o de video a los investigadores, éstos tendrán la obligación de facilitar los originales tomados, para que el INACH pueda obtener las copias que estime necesarias con fines de difusión.

### Financiamiento

El apoyo financiero que INACH puede ofrecer para el desarrollo de los proyectos abarca costos de los desplazamientos hacia, en y desde la Antártica; estada en bases, refugios o campamentos, gratificación antártica y el monto específico aprobado para el proyecto que incluye instrumental, equipos, insumos, fungibles, procesos de laboratorio,

computación y presentación de trabajos en foros internacionales.

Todo material solicitado deberá presentarse debidamente caracterizado y con una cotización actualizada. Cualquier otro requerimiento material o presupuestario hecho con posterioridad a la aprobación del proyecto, no será considerado.

En proyectos de duración superior a un año, la entrega de recursos para los años siguientes quedará sujeta a la aprobación de los respectivos informes de terreno presentados al Jefex y los de avance al Departamento de Planes. Las rendiciones de cuentas deberán presentarse debidamente documentadas al Departamento de Finanzas y Computación, y el instrumental y equipo al Departamento de Logística.

### Informes

Durante el desarrollo del proyecto debe entregarse informes de terreno, de avance e informe final, de acuerdo con el convenio respectivo suscrito entre el INACH y los investigadores participantes.

### Estructura del Informe Final

1. Número y título del proyecto.
2. Jefe del proyecto y coinvestigador.
3. Investigadores participantes en cada una de las fases (Nombres y Apellidos, Institución(es) a la(s) que pertenece(n), y período total).
4. Introducción, incluyendo objetivos propuestos y logrados.
5. Principales resultados obtenidos.
6. Discusión de la metodología y de los resultados, incluyendo los principales problemas observados.
7. Conclusiones principales y recomendaciones, según el caso.
8. Fondos asignados, indicando año y tipo de moneda.
9. Participación en congresos, simposio, seminarios o talleres, con apoyo del INACH o de la institución matriz, indicando nombre del evento, organizadores, patrocinantes, lugar, fecha, trabajo presentado o tipo de participación, aporte del INACH.
10. Conferencias ofrecidas durante el pe-

ríodo del proyecto, haciendo uso de la información obtenida.

11. Tesis de alumnos originadas.
12. Publicaciones derivadas del proyecto, Serie Científica del INACH y otras revistas nacionales o extranjeras, indicando autor(es), año, título, páginas, lugar, país.

### Publicaciones

Otro de los objetivos del INACH, tan importante como la coordinación de la labor científica antártica, es la difusión de los resultados de las investigaciones realizadas, para lo cual cuenta con la revista *Serie Científica* que se publica anualmente y se distribuye a todas las bibliotecas e instituciones afines de los países signatarios y adherentes al Tratado Antártico. Por lo tanto, es deseable que los investigadores que cuenten con el patrocinio del INACH publiquen el mayor número de trabajos en esta revista, lo que permitirá realzar la labor de Chile en el continente helado.



## Concluyó XXVIII Expedición Científica

**T**ras 65 días de navegación, la motonave "Capitán Luis Alcázar" puso fin en Puerto Montt a la XXVIII Expedición Científica Antártica del INACH. En su transcurso participaron 48 investigadores provenientes de establecimientos universitarios de todo Chile, incluyendo a representantes de la Agencia NOAA, de Estados Unidos, y de las universidades de Florida (EE.UU.), Complutense de Madrid (España) y de Londres (Inglaterra).

Como Jefe de la Expedición participó Patricio Eberhard B., quien junto al Prof. Daniel Torres N. actuaron a la vez como Observadores del Gobierno de Chile en cumplimiento del artículo VII del Tratado Antártico.

El transporte de personal, equipos y víveres se llevó a efecto por aire, mar y tierra. La Fuerza Aérea de Chile colaboró principalmente en el tramo Punta Arenas-Base Marsh-Punta Arenas, efectuando cuatro vuelos en material C-130.

El transporte marítimo, por su parte, se realizó en la mencionada motonave "Alcázar" de la empresa naviera Anakena,

S.A. También se contó con el apoyo del buque *Piloto Pardo*, de la Armada, para el transporte del grupo de avanzada que inició actividades en diciembre de 1991.

Dicho grupo estuvo compuesto por cuatro investigadores que se instalaron en cabo Shirreff, isla Livingston, y otros seis miembros de la brigada de reparaciones que fueron radicados en isla Ardley.

Un total de 26 proyectos científicos cumplieron sus fases de terreno en un área que abarca los estrechos Bransfield y de Gerlache, el canal Neumayer, y las islas Rey Jorge (Punta Burton), Ardley, Decepción, Robert (península Coppermine), Livingston (cabo Shirreff, punta Williams, península Byers), Media Luna, Seal (farellones Focas) y Elefante (cabo Lindsay).

También, en bahía Almirantazgo se alcanzó hasta el islote Dufayel y punta Keller.

La latitud 64°48' S, en el estrecho de Bismarck fue la más austral navegada por la motonave *Alcázar*.

Algunos de los proyectos realizados pueden sintetizar sus actividades como sigue:

### *Estudios paleobotánicos*

Que el continente antártico estuvo alguna vez —hace miles de años— cubierto por frondosos árboles, no es un mero producto de la imaginación. Científicos como la Dra. Teresa Torres, de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Chile, trabajan desde hace años en un proyecto que ha demostrado que ello es efectivo. Excavando cuidadosamente en determinados lugares del continente helado, ella y la investigadora Verónica González, han recolectado valiosas piezas de madera fósil y trozos de rocas en los que destacan con claridad impresiones de hojas de árboles. El estudio posterior en laboratorio ha permitido dilucidar a qué especies arbóreas pertenecían dichas muestras e, incluso, bosquejar el paisaje que por entonces predominó en aquellas islas.

En el verano último, nuevamente el equipo viajó a la Antártica, formando parte de la Expedición vigésimo octava del INACH y recolectó fósiles vegetales en algunas localidades de las islas Shetland del Sur para proseguir en sus estudios de comparación y establecimiento de vinculaciones con otras regiones del hemisferio meridional. Aunque, por razones imprevistas, el tiempo destinado a la recolección de muestras debió ser reducido drásticamente, la Dra. Torres estimó que lo logrado le permitirá seguir avanzando.



Restos de impresiones de helechos, coníferas y dicotiledóneas son frecuentes en los sedimentos cretácicos y terciarios de la Antártica. Su colecta y estudio es el objeto principal del proyecto denominado "Estudios Paleobotánicos de las islas Snow y Livingston, Shetland del Sur", que dirige la Dra. Teresa Torres, de la Universidad de Chile.



Al finalizar la XXVIII Expedición, se efectuó una reunión de análisis entre autoridades del INACH y los Jefes de proyectos científicos. Cada uno sintetizó lo realizado por su equipo y señaló aquello que es necesario mejorar. En la foto: (de izq. a der.) en un intermedio de dicha reunión, Dr. Enrique Cordaro, Dra. Teresa Torres, Embajador Oscar Pinochet de la Barra, Ing. Wilfredo Vera y Dr. Alberto Foppiano.

### *Volcanismo*

En Caleta Coppermine, isla Robert, junto a la nueva base "Luis Risopatrón", un grupo de geólogos de la Universidad de Chile compuesto por Beatriz Levi, Alejandra Ávila, Jorge Clavero y el Dr. Mario Vergara—este último Jefe del proyecto—trabajaron en la obtención de muestras de secuencias de rocas volcánicas para someterlas a estudios posteriores. Idénticas labores de muestreo efectuaron luego en la península Fildes, de la isla Rey Jorge. Se analiza un volcanismo y metamorfismo de muy bajo grado en rocas volcánicas mesozoicas y terciarias de ambos sectores del archipiélago Shetland del Sur.

### *Geología y geocronología*

Otro equipo de geólogos—que dirige el Dr. Francisco Hervé, de dilatada trayectoria en la investigación antártica—emprendieron un trabajo de mapeo geológico detallado y sistemático de diversas áreas, estudiando a la vez su mineralogía, petrografía, geoquímica y cronología. Además, en el sector denominado cabo Dubouzet, ubicado en la isla Rey Jorge recogieron cuerpos de piritacuarzo con el fin de establecer su génesis. Todas estas actividades, que efectuaron los

geólogos Waldo Vivallo, Jorge Lobato, Eduardo Campos y Luis Ugalde, de la Universidad de Chile, forman parte de un amplio y antiguo estudio denominado Geología y Geocronología de las Shetland del Sur y la península Antártica.

### *Química de organismos marinos*

Como en temporadas anteriores, el investigador Dr. Aurelio San Martín, de la Universidad de Chile, con la colaboración de Juan Rodríguez y el buzo español José Darías, se dedicaron a la recolección de diversas especies de algas, esponjas e invertebrados que abundan en las aguas de la bahía Fildes, en la isla Rey Jorge, y en las costas de la isla Anvers. Este estudio, de largo aliento, tiene entre sus objetivos el análisis de los metabolitos secundarios que se encuentran presentes en esos organismos marinos de la Antártica, caracterizando, de paso, las estructuras de los compuestos aislados, su reactividad química y varios otros factores que se relacionan con las rutas biológicas de generación y transformación.

### *Mapa de suelos*

Con una detallada selección y descripción de suelos, del paisaje que los rodea, in-

cluyendo las estructuras a ellos asociadas, tanto en la península Byers como en un sector de la isla Media Luna, el grupo de investigadores del Departamento de Ingeniería y Suelos de la Universidad de Chile, bajo la dirección del ingeniero Wilfredo Vera, e integrado por Olivia Henríquez, Guillermo Llull y Julio Haberland, efectuaron un Mapa de Suelos de un amplio sector de las islas Shetland del Sur. El objetivo principal de este proyecto apunta a realizar una prospección química, física y mineralógica del terreno con el fin de identificar y caracterizar los diferentes tipos de suelos existentes en esa inmensa área. Se pretende, además, delimitar las principales unidades cartográficas relativas a la zona.



### **Ecosistemas terrestres**

El Dr. Ítalo Serey, del Depto. de Ciencias Ecológicas de la Universidad de Chile, permaneció durante un mes en la base *Luis Risopatrón*, ubicada en la isla Robert, junto a los integrantes de su equipo, los investigadores Ricardo Serrano, Imre-Friedman y Leopoldo García. Ellos participaron en el proyecto denominado *Estudio Comparativo de Ecosistemas Antárticos Terrestres en relación a la estructura y circulación de Nutrientes* que tiene por finalidad establecer las variaciones estacionales de los contenidos de nutrientes que se producen en las poblaciones de líquenes y musgos. Como se sabe, estas últimas son las únicas especies representativas del reino vegetal que suelen desarrollarse en los escasos sectores libres de hielo del continente blanco.

### **Ecología de pingüinos**

Para ampliar el conocimiento que se tiene de la ecología y de las adaptaciones de las poblaciones de pingüinos Papúa, Adelia y Antártico —las tres especies más abundantes en la Antártica— un equipo de investigadores de la Universidad de Chile, integrado por Carlos González, Juan Toledo, Jorge Abarca y Mark Geren, trabajaron en la isla Ardley efectuando un censo tanto de nidos activos —huevos por nido, peso de cada uno, etc.— como de estas aves en estado adulto. El Jefe de este proyecto, que ya ha efectuado varias etapas en temporadas anteriores, es el Dr. José Valencia.

### **Golondrina de Mar**

El mismo grupo de investigadores que participa en el estudio ecológico de pingüinos, trabajó en un proyecto relativo a las adapta-

ciones reproductivas de la golondrina de mar, conocida científicamente como *Oceanites oceanicus*. Para ello, censaron y anillaron una cierta cantidad de estas pequeñas aves en el sector de isla Ardley y península Fildes. La actividad más delicada se llevó a cabo en los nidos, donde debieron registrar una serie de características, tales como el pesaje de los polluelos, obtención de muestras para un posterior análisis morfométrico, y hasta un registro acústico de la actividad tanto de los habitantes del nido como del microambiente en el cual transcurre la vida de estas aves.

Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, Jefe Laboratorio de Radiación Cósmica; Sr. Erling Johnson G., Ingeniero de la Universidad de Magallanes y Sr. Enrique Olivares C., de la Universidad de Chile.

### **Líquenes antárticos**

Las investigadoras Wanda Quilhot, Marisa Piovano y María Cristina Chamy, realizaron tareas de recolección, limpieza y secado de material líquénico para luego analizar el contenido químico de las especies recogidas. El proyecto, cuyo jefe es el Dr. Juan Garbarino, de la Universidad Técnica Federico Santa María, incluye la búsqueda de moléculas nuevas así como la aislación de aquellas conocidas en los líquenes antárticos.

### **Transferencia de energía**

El Dr. Carlos Guerra, de la Universidad de Antofagasta, tiene en desarrollo un proyecto denominado Uso y Transferencia de Energía en el Ecosistema Antártico. En la última temporada él y sus colaboradores, Alejandra Malinarich, Marcelo Oliva y Marcos Cikutovic, permanecieron en la base *Luis Risopatrón* efectuando labores de muestro oceanográfico de salinidad y temperatura. Realizaron, además, un registro de aves y mamíferos.

Todas estas labores tuvieron por finalidad determinar las tasas de transferencia y requerimientos de energía en poblaciones de ciertas especies antárticas seleccionadas.

## **EMERGENCIA EN MOTONAVE "ALCÁZAR"**

A las 03:30 hrs. de la madrugada del 21 de enero, en medio de una tormenta, y mientras buscaba un lugar apropiado para fondear, varó frente a la isla Greenwich la motonave "Capitán Luis Alcázar". A bordo se encontraba una decena de integrantes de la XXVIII Expedición Científica del Instituto Antártico Chileno.

La emergencia se prolongó por cinco minutos tras lo cual el buque se zafó por sus propios medios desde la roca que lo detenía.

El Jefe de la Expedición, Patricio

Eberhard, comunicó al INACH que no existía derrame de petróleo ni se había advertido vías de agua.

Tanto los investigadores científicos como la tripulación de la nave no registraron novedades durante la situación de emergencia.

La pequeña avería producida en esta ocasión significó la interrupción momentánea de los movimientos de la motonave "Capitán Luis Alcázar", que navegó hasta Punta Arenas, donde fue reparada volviendo a su cometido antártico rápidamente.

# El Protocolo Antártico del próximo milenio

**E**l continente Antártico es absolutamente original. Desde su forma (parecido al caracol), su color blanco inmaculado, su ubicación geográfica (el continente polar), su descubrimiento menos de dos siglos atrás, si bien su nombre era ya conocido de antes de la era cristiana, y su estilo de administración política-jurídica internacional, precursor de importantes avances del mundo en estas materias, confirman que la Antártica es una tierra MUY ESPECIAL.

El 1 de diciembre de 1959, representantes de 12 naciones que mantenían bases en dicho continente, suscriben el ya conocido Tratado Antártico, un acuerdo de voluntades de 14 artículos que marcó el destino pacífico y fuera de lo común, del sexto continente. Es así como también por razones políticas y geoestratégicas, se aplicaron las primeras y principales acciones de protección al medio ambiente en dicho continente (precursoras de los tiempos modernos), me refiero a la prohibición absoluta de efectuar cualquier tipo de explosión nuclear y a la eliminación de desechos radiactivos en el área cubierta por dicho instrumento internacional (Art. V). Asimismo, uno de los principales objetivos del Tratado fue declarar que la Antártica se utilizará exclusivamente para fines pacíficos, prohibiéndose toda medida de carácter militar.

Este fue el primer acuerdo internacional que sin manifestarlo expresamente, dado que la "protección del medio ambiente" no era el tema de moda ni de preocupación mundial, permitió el uso racional y equilibrado de los beneficios y ciertos recursos de un continente inexplorado.

Con posterioridad, y durante 30 años desde la entrada en vigencia de este Tratado, las Partes Contratantes de éste, fueron dictando diversas disposiciones. Convenciones y Recomendaciones, para asegurar una protección a su hábitat, flora y fauna, normas que en mayor o menor medida fueron aplicadas y cumplidas por las mismas Partes que se las dieron.

Así llegamos a principios de la década de los setenta en que el problema mundial del petróleo produjo grandes cambios en las instituciones internacionales, afectando también a la Antártica, la que tuvo que preparar una Convención para regular la explotación de sus riquezas más escondidas y más apetecidas por las naciones industrializadas. La adopción de esta Convención requirió de 6 años (1982 a 1988) de intensas negociaciones para lograr que este Acuerdo no afectara o al menos minimizara al máximo, el daño al medio ambiente que podría ocasionar eventualmente la explotación de hidrocarburos u otros minerales.

Aprobada el 2 de junio de 1988 la "Convención para la Regulación de las Actividades sobre Recursos Minerales Antárticos" por la unanimidad de las Partes Consultivas, a los pocos meses de esta decisión dos países (Francia y Australia), se declaran contrarios a dicha Convención, por cuanto no protegía adecuadamente el medio ambiente Antártico.

Esta declaración llevó a los demás miembros del Tratado Antártico a buscar una solución rápida y efectiva para evitar que este impasse diera origen a una posible explotación de sus minerales al quedar un vacío si no había un acuerdo previo que lo regulara.

La delegación de Chile presentó en la XV Reunión Consultiva del Tratado Antártico (París, 1989) una proposición para estudiar unas Medidas Comprehensivas de Protección al Medio Ambiente (Rec. XV-1), las que dieron origen a la XI Reunión Consultiva Especial del Tratado Antártico (19 nov. al 6 dic. 1990, Viña del Mar, Chile, 1ª

sesión), dando nacimiento a la negociación de un Protocolo al Tratado, es decir, de un documento internacional de una connotación jurídica mayor que una Convención, es por ello que su forma de aprobación y modificación siguen a lo estipulado en el mismo Tratado. Dada la importancia del documento y la buena voluntad de todos los países participantes, más la presión internacional motivada por las organizaciones no gubernamentales que hicieron de la Antártica su principal bandera de lucha en la campaña ecológica mundial, los 26 miembros Consultivos y 13 Adherentes del Tratado Antártico, en el plazo récord de menos de un año, aprobaron el Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, y sus 4 Anexos complementarios, el 4 de octubre de 1991 en Madrid, España.

Con el Protocolo se abre una nueva era Antártica. Hasta antes de la aprobación de este instrumento (si bien falta su entrada en vigencia) el iniciar y desarrollar actividades en dicho continente no tenía grandes exigencias, aunque en los últimos tiempos ya había Recomendaciones que estaban requiriendo de mayores requisitos. Con el Protocolo, se exigirá que prácticamente todas las actividades deberán cumplir con una evaluación previa del impacto de dichas actividades sobre el medio ambiente antártico o en los ecosistemas dependientes o asociados, sea que esta actividad tenga desde menos que un impacto mínimo o transitorio hasta más que éste. (Art. 8 y Anexo 1). Esta evaluación previa, da una dimensión completamente diferente a lo que va a ser o debería ser el accionar en la Antártica en el futuro inmediato y en especial para los siglos venideros.

Este nuevo instrumento que se espera que entre en vigor en el más corto plazo, también dispone que se prohíbe cualquier actividad relacionada con los recursos minerales, salvo la investigación científica (Art. 7). Esta prohibición es permanente, a menos que una de las Partes Consultivas del Tratado Antártico llame a una Conferencia



En la foto: El Embajador don Oscar Pinochet de la Barra, Jefe de la Delegación de Chile, firma el Protocolo al Tratado Antártico sobre protección del medio ambiente.

de Revisión del Protocolo, pasados 50 años de su entrada en vigencia y se encuentre en vigor un régimen jurídicamente obligatorio sobre las actividades mineras, es decir, las Partes del Tratado deberán acordar como parte de una Conferencia de revisión, una convención regulatoria de la explotación minera en dicho continente y sólo cumpliendo con este requisito se podría modificar dicho artículo del Protocolo que prohíbe la explotación minera (Art. 25). La historia nos dará los resultados de esta gran decisión ecológica asumida a fines del siglo xx.

Las Partes del Tratado Antártico se comprometen a través de dicho instrumento, a la protección global del medio ambiente antártico y los ecosistemas dependientes y asociados y designan a la Antártica como reserva natural, consagrada a la paz y a la ciencia (Art. 2). La consagración a la paz, fue auspiciada con gran vehemencia por el jefe de la Delegación Chilena, objetivo tan claro que no fue fácil de incorporar, no obstante que el Art. 1 del Tratado, declara que la Antártica se utilizará exclusivamente para fines pacíficos. Esta disposición es especialmente importante, por cuanto reafirma la intención de las Partes de reforzar la actividad científica pacífica que se realiza en dicho continente, pero sin que ésta sea limitante de otras actividades pacíficas que puedan emprenderse en el futuro o que se están

llevando a cabo actualmente, como es el turismo en esa área.

También es importante anotar que en su Art. 3 desarrolla una serie de principios medioambientales que destacan principalmente que las actividades emprendidas de conformidad con los programas de investigación científica, con el turismo y con todas las otras actividades gubernamentales y no gubernamentales en el área del Tratado, deberán ser planificadas y realizadas de tal manera que se limite el impacto perjudicial al medio ambiente y deberán modificarse, suspenderse o cancelarse si provocan o amenazan con provocar repercusiones en dicho medio ambiente o en sus ecosistemas dependientes o asociados.

Complementan al Protocolo a la fecha, 5 Anexos, de los cuales 4 fueron aprobados conjuntamente con el texto principal y el 5° en la XVI Reunión Consultiva del Tratado Antártico (7 al 18 oct. 1991, Bonn, Alemania). Estos instrumentos regulan de manera específica las siguientes materias: I. "La evaluación del impacto sobre el medio ambiente"; II. "Conservación de la fauna y flora Antárticas"; III. "Eliminación y tratamiento de residuos"; IV "Prevención de la contaminación marina" y V. "Administración y áreas protegidas."

Cabe también destacar del texto del Protocolo, que éste establece un amplio marco de cooperación internacional en dicho continente. Además crea un Comité de Protección del Medio Ambiente (Art. 11), cuya principal función será proporcionar asesoramiento y formular recomendaciones a las Partes en relación con la aplicación del Protocolo y sus Anexos. Se mantiene a las Reuniones Consultivas del Tratado Antártico, como la autoridad superior en la adopción de las decisiones sobre la materia. Asimismo, el Protocolo dispone para su cumplimiento del sistema de inspección, acciones de respuesta en caso de accidentes y todo un proceso de solución de controversias, acompañando como apéndice al Protocolo el procedimiento de Arbitraje. El asunto de la responsabilidad será materia de un Anexo.

No obstante lo expuesto, debe advertirse que el Protocolo y sus 5 Anexos requieren de un análisis más exhaustivo, que las principales ideas aquí aportadas, dada la real importancia y trascendencia que tendrá este instrumento internacional para la Política Antártica Chilena y al rol de nuestro país en la comunidad internacional del Sistema Antártico.

MARÍA LUISA CARVALLO CRUZ  
Asesora Jurídica

## NOTICIAS ANTÁRTICAS INTERNACIONALES

---

### *Nuevo navío norteamericano*

Recientemente fue lanzado al agua el nuevo buque de investigaciones antárticas, rompehielos "Nathaniel Palmer" de la National Science Foundation de los EE.UU. de América. Sus pruebas se iniciarán próximamente.

El buque está capacitado para navegar en hielo de aproximadamente 1 metro de espesor a una velocidad de 3 nudos y su velocidad de crucero será de 15 nudos.

Tiene asignado un espacio de 557 metros cuadrados de laboratorio que incluye laboratorio húmedo, seco, bioquímico, electrónico, computacional, cuarto oscuro, control climatológico, acuario y freezer científico.

Además tendrá un equipo de ecosonda de precisión para zonas profundas y 3 winches científicos con 10.000 metros de cable conductor.

### *Medio ambiente Artico*

Los miembros de EE.UU., Canadá, Dinamarca, Finlandia, Islandia, Noruega y Suecia acordaron cooperar en la investigación científica y evaluar el potencial del impacto que las actividades de desarrollo tienen en el medio ambiente del Ártico. La estrategia incluye el establecimiento de un grupo especial para vigilar los niveles de la contaminación causada por el hombre y evaluar sus efectos sobre el medio ambiente.

### *Satélite polar NOAA*

Un satélite operacional polar denominado NOAA-D fue puesto en órbita el 14 de mayo del año pasado, desde la base de la Fuerza Aérea en Valderberg, California.

La órbita circular será de 450 millas náuticas y una vez que entre en operación será renombrado como NOAA-12. Pertenecerá a la Serie Tiros y la órbita polar le permite una visión total de la tierra obteniendo datos meteorológicos y ambientales.

## REUNIONES INTERNACIONALES

---

Cambios, procesos y productos de la variación del nivel del mar. Instituto de Geología y Paleontología, Univ. de Stuttgart.	Stuttgart, Alemania	26 al 29 de febrero.
Antártica, el Medio ambiente y el Futuro.	Crans, Suiza	23 al 24 abril.
II Conferencia Internacional en Criobiología y Criomedicina.	Comunidad de Estados Independientes (CEI)	21 al 25 abril.
Volcanismo asociado con extensión y consumo de los márgenes de las placas. British Antarctic Survey.	Cambridge, R.U.	03 al 08 mayo.
V Conferencia Internacional de Paleobotánica. Universidad París.	París, Francia	03 agosto al 03 sept.
III Conferencia Internacional de Tecnología en Hielo. Instituto de Tecnología, Southampton, R.U.	Massachusetts, EE.UU.	11 al 13 agosto.
Congreso Internacional de Geología.	Kyoto, Japón	24 agosto al 03 sept.
Simposio en nieve y problemas relacionados con la nieve. Scott Polar Research, R.U.	Noguaka, Japón	14 al 18 sept.
Seminario sobre Ciencia Antártica	Punta Arenas, Chile	12-16 Abr. 1992
XII Reunión del SCAR	Bariloche, Argentina	08-19 junio, 1992
Grupo de Trabajo sobre Krill, CCAMLR	Punta Arenas, Chile	3 Agosto
Reunión Conjunta Grupo de Trabajo sobre Krill y Grupo de Trabajo sobre CEMP (Programa de Monitoreo Ambiental de CCAMLR)	Viña del Mar, Chile	5-6 de Ago. 1992
Grupo de Trabajo sobre CEMP, CCAMLR,	Viña del Mar Chile	7 al 12 de Ago., 1992

# Cómo nació el Instituto Antártico Chileno

**T**estigo presencial del nacimiento del INACH, su actual Director, Embajador don Oscar Pinochet de la Barra, recuerda en la siguiente entrevista el origen de este organismo:

P. *¿Qué misión se le entregó al Instituto?*

R. Cuando nació el Instituto Antártico Chileno, el artículo 5 de la Ley N° 15.266, del 10 de octubre de 1963, estatuyó, en parte: “La misión principal del Instituto será planear, orientar y coordinar las actividades científicas y técnicas que organismos del Estado, o particulares debidamente autorizados por el Ministerio de Relaciones Exteriores, lleven a cabo en el Territorio Chileno Antártico, o fuera de él, en virtud de lo dispuesto en el Tratado Antártico...”.

P. *¿Tuvo Ud. participación en la redacción de esa ley?*

R. En efecto, sus artículos N°s 5 y 6 formaban parte de un texto más largo, alrededor de una docena de artículos, que yo mismo, como Jefe de la pequeña sección antártica del Ministerio, había estado redactando con la asesoría pertinente. Fue en esos días de 1963, bajo la Presidencia de don Jorge Alessandri, y siendo Ministro de Relaciones Exteriores don Carlos Martínez Sotomayor, que el Congreso Nacional consideraba la ley destinada a aprobar el Estatuto Orgánico de esa Secretaría de Estado.

P. *¿Qué relación tenía entonces el organismo naciente, con el Tratado Antártico de 1959?*

R. Por esos años y recién vigente el Tratado Antártico, (desde 1961) Chile estaba decidido a volcar al campo científico, parte de la energía que había gastado en defensa y proyección de su soberanía polar.

Es cierto que anualmente, desde enero de 1947 y por un cuarto de siglo, se había estado yendo al continente austral, pero faltaban programas, coordinar mejor esos trabajos y ponerlos bajo la autoridad de un organismo científico.

“El Ministro Martínez Sotomayor y el miembro de la Comisión de Relaciones Exteriores del Senado, don Raúl Juliet, entendieron perfectamente la situación. Recuerdo que el Senador Juliet, a quien yo acompañaba a las reuniones de la Comisión, me dijo después de una larga sesión de la Comisión de RR.EE. del Senado: ‘La ley del

Ministerio saldrá en una hora más y no quedará tiempo para una ley separada del Instituto Antártico. Ponga inmediatamente en dos artículos lo esencial de un Instituto’. Estuve a punto de decirle que eso era imposible, pero no había nada más que hacer y así nacieron los artículos 5 y 6 referidos, a los que se agregó una disposición en el inciso 15 del artículo 4.

P. *¿Cuál fue el resultado de todo eso?*

R. Que luego, el 28 de febrero de 1964, se aprobó el Decreto 103 de Relaciones Exteriores con el Reglamento Orgánico del Instituto.

Se estimó entonces útil que el Instituto estuviera dirigido por un Consejo, idea que hoy vuelve en cierto modo a ponerse de actualidad, con la creación de un organismo asesor desde mayo de 1991.

P. *¿Qué evolución percibe Ud. en el actual INACH?*

R. Mucho ha cambiado el Instituto desde la década del 60, hoy no sólo programa y coordina, sino que está facultado para organizar y dirigir expediciones, emprender directamente trabajos de investigación científica y mantener bases científicas propias en la Antártica.

La principal de esas bases —más allá de las tradicionales y ya legendarias Arturo Prat, O’Higgins y Teniente Marsh-Frei, operadas por las Fuerzas Armadas— es la situada en la caleta Coppermine, isla Robert que, bajo el nombre de “Luis Risopatrón”, gran geógrafo chileno de comienzos del siglo, se terminó de ampliar en 1991 para ayudar al mejor trabajo de los científicos chilenos y extranjeros.

P. *¿Se puede afirmar entonces que la ciencia ha tenido y tiene un rol importante en el continente helado?*

R. Por supuesto, cuando en 1959 los diplomáticos perdíamos la esperanza de mantener la paz antártica, fueron los hombres de ciencia quienes nos enseñaron cómo debíamos actuar... De allí surgió el Tratado.

Treinta años después la Humanidad representada en ese Tratado aprobó un Protocolo que protege a la Antártica de la temible contaminación. Es decir, gracias a la Ciencia, estamos hoy decididos a conservar limpio un continente entero, ejemplo de Paz y confraternidad, en la incierta vida del planeta en que vivimos.



De izq. a der.: En primer plano el Embajador Sr. Jorge Berguño, Director de Política Especial del Ministerio de RR.EE.; Coronel de Aviación Sr. Juan Bastías S., Jefe de la División Antártica de la FACH; coronel Sr. Sergio Paris P., Jefe del Depto. de Asuntos Antárticos del Ejército; Sr. Enrique D'Etigny L., representante de Chile ante el Comité de Investigaciones Antárticas (CNIA); Embajador Sr. Oscar Pinochet de la Barra, Director del Instituto Antártico Chileno (INACH) y Sr. Ministro de Relaciones Exteriores, D. Enrique Silva Cimma, quien presidió la sesión inaugural del Consejo.

## VIDA DEL INSTITUTO

# Se designa Consejo Asesor del Instituto Antártico Chileno

Mediante Decreto N° 266 de fecha 6 de marzo de 1991, se creó el Consejo Asesor del Instituto Antártico Chileno (INACH) con el objeto de integrar a la comunidad científica nacional y de apoyo logístico para que asesore en la orientación y coordinación de las actividades científicas y tecnológicas, de protección del medio ambiente y de difusión científica que Chile desarrolla en la Antártica.

Este Consejo quedó integrado por las siguientes personas:

- El Director del INACH quien lo presidirá, Embajador Oscar Pinochet de la Barra.
- El Director de Política Especial del Ministerio de Relaciones Exteriores, quien será su Vicepresidente: Embajador Jorge Berguño B.
- El representante de Chile ante el Comité de Investigaciones Antárticas (SCAR) Sr. Enrique D'Etigny L.
- Un representante de la Universidad de Chile: Sr. Guido Pincheira V.
- El Jefe del Departamento de Asuntos Antárticos del Ejército, Coronel Sergio Paris P.
- El Jefe del Departamento Antártico de la Armada, Capitán de Corbeta Cristián Carbone.
- El Jefe de la División Antártica de la Fuerza Aérea de Chile, Coronel de Aviación Juan Bastías S.
- El Secretario Ejecutivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, Rafael Asenjo Z.
- El Presidente de la Comisión Nacional Científica y Tecnológica (CONICYT), Enrique D'Etigny L.
- Un representante del Sr. Ministro de Planificación, Juan Cavada A., Jefe del Departamento de Política Regional.
- El Subdirector del Instituto Antártico Chileno, sólo con derecho a voz, quien será además el Secretario Ejecutivo del Consejo, Antonio Mazzei F.

A este Consejo Asesor del INACH, le corresponderá asesorar:

- a) En la aprobación anual del programa científico antártico y de las actividades científicas que se llevan a cabo en ese continente.
- b) En las funciones del Director como miembro del Consejo de Administradores de Programas Nacionales Antárticos.

- c) En la designación de los científicos y técnicos que deban participar en las reuniones científicas internacionales y del Sistema del Tratado Antártico.
- d) En la búsqueda de diversas alternativas para promover el conocimiento e interés científico nacional en el continente antártico.
- e) En todas aquellas materias relacionadas con la implementación y desarrollo de un Centro Científico Antártico, con sede en Punta Arenas, en el ámbito científico, tecnológico y de protección del medio ambiente.
- f) En el estudio de la suscripción de convenios de colaboración, coordinación, ejecución de proyectos científicos y otros similares con organismos públicos o privados sean nacionales o extranjeros.
- g) En la presentación del presupuesto anual del INACH.
- h) En la aprobación de las publicaciones e intercambio de información que le corresponde al INACH.
- i) En la presentación de informes o estudios que sean solicitados por el Sr. Ministro de Relaciones Exteriores u otra autoridad legalmente facultada para ello.
- j) En la designación de Comités de estudio para materias específicas, que requieran la concurrencia de especialistas.
- k) El Consejo Asesor celebrará sesiones ordinarias mensuales en las fechas que se fijen en la primera sesión anual y extraordinarias, por citación del Presidente.

Este Consejo Asesor del Instituto Antártico Chileno realizó su sesión inaugural el día 27 de mayo de 1991, en la sede del INACH, solemnizada con la presencia del Sr. Ministro de Relaciones Exteriores Enrique Silva Cimma.





De izq. a der.: El Sr. Dong Sheng Liu, Vicepresidente de la Comisión Académica China; y el Director del Instituto Antártico Chileno, Embajador don Oscar Pinochet de la Barra.

## VIDA DEL INSTITUTO

---

# Comisión Académica Antártica China en INACH

Los miembros de la Comisión Académica China, presididos por su Vicepresidente Dong Sheng Liu, efectuaron una visita de cortesía al Director del Instituto Antártico Chileno, don Oscar Pinochet de la Barra a su paso por Santiago luego de permanecer 40 días en la Base La Gran Muralla, ubicada en la isla Rey Jorge, en el continente antártico.

Los expertos antárticos chinos retribuyeron en esta ocasión la visita que efectuó el Embajador Pinochet de la Barra anteriormente en su país de origen y reiteraron el interés de China para trabajar proyectos geológicos en conjunto con Chile.



En la foto: Delegación de alumnos de la Academia Diplomática de Chile (ACADE), junto al Director del INACH, Embajador Oscar Pinochet de la Barra.

## VIDA DEL INSTITUTO

# Alumnos de la Academia Diplomática de Chile visitaron el INACH

Una visita profesional a la sede del Instituto Antártico Chileno (INACH) efectuó una delegación de alumnos de la Academia Diplomática de Chile. El grupo fue recibido por el Embajador don Oscar Pinochet de la Barra, y escuchó enseñada una serie de charlas impartidas por profesionales del INACH sobre los temas antárticos que complementan los

conocimientos impartidos por la Academia. De alto interés resultó la exposición donde se detalló —por ejemplo— los preparativos de la Expedición Científica anual que organiza el INACH y que habitualmente se pone en marcha a fines de diciembre.

Lanzamiento en base Marsh:

## Serie postal conmemoró 30 años de Tratado Antártico

**T**ras haberse firmado en Madrid el histórico Protocolo que protege el medio ambiente antártico, nuestro país puso en circulación una serie postal que conmemora los 30 años de vigencia del Tratado Antártico. La ceremonia, por primera vez en eventos de esta naturaleza, se llevó a efecto en la Antártica misma, en la base Teniente Marsh.

El Tratado Antártico se firmó en Washington en diciembre de 1959 y entró en vigencia en junio de 1961. Nuestro país forma parte de él desde sus inicios con carácter de miembro Consultivo, lo cual le confiere derecho a voz y voto. De las 39 naciones que hoy integran este exitoso pacto, sólo 26 tienen ese carácter.

A juicio de los entendidos, el Tratado Antártico ha sido una pieza jurídica de gran relevancia en la política internacional. Por una parte, es prácticamente el único pacto a ese nivel que no sólo se cumple en todas sus partes, sino que constantemente los países que lo integran están a la búsqueda de su

perfeccionamiento. Gracias a él —se destaca— el continente helado ha sido hasta hoy una excepcional tierra de paz, dedicada exclusivamente a la investigación científica. El consenso logrado en Madrid para proteger indefinidamente el medio ambiente antártico es una prueba fehaciente de dicha aseveración.

En la ceremonia de matasellado del sello conmemorativo estuvieron presentes el Intendente de la Duodécima Región, Sr. Roque Tomás Scarpa; el Gerente de la Empresa de Correos, Sr. Mario Felmer; el Prof. Daniel Torres, del Instituto Antártico Chileno —organismo que asesoró la edición de la serie postal— altas autoridades regionales y jefes de varias de las bases instaladas en la isla Rey Jorge.

La serie de dos sellos que se reproducen en esta página tiene un valor de \$ 80 cada uno y se editó en una tirada de 200.000 ejemplares.



## Constituido Comité Nacional de Investigaciones Antárticas

**E**n la sede del Instituto Antártico Chileno (INACH), se constituyó el nuevo Comité Nacional de Investigaciones Antárticas (CNIA) creado por decreto del Ministerio de Relaciones Exteriores.

El organismo, que preside el académico Sr. Enrique D'Etigny Lyon, será el encargado de representar a la comunidad científica nacional ante el Comité Científico de Investigaciones Antárticas (SCAR). Asesorará, al mismo tiempo, a dicho Instituto en la programación de sus actividades científicas y tecnológicas.

Dada su naturaleza, los acuerdos que se logren en el CNIA tendrán el carácter de recomendaciones y no comprometerán al Gobierno ni a las instituciones a las que sus miembros pertenezcan.

Los miembros activos del CNIA —con derecho a voz y voto— son personas con experiencia antártica y reconocido prestigio en su especialidad. Ellos son: Dr. José Valencia

Díaz, Biología; Ing. Víctor Villanueva López, Geodesia; Dr. Francisco Hervé Allamand, Geología; Dr. Cedomir Marangunic Damianovic, Glaciología; Dr. Ennio Vivaldi Vejar, Biología Humana y Medicina; Dra. Margarita Préndez Bolívar, Física y Química de la Atmósfera; Ing. Alberto Foppiano Bachmann, Investigación Solar, Terrestre y Astrofísica; y Dr. Edgar Kausel Vecchiola, Geofísica de la Tierra Sólida.

Participarán, por su parte, como miembros observadores, los siguientes especialistas: Prof. Daniel Torres N., Focas; Prof. José Frutos J., Evolución Paleoambientes del Cenozoico; Dr. Tarcisio Antezana J., Ecología del Océano Austral; Ing. Juan C. Parra, Estructura y Evolución de la Litosfera Antártica; Dr. Víctor A. Gallardo, Asuntos Ambientales y Conservación; Dr. Michel Sallaberry A., Aves; Héctor Muñoz M., Meteorología; Víctor Saldías A., Hidrografía; y Helmuth Sievers C., Oceanografía Física.



La Geología ha perdido a un destacado investigador: don Georg Troll, geólogo alemán del Instituto de Mineralogía y Petrografía, Universidad de Munich.

Sus contribuciones al conocimiento de la Geología han destacado en sus colaboraciones con el Instituto, al participar en la Expedición Científica Antártica del año 1990, en el proyecto denominado "Elementos volátiles en rocas volcánicas recientes de la región del Estrecho Bransfield", junto con investigadores chilenos.

El Instituto Antártico Chileno quiere rendir en estas páginas un postrer homenaje a la memoria de quien fue uno de sus más selectos colaboradores.

# Calendario de eventos científicos 1992

## MAYO

4-26 junio	INTERNATIONAL TRAINING WORKSHOPS ON RURAL ENERGY AND ENVIRONMENTAL	U. of Twente	ENSCHEDÉ Países Bajos
2-31 julio	XXVII SEMINARIO INTERNACIONAL PARA LA INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN INGENIERÍA QUÍMICA Y FISICOQUÍMICA	U. de Karlsruhe	KARLSRUHE Alemania
8-12	CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE EL PALEOZOICO INFERIOR DE IBEROAMÉRICA	UNESCO y CSIC	MÉRIDA España
12-16	XV CONGRESO MUNDIAL DE MINERÍA		MADRID
14-9 julio	COURSE NEW TELECOMMUNICATIONS TECHNIQUES	CESELEC	PARÍS
16-20	TALLER INTERNACIONAL SOBRE MOLUSCOS BIVALVOS		CHARLESTON Estados Unidos
17-22	IV INTERNATIONAL CONFERENCE ON FUNDAMENTALS OF ADSORPTION		KYOTO Japón
17-23	XX CONGRESO LATINOAMERICANO DE QUÍMICA	Asoc. Quím. Dominic.	S. DOMINGO Rep. Dominic.
20-25	AQUACULTURE '92		ORLANDO
24-29	II INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL STUDIES OF TROPICAL RAINFORESTS		R. JANEIRO
24-29	I INTERNATIONAL SEMINAR ON THE ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF LARGE URBAN CENTERS		R. JANEIRO
31-3 junio	VI CONFERENCE INTERNATIONALE SUR LA MOBILITE ET LE TRANSPORT DES PERSONNES AGEES OU A MOBILITE REDUITE	Instit. Nat. Recherche sur transports et leur securite	LYON Francia

## JUNIO

1-4	REUNIÓN ANUAL DE LA ASOCIACIÓN DE ACUICULTURA DE CANADÁ	AAC	VANCOUVER Canadá
1-5	III INTERNATIONAL SURFACTANS CONGRESS AND EXHIBITION		LONDRES
1-12	"CUMBRE PARA LA TIERRA", CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE PARA EL DESARROLLO	UNEP	R. JANEIRO
8-12	BIOTECNOLOGÍA HABANA '92	Cent. Ing. Genet. y Biotecnología	LA HABANA
9-12	CONGRESO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA	CYTED-D	S. DOMINGO.

11-12	WORKSHOP ON DETECTION PRINCIPLES IN ENVIRONMENTAL ANALYSIS	IAEAC	DORTMUND Alemania
17	WORLD CONFERENCE ON ECOLOGY, ECONOMICS AND ENGINEERING	UNEP	WASHINGTON
15-18	LXVI COLLOID AND SURFACE SCIENCE SYMPOSIUM		MORGANT Estados Unidos
15-23	II JORNADAS NACIONALES Y I LATINOAMERICANAS Y DEL CARIBE SOBRE MICROISIS	Comis. Nac. Energ. Atómica, Argentina	B. AIRES
20-24	I PACIFIC RIM FOOD AND AGRICULTURAL BIOTECHNOLOGY CONFERENCE	U. de California	LOS ÁNGELES Estados Unidos
21-26	VIII CONGRESO LATINOAMERICANO DE GEOLOGÍA Y III CONGRESO GEOLÓGICO DE ESPAÑA	Soc. Geolog. España	SALAMANCA España
21-28	II RIO SYMPOSIUM ON ATOMIC ABSORPTION SPECTROMETRY		R. DE JANEIRO
23-26	VI CONGRESO CHILENO DE QUÍMICA CLÍNICA	Soc. Chil. Quím. Clín.	SANTIAGO
23-27	REUNIÓN SOBRE MANEJO DE REPRODUCTORES Y CALIDAD DE OVAS Y LARVAS	Inst. Aquacult. U. Stirling	STIRLING Escocia
24-26	II SIMPOSIO IBEROAMERICANO SOBRE TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS INDUSTRIALIZADAS PARA VIDAS A BAJO COSTO		LA HABANA
28-2 julio	ICOS 92: NINTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ORGANIC SYNTHESIS	U. de Montreal	MONTREAL Canadá
28-3 julio	SIMPOSIO IBEROAMERICANO DE POLÍMEROS	Inst. Ciencia Tecnol. de Polímeros	VIGO España
29-2 julio	INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SMALL SATELLITES, SYSTEMS AND SERVICES	CNS y ESA	ARCACHON Francia
29-3 julio	XV INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE ORGANIC CHEMISTRY OF SULFUR	ISMRA	CAEN Francia
29-3 julio	XXVIII CONGRES INTERNATIONAL D'HISTOIRE DE L'ART		BERLÍN

### JULIO

5-10	XV INTERNATIONAL CARBOHYDRATE SYMPOSIUM		PARÍS
6-10	XIII SIMPOSIO IBEROAMERICANO DE CATÁLISIS		MADRID
6-10	XII INTERNATIONAL CONFERENCE ON PHOSPHORUS CHEMISTRY	CNRS	TOULOUSE Francia
6-11	XIII CONGRES D'EUCARPIA	Eucarpia	ANGERES Francia
7-9	SEMINARIO SOBRE DROGAS LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE		LA HABANA
7-9	3ª CONFERENCIA INTERN.: COMPUTADORES PARA PERSONAS DISCAPACITADAS	Austr. Computer Society	VIENA

7-11	IUPAC SYMPOSIUM ON RING-OPENING POLYMERIZATION	Polish Acad. SC.	VARSOVIA
13-17	XV TALLER DE INGENIERÍA DE SISTEMAS	Depto. Ing. Sist.	SANTIAGO
13-17	XII CONGRESO DE METODOLOGÍAS EN INGENIERÍA DE SISTEMAS	Depto. Ing. Sist. U. Chile.	SANTIAGO
13-17	I ENCUENTRO DE INGENIEROS CIVILES INDUSTRIALES		SANTIAGO
13-17	SOFTTEL '92		SANTIAGO
13-18	XXXIV INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MACROMOLECULES	Czechoslovak Acad. of Science	PRAGA
19-24	VII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NOVEL AROMATIC COMPOUNDS	U. of Victoria	VICTORIA Canadá
27-31	V INTERNATIONAL CHEMISTRY CONFERENCE IN AFRICA: ORGANIZATION OF CHEMISTRY FOR THE ECONOMIC AND INDUSTRIAL DEVELOPMENT OF AFRICA	U. of Bostwana	GABORONE Bostwana

#### AGOSTO

1-7	XV CONGRESS OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION OF UNIVERSITY PROFESSORS OF ENGLISH	Trent University	PETERBOROU Canadá
7	SYMPOSIUM OF ANALYTICAL CHEMISTRY IN THE EXPLORATION MINING AND PROCESSING OF MATERIALS		SANDTON Sudáfrica
9-14	XXVII CONGRESO INTERNACIONAL DE GEOLOGÍA LA GEOGRAFÍA ES GENTE, LUGAR DESCUBRIMIENTO	Internat. Geographical Congress	WASHINGTON
9-14	XV CONGRES INTERNATIONAL DES LINGUISTES	Laval University	QUÉBEC
17-21	INTERNATIONAL CONGRESS ON RHEOLOGY		BRUSELAS
23-28	XI CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE HISPANISTAS		IRVINE Estados Unidos
25-29	IX CONGRESO INTERNACIONAL DE FILOSOFÍA MEDIEVAL		OTTAWA
30-4 Sept.	XVIII IUPAC INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE CHEMISTRY OF NATURALS PRODUCTS		STRASBOURG
30-5 Sept.	58 CONFERENCIA GENERAL IFLA: LIBRARY AND INFORMATION POLICY PERSPECTIVES	IFLA	NUEVA DELHI
31-6 Sept.	IUFRO CENTENNIAL	IUFRO	BERLÍN

#### SEPTIEMBRE

6-9	V ENCONTRO BRASILEIRO DE SINTESE ORGANICA		CAMPINAS
6-11	VI INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MICROBIAL ECOLOGY	Int. Comm. Microb. Ecol.	BARCELONA España
14-17	INTERNATIONAL CONFERENCE ON ORGANIC SUBSTANCES IN SOIL AND WATER	IEBS	LANCASTER Inglaterra

15-18	CONFERENCE ON VISIBILITY ON FINE PARTICLES	Chem. Physik. Gess.	VIENA
15-19	CONFERENCIA INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS		LA HABANA
15-25	INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTEGRATED USE MANAGEMENT FOR TROPICAL AGRICULTURE	Queensl. Dept. Primary Industries	QUEENSLAND Australia
16-19	V SIMPOSIO INTERNACIONAL DE ENVASES Y EMBALAJES		LA HABANA
16-19	II CONFERENCIA INTERNACIONAL DE REFRIGERACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y ENERGÍA NO CONVENCIONAL		LA HABANA
17-19	SEMANAIRE INTERNATIONAL SUR LA GESTION DE MEMOIRE	INRA	SAINT MALO Francia
20-24	V INTERNATIONAL MACROMOLECULAR COLLOQUIUM		GRAMADO Brasil
20-25	X CONGRESO IBEROAMERICANO DE ELECTROQUÍMICA Y XLIII MEETING OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF ELECTROCHEMISTRY	Univ. Nacional de Córdoba	CÓRDOBA Argentina
22-24	II COLOQUIO INTERNACIONAL: ENSEÑANZA SUPERIOR DE QUÍMICA EN LENGUAS INTERNACIONALES DE ORIGEN LATINO	Real Sociedad Esp. de Química	MÁLAGA España
22-25	II CONGRESO INTERNACIONAL DE TUNA Y COCHINILLA	Fac. Cs. Agrar. y Forest. U. de Chile	SANTIAGO
22-25	I SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE MUERTE ENCEFÁLICA		LA HABANA
27-2 Oct.	IV INTERNATIONAL EPF SYMPOSIUM ON POLYMERIC MATERIALS	Ges. Deutscher Chemiker	B-BADEN Alemania
28-2 Oct.	III SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE POLÍMEROS		CARACAS
30-2 Oct.	X CONGRESO NACIONAL Y II INTERNACIONAL DE OFTALMOLOGÍA		LA HABANA

#### OCTUBRE

5-9	CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE PSICOLOGÍA DE LA SALUD		LA HABANA
7-10	CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE EL QUINTO CENTENARIO	Christoph. Newport y Mariners Museum	NEWPORT Estados Unidos
12-14	INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ATTRITION AND WEAR IN POWDER TECHNOLOGY	E.F.CH.E	UTRECHT Holanda
12-15	III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE DESASTRES		LA HABANA
12-15	CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS PENALES		LA HABANA
17-21	INFO-GREEN 92. CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE EDUCACIÓN AMBIENTAL	MAB	TORONTO Canadá
18-22	MINEXPO INTERNACIONAL '92	Am. Mining Congress	LAS VEGAS Estados Unidos

21-25 46 CONGRESO Y CONFERENCIA DE LA FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE INFORMACIÓN (FID) FID MADRID

NOVIEMBRE

2-4 CONFERENCIA INTERNACIONAL Y CENTENARIO DEL DESCUBRIMIENTO DEL TABACO LA HABANA

3-6 V CONGRESO NACIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA U. de Magallanes PTA. ARENAS Chile

9-13 I CONGRESO IBEROAMERICANO DE COMPUTACIÓN APLICADA A LA INDUSTRIA DE PROCESOS Centro Información Tecnológica (CIT) LA SERENA Chile

9-13 II CONGRESO PANAMERICANO DE ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA CARDIOVASCULAR LA HABANA

9-13 I TALLER INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIONES EN ATROESCLEROSIS LA HABANA

16-20 CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE MÉTODOS NUMÉRICOS EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS U. de Concepción CONCEPCIÓN

16-20 VI CONGRESO LATINOAMERICANO DE LÁSER EN MEDICINA Y CIRUGÍA LA HABANA

16-20 CONGRESO PENTACENTENARIO DEL ENCUENTRO DE LAS DOS CULTURAS LA HABANA

22-28 XXIII CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN INTERAMERICANA DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL LA HABANA

23-28 IX INTERNATIONAL CONGRESS ON THE CHEMISTRY OF CEMENT BUILDING MATERIALS Nat. Coun. Cement. NUEVA DELHI

DICIEMBRE

1-6 I SALÓN INTERNACIONAL DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA LA HABANA

7-11 III SIMPOSIO INTERNACIONAL DE EPILEPSIA LA HABANA

## Un Santacruzano nos escribe desde la Antártica

“Desde el Continente helado, Antártica Chilena, un hijo amante de Santa Cruz y de mi Patria, Chile, quiero hacer llegar una reseña de lo que es la vida en este territorio, como un homenaje a mis padres, IRFE donde cursé Educación Media completa, a mis maestros, al inolvidable Padre Godoy, mis compañeros y amigos, y al Padre Lucho.

—Nunca imaginé que algún día viviría por dos años en la Base Marsh de la FACH. Fue el 20 de noviembre de 1990 que un C-130 Hércules de la FACH, se posó en la helada pista de la Base. Realmente la visión primera, es impresionante. Por un lado bordeando la isla el mar de Drake cubierto de inmensos témpanos que asemejan a catedrales silenciosas e imponentes.

Por otro lado, el impacto que se sufre al tomar contacto con las bajas temperaturas de 20 a 30° bajo cero. Esto es como un incentivo para mí, de brindar todo mi apoyo para que la Soberanía de Chile se haga sentir en este Continente y una manera de hacerlo es cumplir plenamente con la misión de médico cirujano que se me ha encomendado.

—Las múltiples tareas que desempeño acá; atenciones médicas a todo el personal y familiares, a extranjeros de las bases vecinas (URSS, Uruguay, Argentina, China, Korea, Brasil, Polonia), como también a los miles de turistas que nos visitan.

—Con esfuerzo y perseverancia, aprendí a navegar como Jefe de la Panga (especie de balsa gigante de metal con dos motores) que se utiliza para descargar desde los barcos el equipamiento, containers, etc. A esto debo agregar que las oficio como Administrador del Hotel de la Base. Y como Oficial de la FACH, con todas las tareas propias de una Unidad Militar con su enriquecedora experiencia.

—Asimismo las excelentes relaciones humanas que se

desarrollan con el puñado de compatriotas que convivimos en la Base junto con mi esposa Andrea y mis hijos Renato Andrés de 4 años y Javiera Constanza que llegó a estos hielos eternos a los dos meses.

—El invierno acá es muy duro, con temperaturas que llegan a 60° C bajo cero. Las terribles ventiscas con visibilidad nula, acumulándose hasta 5 metros de nieve que cubren totalmente las casas. El mar totalmente congelado, pudiendo transitar en vehículos o a pie sobre él admirando la flora y fauna; hermosos pingüinos (7 especies), focas, lobos, elefantes marinos, gaviotas, albatros, etc.

—Punto aparte merece la convivencia con los extranjeros, tan distintos a nosotros, pero todos respirando el hermoso clima de paz y confraternidad. Como ejemplo, hace algunos días tuve la oportunidad de operar a un ruso en la Base Bellinghausen, en equipo con mi amigo Alex, quien es Jefe de la Base de la URSS.

—Hace pocos días (18-12-91) se renovó casi la totalidad del personal (10 familias) quedando solamente tres acá, lo que significa volver a empezar una nueva convivencia. Entre ellos un matrimonio de profesores de Pichilemu. Realmente en estas pocas líneas no puedo transmitir todo lo hermoso que es esto y lo orgulloso que me siento de representar a Chile y a Santa Cruz que los llevo en mi corazón.

Teniente Dr. RENATO RAMÍREZ DONDEERS

### Nota de *El Cóndor*:

Renato es hijo del ex Jefe de Correos, René Ramírez, y de la Directora del Evelyn's School, Marta Donders.



