

ISSN 0716-0763

Boletín
ANTARTICO CHILENO



Vol. 17 N°1



MAYO 1998

INDICE

Editorial	1
Colaboraciones	
- Informe meteorológico anual 1997 de las bases antárticas chilenas, <i>José Antonio Pardo Lemus</i>	2
- La Exploración de los Mares Australes por Navíos Españoles durante el Siglo XVIII. 2ª Parte, <i>Jorge Berguño</i>	4
- Incógnitas sobre el repoblamiento de foraminíferos en isla Decepción, <i>Tatiana Hromic</i>	12
- Registros biológicos atípicos en cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica, <i>Daniel Torres, Verónica Vallejos, Jorge Acevedo, Rodrigo Hucke y Sergio Zárate</i>	17
- Científico chileno en Base Scott, <i>Cristián Pérez</i>	20
Entrevista al Dr. José Valencia	
- SCAR celebrará sus 40 años en Chile, <i>Lucía Ramírez</i>	21
Actividad Nacional	
- 50 años de la Base O'Higgins, <i>Tte. Coronel Luis Komlos</i>	25
- En vigencia Protocolo de Madrid.....	27
- La XXXIV Expedición Científica Antártica del INACH, <i>Anelio Aguayo Lobo</i>	29
- Procesamiento e interpretación de Imágenes SAR, <i>Patricia Vicuña</i>	36
Actividad Internacional	
- La actividad oceanográfica de Chile en la Sub área 48. 1 de la CCAMLR, <i>Daniel Torres</i>	38
Antártica y Literatura	
- 1948: Diario de viaje antártico, <i>Oscar Pinochet de la Barra</i>	41
Varios	
- Próximas reuniones antárticas internacionales.....	44
- Visitas en Base Escudero.....	44
- Raymond Peake G.....	44
- Países Contratantes del Tratado Antártico.....	45

BOLETIN ANTARTICO CHILENO

Vol. 17, N° 1

Mayo 1998

Director y

Representante Legal: Oscar Pinochet de la Barra

Editor : Yasna Ordóñez Kovacevic

Comité Editor : Lucía Ramírez Aranda

Juan Ríos Villalón

Daniel Torres Navarro

Dirección : Luis Thayer Ojeda N°814, Providencia

Casilla 16521, Correo 9, Santiago, Chile

Fax: 56-2-2320440, Fono 56-2-2318195

Correo electrónico: inach@inach.cl

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

Portada: Base Bernardo O'Higgins (Foto: Gentileza Depto. Asuntos Antárticos del Ejército)

Contraportada: Entrega de Medalla recordatoria a fundadores de Base O'Higgins. De Izq. a Der. Vicecomandante en Jefe del Ejército, Gral. Rafael Villarroel, Sra. Mitty Markman de González, Embajador Oscar Pinochet de la Barra y Coronel de Aviación Carlos Toro Mazzote.- Escuela Militar Bernardo O'Higgins; Diciembre 19, 1997.

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

EDITORIAL

La historia de la fundación de la Base O'Higgins podría resumirse así: de cómo un grupo pequeño de personas de diferentes categorías y responsabilidades en la vida pública, fueron leales, en un momento dado, a su misión de preservar los derechos de soberanía en el continente vecino, en el continente antártico.

Cierro los ojos y veo la figura única, indispensable, del comandante en jefe del Ejército, general Ramón Cañas Montalva, de palabra encendida por la fe antártica, viendo un porvenir en el Pacífico y en la Antártica que otros ni siquiera soñaban; al mayor Eduardo Saavedra Rojas, hábil organizador, uno y otro representando en alguna forma al Instituto Geográfico Militar; veo al joven capitán de artillería Hugo Schmidt Prado, preparándose con entusiasmo a ser el primer jefe de la base; a Julio Ripamonti el arquitecto, dirigiendo los trabajos.

Veo y oigo al Presidente Gabriel González Videla, en Febrero de 1948, sobre un improvisado estrado batido por el viento austral, reflejado en su cara el patriotismo de las grandes horas de Chile, inaugurando la base O'Higgins con palabras a las que la soledad y el silencio daban un marco impresionante.

Todo eso ha pasado, pero jamás para los que allí estábamos presente. Entonces escuchábamos y callábamos, adivinando eso sí que la suerte nos hacía ser testigos de un hecho inusitado e inolvidable.

No sólo estábamos en Antártica sino que Chile instalaba una base, la primera, en el continente propiamente tal, en la gran Península, así como un año antes lo había hecho la Armada en el archipiélago Shetland del Sur con la base Soberanía.

Hay algo que no se ha destacado suficientemente. La base era del Ejército pero entre sus componentes -por iniciativa del general Cañas- había representantes de la FACH y de la Armada: el Teniente de Aviación Carlos Toro Mazzote y el Cabo radiotelegrafista Luis Sura Mesías, respectivamente. Es decir, con diez años de anticipación se estaba poniendo en práctica un principio que luego sería fundamental en el Tratado Antártico: la cooperación en un mundo hostil donde todos debemos ayudarnos y actuar conjuntamente para vencer a los elementos.

Han pasado cincuenta años y hoy recordamos a los que se fueron, a los que tuvieron fe, y reflexionamos sobre el porvenir.

Y yo le digo al Ejército: ahora tenemos la obligación de no quedarnos donde estamos sino de dar el paso siguiente hacia el corazón de Antártica. Allá en Patriot Hills, en la latitud 80° Sur y longitud 81° Oeste, en un sitio situado fuera de las apetencias ajenas, el Instituto Antártico Chileno y la Fuerza Aérea de Chile están esperando a los representantes del Instituto Geográfico Militar, a la Escuela de Alta Montaña. Allí, en la alta meseta polar está la puerta del Polo Sur y desde esa puerta partieron hace tres años, caminando, tres representantes del Ejército y mostraron con su proeza el camino a la Institución a que pertenecen.

El Director

Informe Meteorológico Anual 1997 de las Bases Antárticas Chilenas

José Antonio Pardo Lemus¹

Summary

The Chilean Antarctic Bases, Presidente Frei, Arturo Prat and Bernardo O'Higgins fulfill meteorological observations every three hours all the year round. Monthly, they issue a report containing data on temperature, pressure, wind, and precipitations. Comparing those dates, a meteorological relation among the mentioned stations can be done. Maximum pressure, for example, occurs most of the time on the same day. The sector is characterized for few unclouded days in the year.

máximos producidos en el año. Las sumas corresponden al resultado total de la suma de los totales mensuales. Los datos entre paréntesis cuadrado indican el mes en que ocurrió el valor extremo que acompañan.

Los promedios anuales de temperatura están dentro del rango de los -2 a los -4 grados. La oscilación térmica anual, calculada como la diferencia entre la temperatura más alta y la más baja del año da como resultado que: la oscilación térmica menor es 24.2° de la Base Prat y la mayor 28.8° de la Base O'Higgins. Para la Base

Frei la oscilación térmica anual es de 27°. En relación a las otras dos bases, O'Higgins, presenta las temperaturas más bajas, promedio anual y temperatura mínima del año, hasta la temperatura máxima es la menor de máximas anuales. Al contrario, la base con más altas temperaturas sería claramente Prat si la base Frei no ostentara la temperatura más alta registrada en el año. Otro hecho interesante de destacar es el día de ocurrencia de las temperaturas extremas (ver Cuadro 2), hay 4 de 12 casos en que las temperaturas máximas se producen en dos estaciones el mismo día del mismo mes.

Las bases antárticas chilenas: Presidente Eduardo Frei Montalva (62° 15'S 58° 56'W), Capitán Arturo Prat (62° 30'S 59° 41'W) y General Bernardo O'Higgins (63° 19'S 57° 54'W), ubicadas las dos primeras en las islas Shetland del Sur y la última en la Península Antártica, realizan observaciones meteorológicas trihorarias todos los días del año. Todos los meses, las bases chilenas elaboran un informe de variables meteorológicas que incluye, entre otros datos, promedios mensuales y valores extremos de: temperatura, presión y viento. También incluye totales mensuales de precipitación líquida y sólida. Tales datos agrupados en un informe anual resultan de particular importancia e interés porque permiten caracterizar meteorológicamente el año 1997. También, al comparar los datos anuales es posible obtener una aproximación a la relación meteorológica que hay entre las estaciones.

El Cuadro 1 muestra los datos de 1997, obtenidos en base a los informes mensuales de cada estación. Los promedios corresponden al promedio aritmético de los promedios mensuales. Los casos extremos corresponden a los valores mínimos y

Cuadro 1

Resumen anual 1997 de variables meteorológicas

PARÁMETROS METEOROLOGICOS	BASES		
	Pdte. E. Frei	O'Higgins	Cap. A. Prat
Temperatura Promedio (°C)	-2.6	-3.7	-2.1
Temperatura Máxima (°C) [Mes]	7.3 [01]	4.6	6.6 [02]
Temperatura Mínima (°C) [Mes]	-19.7 [07]	-24.2 [08]	-17.6 [08]
Presión Promedio N.M.M. (hPa)	993.9	989.7	993.2
Presión Máxima N.M.M. (hPa) [Mes]	1023.7 [09]	1020.3 [09]	1021.9 [09]
Presión Mínima N.M.M. (hPa) [Mes]	958.2 [08]	951.8 [09]	955.1 [09]
Cantidad de Nieve Caída (cm.)	85	308.5	317.1
Cantidad de agua caída (mm.)	245.1	520.6	613.8
Humedad Relativa Promedio (%)	85	85	88
Dirección Predominante del Viento-Grados	SW	SW	E
Intensidad del viento Predominante-Nudos	18 KT	12 KT	10 KT
Viento Máximo (Dirección/Fuerza) [Mes]	240°65KT[07]	180°85KT[10]	100°77KT[06]
Cantidad de Días Despejados	5	1	6
Cantidad de Nubosidad Parcial	32	47	67
Cantidad de Días Nublados	88	171	160
Cantidad de Días Cubiertos	240	146	132
Visibilidad menor o igual a 400 m.N°Casos	191	108	141

¹ Centro Meteorológico Antártico Presidente Eduardo Frei M. Dotación 98, Aeródromo Teniente Rodolfo Marsh, Antártica.

Antarctic exploration Ice-white warfare

NEW YORK

COMPARED with other museum blockbusters, "The Endurance: Shackleton's Legendary Antarctic Expedition", an exhibition showing at New York's American Museum of Natural History until October 11th, is a small-scale affair. It contains fewer than two dozen objects actually preserved from the expedition: a few diaries and a bible, an article of clothing, a couple of nautical instruments, some cooking equipment. Yet this modestly proportioned show has been hugely successful, introducing the remarkable story of Shackleton's ill-fated Antarctic expedition to a rapt new audience.

Eighty-five years ago this summer, 28 men set out to become the first to cross Antarctica on foot. Their leader was Sir Ernest Shackleton, a 40-year-old Merchant Navy officer whose boyish taste for high adventure had been acquired as a member of two previous unsuccessful expeditions to the South Pole. In 1914 Shackleton had managed to conjure up the funding for another trip. A 300-tonne sail-assisted steamboat was acquired and christened—all too aptly, as it turned out—*Endurance*.

Endurance left Plymouth on August 8th, four days after Britain declared war on Germany. Shackleton commanded a crew of seasoned sailors and scientific experts. After a final stop for provisions on South Georgia, they set off for Antarctica on December 5th. When they returned to civilisation some 18 months later, it was to tell an extraordinary story of deprivation, courage and redemption.

At first *Endurance* made slow progress through unusually bad pack ice which, Shackleton would recall, resembled "a gigantic and interminable jigsaw puzzle devised by nature". Gradually the conditions worsened. The pack ice became all but impenetrable. Temperatures dropped. Just 85 miles (136km) from her destination, *Endurance* was frozen in place—stuck fast in a great chunk of ice. For six months the trapped ship drifted over 1,000 miles with the floes. Eventually the pressure of the ice would crush *Endurance*. Forced to abandon ship, Shackleton and his crew were set adrift on the floes.

The men survived on a diet of seals, penguins and their own sled dogs. They slept fitfully, lest a crack should open below their "ocean camp" and suck them into the sea. When eventually the floes began to break up in April 1916, Shackleton loaded his men into three small lifeboats and struck out for Elephant Is-

land, an uninhabited speck of land some 100 miles distant.

Back on *terra firma* after 497 days adrift, the ragged crew found their new environment as brutally inhospitable as the drifting floes. They improvised a communal hut by overturning the three lifeboats. They huddled up in rotting sleeping bags for warmth, finding precious little shelter against the freezing gales outside. With no hope of being rescued from Elephant Island, Shackleton resolved to undertake the vastly improbable and daring voyage for which he would become justly famous.

He and five of his men embarked upon an 800-mile odyssey back to South Georgia. Their vessel for this apparently suicidal mission was a small lifeboat, the 22-foot *James Caird* (named after one of the expedition's sponsors). Taking refuge from enormous waves, hurricane winds and sub-zero temperatures under a thin canvas flap, the crew of *James Caird* miraculously arrived at their destination 16 days later. Had they miscalculated their course by as little as a single degree, the consequences would almost certainly have been fatal: the next landfall was South Africa, 3,000 miles away.

Once ashore, however, Shackleton realised that help was still far away, across the island's uncharted interior of lofty peaks and glacial moraines. Equipped with nothing more than a length of rope and a carpenter's

adze, Shackleton and two crew-members successfully completed the journey in 36 sleepless hours. They staggered into a whaling camp on May 20th, 1916. Out of contact with the rest of the world for so long, they knew nothing about the first world war that had engulfed Europe two years earlier. Three months later, Shackleton regained the makeshift camp at Elephant Island, after two failed attempts. Astonishingly, he found the remainder of his crew all alive and well. "Not a life lost, and we have been through Hell," he later wrote.

The story of the *Endurance* expedition has been told many times. Shackleton's own version, "South", appeared in 1919. His captain, Frank Worsley, later wrote two books about the journey. "The Endurance: Shackleton's Legendary Antarctic Expedition" by Caroline Alexander (Knopf, \$29.95), on which the New York exhibition is based, is just one of many books published or reissued during the current *Endurance* craze. She has benefited from access to more than 150 photographs taken by *Endurance* crew-member Frank Hurley, an Australian postcard photographer who had previously visited Antarctica with Douglas Mawson in 1911. Hurley's remarkable visual record forms the core of both Ms Alexander's book and the exhibition. As well as black-and-white photographs there are some snippets of film and rare colour transparencies, rescued from the sinking *Endurance* by Hurley, who plunged into the icy water to grab the plate glass negatives. The photographs (many of them taken on a Vest Pocket Kodak, more or less the equivalent of a modern disposable camera) are starkly beautiful. Often they are

also deeply moving. One striking sequence shows *Endurance* buried up to her deck in ice, a tangle of rigging and splintered timbers, every surface thickly covered with hoar-frost.

The American Museum of Natural History has enlisted all manner of multi-media gizmos and high-tech gadgets to bring the story of the *Endurance* expedition to life. Using "interactive sextants" and a sophisticated computer program visitors may navigate their own course for South Georgia. In one room *James Caird*, the show's star exhibit, floats like a little white iceberg in a sea of video screens showing towering computer-generated breakers, in imitation of the heaving surface of the Southern Ocean. To a soundtrack of howling winds and crashing waves visitors are invited to "confront the formidable challenge Shackleton and his men faced": a taste of electronic salt spray for a public still in thrall to old-fashioned hardship and adventure—providing, of course, there's a gift shop nearby.



Shackleton needed endurance

Cuadro 2

Frecuencia de casos en la que los fenómenos indicados ocurren el mismo día

	Temperatura		Presión		Viento
	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máximo
No coincide ningún día	6	6	0	0	7
Sólo dos estaciones coinciden	4	5	2	6	4
Las tres estaciones registran el fenómeno	2	1	10	6	1

Y en sólo 2 casos de doce hay coincidencia total. Es decir en dos meses las extremas se registraron el mismo día en las tres estaciones. Para el caso de temperaturas mínimas en 5 meses la temperatura mínima se dio el mismo día en 2 de las 3 estaciones, y sólo hay 1 mes en el que la mínima se dio en las 3 estaciones el mismo día.

Barométricamente todos los índices analizados muestran que: Frei tiene el promedio anual más alto y las presiones extremas, la más baja y las más alta, son superiores a las extremas de las otras estaciones. Al contrario, los índices barométricos más bajos los tiene O'Higgins. La oscilación barométrica calculada como la diferencia entre los valores de presiones extremos ocurridos durante el año nos da que la mayor amplitud es de O'Higgins con 68.5 Hpa de diferencia. Frei tiene la amplitud barométrica menor 65.5 Hpa. Prat registra 66.8 Hpa de diferencia. Si se analiza el día de ocurrencia de los valores extremos de presión (ver Cuadro 2), se encuentra que: en 10 casos, es decir en 10 meses la presión máxima se dio en el mismo día en las 3 estaciones. En los otros dos casos sólo dos estaciones coincidieron en el mismo día. La presión mínima se dio en 6 de los 12 casos el mismo día en dos estaciones y en los otros 6 casos coincidieron las tres estaciones en el mismo día.

En cuanto a los totales anuales de precipitación de agua y nieve hay una notoria diferencia entre Frei y las otras dos estaciones. La cantidad de agua caída en Frei es menor al tercio de la cantidad de agua caída en las otras dos estaciones. La cantidad de nieve es alrededor de la mitad de lo que precipita en las otras estaciones. Tal diferencia en relación a los otros parámetros meteorológicos es demasiado alta, y puede ser originada por alguna variación en el método de observación. Tal

hipótesis sólo puede ser corroborada con un análisis temporal más amplio.

El promedio mensual de humedad es muy semejante en las 3 estaciones, sin embargo al calcular la desviación estándar, un índice de la dispersión de los datos de cada estación nos encontramos con que Frei tiene la desviación estándar más alta 4.6, y Prat la más pequeña 0.9. O'Higgins tiene un valor de 2.6.

El análisis de los vientos muestra que sólo es posible determinar los vientos predominantes si se consideran intervalos grandes de direcciones (al menos de 60°) debido a la gran variabilidad inter-anual que tiene cada estación. El análisis de casos extremos, es decir de viento máximo muestra que los vientos fuertes por lo general provienen de la misma dirección de los vientos predominantes. En Cuadro 2 se han tabulado los casos en los que para un mismo mes ocurrió el viento máximo el mismo día en 2 o en las 3 estaciones simultáneamente. El resultado es que sólo en un caso el viento máximo se dio el mismo día. En 4 casos al menos dos estaciones reportaron el viento el mismo día, y en 7 casos no coincidió ninguna estación.

El número de días con cierta cantidad de nubosidad muestra que lo predominante

son los días nublados o cubiertos. Nótese que la proporción de días despejados en relación al total de días del año es muy pequeña, menor al 2%.

Por último, del total de observaciones realizadas en el año (2920) se encuentra que entre un 4 a un 7% reportaban visibilidad menores a 400 mts.

En resumen, podemos concluir que con la sola excepción de las precipitaciones durante 1997 se encontró una gran similitud meteorológica entre las tres estaciones estudiadas. Existe una alta probabilidad que los casos extremos de temperatura, presión o viento se den el mismo día al menos en dos de las tres estaciones. El fenómeno más generalizado, es decir que ocurre casi siempre el mismo día, en las tres estaciones es el de la presión máxima. Las condiciones promedio de las tres estaciones durante 1997 podrían resumirse como: temperatura media anual entre -2 y -4 grados. Oscilación térmica media (diferencia entre la temperatura más baja y la más alta del año) 26 grados. Oscilación barométrica media 66 Hpa. La humedad media 86%. Por último, el período se caracteriza por presentar un escaso número de días despejados siendo lo más frecuente días nublados o cubiertos.

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

Segunda Parte

Jorge Berguño Barnes¹

Resumen de la Primera Parte.

El autor comienza señalando que, en lo que al siglo diecisiete respecta, la navegación más importante ocurrió en 1603, cuando Gabriel de Castilla alcanzó los 64 grados de latitud antártica. En cambio, el siglo siguiente -afirma- resulta más atrayente por el mérito de varios otros descubrimientos. Era la época de preocupación vigilante de España por la integridad de sus dominios ante las incursiones inglesas a los mares australes. Se trataba también de un período de búsqueda incesante de tierras imaginarias donde la Terra Australis Incógnita ocupaba un lugar protagónico en la mente de muchos navegantes. Continúa Berguño expresando que, de aquel flujo marítimo comercial que se generó en el siglo dieciocho entre puertos franceses y costas americanas, comienza a surgir cierta supremacía de Francia en la exploración sub-antártica, la misma que luego le será arrebatada por James Cook para la corona británica. Más adelante, ya bien entrada la centuria, una generación de marinos ilustrados comienza a reemplazar a los temidos corsarios, aunque -según el autor- los deseos de enriquecimiento no se desvanecen. La expedición de George Anson (1741) resultó histórica, más que por sus logros, por los desaciertos y dificultades que encontró en la zona del cabo de Hornos. Jorge y Antonio de Ulloa, en cambio, representan a la nueva estirpe de marinos científicos al explorar prolijamente los parajes australes. Antonio de Córdoba Laso, también uno de ellos, confecciona detallados mapas del Estrecho de Magallanes. Enseguida, el autor se explaya en dos navegaciones antárticas de la época: la de la fragata "La Liebre" al mando de Jacinto de Aróstegui, que llegó más allá de los 60 grados sur, y la incursión del navío americano "San Pedro de Alcántara" comandado por Pedro Colarte que en 1774 logró hazaña similar. Las navegaciones descritas en la primera parte tuvieron un impacto memorable en la sociedad chilena de la época: la nave española "Hermiona", perdida en la refriega con la escuadra de Lord Anson, puede haber naufragado en la Antártica (Vicuña Mackenna afirma que la expedición de Ross habría encontrado sus restos); la fragata "Liebre" obligó a establecer un lazareto provisorio para su tripulación enferma de escorbuto y un naufragio del "San Pedro de Alcántara" en la costa chilena contribuyó a favorecer el empleo del pino araucaria en la reparación y construcción de naves. Finalmente, cierra el primer capítulo matizando su documentada narración con las curiosas concepciones que a la sazón existían acerca de las formaciones de hielo, sin dejar de mencionar algunas infaltables supersticiones marineras. Anota, por último, ciertas observaciones que condujeron a más resueltas exploraciones en el siglo diecinueve.

Los Navíos de Registro

Después de referirnos a expediciones oficiales españolas que incursionaron en los mares antárticos y a la penetración de naves de diversos países en la zona de los hielos antárticos, es necesario examinar algunos viajes que dieron origen a controvertidos descubrimientos en el Océano Atlántico y en el Pacífico Sur. Los descubrimientos atlánticos son consecuencia directa de una intensificación del tráfico mercantil por la ruta del Cabo de Hornos y de la adopción del régimen de navíos de registro, bajo el cual fue posible transferir naves mercantes de propiedad de armadores franceses al servicio temporal o permanente del comercio entre los países hispanoamericanos y España. Los descubrimientos y exploraciones del

Pacífico Sur corresponden, en cambio, a una búsqueda deliberada del gran Continente Austral que se situaba en latitudes templadas y aún tropicales de dicho océano.

Tal vez la primera manifestación de esta nueva modalidad fue la llegada de la fragata *Aurora* bajo el mando de su capitán Rigaudiere Froger a comienzos de siglo, pero los avistamientos efectuados por dicha nave dieron origen a largas controversias que se estudiarán detenidamente en la continuación de este ensayo, prefiriendo iniciar la crónica de los descubrimientos australes por el avistamiento de la isla San Pedro, más tarde rebautizada como Georgia del Sur, por el buque de registro *León* en 1756. (1)

En 1752, Joseph Blacader y Aguilar, comerciante avecinado en Cádiz, solicitaba pasar a la Mar del Sur en el navío de construcción francesa que había comprado a Julián Glemeau, agente de la casa mercantil de esa nacionalidad Boutillier Glemeau. El buque había viajado desde Burdeos al mando del capitán Dagonest Dumenne, para ser inscrito bajo matrícula española con el nada parsimonioso nombre de *Santo Cristo del Auxilio y Nuestra Señora de los Dolores*, alias el *León*. Como Blacader era comerciante matriculado en la carrera de las Indias, elevó una petición que fue acogida para que el *León* pudiese efectuar el comercio de navío de registro entre Cádiz y Lima, embarcar tripulantes y pasajeros de otras nacionalidades y acogerse a

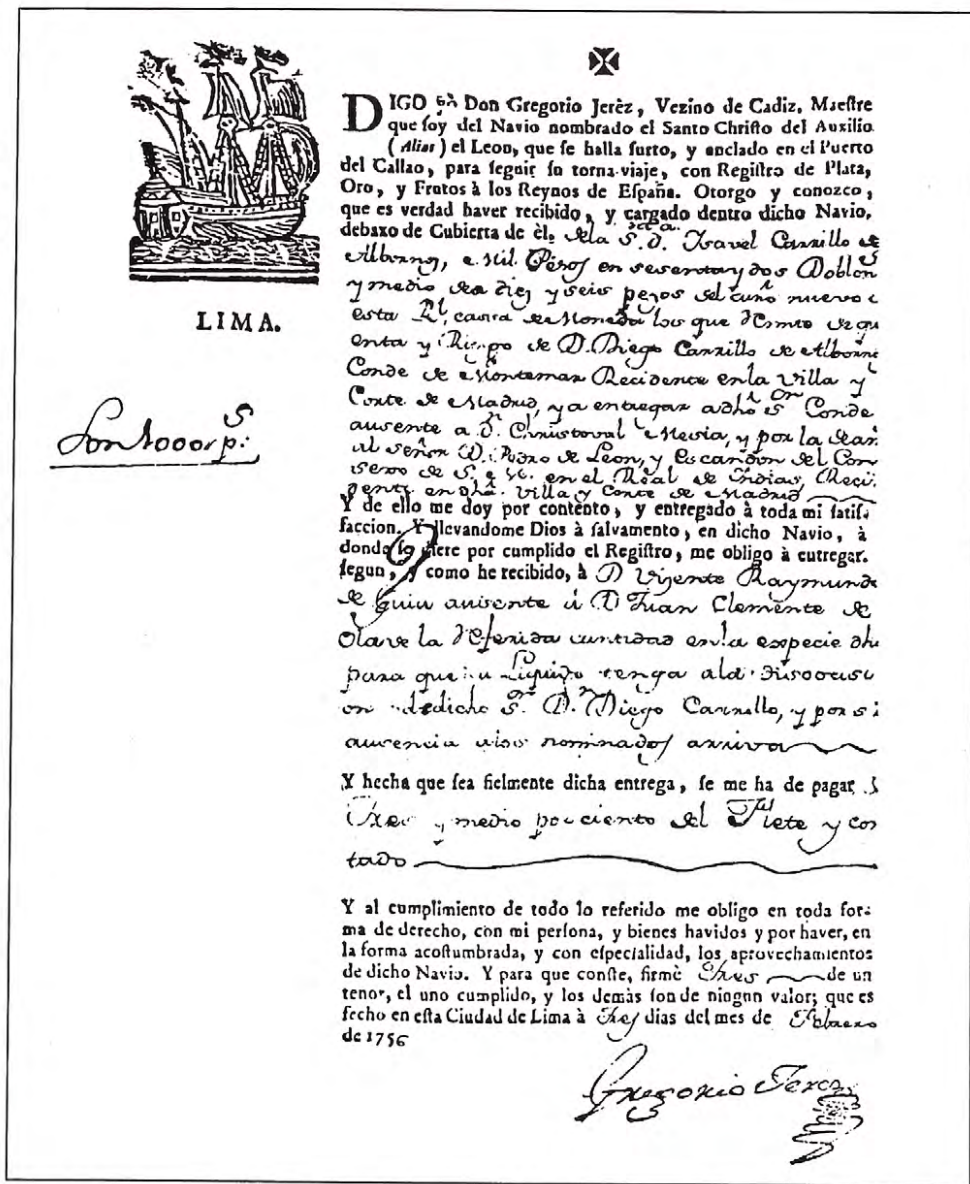
¹Subdirector del Instituto Antártico Chileno, Luis Thayer Ojeda 814, Casilla 16521 Correo 9 Santiago, Chile

franquicias de la legislación más liberal en la materia.

Como consecuencia de lo anterior poseemos una información muy completa y valiosa originada en el diario que llevó a bordo un pasajero distinguido, el caballero Duclos-Guyot, francés con intereses en el comercio limeño y conocedor de los mares australes. Mediante dicho diario, podemos seguir el derrotero del *León*, zarpando desde Cádiz el 14 de diciembre de 1753, vendiendo con provecho sus mercaderías en Valparaíso y el Callao y regresando a Cádiz el 11 de octubre de 1756, en viaje redondo que había durado menos de tres años. (2)

El navío de registro recaló en las Canarias, avistó la costa americana a la altura del Cabo Frío y fue testigo de algunos fenómenos poco plausibles como un gran globo de fuego frente a la costa patagónica y volcanes en la Tierra del Fuego. No pudiendo penetrar en el Canal de Le Maire, bordean la isla de los Estados y el Cabo de Hornos, debiendo descender al sur de los 60° S. para lograr el paso al Pacífico. Después de recalcar en Valparaíso, zarpa el 18 de septiembre de 1754 rumbo al Callao, puerto al que arriba el 3 de octubre del mismo año y en el cual permanece fondeado hasta febrero de 1756, realizando todas las faenas de reparación, comercio, carga y descarga.

Hasta el 30 de abril de 1756, permaneció el *León* en la rada de Valparaíso completando una carga que le garantizaba a Blacader la considerable suma de cuatro millones de pesos en oro y en frutos por retorno, incluyendo más de tres millones doscientos mil en caudales, 40 mil libras de cacao, 150 mil de cascarilla, 442 de lana de vicuña, 200 de bálsamos medicinales, 225 de piedras *besoares*, 742 quintales de cobre y estaño. El Gobernador de Chile y Presidente de su Real Audiencia, don Domingo Ortiz de Rozas, Conde de Poblaciones, concluía su gobierno y deseaba vivamente viajar a España y visitar a sus parientes. Aunque aquejado de una grave dolencia y fuertemente desaconsejado por sus familiares decidió partir en el *León* y subió a bordo de la nave que comenzó a experimentar las inclemencias del tiempo



Carta de Porte otorgada por el Maestre Gregorio Jerez del navío El León, en Lima, a 3 de Febrero de 1756.

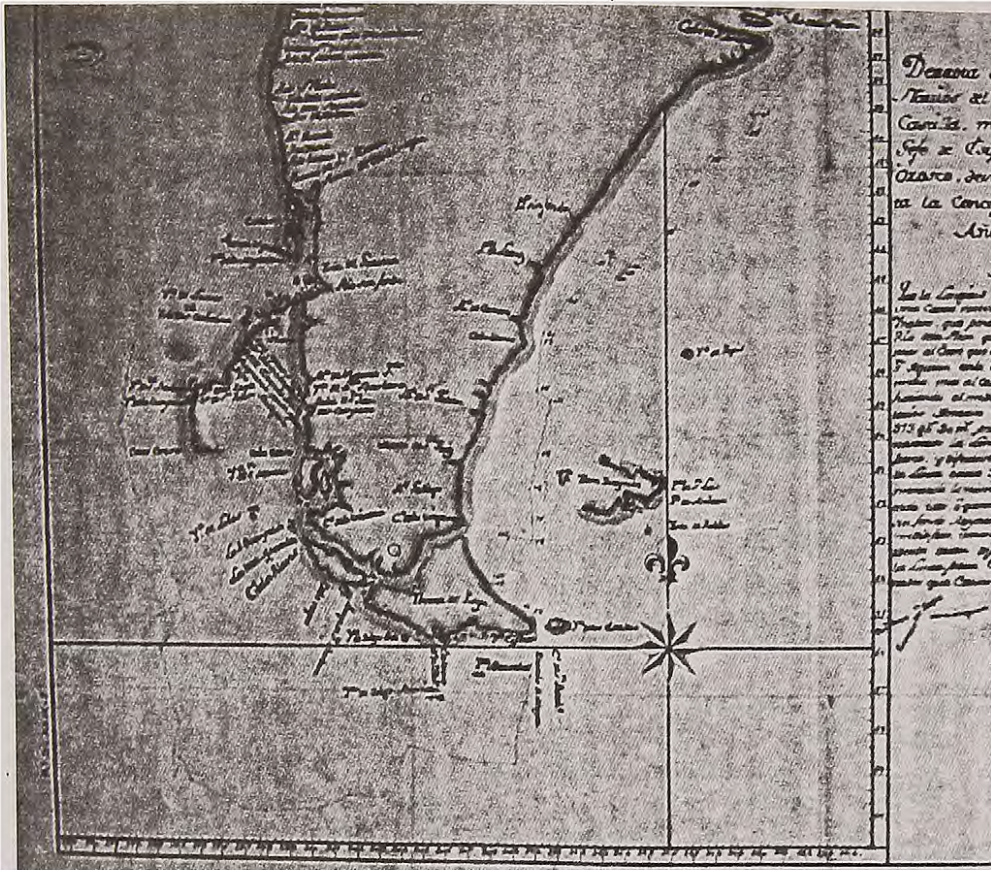
desde el momento en que levó anclas en Valparaíso. (3)

Después de afrontar temporales al sur del Cabo de Hornos, que mantuvieron la nave al garete y la desviaron de su ruta, encontraron en 57° 19' de latitud y 57° 30' de longitud un gran témpano de un centenar de pies de largo. Habiéndose encomendado a Nuestra Señora de los Dolores, patrona del barco, los tripulantes y pasajeros avistaron al oriente de la isla de los Estados un desconocido largo de tierra de unas 25 leguas de escarpadas montañas que presentaban un sombrío y opresivo aspecto. La oscuridad del tiempo, la falta de una cartografía confiable y la certidumbre de que no se trataba de la ya sobrepasada isla

de los Estados abrieron paso a la convicción de encontrarse ante un genuino descubrimiento.

El narrador Duclos-Guyot anotó en su diario que el 28 de junio habían constatado una gran diferencia con la que Frézier había proporcionado respecto a la variación de la puesta del sol en ese mismo punto y que, en esa misma fecha, fue testigo del primer entierro de un europeo en esos inhóspitos parajes:

“Don Domingo de Ortiz, Teniente General del Ejército de Su Majestad Católica, Conde de Poblaciones y últimamente Presidente de Chile, de 80 años de edad, murió a las 4 de la tarde y esta



Derrota de las fragatas de guerra españolas Europa y Castilla circunnavegando la extremidad austral de América

mañana a las 10 fue arrojado al mar con el ceremonial de costumbre. La tripulación española le despidió con siete aclamaciones de ¡Viva El Rey! Y con sumo respeto le desearon buen viaje. “ (4)

La nueva tierra fue bautizada, conforme al santoral, con el nombre de Isla de San Pedro y el piloto Henrique Cormer (Henry de Cormieres) natural de Saint-Maló, rindió información de su hallazgo al regresar a España. Los pilotos de Número de la Real Armada del Departamento de Cádiz emitieron un parecer que identificaba, sobre la base de las cartas del holandés Van Keulen y del francés Delisle, la recientemente descubierta isla de San Pedro con la supuestamente encontrada en 1675 por Antonio de la Roche, paradoja que pone de relieve la autoridad que se atribuía a las cartas de navegación por sobre la información puntual que muchas veces rendían los marinos de su descubrimiento. (5)

Esta circunstancia tendió a disminuir la importancia del descubrimiento, así como la presencia a bordo de Duclos Guyot y de

Cormieres tendió a desdibujar la figura del capitán de la nave, el Maestre Gregorio Jerez, cuya identidad y personería han quedado plenamente acreditadas gracias a la investigación de un distinguido historiador argentino en los archivos sevillanos y limeños. En cambio, el propio James Cook utilizaría, para situar y redescubrir la isla encontrada por el andaluz Jerez, los antecedentes que le proporcionó el hidrógrafo Dalrymple y, después de reconocer en 54° una tierra muy helada, escribió en su propio diario de navegación:

“...consultando el diario de M. Guyot, parece que esta tierra es la misma cuya extremidad sur vio en junio de 1756 y que designa como isla de San Pedro...” (6)

Las Islas del Aurora

Si el hallazgo de la isla de La Roche, San Pedro o Georgia del Sur deja algún margen de controversia, la mítica historia de las islas Auroras o más rigurosamente las “Islas del Aurora” por el nombre de la fragata de bandera española que las avistó primera vez en 1762, en el tornaviaje desde

España al Perú, es aún más compleja. No existe certidumbre plena acerca de la identidad de la nave descubridora o de su capitán, a pesar de que todo apunta al buque del mismo nombre que hacía la carrera entre La Habana y los puertos franceses y que, como resultado de una negociación entre los ministros Pontchartrain y Tinajero de la Escalera, fue transferido, con sus 18 cañones y su capitán de la Rigaudiere Froger, al servicio de España en las Indias. Si la nave, que efectuó varios viajes al Perú y a México como buque de registro, quedó incorporada a la flota mercantil del virreinato, su capitán pasó a ser un natural de los reinos de España que el historiador argentino identifica como Joseph de la Llana. (7)

Según la información del capitán del *Aurora*, Joseph de la Llana, las islas avistadas eran dos, la mayor de varias millas de extensión y su nave había cruzado la estrecha manga de mar que las separaba, situándolas en los 53° 15' de latitud Sur. Las islas fueron divisadas nuevamente en una posición similar por el *San Miguel* en 1769. En un segundo reconocimiento efectuado en 1774, el *Aurora* vuelve a avistar dos islas: una en 53° 38' de latitud Sur, de unas tres leguas de largo y la otra en la posición previamente registrada, separadas las dos por un brazo de mar de tres a cuatro leguas hacia el Este-Sur-Este. Los buques de la real Compañía de Filipinas, *Perla*, en 1779, *Dolores* y *Princesa*, en 1790, bajo el mando del capitán Manuel de Oyarvide, avistan, describen y sitúan una y otra vez las islas, incorporando una tercera no divisada por el *Aurora*. (8)

Si el verdadero descubridor de las islas del *Aurora* es el maestre Joseph de la Llana, el compilador de la información y transmisor de ésta a la expedición científica de Malaspina es el capitán del *Princesa* y antes del *Dolores*, Manuel de Oyarvide. Este marino, elogiado por el almirante Malaspina que lo consideró como un verdadero conocedor de los mares australes y un diestro conductor del “Convoy de Lima” que conectaba al Callao con Montevideo, entregó una lista escrita de los avistamientos de las Auroras, mencionó la forma piramidal de las islas y la existencia de un banco más al sur que las islas ya

avistadas por el capitán de la Llana. En la transmisión de esta valiosa información se incluía, no obstante, un reiterado error en las coordenadas geográficas que induciría a la corbeta *Atrevida*, bajo el mando del capitán de fragata José Bustamante y Guerra, a buscar estos islarios en el corredor situado entre los paralelos 53° y 54° de latitud Sur, sector en el cual se había registrado el hallazgo por el *Aurora* y los avistamientos posteriores de las islas de ese nombre.

La *Atrevida* progresó con dificultad en su tarea, avistando la primera de las islas el 20 de enero de 1794. A la distancia de seis leguas y cubierta de nieve, podía fácilmente confundirse con un témpano; Bustamante la situó en latitud sur de 53° 12' y longitud occidental de Cádiz de 42° 03' 50", y una isla rasa avistada más al norte en 53° 02' 40" latitud S. y 41° 57' 40" de longitud O. La tercera isla emergió con mayores dimensiones que las esperadas y fue bautizada Nueva, emprendiendo la *Atrevida* el regreso hacia la costa patagónica y Montevideo por un peligroso mar de témpanos flotantes que el comandante de la nave describió poéticamente, pero que los obligó a maniobrar día y noche para sortear el riesgo mortal del hielo marino. (9)

El próximo capítulo fue escrito por el lobero James Weddell, quien relató su infructuosa búsqueda de las Auroras a comienzos del siguiente siglo y pronunció su sentencia de muerte, declarándolas inexistentes. Inexplicablemente denunció en la misma latitud de las Auroras pero algunos grados al este, un grupo de arrecifes rocallosos y un banco situado algo más al sur, a todos los cuales bautizó con el nombre de "Shag Rocks" y "Black Rocks". Si no es por el prurito de aparecer como descubridor, no se entiende cómo, al no existir otros accidentes geográficos entre las Malvinas y las Georgias, no se limitó Weddell a confirmar los descubrimientos de Joseph de la Llana, Manuel de Oyarvide y José Bustamante, rectificando únicamente sus coordenadas geográficas. (10)

Weddell acompañó su narración con una carta geográfica que no concuerda plenamente con el texto escrito pero es reveladora de la naturaleza de sus

contradicciones que indujeron, por muchos años, a una polémica estéril, al no ser avistados nuevamente los arrecifes por sucesivas expediciones loberas, sino al convertirse en escenario de misterio para Poe, quien colocó en las Auroras y no en las Shetlands del Sur el naufragio del *San Telmo* y su supuesto tesoro. La razón profunda de esta fantasía es que el escritor imaginó un galeón español hundiéndose en la vecindad de unas islas misteriosas que habían sido también descubiertas por marinos españoles.

La Exploración del Mar Chileno

Si situamos las sucesivas expediciones españolas a los mares australes durante el siglo XVIII en el contexto más amplio de la búsqueda del Continente Austral, que los geógrafos de la época ilustrada convirtieron en eje de la exploración marítima mundial, se imponen algunas observaciones de carácter general. El siglo XVIII está marcado por avances interesantes en el conocimiento de las regiones subantárticas. El descubrimiento de la isla de San Pedro y de los islotes Aurora por los buques de registro españoles fue seguido por otros protagonizados por los navegantes franceses Lozier Bouvet en 1739, Nicolás Marion Macé Dufresne en 1772 y, un año más tarde, Ives Joseph Kerguelén, que encontró en 1773 un archipiélago desolado que equivocadamente confundió con la inalcanzable tierra austral.

Estos auténticos descubrimientos subantárticos fueron el contrapunto de la búsqueda de la *Terra Australis* en los parajes templados de la isla de Pascua, Tahití y Nueva Zelandia. Fue en 1687 cuando Edward Davis, en el *Bateleros Delight*, avistó un largo de tierra "...en latitud de 27 sur, unas 500 leguas de Copayapo (Copiapó) en la costa de Chile..." que describió como una pequeña isla arenosa pero que, en la transcripción del receptor de la información, William Darnpier, se adornó con la visión hacia el oeste de un largo de tierra bastante alta que apresuradamente fue identificada como la desconocida tierra austral. (11)

Navegando al sureste desde las Galápagos, el buque corsario ha podido divisar las islas de San Félix y San

Ambrosio, que se encuentran en 26 grados de latitud Sur, a unos 30' de la posición indicada para "Davis Land". Este equívoco, mezclado con versiones acerca del genuino descubrimiento de la isla de Pascua (Paasch Eylandt) por el navegante holandés Jakob Roggween, creó enorme inquietud en las autoridades de las posesiones españolas del Pacífico suroriental, al conjugarse con la inesperada llegada al Callao del navío francés *Saint Jean-Baptiste*, cuyo comandante Jean-Francois-Marie de Surville acababa de fallecer antes del arribo a puerto y después de haber cumplido la más insólita travesía del Pacífico en procura de esta mítica "Tierra de David" (amalgama del nombre distorsionado del presunto descubridor y de la leyenda de la supervivencia de una de las tribus perdidas de Israel en una isla remota del Pacífico). (12)

La insistencia del Virrey del Perú, don Manuel de Amat, hizo posible el redescubrimiento y toma de posesión de la isla de Pascua, que los españoles bautizaron San Carlos en honor de Su Católica Majestad Carlos III y la posterior ocupación de Tahití por Domingo de Boenechea en 1772, así como su reconocimiento dos años después por José Andía y Varela. La colonización de la isla San Carlos por los buques *San Lorenzo* de Felipe González de Haedo y *Santa Rosalía* de Antonio Domonte, así como las expediciones de Boenechea y Andía y Varela se cuentan entre las páginas más brillantes de la historia marítima hispana, aún cuando dichas empresas tuvieron que ser abandonadas al agudizarse el conflicto con Inglaterra por el predominio en el Mar del Sur y en el Pacífico Norte, que no fue resuelto hasta 1790, año de la firma del Tratado de San Lorenzo del Escorial o de Nootka Sound.

En esta referencia al reconocimiento de los mares australes interesa precisar con mayor rigor el alcance de la exploración española de espacios oceánicos situados al sur de la isla de Pascua o de San Carlos. En las instrucciones del Virrey Amat se distinguían claramente tres instrucciones diferentes: encontrar las "Islas de David", de "Luján" y visitar "Puerto de Ynche" para cerciorarse que no hubiesen establecimientos ingleses o de otras

naciones. Dejado a un lado el redescubrimiento de la isla de Pascua, quedaban como tareas la búsqueda de una isla avistada por el piloto Silvestre de Luján en 1767 en latitud aproximada de 38° 30' S. y 29° 58' O., el reconocimiento de tropas o colonias extranjeras en las islas y tierras no reconocidas y, de un modo más global, la existencia o inexistencia de la tierra austral en las proximidades de la costa chilena. (13)

Oscar Pinochet relata que en Chile se supo, antes que en ninguna otra parte, la visita de las naves españolas a la isla de Pascua o de San Carlos, debido a que las naves de González de Haedo y de Domonte pusieron proa, al regreso hacia Chiloé, donde llegaron el 14 de diciembre de 1770. Felipe González de Haedo dispuso una Junta de Guerra en el *San Lorenzo*, con participación del Gobernador Carlos Berenguer, los capitanes y oficiales de los dos buques, y los prácticos y pilotos de altura. Habiéndose recibido noticia de dos piraguas que habían establecido que en la costa patagónica no había señas de colonia extranjera alguna se suspendió la expedición a Puerto Ynche. El 13 de enero de 1771 emprendieron el regreso desde Chiloé al Callao, prosiguiendo la infructuosa búsqueda de las islas de Luján, Clipperton y otras supuestas tierras australes en un recorrido tan vasto que puede calificarse como la mayor exploración del Pacífico Suroriental con más de cuatro mil leguas en cinco meses y medio de navegación. (14)

Si bien fue ésta la más prolija exploración de la costa chilena, merece mencionarse otra expedición cuyo derrotero es singularmente revelador de esta preocupación constante de la monarquía hispana por el reconocimiento y vigilancia de los más apartados confines de su Imperio. En la primera parte de este estudio hemos mencionado la supresión de la Armada del Mar del Sur y el aumento de las expediciones peninsulares de apoyo, mencionando específicamente aquéllas en que participaron *La Liebre* y el *San Pedro de Alcántara II*. Con todo, dichas embarcaciones, al igual que el *Soberbio*, el *Septentrión*, *San Lorenzo* y la propia *Santa Rosalía* que había comandado Domonte permanecieron prolongadamente en Callao, Valparaíso y Talcahuano constituyendo

casi una prolongación de la Armada del Sur. Al mismo tiempo, aumentaron notoriamente los navíos de registro.

En cambio, hubo una expedición que, enviada por el rey de España en 1747, bajo las órdenes del Jefe de escuadra don Francisco de Orozco y compuesta por las fragatas de guerra *Castilla* y *Europa*, efectuó una travesía poco ordinaria desde Maldonado en la costa atlántica al Callao en la del Pacífico, puerto al que arribaron las naves el 21 de abril de 1748. En el mapa manuscrito que se conserva en el Archivo de Simancas puede apreciarse con nitidez el derrotero de la escuadrilla que discurre a distancia de la costa patagónica oriental, presume la existencia de la isla Pepys, bosqueja un archipiélago malvino muy rudimentario, se aproxima a la Tierra del Fuego, cruza el canal de Le Maire y desciende escalonadamente al sur del Cabo de Hornos hasta navegar prolongadamente en los antárticos 60°S y desde allí remontar hacia la costa patagónica occidental donde el diseño muestra que, habiendo navegado a mucha distancia de los archipiélagos chilenos, no tienen aún la certeza de si existen en dichos parajes únicamente islas menores o bien tierras de cierta magnitud que pudiesen ser ocupadas por extranjeros. Las fragatas *Castilla* y *Europa* regresaron a España en el estío de 1749 pero el costo de su visita se elevó a 658.881 pesos que disminuyeron severamente el erario del virreinato del Perú. (15)

En el mapa del trayecto de las dos naves mencionadas se dibujan las islas de Diego Ramírez, al sur de las cuales y probablemente sin avistarlas pasaron las fragatas. Después de la búsqueda de las islas del Aurora, en el borde antártico oriental de las posesiones hispanas y de las inexistentes islas de Luján y otras tierras australes, quedaba aún una exploración que el propio almirante Malaspina definía como la “única pesquisa útil en aquellos mares que había dejado el capitán Cook a quienes lo siguiesen”. La propia existencia del archipiélago parecía dudosa y era extraño que “sólo los Nodales entre nuestros navegantes la hubiesen visto y que poco conforme en esta ocasión la Naturaleza con la Armonía general, que se advierte en todas sus obras, cuasi a la vista de unas tierras elevadas, ásperas y tan pedregosas que

pudiesen resistir el ímpetu de las olas, hubiese colocado como antemuro de ellas una islita baja, débil y de tan poca extensión cual nos la representaban en el día las cartas modernas, incluso la del capitán Cook”.

La reflexión es interesante pues hoy sabemos que en fisiografía, clima, fauna y flora, el archipiélago se diferencia del resto de la Tierra del Fuego. El 24 de diciembre de 1793, después de una navegación difícil, la corbeta *Descubierta* encontraba un archipiélago de una más que mediana elevación “con el mismo semblante árido y pedregoso que presentan las tierras del Cabo Desolación con una extensión talvez mayor que las islas de San Ildefonso, y con una dirección de Norte a Sur, que indica al mismo tiempo su homogeneidad con las tierras inmediatas al norte y su estructura simétrica según las leyes admirables de la Naturaleza”. Malaspina situó el extremo meridional de estas islas en latitud Sur de 56° y 33' y longitud occidental de Cádiz de 62° 20', denominando el punto al cual debería referirse la navegación de altura Cabo Valdés para recordar al ministro “protector constante de la navegación nacional”. (16)

Entre los años 1772 y 1775, James Cook realiza una hazaña comparable únicamente con el viaje de Hernando de Magallanes doscientos cincuenta años antes: circunnavega el Continente Antártico alcanzando latitudes que por primera vez sobrepasan la alcanzada por Gabriel de Castilla en 1603, navegando sostenidamente al sur del Círculo Polar Antártico (66° 33' S.) y demoliendo en dos de sus grandes periplos el mito de la *Terra Australis*. En el sector sudamericano, no logra ubicar las islas Diego Ramírez pero, después de doblar el Cabo de Hornos y reconocer la Tierra del Fuego, cruzando el Canal de Le Maire, redescubre y bautiza nuevamente la isla San Pedro hallada por el León en 1756 y más adelante, el 31 de enero de 1775, avista una cadena de islas de salvaje y desolador aspecto que denomina Sandwich. Su escepticismo empírico respecto del futuro de estos islarios australes y su convicción de que las heladas tierras antárticas nunca serían exploradas resultó desmentido porque fue precisamente su narración la que provocó el intenso interés de los focueros

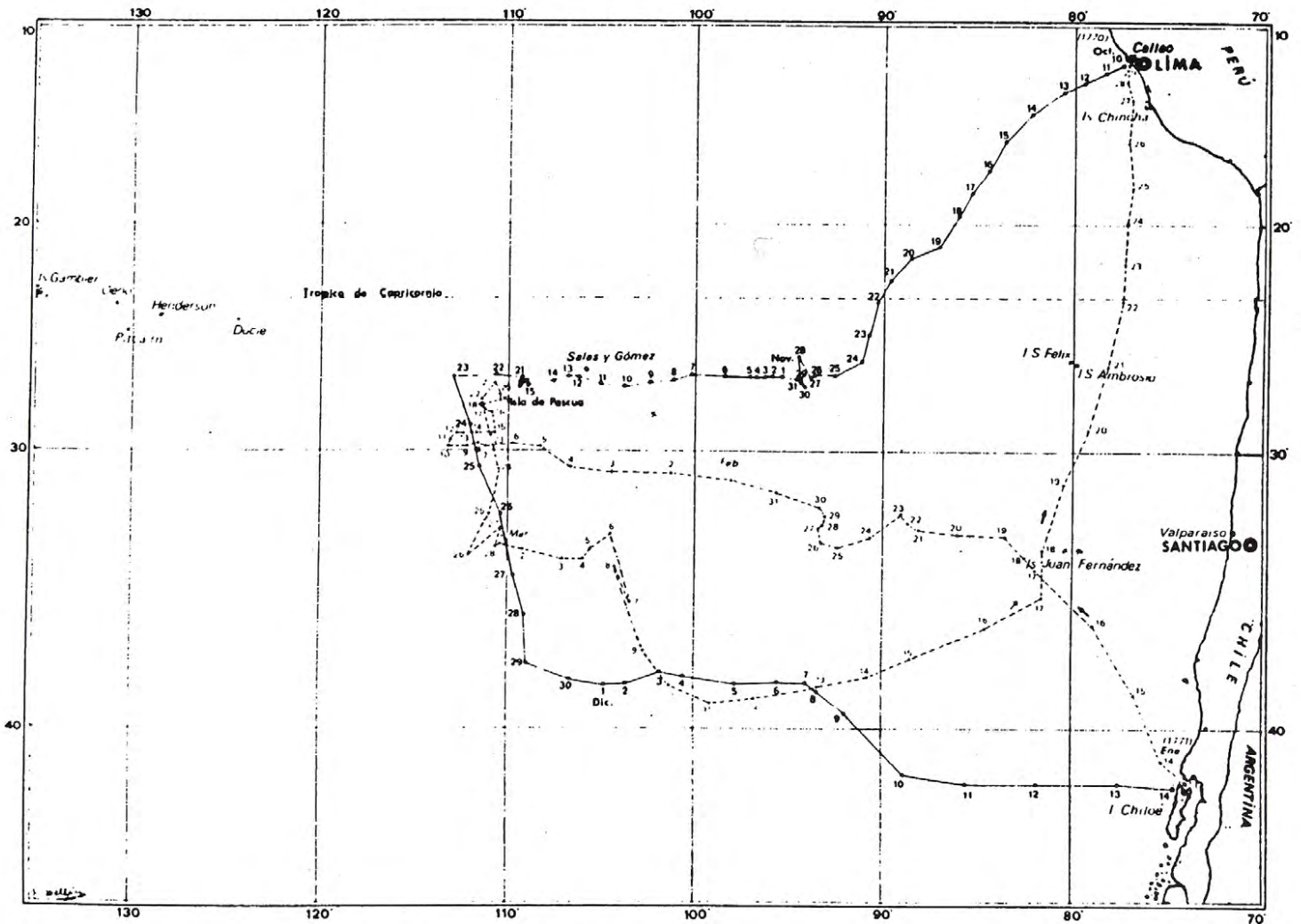
que en el siguiente siglo se lanzarían al asalto de las islas subantárticas y del propio Continente Antártico.

Sin disminuir en nada los méritos de las expediciones de Cook indudablemente las más importantes del siglo XVIII, en los dominios del Rey de España, al concluir dicho siglo, expediciones sucesivas habían recorrido prolijamente los océanos para demostrar la inexistencia de la isla de La Roche y la isla Pepys en el Atlántico Sur; de la Tierra de Davis y de las islas de Luján y de Clipperton en el Pacífico Sur; habían descubierto la isla de San Pedro y las del Aurora, reconociendo nuevamente el archipiélago de Juan Fernández; mientras que las naves de la Real Armada navegaban con frecuencia cada vez mayor al sur de los 60° de latitud Sur. El historiador Gabriel

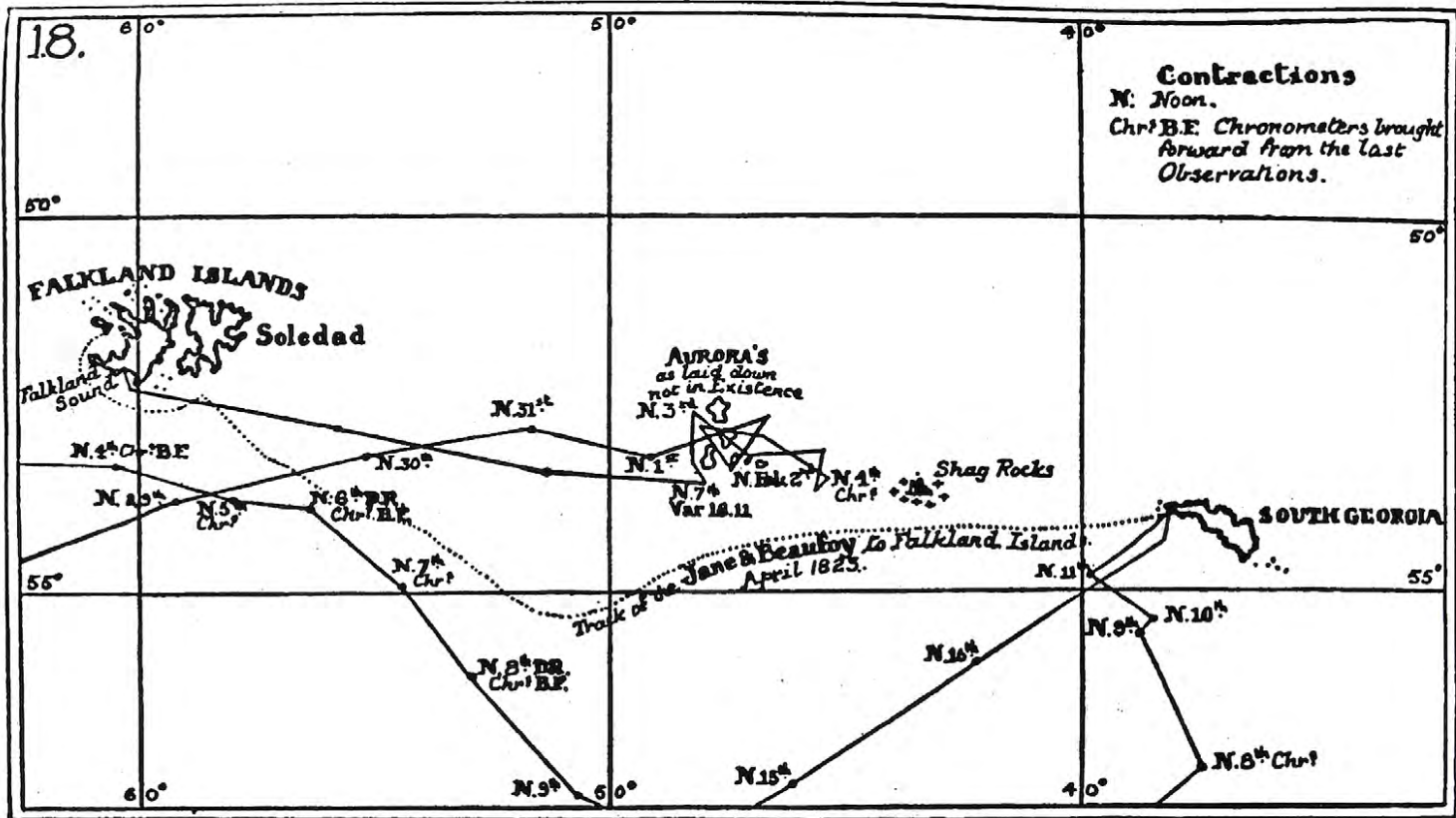
Guarda cita 80 expediciones que reconocieron en su mayor parte el litoral chileno entre 1619 y 1809, obedeciendo a razones estratégicas que generarían una profusión de planos, diarios y derroteros de la mayor utilidad para los conocimientos geográficos, la navegación y el comercio. (17)

En vísperas del descubrimiento definitivo de la Antártida, los mares australes han sido reconocidos y cartografiados en su mayor extensión; España ha reaccionado al desafío de la colonización de Australia y de la proyección de Francia y de Inglaterra en el Pacífico, no sólo con las exploraciones de González de Haedo, Domonte, Boenechea en el Pacífico Sur, sumadas a las de Maurelle, Martínez, Pérez, Bodega

y Cuadra en el Pacífico Norte, sino también a través de la escuela de formación que significan las navegaciones de la Real Armada y de marinos mercantes de la Compañía de Filipinas como Oyarvide o de otras empresas, como las de Jerez y La Llana. Si a mediados del siglo XVIII, la flota española equivale apenas a la mitad de la inglesa, al finalizarlo, las Armadas de España, Francia e Inglaterra representan un esfuerzo y una tecnología naval comparable. En ese contexto, los problemas jurisdiccionales que intenta resolver el Tratado de San Lorenzo de 1790 se ven agudizados y conducen al Gobernador de Chile Ambrosio O'Higgins a disponer el reconocimiento de "las costas e islas desamparadas de nuestra América, no ocupadas ya por España, al sur de nuestros últimos establecimientos". En la



Exploración del mar chileno (1770) en busca de la Terra Australis por la fragata Santa Rosalía



Exploración del capitán Weddell en busca de las islas Auroras

negociación diplomática que culminó en el tratado de 1790 y evitó una guerra anglo-española, se convino que las naves y súbditos ingleses no deberían acercarse a menos de 10 millas de las costas ya ocupadas y que, más al sur no se formarían

establecimientos permanentes salvo en el caso que los formasen los súbditos de otra potencia (Artículo Secreto). La conciencia de la importancia del conocimiento geográfico en el marco de este tratado que regulaba por primera vez

el *Statu quo* de regiones desconocidas, árticas y antárticas, se transmitió por los grandes navegantes del siglo XVIII a sus sucesores del siglo XIX. (18)

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

1 El nombre de los navíos de registro está asociado al complejo sistema que debían operar los armadores para registrar una nave y obtener una licencia para comerciar con ésta en las Indias americanas. Más interesante es apreciar que, mientras el comercio hacia el norte del Callao continuó dominado por los galeones estatales, el tránsito por el Cabo de Hornos fue en el siglo XVIII, para efectos comerciales, enteramente monopolizado por estas naves de registro. El *León* desplazaba 468 toneladas y contaba con 20 cañones de a ocho y armamento menor.

2 *Obras completas de Vicuña Mackenna. Vol IV. Historia de Valparaíso.* Santiago, 1936. Tomo II p. 208-210. James Burney. *History of the Voyages and Discoveries in the South Seas or Pacific Ocean*, Londres 1803. Vol. V. En el Museo Naval de Madrid, Legajo "Islas del Mar del Sur", Tomo I, Manuscrito 318, documento n°2, se conserva la información circunstanciada del Primer Piloto del navío español *El León*, D. Henrique Corner, acerca de cuya existencia el almirante Laurio H. Destefani informó al Segundo Congreso de Historia Argentina, Nacional y Regional (Comodoro Rivadavia, 1973). Los historiadores Ricardo Capdevila y Mauro Comerici estudiaron la documentación existente en el Archivo General de Indias, Sevilla y en el Archivo General de la Nación del Perú, encontrando la *fianza de maestraje* rendida en la Casa de Contratación y el *acta de partida del Callao* del *León* bajo el mando de Gregorio Jerez.

3 Vicuña Mackenna. Ob. Cit. P.209 transcribe parte de una carta de doña Isabel Pardo de Figueroa a su hijo José de Recabarren, fechada en Santiago el 11 de abril de 1756: "Porque tocó el navío a leva para el día 15 de abril, i siendo preciso a sus compañeros anticipar el viaje para algunas prevenciones, se fue ocho días antes de Semana Santa el Conde de Poblaciones. Estuvo a las últimas con padres a la cabecera, sin darle mas que horas de vida, y la fe de la condesa en mi Señor San José lo levantó de la cama. Ha quedado mejor que antes; de suerte que hoy entrará en Valparaíso para marchar en el *León*".

4 James Burney. Ob. Cit. Vol. V. También Alexander Dalrymple. *A Collection of voyages chiefly in the Southern Atlantic Ocean*. Londres, 1775. La publicación de Dalrymple es anterior a la de Burney aunque menos esmerada y fue Dalrymple quien llevó el informe de Duclos-Guyot a la atención de James Cook. Se trata de Alexandre Duclos-Guyot, compañero de Bougainville y explorador del Estrecho de Magallanes, quien sirvió en la Marina española y en la de su país.

5 El manuscrito 318 del legajo "Islas del Mar del Sur" consta de dos partes: la deposición del Primer Piloto Cormer, extractada de su diario de navegación que fue entregado a la Real Escuela de Navegación y cuyo original no ha sido encontrado, y el *Parezer que sobre este Descubrimiento han dado los Pilotos de Número de la Real Armada del Departamento de Cádiz*. Las diferencias de longitud entre el informe de Duclos-Guyot y el de Cormer (Cormieres) se explican porque el primero rectificó el error cometido al llegar a la isla de Cabo Verde y el piloto no lo hizo.

6 James Cook. *The Journal of Captain James Cook on his Voyages of Discovery*. J.C. Beaglehole (ed.). 3 vol. Cambridge, 1955 - 56. Hay traducción al español de Manuel Ortega y Gasset, Madrid, 1938 en la cual la referencia se encuentra en el tomo III, p. 127.

7 Vicuña Mackenna. Ob. Cit. P. 55. Ricardo Capdevila. "Contribución al conocimiento de las islas Aurora. *Tercer Congreso de Ciencias Históricas Fueguinas*", Ushuaia, 1980; publicación del Instituto de Investigaciones Históricas Tierra del Fuego. Buenos Aires, 1981.

8 En el Museo Naval de Madrid, Manuscrito 117, documento nº 6, fojas 117 y sig. titulado *Derrota del Callao de Lima a la bahía de Cádiz en todo el tiempo del Año*, se incluye una referencia a las islas del Aurora, revelador del conocimiento de dichos arrecifes por los navíos españoles. En el mismo Museo se conservan algunos manuscritos de la expedición Malaspina: existe un listado de los buques que avistaron las islas Aurora, bajo la signatura 634 al folio 12, cuyo origen puede estar en los informes del capitán de Oyarvide.

9 Alejandro Malaspina. *Viaje político-científico alrededor del mundo por las corbetas Descubierta y Atrevida, al mando de los capitanes de navío D. Alejandro Malaspina y D. José de Bustamante y Guerra, desde 1789 a 1794*. Publicada con una introducción por don Pedro Novo y Colson. Madrid, 1885 2ª edición.

Ramón de Manjarrés. "En el Mar del Sur. Expediciones españolas del siglo XVIII". *Boletín del Centro de Estudios Americanistas* N°s 18 y 21. Saevilla, 1916. Lola Higuera. "La Expedición Malaspina y las islas Aurora; un capítulo de nuestra presencia histórica en la Antártida". *Revista General de Marina*, Tomo 215, Madrid, 1988.

10 James Weddell. *A Voyage towards the South Pole Performed in the Years 1822-24; containing an Examination of the Antarctic Sea*. Reprint with an introduction by Sir Vivian Fuchs. Londres, 1970. Rupert T. Gould RN. *Oddities. AS Book of unexplained facts*. Londres, 2ª ed. 1944. Cap. VII Vincent Gaddis. *Verdaderos Misterios del Mar*. México, D.F. 1975, 3- ed. Cap. 2.

11 La leyenda de la Tierra de Davis se originó en una transcripción equivocada por William Dampier en su obra "*A new voyage around the World*" de la información que recibió verbalmente de Edward Davis. Hugh Carrington, editor del libro de G. Robertson.

The discovery of Tahiti: a Journal of the Second Voyage of HMS Dolphin. Londres, 1945, hace un excelente esclarecimiento de esta cuestión en su nota introductoria, p. 274-277.

12 John Duntnore. *The Expedition of the Saint Jean Baptiste to the Pacific 1769-1770* (contiene los diarios de navegación de Surville y de su segundo Labbé). Londres, 1981.

13 Las instrucciones del Virrey Amat han sido reproducidas por Francisco Mellén Blanco. *Manuscritos y documentos españoles para la historia de la isla de Pascua*. Madrid, 1986. También es útil: R.C. Casado y Florentino Pérez Embid. *Memoria de Gobierno del Virrey Amat 1761-1776*. Sevilla, 1947.

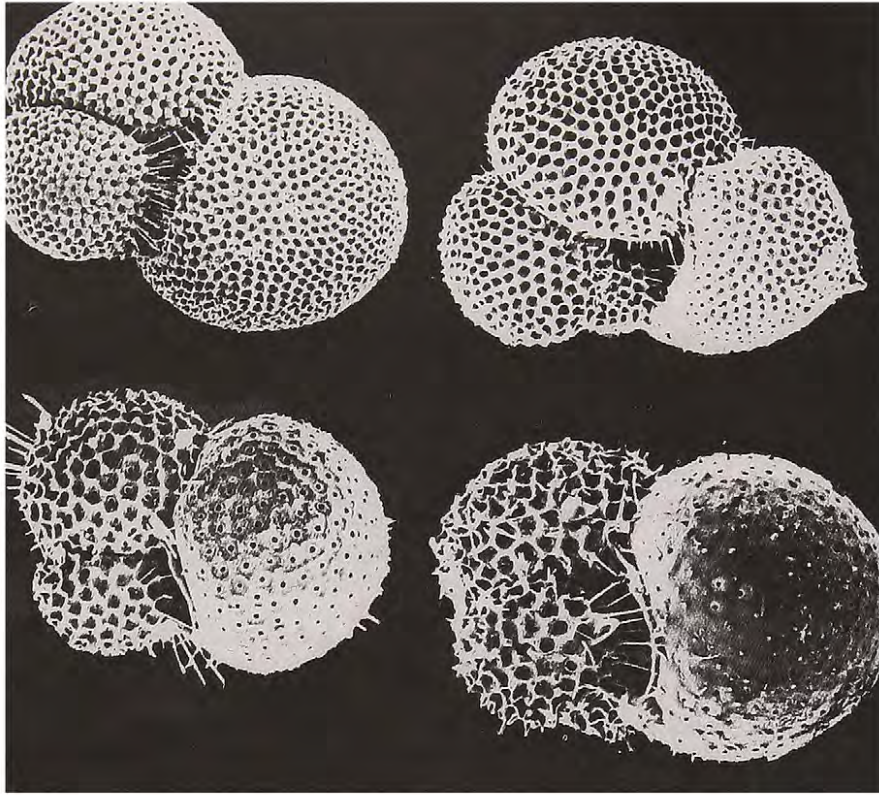
14 Oscar Pinochet. "Redescubrimiento Español de la Isla de Pascua". *El Mercurio*, domingo 21.Nov.1976, Mellén Blanco. Ob. Cit.

15 Vicuña Mackenna Ob. Cit. P. 58-70. El historiador Gabriel Guarda encontró en el Archivo de Simancas el manuscrito, planos y derrotero correspondientes al viaje de los navíos *Europa* y *Castilla* desde Maldonado a Concepción en 1748: Simancas, M.P. y D. XXIX-3 Marina Leg. 508.

16 Malaspina. Ob. cit. Es interesante y desilusionador a la vez advertir cómo la concepción abstracta de la ilustración impone al ilustre navegante un espejismo en que las nociones de proporción y simetría de la Naturaleza le hacen perder su intuición original acerca de la especificidad geográfica del archipiélago de Diego Ramírez.

17 Gabriel Guarda OSB. *Flandes Indiano. Las Fortificaciones del Reino de Chile 1541-1826*. Santiago, 1990, p. 340-342.

18 Pascal Briost. *Espaces maritimes au XVIIIe siècle*. París, 1997. Luis Mariñas Otero. "El incidente de Nutka". *Revista de Indias*, nº 109- 110, Carlos Sanz. *Bibliografía general de los descubrimientos australes*. Madrid, 1975. Isidoro Vázquez de Acuña. "La jurisdicción de Chiloé Boletín de la Academia Chilena de la Historia Año LX - N° 103. M. Acerra J. Merino y J. Meyer. *Les Marines de Guerre européennes, XVIIe -XVIIIe siècles*. París, 1985.



Algunas especies de foraminíferos del Atlántico vistos por el microscopio electrónico.

Incógnitas sobre el repoblamiento de foraminíferos en isla Decepción

Tatiana Hromic M.¹

Summary

Benthic foraminifera of Deception Island have been studied during 2 summers (1996, 1997) in order to know the taxa found in shallow sediments (less than 50 meters) and the causes of patterns of distribution and abundance of organisms. There are many ecological factors as kind of substrate, competition, habits of life, currents, temperature, pH, etc. affecting their establishment, but we really know very little about which one are responsible on repopulation phenomenon. The benthic foraminifera of Deception Island have changed after 30 years, initially the microfauna abundance was predominantly agglutinated, today the abundance and the diversity of calcareous fauna has increased. Which are the causes?

It is analyzed about 10 ecological factors influencing the occurrence of foraminifera at Port Foster. It was inferred that probably a strong current goes into Port Foster, cleaning the environment and carrying some species, epifaunal and low infaunal fauna, for example, *Ehrenbergina* y *Cassidulina* can stay and live in the Deception Island water.

Introducción

Los foraminíferos forman un conjunto de microorganismos marinos, de vida libre, con tamaños promedios de 200-300 micras. Su característica más notable es la posesión de una conchilla, con cámaras, que se conectan entre sí por un foramen o agujero.

Este caparazón, que adopta arquitecturas enormemente variadas, puede estar formado por sales minerales, principalmente carbonatos o por elementos arenáceos, captados del medio. Son tan parecidos a los moluscos, que Alcide d'Orbigny (1826), uno de los primeros estudiosos de este grupo, justamente los clasificó como un orden de los cefalópodos. Hoy en día se incluyen dentro de los protozoos.

Los foraminíferos son extremadamente sensibles a las variaciones ambientales, cualquier alteración de las condiciones de vida produce respuestas inmediatas que se manifiestan como cambios de los

¹Laboratorio de Micropaleontología, Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes, Casilla 113-D, Punta Arenas, Chile.

individuos, ya sea variaciones de tamaño o arquitectura, o de la población, variación en los patrones de distribución, abundancia, diversidad y asociación faunística, permitiendo esto último, que determinadas especies dominen las asociaciones en un momento o área dada. En los casos más drásticos, los cambios ambientales pueden provocar la extinción de una o más especies.

Es esta sensibilidad a los parámetros ambientales la que ha permitido que sean utilizados como marcadores de edades geológicas; así la edad de las formaciones o miembros rocosos, como la reconstrucción de paleoambientes, se efectúa tomando como referencia ciertas asociaciones de foraminíferos fósiles, dando paso a una rama del conocimiento denominada Bioestratigrafía, especialmente importante para las prospecciones petroleras.

Entre los factores que permiten que ciertos organismos proliferen y ocupen un nicho ecológico, se pueden mencionar: temperatura, salinidad, concentración de oxígeno disuelto, disponibilidad de alimento, competencia intra e interespecífica, etc. En el caso de los foraminíferos, es conocido que la abundancia y distribución de los foraminíferos bentónicos está más relacionada con alteraciones de origen abiótico, que con fenómenos de competencia, disponibilidad de alimentos u otros de índole biótica.

Entre los hechos perturbadores, se acepta que las corrientes marinas, el fuerte oleaje o zona de turbulencia que causa turbidez del agua y las erupciones volcánicas, ejercen un importante control sobre la distribución de la microfauna. Diversas investigaciones científicas han demostrado que después de una catástrofe pronto se inician los procesos de repoblamiento. Estos, no son fácilmente cuantificables, debido a que la microfauna y en especial los foraminíferos, al ser tan pequeños, pueden utilizar cualquier elemento como refugio, por ejemplo, hidroides, las costillas de un ostión o hasta las pequeñas estrías de los restos de los caparzones de algunos bivalvos.

Con respecto a los foraminíferos de las

aguas antárticas Boltovskoy (1965) afirma que se caracterizan, en términos generales, por presentar una escasa diversidad y existir un predominio de especímenes arenáceos, representados por unas pocas especies. Lena (1980), tras el estudio de numerosas muestras del sector noreste de la Península Antártica ratifica la afirmación anterior. Concluyendo que estos mares tienen una mayor variedad de especies calcáreas pero respecto del número de individuos son más abundantes los arenáceos. Los estudios efectuados en las cercanías o dentro de la isla Decepción han puesto de manifiesto la existencia de una fauna distinta a las aguas externas, específicamente del estrecho Bransfield, con variaciones en el tiempo, atribuibles a las condiciones y forma de media luna. Este "mar interno" fue denominado Puerto Foster. El fondo marino es muy abrupto e irregular, alcanzando en su zona media una profundidad que oscila entre los 150 -170 metros. El suelo marino se compone, principalmente, de sedimentos ricos en material piroclástico y ceniza volcánica. La isla se encuentra rodeada de aguas profundas que pueden alcanzar los 1.300 m. las que la separan del grupo de las Shetland del Sur y de la península Antártica.

Puerto Foster es un lugar con factores ambientales permanentemente perturbados. Sus aguas son turbias por efecto de la recepción de continuos desechos volcánicos tanto cenizas como fluidos: frente a bahía Fumarola, por ejemplo, es posible observar emanaciones constantes de gases ricos en CO₂ y NO₂, como se ha demostrado en recientes investigaciones efectuadas por Caselli *et al.* (1997 a, b). Ello ha provocado entre otros fenómenos, floraciones algales estacionales.

En 1967, 1969 y 1970 se registraron violentas erupciones volcánicas que diezmaron la fauna (Gallardo y Castillo, 1969 y 1970) como era de esperar. Uno de los grupos faunísticos más afectados fue sin duda el de los foraminíferos y en especial, el de los foraminíferos bentónicos, los cuales quedaron cubiertos por capas de hasta 50 cm de espesor de ceniza (Valenzuela *et al.* 1968).

Sólo un par de trabajos se conocen sobre los foraminíferos de la isla antes de la erupción. Fauré-Fremiet (1914) menciona

la presencia de 14 especies. Posteriormente, Earland (1934) analiza 50 muestras colectadas en la isla Decepción, durante la expedición Discovery en 1927. Este autor encontró una asociación de foraminíferos carentes prácticamente de organismos calcáreos y en la cual, las especies dominantes eran *Miliammina arenacea* y *Trochammina malovenssis*. Earland (*op cit.*) concluyó que probablemente, esta fauna era característica de las aguas interiores de la isla durante los largos períodos "estables" o de inactividad volcánica. No se sabe con exactitud cuáles eran las condiciones de luz, temperatura, pH, salinidad, etc. que permitían el desarrollo de esta fauna e impedían la presencia de fauna calcárea. Lo que sí se sabe en la actualidad, es que la fauna aglutinada o arenácea es propia de lugares muy inestables, turbulentos, con mucha turbidez, acidez y anoxia y en donde además hay pobreza de sales de calcio.

Inmediatamente después de las erupciones, un grupo de científicos viaja a la Antártica a estudiar los efectos de tal catástrofe. Entre ellos, dos investigadores ponen su atención en la fauna de foraminíferos. Finger y Lipps (1981), estudiaron el modo de repoblamiento de Puerto Foster, durante cinco años (1972 y 1976). En el primer año (1972), posterior a las erupciones encontraron que sólo una de las muestras contenía una fauna relativamente abundante, en la cual predominaba *Miliammina arenacea*. En los años subsiguientes la abundancia faunística fue aumentando progresivamente demostrando una recolonización considerable. Sin embargo, la composición específica fue diferente; durante 1973 predominó *Nonionella bradii* y en 1974 *Stainforthiafusiformis*. A partir de 1975 y 1976, *Miliammina arenacea* volvió a hacerse dominante. Finger y Lipps (1981) proponen que la recolonización se efectúa en parches y es muy irregular señalando que si bien la fauna no ha cambiado notoriamente en los últimos 50 años, sí ha sufrido ajustes internos a causa de las erupciones, al menos hasta esa fecha.

Hromic (1996, en prensa) encuentra en los sedimentos de Puerto Foster abundante *Ehrenbergina parva*, (13 % de la muestra), por lo que no concuerda con hallazgos

anteriores y que sugiere que la fauna calcárea está adquiriendo importancia en las asociaciones faunísticas.

Resultados

Durante las ECA XXXII (Enero, 1996) y XXXIII (Febrero de 1997) organizadas por el Instituto Antártico Chileno, se recogieron con el apoyo del buque PSG ISAZA, 10 muestras de sedimentos someros, tanto en Caleta Balleneros como en Puerto Foster, isla Decepción, con la finalidad de efectuar un catastro de la población de foraminíferos. En cada estación se extrajo alrededor de 1/2 kilo de sedimentos, con draga McIntyre. Lista detallada de la fauna fue presentada en las IV Jornadas Antárticas Argentinas, realizadas entre el 1° y 6 de septiembre de 1997, en Buenos Aires. (Hromic, 1997).

Entre los principales resultados se pueden mencionar, a grosso modo:

1) una gran escasez de foraminíferos reflejada por una parte en la obtención de muestras estériles y por otro lado, en el reducido número de ejemplares en las muestras,

2) una diferencia notable entre la abundancia relativa de ejemplares entre un verano y otro, y

3) una gran abundancia de foraminíferos

calcáreos representados mayoritariamente por el plexo de *Globocassidulina* y por *Ehrenbergina parva*, si bien se encontraban presentes nuevamente *Miliammina arenacea* y *Trochammina mallovensis*.

Discusión

Es difícil interpretar los resultados obtenidos en esta oportunidad. ¿Cómo explicar una fauna tan escasa? ¿Qué causales proponer para entender las diferencias faunísticas de un año a otro? ¿Qué factores están interviniendo en el establecimiento de fauna calcárea? ¿Qué tipo de fauna cabría esperar en isla Decepción?

Entre los factores ecológicos que pudieran incidir se encuentran la temperatura, disponibilidad de carbonatos, salinidad, carácter del fondo, turbidez, vaciamiento de fluidos, corrientes, etc. Analizaremos algunos de ellos:

1. Temperatura: Según Boltosvskoy (1965) cada especie tiene límites críticos de temperatura, para desarrollar sus ciclos vitales. Las especies antárticas se han adaptado a pocos grados con márgenes de variación muy estrechos: -2 a +2°C aproximadamente. Mediciones efectuadas por Silva y Muñoz (1975) en Puerto

Foster, indican que entre 0 -50 metros (nivel desde donde se extrajo el sedimento) la temperatura del agua se presenta en dos núcleos, uno alrededor de 2,5°C y otro de 1°C, no descendiendo a menos de 1,5°C al profundizar, o sea, no habría diferencias significativas entre los puntos de muestreo. Por otro lado, de un año a otro no se observaron cambios sustanciales de la temperatura que justifiquen un cambio en la fauna.

2.- Carbonatos: Las aguas con temperaturas bajas, dificultan la disolución de sales. Es así que las aguas antárticas poseen menor cantidad de carbonatos disueltos, vale decir, la temperatura es un condicionante del nivel de carbonatos en el agua. Una escasa cantidad de carbonatos, indudablemente favorece el establecimiento de las formas aglutinadas por sobre las formas calcáreas, las cuales necesitan esta sal para construir sus caparazones. Sólo aguas ricas en carbonatos, permitirían el crecimiento de organismos calcáreos. Es bien conocido que las formas calcáreas se encuentran por sobre la línea de compensación de carbonatos que en la Antártica, se estima, se ubica alrededor de los 400 metros. Fillon (1974) propone que los ejemplares de *Cassidulina biora* caracterizan los sedimentos Gaussianos mientras que *Cassidulina crassa rossensis* caracteriza sedimentos Bruneshianos, esto es, *C. biora* debería aparecer en sedimentos relictos a grandes profundidades, luego en sedimentos someros más jóvenes la especie dominante debería ser *crassa rossensis*.

3.- Salinidad: Aunque se ha demostrado que la concentración salina influye en la distribución geográfica y en la morfología de los caparazones dentro de un área tan restringida como es Puerto Foster, no se esperan cambios sustanciales que alteren la composición faunística. De hecho, la salinidad es uniforme, al menos en superficie.

4.- Oxígeno disuelto: Silva y Muñoz (1975) dan a conocer que los valores de oxígeno alcanzan diferencias de 1,2 ml/l, observando una zona cercana a la entrada con niveles altos de oxígeno disuelto, >8,0 ml/l. En general, estos autores afirman que las aguas de Puerto Foster se encuentran bien oxigenadas. Esto, sin duda, favorecería



Vista aérea de la isla Decepción

el establecimiento de especies calcáreas.

5.- Tipo de sedimentos: Es importante considerar para el establecimiento de determinada fauna en un lugar, el tipo de sedimento y, en especial para aquellas formas que lo utilizan para construir sus caparazones, es decir, las formas aglutinadas. Si bien el tamaño de las partículas pudiera ser un regulador de la fauna, existen discrepancias entre los resultados de las investigaciones; estas diferencias son atribuibles a algún grado de enmascaramiento por otros factores. Los sedimentos finos albergan especies preferentemente calcáreas. En Puerto Foster se encuentra abundante material volcánico con partículas gruesas, hay escasa o nula cantidad de limo. *Cassidulina* (*Globocassidulina*) prefiere fondos rocosos, arenas y gravas, por lo que se vería favorecido su asentamiento.

6.- El pH: los pH bajos, inferiores a 7.8, son altamente corrosivos, afectando y/o deteniendo el desarrollo de los foraminíferos, esto es, en fondos ricos en materia orgánica en descomposición el pH se hace ácido, lo cual estimula la disolución de los caparazones calcáreos. En Foster, la materia orgánica es escasa, luego el nivel de acidez relativamente alto estaría dado por las constantes emanaciones de CO₂ y N₂ provenientes de las numerosas fumarolas que se observan aún en la caldera. Este ambiente ácido no es propicio para fauna de tipo calcáreo.

7.- Turbidez: Hay estudios que afirman que los foraminíferos aglutinados prefieren las aguas turbias y que la sedimentación intensa produce una disminución en el número de foraminíferos bentónicos. Este es, sin duda, uno de los factores que podría estar controlando el tipo de fauna de la zona. Sin embargo, la turbidez favorecería la presencia de foraminíferos aglutinados y dificultaría la presencia de los calcáreos.

8.- Hábitos: Otro factor que podría tener efectos en el asentamiento es la condición epifaunal o infaunal. *Trochammina* y *Ehrenbergina* son géneros epifaunales mientras que *Nonionella*, *Miliammina*, *Globocassidulina* y *Stainforthia* son infaunales (Murray, 1991). Las formas epifaunales se encontrarían en un ambiente

más favorable, debido a una mayor oxigenación y menor corrosión probablemente por efecto de las corrientes, que las formas infaunales; ahora bien, si las especies son infaunales, aquellas que prefieren los primeros milímetros del sustrato aún estarían bajo los efectos de las corrientes que oxigenarían el medio y no serían tan afectadas, como podría ser el caso de *Miliammina Globocassidulina* y *Stainforthia*, que dominan la asociación; pero si en cambio, habitan más profundamente y se encuentran sumidas en los fangos del fondo, en los que se observa una descomposición elevada y, en consecuencia, se produce fuerte anoxia y elevada acidez, los caparazones de los organismos calcáreos tienden a disolverse rápidamente, como se ha observado que ocurre con *Nonionella iridea*. (Mackensen *et al.*, 1990). Ello podría explicar por qué esta última ya no se registra en los sedimentos.

9.- Corrientes: Es conocida la importancia de las corrientes en el traslado de la fauna de un lugar a otro. Siguiendo las sugerencias de Earland (1934) es muy probable que la fauna autóctona de Decepción esté formada por especies de tipo aglutinado como *Miliammina arenacea* y *Trochammina malovenssis* capaces de resistir condiciones de alta acidez, de escasa materia orgánica y de aguas turbias. ¿Cómo explicar entonces la presencia de calcáreos?

Es posible que corrientes fuertes vengan del exterior a través del canal de Neptuno y estén renovando el agua. Ello implicaría una disminución de la acidez y, quizás aporte de material orgánico. No cabe duda que las formas encontradas en especial del plexo de *Globocassidulina*, vienen del exterior. Finger y Lipps (1981) y Lena (1980) encontraron que *G. biora* es una especie muy abundante en la plataforma exterior de la isla y en el Bransfield, por lo que no sería extraño que penetrara al interior de Decepción arrastrada por alguna corriente.

Conclusiones

En las muestras obtenidas durante los dos últimos veranos (1996 y 1997) se ha recolectado una fauna calcárea relativamente abundante, representada por

los géneros *Globocassidulina* y *Ehrenbergina*. Esta fauna se considera atípica de los mares antárticos y en especial de la isla Decepción, en donde estudios anteriores han evidenciado un predominio de fauna de tipo aglutinado representada fundamentalmente por *Miliammina arenacea* y *Trochammina malovenssis*. Resulta complejo identificar los factores ambientales que están determinando el establecimiento de fauna calcárea en las aguas de Puerto Foster.

Entre las razones que se esgrimen para explicar este fenómeno se proponen las siguientes: *Globocassidulina* que tiene hábitos infaunales, se establecería en las cercanías de la superficie, lo que le permitiría que recambios de agua estén oxigenando permanentemente su habitat, así como proporcionándole los carbonatos necesarios para su subsistencia. *Ehrenbergina* al tener hábitos epifaunales, podría sobrevivir a las condiciones adversas de las aguas de Decepción, con el aporte de flujos marinos que, procedentes del exterior, renovarían el sistema. Es muy probable que una corriente proveniente del Bransfield, esté ingresando a través del canal de Neptuno, alimentando el interior. Estas aguas serían las responsables, además, de arrastrar los organismos calcáreos desde la plataforma exterior, en donde son muy abundantes. La presencia de organismos arenáceos, responde a las condiciones desfavorables de la isla y al endemismo de la fauna antártica.

Agradecimientos

La autora agradece al Instituto Antártico Chileno el apoyo y financiamiento del Proyecto "Foraminíferos recientes antárticos y sus vinculaciones con la microfauna sudamericana" y al personal del buque PSG ISAZA de la Armada de Chile.

Referencias Bibliográficas

- Boltovskoy, E., 1965. Los foraminíferos recientes, Eudeba, Argentina.
- Caselli, A, M. T. Villegas y C. Risso. 1997^a Variaciones estacionales de la composición química de los gases volcánicos en isla Decepción (Shetland del Sur, Antártida) IV Jornadas

- Argentinas Sobre Investigaciones Antárticas. Buenos Aires, Actas.
- Caselli, A., M. Dos Santos, Alfonso y H. Bogo. 1997b. Composición química de los gases condensables y no condensables en la isla Decepción (Shetland del Sur, Antártida) IV Jornadas Argentinas Sobre Investigaciones Antárticas. Buenos Aires, Actas.
- D'Orbigny, A. (1826) In: Brady, H. 1884. Report on the Foraminifera dredged by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876. Challenger Exp. Zool. 9: 1-814.
- Earland, A 1934. Discovery Reports. Foraminifera. Part m. The Falkland Sector of the Antarctic (excluding South Georgia) Vol. X: 1-208. Pl. 1-10.
- Faure y Fremiet, 1914 In Finger, K. Y J. Lipps. 1981. Foraminiferal decimation and repopulation in an active volcanic caldera Deception Island, Antarctica. Microp. 27 (2):111-139.Pl. 1-4.
- Fillon, R. 1974. Late Cenozoic foraminiferal paleoecology of the Ross Sea, Antarctica. Microp. 20 (2) :129-151. Pl.6.
- Finger, K.yJ. Lipps. 1981. Foraminiferal decimation and repopulation in an active volcanic caldera Deception Island, Antarctica. Microp. 27 (2): 111-139. Pls. 1-4.
- Gallardo. V.A. y J. Castilla,A. 1968. En Silva S.,N y J. Muñoz, S. 1975. Descripción de las condiciones oceanográficas de la Bahía Foster, Isla Decepción, Enero de 1972. XXVI Exp. Antártica Chilena. Inst. Antártico Chileno Ser. Cient. 3(1):80-86.
- Hromic, M. T. 1996. Variaciones morfológicas de *Ehrenbergina parva* Earland, 1934, (Protozoa: Foraminiferida) Caleta Balleneros Isla Decepción, Antarctica. Ser. Cient. INACH 46 (en prensa) Instituto Antártico Chileno.
- Hromic, M. T. 1997. Foraminíferos bentónicos recientes de isla Decepción, Antártica, 30 años después de la erupción. IV Jornadas Argentinas sobre Investigaciones Antárticas. Buenos Aires, Actas.
- Lena, H. 1988. Foraminíferos bentónicos del Noroeste de la Península Antártica. Physis (Buenos Aires) Secc. 39(96):9-20
- Mackenssen, A. Grobe, G. Kuhn y D. K: Futerer. 1990. Benthic foraminiferal assemblages from the eastern Weddell Sea between 68° and 73° S. Distribution, ecology and fossilization potential. Marine Micropaleontology 16: 241-283. Elsevier Sc. Pub. Amsterdam.
- Murray, J. 1991. Ecology and Paleoecology of benthic foraminifera :Longman Scientific & Technical. England. 398 p.
- Silva S.,N y J. Muñoz S. 1975. Descripción de las condiciones oceanográficas de la Bahía Foster, isla Decepción, enero de 1972. XXXVI Expedición Antártica Chilena. Instituto Antartico Chileno Ser. Cient. 3(1): 80-86.
- Valenzuela, E., L. Chávez B. y F. Munizaga V. 1968. Informe preliminar sobre la erupción de la isla Decepción ocurrida en Diciembre de 1967. Instituto Antártico Chileno. Ser. Cient. 3: 3-14



Registros biológicos atípicos en cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica

Daniel Torres¹, Verónica Vallejos², Jorge Acevedo³, Rodrigo Hucke⁴ y Sergio Zárate⁵

Summary

Atypical findings among birds and marine mammals were recorded at Cape Shirreff and San Telmo Islets during the Antarctic season 1997/98: a) The Antarctic fur seal population, with a permanent increase since its recovery, has declined from 19,681 animals in 1996/97 to 16,407 in 1997/98; that is to say a 16.2% less, possibly due to migration to other more productive areas. The feeding trips of *Arctocephalus gazella* female were longer than the previous years, possibly due to the lack of adult krill near the breeding areas. Besides, some changes in the diet and the size of krill eaten by *Pygoscelis antarctica* and *P. papua*, noted by scientists of the AMLR Program; and finally, the short fishing activity shown by a fishing ship in the area lead us to think that all these facts have occurred possibly due to the global influence of "El Niño" phenomenon and associated changes occurred in the Southern Ocean and associated ecosystems. b) For the first time a stranded male whale, *Eubalaena australis*, was observed at Cape Shirreff. It was a male, with ca. 12 m total length; its baleen was 180 cm high; its penis was 150 cm LT, and a blubber thickness of 25-30 cm in the lateral abdominal part. These data let us to infer that it was a juvenil animal. It is postulated that the animal died in late 1997 summer in its way to septentrional latitudes, after the feeding season, from the area between the Gerlache Strait channel system and Melchior Archipelago, and drifted by marine currents to Cape Shirreff area. Due to this food availability, hundred of *Macronectes giganteus* and *Daption capense* were there feeding on *E. Australis* carcass.

Introducción

Desde que se iniciaron las observaciones biológicas sostenidas en cabo Shirreff (62° 27' S., 60° 47' W.), en la temporada 1980/81, se han recopilado datos sobre las poblaciones de mamíferos y aves marinas, como parte de las actividades del proyecto 018-INACH. Entre los mamíferos marinos, el lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella*, ha centrado nuestra atención por el constante aumento presentado temporada tras temporada. Con respecto a los cetáceos avistados en sus aguas, los individuos de ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae*, y de orca, *Orcinus orca*, han sido los únicos registrados desde tierra. En cuanto a las aves marinas, las colonias de pingüino antártico, *Pygoscelis antarctica* y papúa, *Pygoscelis papua*, han sido desde siempre las especies con núcleos de reproducción permanentes. Durante la temporada 1997/1998, se evidenciaron ciertos cambios biológicos, fuera de lo común, cuyos registros y comentarios constituyen el objeto de esta nota.

Los registros

1. *A. gazella*

Tal como venía sucediendo desde 1965, esperábamos encontrar un nuevo aumento en la población de *A. gazella* en cabo Shirreff e islotes San Telmo, de acuerdo con lo establecido por Hucke - Gaete *et al.* (1987), quienes indican que la población de esa especie todavía no ha alcanzado la capacidad de carga del lugar. Sin embargo, en esta temporada los censos efectuados en ambas localidades demostraron un descenso importante de la población total



Restos de ballena franca macho, *Eubalaena australis*

del SEIC (menos 16,2%, Cuadro 1) Junto a este descenso poblacional, se observó también un aumento en la duración de los viajes tróficos de las hembras; en efecto, durante la temporada 1996/97, la duración promedio de los primeros cuatro viajes tróficos fue de 4,6; 4,1; 3,8; y 4,3 días; mientras que durante la temporada 1997/98 la duración de éstos fue de 5,2; 6,1; 5,6; y 5,1 días. Estimamos que tanto el descenso de la población, como el aumento en la duración de los viajes de alimentación se podrían deber a los importantes cambios ambientales que se han estado produciendo, tal vez como consecuencia del fenómeno de "El Niño", que podría haber afectado a las aguas antárticas, particularmente en el área de las islas Shetland del Sur, disminuyendo la disponibilidad de alimento. En efecto, el aumento de la temperatura del agua, las variaciones en la composición zooplanctónica y el abundante deshielo producido en el área, sin duda pueden haber influido negativamente en la población de krill, principalmente en su composición etaria. Esto se puede inferir a partir de los registros zooplanctónicos obtenidos por los científicos del Programa AMLR, quienes recolectaron principalmente estados juveniles de krill, de no más de 3 cm de longitud (W.

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

2 Instituto de Oceanología, Universidad de Valparaíso, Casilla 13-D, Viña del Mar. vvallej@entelchile.net

3 Carrera de Biología Marina, Universidad Arturo Prat, Casilla 121, Iquique.

4 Instituto de Zoología, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia. rhuckeg@spm.uach.cl

5 Carrera de Topografía, Universidad Bernardo O'Higgins

Trivelpiece, AMLR com. pers., 1998). Incluso, estas variaciones ambientales pudieron influir en el desplazamiento de hembras grávidas de *A. gazella* hacia otras áreas con mayor productividad, incidiendo así en la baja poblacional de todo el SEIC.

Al igual que *A. gazella*, el pingüino antártico, *Pygoscelis antarctica*, es otro depredador tope que se alimenta principalmente de krill. En efecto, Croxall *et al.* (1985), informan que en las Shetland del Sur, los individuos de *P. antarctica* son eminentemente krilófagos, particularmente de individuos de gran tamaño; en tanto que el pingüino papúa, *P. papua*, presenta una dieta mixta de ejemplares grandes de krill y peces en proporciones semejantes. Lo anterior es importante de señalar, ya que, durante la temporada 1997/98, el colega norteamericano, Dr. W. Trivelpiece (com. pers., Programa AMLR) nos informó que en los análisis preliminares del contenido estomacal de *P. antarctica*, se encontró peces y krill de pequeño tamaño, y que en *P. papua* el análisis indicó una mayor proporción de peces que de krill, el que también era de tamaño pequeño.

Considerando estos antecedentes, se estaría frente a un evidente cambio de tamaño del krill en esa oportunidad, lo que habría llevado a los pingüinos a complementar la dieta con peces. Estos hechos, constituirían otra evidencia de los cambios ambientales ocurridos en el área, como posible consecuencia del fenómeno "El Niño".

Como información adicional, podemos señalar que en las temporadas previas, el número de barcos pesqueros avistados en las aguas que enfrentan el SEIC N°32 y la permanencia de los mismos extrayendo krill, variaban entre dos y cuatro unidades operando durante más de dos meses, mientras que en la reciente temporada, disminuyó a un barco avistado a mediados de diciembre de 1997 hasta fines del mismo mes. Este aparente descenso en las actividades pesqueras realizadas frente al SEIC, sería una evidencia de la baja abundancia del krill de tamaño adecuado para los intereses comerciales, lo que habría provocado el desplazamiento de la nave hacia otros lugares.

Cuadro 1

Número de individuos de *A. gazella* censados en las temporadas 1995/96, 1996/97, 1997/98, destacándose su notable disminución en el último período.

Lugar	Temporada	Cachorros	%	Población Total	%	
CS	1995/96	4.968	23	12.219	10,5	
		IST	2.684	28,9	5.896	23,2
		SEIC	7.652	25,1	18.115	14,3
CS	1996/97	5.689	14,5	12.590	3,0	
		IST	3.326	23,9	7.091	20,3
		SEIC	9.015	17,8	19.681	8,6
CS	1997/98	4.943	-13,1	10.474	-16,8	
		IST	2.808	-15,6	6.013	-15,2
		SEIC	7.751	-14,0	16.487	-16,2

Clave: CS = Cabo Shirreff; IST = Islotes San Telmo, SEIC = Sitio de Especial Interés Científico

A nuestro entender y sin mayores evidencias que las señaladas, postulamos que esta situación habría sido una consecuencia de las repercusiones globales del fenómeno "El Niño", que habría alcanzado hasta estas latitudes.

2. *E. australis*

A diferencia de las temporadas anteriores, en 1997/98 el número de *Megaptera novaeangliae* y *Orcinus orca* registrados en las aguas frente al cabo disminuyó. Dos factores que pueden haber influenciado en el bajo número de avistamientos, fueron la gran presencia de témpanos en el área y las condiciones ambientales, ya que la mayoría de los días el cabo estuvo cubierto por una densa neblina, factores que impidieron una visibilidad de más de 300 metros, por lo que fácilmente pudimos perder más de alguna observación de individuos de *M. novaeangliae*. En todo caso, considerando el esfuerzo de observación superior al de otras ocasiones, consideramos bajo el número de ballenas jorobadas en el área. Además, la falta de importantes agregaciones de krill, también pudo haber influido en el desplazamiento de estos cetáceos hacia otras áreas más productivas.

Por otra parte, en esta temporada no se registraron ejemplares de orcas, *O. orca*, delfines que sí habían sido registrados anteriormente, formando grupos familiares de 6 a 8 individuos.

Sin duda, un hallazgo importante fue el de un Misticeto en playa "Papúa". Efectivamente, la semana previa a nuestra llegada al cabo, los colegas norteamericanos hallaron "un cetáceo varado" en dicha playa. Estaba en avanzado estado de descomposición y su cráneo se había desprendido del cuerpo (W. Trivelpiece, AMLR Program, com. pers., 1997). Al visitar el lugar, corroboramos en parte dicha información y al observar una de las aletas pectorales y las barbas o láminas córneas de cerca de 180 cm de longitud, que yacían a unos 150 m del resto del animal, se determinó el espécimen como *E. australis*, hecho corroborado en comunicación radial por el Dr. A. Aguayo (INACH) y por el colega norteamericano Dr. W. A. Armstrong, (com. pers., Programa AMLR, 1998).

El animal medía cerca de 12 m de longitud, yacía en posición decúbito dorsal, por lo que fue posible observar su pene, de cerca de 150 cm de longitud, lo que sumado al tamaño de las barbas o ballenas permitió inferir que se trataba de un macho joven. La superficie de la piel estaba muy erosionada debido al roce del cuerpo con las rocas del litoral, dejando al descubierto su tejido adiposo en descomposición. Suponemos que el animal habría varado en playa "Papúa" a finales de otoño o principios de invierno, ya que no estaba allí a fines de marzo de 1997. Dado el grado de descomposición del cetáceo, pensamos que pudo haber fallecido meses antes, en alguna área de mar abierto relativamente distante del archipiélago Melchior y canales adyacentes, en viaje de regreso hacia zonas más septentrionales. No nos fue posible intentar determinar las causas de la muerte ya que, aunque hicimos esfuerzos por hacer su necropsia, ello no se pudo lograr debido a la carencia de herramientas adecuadas. No obstante, se efectuaron algunos cortes para medir el espesor de su capa de grasa el que era de 25 - 30 cm, bajo la cual se observaba musculatura roja consistente. El grosor del panículo adiposo también nos permite señalar que se trataba de un ejemplar joven.

Las rocas de los alrededores del cetáceo mostraban adherencias de grasa, las que se habrían desprendido de la superficie del cuerpo debido a su roce contra el sustrato, causado por el movimiento de las aguas y por la acción de las aves carroñeras, principalmente, *Macronectes giganteus*, de los que se observaron más de 300 ejemplares, algunos de ellos anillados en otras localidades. Éstas, durante su actividad alimentaria desprendían pequeños trozos de grasa, los que eran diseminados por el agua y permitían que fuesen consumidos por más de 200 ejemplares de *D. capense*, algunos individuos de *L. dominicanus* y escasos *Oceanites oceanicus*. Llamó la atención la gran cantidad de ejemplares de *M. giganteus* y *D. capense* observados, considerando que el primero no anida en la zona y que del segundo sólo nidifican en el cabo unas pocas parejas (Torres, 1995).

Este hallazgo constituiría el primer registro de *E. australis* en cabo Shirreff. Cabe mencionar que el avistamiento de animales de esta especie más cercanas al SEIC N°32 se ha realizado en el estrecho Bransfield en los 63° 32' S., 60° 52' W., cerca de la entrada del estrecho Gerlache (Aguayo *et al.*, 1996) y en el mismo

estrecho Gerlache (Stone y Hamner, 1988).

Agradecimientos

A las autoridades del Instituto Antártico Chileno, por su constante apoyo al desarrollo del proyecto 018 INACH. A los colegas norteamericanos del Programa AMLR, por la información y cooperación brindada en terreno. Al Dr. Anelio Aguayo Lobo, por las sugerencias hechas sobre el manuscrito.

Referencias bibliográficas

- Aguayo, A., R Bernal, C. Olavarría, P. Acuña, A. Larrea y L. Medrano, 1996. Informe de avance. Proyecto 08/93 "Comportamiento alimentario de las ballenas *Megaptera novaeangliae* y *Eubalaena australis* en el estrecho Gerlache y aguas adyacentes" 10 págs., 2 anexos.
- Croxall, J.P., P.A. Prince and C. Ricketts, 1985. Relationships between prey life cycles and the extent, nature, and timing of seal and seabird predation in the Scotia Sea. Part 3. Marine Food Webs: 516-533. En: Antarctic Nutrient Cycles and Food Webs (Ed.) Sigfried, W.R., P.R. Condy and R.M. Laws. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo. 700 págs.
- Hucke-Gaete, R, D. Torres, V. Vallejos y A. Aguayo, 1997. Population size and distribution of *Arctocephalus gazella* at SSSI N°32, Livingston Island, Antarctica. (1996/97 Season). WG EMM-97/63. 14págs.
- Stone, G.S. and W.M. Hamner, 1988. Humpback whales, *Megaptera novaeangliae* and southern right whales, *Eubalaena australis*, in Gerlache Strait, Antarctica. Polar Record 24(148): 15-20.
- Torres, D., 1995. Antecedentes y proyecciones científicas de los estudios en el SEIC N°32 y Sitio CEMP "Cabo Shirreff e islotes San Telmo", isla Livingston, Antártica. Ser. Cient. INACH 45: 143-169.



En primer plano, ballenas o barbas de *E. australis* cuyos restos blanquecinos se ven a distancia (Foto: D. Torres)

Científico chileno en Base Scott

Cristian Pérez M.¹

Durante los meses de octubre y noviembre de 1997, como parte de un convenio de intercambio de científicos llevado a cabo entre el proyecto de investigación "Sperm Competition / Migration Mortality" de la Universidad de Otago, Nueva Zelandia, el cual es liderado por el Dr. Lloyd Davis y el proyecto de investigación U de Chile / INACH "Monitoreo y Ecología de tres especies de pingüino" cuyo jefe es el Dr. José Valencia, tuve la oportunidad de participar en el trabajo de campo del primer proyecto y conocer algunas de las dependencias de Antarctica New Zealand ubicadas en la Isla Ross. A su vez, como contraparte, y para desarrollar similares actividades, viajé a isla Ardley el Sr. Martin Renner, candidato a Dr. en la Universidad de Otago.

El viaje hasta la mencionada isla fue muy largo, debiendo primero arribar hasta la ciudad de Christchurch en la isla del sur de Nueva Zelandia, para luego tomar un avión de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos con destino al continente helado, en el cual viajaban científicos y personal militar de diferentes nacionalidades, entre ellos italianos, con destino a la base Terra Nova, neocelandeses, con destino a la base Scott, de los Estados Unidos, más un chileno. El viaje fue bastante confortable y grande fue mi sorpresa al percatarme que la pista de aterrizaje, cercana a la base Mc Murdo de los Estados Unidos, estaba ubicada sobre el mar de Ross congelado, lo cual obviamente hizo mucho más interesante esta parte del viaje.

Con posterioridad al aterrizaje, fuimos trasladados por personal de Antarctica New Zealand hasta la Base Scott, donde fuimos recibidos por su dotación permanente. En dichas instalaciones los



El autor en Base Scott

novatos en estas latitudes recibimos un intenso y amplio programa de instrucción en técnicas de supervivencia, el cual entre muchas otras cosas incluyó clases teóricas acerca de temas tales como operación de campo en diferentes áreas, protección del medio ambiente antártico, técnicas de viaje en diferentes superficies tales como nieve, hielo o mar congelado, manejo de diferentes equipos, comunicaciones radiales, etc. y prácticas en terreno que incluyeron medición de diferentes espesores de hielo y reconocimiento de fracturas en el mar congelado, útil para el transporte de personas y vehículos y la construcción de una carpa de nieve, similar a un iglú, y su posterior uso por una noche, como medio de supervivencia en caso de emergencia en condiciones extremas, realmente una de las experiencias más excitantes de toda mi vida.

Luego, una vez aprobado el curso de instrucción, nos dirigimos hacia Cape Bird (77° 14' S., 166° 28' E., nuestro lugar de trabajo, un refugio con capacidad para 8 personas, ubicado en la misma isla y al cual se accede vía helicóptero en un viaje de aproximadamente 40 minutos de duración desde la base Scott.

Después de un período de aclimatamiento y ubicación nos abocamos

al cumplimiento de los objetivos del programa de trabajo para esta etapa, los que básicamente fueron la observación de cópulas extra pareja en pares consolidados de pingüinos, como mecanismo para determinar la competencia espermática, recolección de semen y toma de registros de los cantos de llamada en la especie *Pygoscelis adeliae*, todo lo anterior inserto en un programa de investigación llevado a cabo por la Universidad de Otago, bajo el patrocinio de Antarctica New Zealand.

Puedo decir que los objetivos de esta etapa fueron cumplidos a cabalidad, no sin algunos inconvenientes tales como tormentas de viento y nieve con aproximadamente 140 km/h de viento y la increíble sensación térmica de -48° C, lesiones de algunos de los integrantes que nos obligaron a trabajar algunas horas extra y algunos otros que puedo olvidar, pero que, no obstante, hicieron mucho más entretenida esta ya fascinante experiencia.

Desde mi perspectiva, este tipo de programas permiten a los investigadores ampliar sus conocimientos de la dinámica del continente antártico, porque posibilitan una visualización de ésta en diferentes situaciones y entornos, por lo que obviamente, a mi juicio se justifican desde todo punto de vista.

Por último, deseo agradecer a todos quienes hicieron posible la concreción de este intercambio, en particular a los Drs. Lloyd Davis y José Valencia, al personal de Antarctica New Zealand, tanto en Christchurch como en la base Scott, al INACH y a mis compañeros de expedición Fiona Hunter y Corey Bradshaw, por toda la ayuda que me brindaron.

¹ Médico Veterinario, Investigador del Proyecto "Monitoreo y Ecología de tres especies de Pingüino", U. de Chile / INACH.

SCAR Celebrará sus 40 Años en Chile

Lucía Ramírez Aranda¹

Con motivo de cumplirse este año el cuadragésimo aniversario de la creación del Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR), entrevistamos al Representante Permanente de Chile ante dicho comité y actual Presidente del Comité Nacional de Investigaciones Antárticas, Dr. José Valencia Díaz, quien es además desde hace ya varias décadas, un reconocido investigador antártico

¿Cuándo fue creado SCAR y cuáles fueron sus objetivos.

El SCAR fue creado por resolución del Ejecutivo de ICSU (Consejo Internacional de Uniones Científicas) y tuvo su primera reunión en La Haya en marzo de 1958. A esta reunión concurren los representantes de los 12 países que participaron en las expediciones del Año Geofísico Internacional (AGI) 1956-57 a la Antártica. ICSU es la organización no gubernamental más antigua, comprometida con el desarrollo de las ciencias para beneficio de la humanidad. Fue fundada en 1931 y hoy agrupa a 23 uniones científicas y 94 academias de ciencias.

Los objetivos originales de SCAR son a) Proveer de un foro para la ciencia antártica b) Intercambiar los informes de las actividades de investigación en la Antártica c) Promover la colaboración en la planificación y realización de las actividades científicas antárticas. A estos objetivos hay que agregar uno que confiere carácter especial a la organización, este es: Proveer de asesoría en materias científicas al Tratado Antártico. Estos objetivos se pueden comprender mucho mejor, cuando se considera las condiciones bajo las que se hace la investigación científica en la Antártica. Estas son radicalmente diferentes

a las que el científico enfrenta en la mayoría de los casos, incluyendo el aislamiento y riesgos de su vida. Estas son también las razones de la importancia de las labores que desarrolla SCAR. Muchas investigaciones que se realizan en la Antártica serían imposibles sin la cooperación internacional.

¿Cuáles fueron las regiones donde se desarrollaron las investigaciones del AGI, y cuáles las disciplinas científicas?

Durante el AGI las investigaciones se hicieron en varias regiones de la Antártica, entre otras la Península, el mar de Ross, el interior del Continente y las Shetland del Sur. Dados los objetivos del AGI naturalmente las Ciencias de la Tierra tuvieron especial dedicación, tales como Geodesia, Geofísica, Física de la alta Atmósfera, Oceanografía y Geología. Pero no se excluyó a la Biología y la Medicina.

¿Cuál fue la participación de Chile en los programas del AGI? ¿Recuerda los nombres de algunos investigadores?

Durante la expedición 1956-57 AGI nuestro país participó con varios grupos de investigación. Se instalaba una base científica de la U. de Chile vecina a la Base O'Higgins. La mayoría de los participantes éramos aún estudiantes de universidad. Se dirigían a la Base O'Higgins un grupo para el estudio de las auroras utilizando cámaras fotográficas especiales. Eran alumnos del Dr. Heilmayer de la U.C., Lauterbach y Luchsinger. Otros participantes fueron los geólogos E. Klohn y Oscar González-Ferrán. El glaciólogo Humberto Barrera y los biólogos J. Pellisier, y O. Miranda.

Tomando en cuenta que el Tratado



Dr. José Valencia D.

Antártico indica que la libertad de investigación científica y la cooperación hacia ese fin, como fueran aplicadas durante el AGI, continuarán sujetas a las disposiciones del Tratado y que SCAR fue el gran actor de dicha cooperación a partir del AGI ¿se ha reconocido realmente este papel del SCAR en el Sistema del Tratado Antártico?

Si, el Tratado Antártico es el instrumento de derecho público internacional que garantiza la libertad de investigación científica en la Antártica y que incentiva la colaboración entre las naciones que la hacen. Esto hay que considerarlo teniendo en cuenta la atmósfera política de la época en que se gestó el T.A, en 1959. A la comunidad científica le interesaba que no hubiera obstáculos y por esto influyó decisivamente en que el T.A. dejara explícito que la Antártica es un continente dedicado a la ciencia y la paz. Han pasado ya más de 30 años y son pocos los que recuerdan cómo la comunidad científica de SCAR se movió para hacer realidad la libertad de investigación.

¹Instituto Antártico Chileno, Departamento de Difusión Luis Thayer Ojeda 814, Providencia, Santiago

Si ello es así ¿nos puede detallar algunos de los acuerdos más importantes adoptados por el Tratado Antártico por recomendación de SCAR?

Son muchas las recomendaciones que han adoptado las Partes Consultivas cuyo origen está en las actividades de SCAR y sería difícil detallarlas y seleccionarlas de acuerdo a su importancia. Sin embargo, los temas de estas recomendaciones pueden mencionarse brevemente. Uno de los más relevantes es la protección del medio ambiente antártico. SCAR participó directamente en la generación de las medidas acordadas para la protección de la fauna y flora antárticas, el código de conducta, la vigilancia ambiental, la contaminación marina, la eliminación de desechos y la creación de un sistema de áreas protegidas. Otro de los temas es el intercambio de información científica, la disponibilidad de los resultados de las investigaciones y el intercambio de investigadores.

¿Quiénes y en qué calidad integran el SCAR, y cuáles son sus atribuciones o responsabilidades en relación con las investigaciones científicas antárticas? ¿Qué importancia le atribuye usted a la labor que desarrolla este Comité?

La estructura de SCAR es de un cuerpo colegiado. Con un Ejecutivo compuesto por un presidente, el presidente del período anterior, tres vicepresidentes, un secretario y un secretario ejecutivo. La asamblea de delegados con un representante de cada país afiliado y cuatro delegados de las uniones científicas. Diez grupos de trabajo de diferentes ramas de la ciencia. Cuatro grupos de especialistas. El comité de finanzas y dos cuerpos federados: COMNAP (Consejo de Administradores de Programas Antárticos) y SCALOP (Comité Permanente de Logística y Operaciones Antárticas). Todos los miembros de estos cuerpos colegiados son científicos antárticos activos, acreditados por el país afiliado. Los miembros del ejecutivo son elegidos en votación secreta por la asamblea de delegados, el secretario ejecutivo es pagado y su cargo es concursado y su actividad evaluada cada dos años. Los miembros de los grupos de especialistas son elegidos por el ejecutivo por sus conocimientos en áreas específicas y sus capacidades en la administración científica internacional.

¿Cómo estima usted que SCAR debiera enfrentar la aplicación del Protocolo, especialmente en relación con el anexo V, con la adopción de las proposiciones

que debiera contener el anexo sobre Responsabilidad previsto en el artículo 16 y frente al funcionamiento del Comité para la Protección del Medio Ambiente?

SCAR ha generado varios documentos relevantes para facilitar la aplicación del Protocolo y va a colaborar entregando las opiniones técnicas que sobre esas materias le solicite el T.A. Uno de ellos es el "Manual de preparación de planes de manejo para las áreas protegidas".

Existen dos temas que son delicados para la investigación antártica: uno es que todas las actividades de investigación requieren de evaluación ambiental preliminar (PEE) y el segundo es el problema de la responsabilidad por daño ambiental derivado de la actividad científica. Este último tema aun no lo han resuelto las Partes Consultivas. Pero está en estudio un Anexo al Protocolo sobre Responsabilidad por daño ambiental.

Otro problema es que el Anexo V aun no lo han ratificado todas las Partes Consultivas. Todas estas materias están en estado de desarrollo y es difícil predecir cómo serán resueltas. El CEP va a constituirse en la próxima Reunión Consultiva, su labor y responsabilidades serán definidas por el T.A., pero es evidente que deberá haber una interacción positiva



El Dr. José Valencia es jefe del proyecto "Ecología de tres especies de pingüinos pygoscelidos" que se desarrolla desde 1980 auspiciado por el INACH

y fluída con SCAR y en particular con el Grupo de Especialistas en Problemas Ambientales y Conservación. Estas dos serán las unidades más importantes para la aplicación del Protocolo en el futuro cercano.

¿De qué modo SCAR ha actuado en el tema del cambio global, la erosión de la capa de ozono y modificaciones en la temperatura y nivel de los océanos? Por otra parte, el énfasis en los temas del cambio global, ¿podría acaso distraer recursos o debilitar otras investigaciones esenciales para la ciencia antártica?

SCAR creó primero un comité ad hoc para estudiar la propuesta de ICSU conocida como International Geosphere and Biosphere Program (IGBP). Este macro programa incluye el estudio de todos los temas que Ud. menciona en su pregunta. El Comité ad hoc de SCAR produjo dos documentos "The role of Antarctica in Global change" (1989) y "The role of the Antarctic in Global Change" (1993). El primer documento describe las razones por las que es importante la Antártica para estos estudios y el segundo contiene un plan de acción para las investigaciones que son necesarias. Más recientemente, en la última reunión de SCAR y como consecuencia del trabajo del comité, la asamblea decidió proceder a la fase de actividades de investigación y anunció la apertura de una oficina para el programa GLOCHANT (Programa de SCAR sobre el Cambio Global en la Antártica) en Tasmania, Australia. SCAR está destinando una parte importante de sus recursos para impulsar el desarrollo de este gran programa de investigación. Este incluye cinco grandes subprogramas con estudios de: Interacciones en la zona de hielo marino antártico, Registros paleo ambientales marinos, terrestres y en hielos antárticos, Ozono estratosférico antártico, Rol de la Antártica en los ciclos biogeoquímicos y los intercambios océano atmósfera y Vigilancia ambiental y deterrminación del cambio global en Antártica. Estas decisiones de apoyar en forma preferencial a GLOCHANT, son importantes para lograr el financiamiento de un esfuerzo de investigación excepcional en la Antártica, que de otra forma no podría realizarse. Otros temas que pueden quedar fuera del centro de interés de GLOCHANT,

serán financiados de otras formas.

¿Nos podría hacer una reseña del Comité Nacional de Investigaciones Antárticas, de los objetivos que persigue y si tiene algunas limitantes para cumplir con ellos?

El Comité Nacional (CNIA) fue fundado el 13 de Septiembre de 1962. Fue presidido por el Profesor Humberto Fuenzalida V., fundador de la Escuela de Geología. El año 1965 le reemplazó el Ingeniero Enrique D'Etigny Lyon. Los miembros eran en su mayoría de la Universidad de Chile, entre otros, los profesores Nibaldo Bahamonde, Lautaro Ponce, Patricio Perelman, e Ingenieros Carlos Ruiz y Peter Welkner, y de la Universidad Católica, el Prof. Eric Heilmayer.

El Comité ha sido presidido por los Sres. Peter Welkner, Vladimir Hermosilla, Hernán Lorca, Pedro Romero y el Embajador Fernando Zegers.

La misión más importante del Comité Nacional es definir los programas de investigación antártica que interesan a nuestro país, mantener y desarrollar los vínculos de colaboración con investigadores de otros países y asesorar al Ministerio de Relaciones Exteriores en todas las materias científicas de la Antártica.

Tal vez, la limitante mayor es la disponibilidad de tiempo de los miembros del comité. La mayoría de los investigadores son académicos de universidades con múltiples obligaciones.

En su calidad de Presidente del CNIA y ante la aplicación del Protocolo ¿cómo vislumbra usted el futuro del CNIA y las acciones necesarias para resolver los problemas que le traerá el siglo XXI?

El futuro del CNIA lo decidirán las autoridades de gobierno, al establecer sus políticas sobre la investigación antártica. Actualmente, los órganos pertinentes del Estado no son sensibles a las necesidades del presente para las actividades antárticas. Esto puedo afirmarlo, ya que el CNIA envió a CONICYT en marzo de 1997 una propuesta de Programa Sectorial para las Investigaciones Antárticas. La respuesta fue negativa y su director nos recalco que el tema antártico no estaba en las prioridades establecidas por CONICYT. Los

investigadores antárticos no tienen incentivos ni recursos para impulsar el desarrollo de nuevas áreas, que son necesarias para que el país pueda participar decorosamente en los programas de SCAR y tanto los recursos humanos como los financieros son destinados a otras áreas. El argumento es siempre la falta de beneficios económicos que pueden derivar de la investigación antártica.

El caso de la aplicación del Protocolo de Madrid es otro ejemplo de las dificultades que ocurren en el ámbito de las actividades antárticas de Chile. Ninguno de los cuatro actores antárticos (INACH y FF.AA.) tiene hoy los recursos financieros y humanos para aplicar las disposiciones del Protocolo en forma inmediata. El Estado comenzará un proceso gradual de desarrollo para poder cumplir con el Protocolo. Esto incluye la modernización de todas sus instalaciones en la Antártica y la instrucción de todas las personas que viajan a la Antártica en las normas del Protocolo y la asignación de los recursos financieros.

El artículo IV del Tratado congeló el litigio territorial y el artículo 7 del Protocolo prohibió indefinidamente las actividades minerales antárticas, salvo las estrictamente científicas. ¿Qué incentivo o justificación subsiste para que los Estados apoyen con recursos importantes una investigación científica básica que no corresponda a las ciencias y tecnologías orientadas al desarrollo económico?

Las justificaciones de las inversiones en actividades científicas de los Estados miembros de SCAR son de diversa índole. Primero, los países miembros de SCAR se han comprometido voluntariamente y demostrado que tienen la capacidad de realizar investigación antártica. Luego, han suscrito el Tratado Antártico, confirmando su voluntad política de ser Parte Consultiva. Una de las responsabilidades más importantes de las Partes Consultivas es hacer investigación en la Antártica. Tal decisión política depende del Estado de que se trate. No puede ser la misma para Alemania que para Noruega. Alemania no tiene una reclamación territorial y Noruega sí la tiene. Entonces, la decisión no se toma teniendo en cuenta el retorno económico de corto plazo. ¿Cuál fue la razón que indujo

a España para ser Parte Consultiva? Lo más seguro es que fue una razón de Estado, probablemente inducida por intereses en la pesquerías del Océano Austral. Otras naciones tienen dificultades para mantener la magnitud de sus programas antárticos: es el caso de Rusia, que ahora ha comenzado a dismantelar algunas de sus estaciones. Inglaterra ha hecho otro tanto para mejorar la eficiencia de sus investigaciones.

En otro ámbito, ¿qué relación existe entre SCAR y COMNAP y SCALOP? ¿Permite ella coordinar mejor el aprovechamiento óptimo de los recursos y esfuerzos financieros que se dedican a la investigación antártica? ¿O cree usted que se podría mejorar para cumplir en mejor forma los requerimientos que recibe de las Reuniones Consultivas del Tratado Antártico o de otros órganos del Sistema Antártico?

Una de las misiones de SCAR es promover la colaboración entre los investigadores de los países miembros. Un área importante para la realización de la investigación antártica es proveer los medios para llegar y permanecer en el continente. SCAR tenía un Grupo de Trabajo de Logística que intercambiaba información de la planificación y métodos de trabajo de todos los programas, pero no tenía los medios para ejecutar las acciones en el continente. Después de fuertes discusiones, se crearon dos nuevas estructuras que fueron COMNAP y SCALOP y desapareció el Grupo de Trabajo de Logística. Esta es tal vez la modernización más grande que ha experimentado SCAR después de la creación del Grupo de especialistas en Asuntos Ambientales y Conservación, a solicitud de nuestro país y por iniciativa del Dr. V. A. Gallardo. Tales cambios estructurales de SCAR responden a la creciente preocupación de las Partes Consultivas del T.A. por el impacto del hombre en el ambiente antártico y el uso más eficiente de los recursos financieros. La consecuencia práctica de todo esto es que hay países miembros que no tienen instalaciones permanentes en la Antártica y que realizan sus investigaciones en las

bases de otros países.

Entre el 20 y el 31 de julio próximo, se realizará en Concepción, la Reunión de SCAR, patrocinada por el Ministerio de Relaciones Exteriores, el CNIA, INACH y la colaboración de dicha universidad. Es la primera vez que una reunión de SCAR se efectúa en Chile. ¿Qué magnitud tendrá, qué temas abarcará y quiénes participan en ella?

Las reuniones de SCAR se efectúan cada dos años y duran dos semanas. En la primera semana tienen oportunidad de reunirse los Grupos de Trabajo, los Grupos de Especialistas, COMNAP y SCALOP y otros grupos subsidiarios, siempre y cuando lo hayan solicitado y tengan una tabla de materias para resolver. Los participantes son investigadores antárticos elegidos por los comités nacionales como delegados de un grupo de trabajo o como delegados permanentes acreditados por el país miembro. La cantidad de personas durante las dos semanas puede alcanzar a 350 ó 400. En el caso del grupo de Trabajo de Biología la asistencia es de 40 personas, ya que siempre asisten observadores. Los temas que trata cada Grupo los deciden sus miembros y se relacionan con los avances de las investigaciones, las materias que las Partes Consultivas requieren y la administración y organización de programas de cooperación internacional. En algunos casos los grupos de trabajo pueden organizar simposios sobre temas específicos, que se desarrollan durante la primera semana. No obstante, la mayoría de los grupos de trabajo ha decidido realizar los simposios en otras épocas del año.

En la segunda semana se reúnen los delegados permanentes de los países miembros. Reciben los informes de los grupos de trabajo y atienden a todas las materias de administración científica de la organización, las materias de consulta del T.A. las finanzas y las elecciones.

¿Qué beneficios traerá al país ser sede de dicha reunión tanto dentro del ámbito científico como a nivel general?

La realización de esta reunión en Chile es una contribución del país a la institución

y también una oportunidad de demostrar que Chile es capaz de asumir la organización del evento. Los beneficios son: contar con la presencia de científicos destacados de otras naciones y poder desarrollar vínculos para programas de colaboración internacional.

Este año SCAR cumplirá 40 años de una prolifera y multifacética investigación científica antártica ¿Se tiene contemplada alguna ceremonia conmemorativa, o la edición de alguna publicación especial de SCAR?

Sí, habrá una conferencia y una ceremonia de celebración de los 40 años. También está la emisión de sellos de correos conmemorativos. Aun no se ha escrito una historia de esta institución. Sería una tarea que requiere bastante tiempo y acceso a documentación que se encuentra en la sede de Cambridge.

Finalmente, como antiguo investigador antártico, que desde 1975 ha participado en SCAR ¿cómo ve el futuro de la investigación antártica y la importancia que ella pudiera tener sobre los nuevos intereses políticos, económicos y de preservación del mundo?

La investigación antártica continuará desarrollándose con más intensidad que en el pasado. Esto, por la importancia que tiene el continente en la regulación del clima del planeta. Ahora son más las naciones que tienen interés en participar. En la reunión de Concepción se considerará la solicitud de incorporación de Canadá. Uno de los problemas más serios es el cambio climático que está afectando a las regiones polares.

Recientemente me enteré del desprendimiento de una parte importante de la plataforma de hielo continental llamada Larsen B, que la estudian científicos de la Universidad de Colorado. Fenómenos como estos no pasarán desapercibidos a la opinión pública. Ellos demuestran que la capacidad del hombre moderno para modificar su entorno ha alcanzado magnitudes que ponen en riesgo la estabilidad del planeta.

50 Años de la Base O'Higgins

Teniente Coronel Luis Komlos Martínez¹



Teniente Coronel Luis Komlos M.

Amaneció soleado el miércoles 18 de febrero, lo cual tranquilizó en parte las inquietudes respecto a que el tiempo nos permitiera celebrar nuestro aniversario en la mejor forma posible.

Desde temprano la Base bullía en actividad, y el comandante Orrego se enlazaba con numerosas radios capitalinas y contestaba los saludos que se recibían con motivo de tan importante aniversario.

A las 11:30 formó la dotación y brigada de reparaciones en el patio de honor de la Base y se procedió a escuchar

el saludo del Comandante en Jefe del Ejército. A las 12:00 horas se inicia la ceremonia, entonando nuestro Himno Nacional, lo cual hicimos con las gargantas apretadas de emoción, imaginando la misma escena 50 años antes, con la presencia del Presidente Gabriel González Videla y su importante comitiva.

En esta oportunidad, la concurrencia se limitó a nuestros vecinos alemanes, quienes disciplinadamente formaron el cuadro de espectadores, junto a la numerosa colonia de pingüinos papúa, los cuales no fueron tan disciplinados...

Entonado el Himno Nacional, hice uso de la palabra, enfatizando el mensaje que S.E. el Presidente González Videla nos transmitiera en aquella oportunidad:

“A todo Chile, que estoy cierto está pendiente de este acto memorable, yo le brindo esta tierra del mañana, seguro que su pueblo sabrá mantener la soberanía y la unidad de nuestro territorio, desde Arica al Polo Sur”...

Y finalizaba parafraseando los versos del Coronel Polanco Nuño:

“No importa que día y noche arrecie la tempestad, y que el temporal de nieve rompa parte del hogar, no importa que la salud de alguien empiece a fallar provocando situaciones fáciles de imaginar; no importa que ellos entiendan la enorme dificultad, que va a tener el relevo para poderse acercar. *Así, la frase es la misma, el radiograma es igual: Base Militar O'Higgins, sin ninguna novedad...!*”

Se estimó propicio también entregar la Medalla de Honor del cincuentenario a dos de los integrantes de la expedición “Cruz del Sur” por la titánica misión cumplida, alcanzando el Polo Sur sin apoyo, después de haber caminado 1.300 kilómetros.

Siempre es bueno recordarlos: *Mayor Flores, Sargento Moya y Sargento Maldonado.*

Nuestros mártires también fueron recordados en tan digna ocasión, y a falta de Capellán, el responso lo efectuó el Mayor Díaz frente al monolito que

¹Jefe del Depto. Asuntos Antárticos, Ejército de Chile. Rivas Vicuña 365 Santiago



Placa de mármol recordatoria del cincuentenario donada por el INACH

recuerda a esos dos héroes, que cayeron cumpliendo con su deber el 12 de agosto de 1957: *Teniente Oscar Inostroza Contreras* y *Teniente Sergio Ponce Torrealba*

Por último, descubrimos la hermosa placa de mármol entregada por el Instituto Antártico Chileno, la cual quedó instalada en un geométrico monolito, construido con esfuerzo e ingenio por los albañiles de la Brigada de Reparaciones.

En el interior de la Base, hago entrega del busto de O'Higgins que fuera llevado al continente el año 1982, y que ahora preside nuevamente las actividades de la Base Antártica.

Ya más relajados, disfrutamos del cóctel, mientras se suceden los discursos, brindis y regalos de las diferentes unidades del Ejército, los cuales se fueron colocando en un lugar especial dedicado al Cincuentenario.

Pienso en la tarea que supuso esta celebración, y en la satisfacción que se refleja en mis camaradas de armas, al caer

esa tarde de febrero en Rada Covadonga.

Nadie ha quedado impávido al finalizar este 18 de febrero, y cada uno parece saber exactamente lo que significa este día para todos nosotros, para el Ejército y para la Patria.

Los hombres del Cincuentenario pronto se quedarán solos... Deberán enfrentar el año tal como lo hicieron las 49 dotaciones que le precedieron: con esfuerzo, lealtad y patriotismo, manteniendo inalterable la soberanía de nuestro país en el continente antártico.

Eso sí, el teléfono y la televisión recientemente instalados, aliviarán esa tarea.

Me voy satisfecho, cumplido el relevo 1997 - 1998, celebrando que el destino me haya permitido haber estado presente en este Cincuentenario, junto a un puñado de soldados antárticos, quienes por cierto, al igual que yo, jamás olvidarán estos históricos momentos.

A bordo de la chalupa del "Almirante

Viel', pocos advierten mi emoción al dejar una vez más el querido Cuartel de Hielo, y al alejarme por las quietas aguas sembradas de témpanos, murmuro las palabras que surgieron mientras cumplía años antes, otro relevo antártico:

"Brindo por la Base O'Higgins, y por la Antártica Chilena, por la nieve, la ventisca, por las focas y pingüinos, y por su airosa bandera.

Brindo por la Base O'Higgins, y por aquellos que fueron sus pioneros, por el viento embravecido de la noche, por el mar congelado, y el solsticio de invierno.

Brindo por la Base O'Higgins, y por sus mártires eternos, porque dejaron el alma en este sudario de hielo, montando trineo alado tras su jauría de perros.

Que canten entonces los hielos, que no dejen de cantar, ya pronto viene el relevo, y me tendré que marchar. Que canten entonces los hielos, que no dejen de cantar, querido cuartel de sueños, jamás te podré olvidar..."

En Vigencia Protocolo de Madrid

El Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente entró en vigencia internacional el 14 de enero pasado, al ser ratificado por el último de los 26 Países Consultivos.

En Chile, con fecha 18 de febrero fue publicado en el Diario Oficial lo que significa que pasó a ser Ley de la República.

Cabe recordar que el origen de este documento se remonta a la década del 80 cuando los países miembros del Tratado Antártico buscaron una fórmula para autorizar la explotación de minerales en la Antártica. Tras numerosas reuniones especiales se adoptó la llamada Convención de Wellington el 2 de junio de 1988. Sin embargo, en el lapso en que cada país debía ratificar dicha Convención, Australia y Francia cambiaron de parecer. La idea de proteger más adecuadamente el ambiente antártico surgió de la Delegación chilena quien propuso en París (1989, XV Reunión Consultiva) el estudio de "Medidas Comprehensivas de Protección del Medio Ambiente" Así se originó la XI Reunión Consultiva Especial de Viña del Mar (1990) donde se discutió la aprobación de un Protocolo al Tratado. Este fue aprobado el 4 de octubre de 1991 en Madrid, España, ratificado por Chile el 11 de enero de 1995 y promulgado en Punta Arenas el 3 de abril de 1995, por S.E. el Presidente de la República.

El Protocolo consta de 27 artículos, un apéndice sobre Arbitraje y 5 Anexos

En líneas generales dispone lo siguiente:

Su objetivo es la protección global del medioambiente antártico y sus ecosistemas dependientes y asociados, para lo cual designa la Antártica como reserva natural, consagrada a la paz y la ciencia.

Fija los principios medioambientales que deben ser considerados para la planificación y realización de las actividades que se desarrollan en el continente austral.

La cooperación debe regir en todas las actividades a fin de proteger el medio ambiente antártico y sus ecosistemas dependientes y asociados.

Prohíbe toda la actividad minera, salvo la relacionada con investigación científica.

Todas las actividades que se realicen deben estar sujetas a una evaluación previa del impacto ambiental.

Establece un Comité para la Protección del Medio Ambiente (CEP) donde todas las Partes tienen derecho a nombrar un representante y cuyas funciones consisten principalmente en asesorar y formular recomendaciones a las Partes, en relación a la aplicación de este Protocolo.

Faculta la inspección por parte de observadores quienes deben tener acceso a cualquier lugar de las estaciones, buques o aeronaves.

En casos de emergencias medioambientales, las Partes deben disponer de planes de emergencia.

Con respecto a daños provocados por actividades que se desarrollen en el área del Tratado, se deben elaborar normas y procedimientos para delimitar responsabilidades.

Anualmente, las Partes deben informar de las medidas adoptadas para dar cumplimiento al Protocolo.

Se establece también un procedimiento con respecto a controversias relativas a la aplicación o interpretación del Protocolo. Las Partes pueden recurrir a un Tribunal Arbitral que se establece o a la Corte Internacional de Justicia, si así lo estiman conveniente.

Este instrumento puede ser modificado o enmendado en cualquier momento, de acuerdo al Art. XII del Tratado Antártico y, si después de 50 años de vigencia, una de las Partes solicita la revisión de la aplicación del Protocolo, se deberá celebrar una conferencia especial con ese fin.

Evaluación de Impacto ambiental

Según el anexo I, toda actividad que se realice en el territorio antártico debe ser evaluada antes de su inicio. Si se determina que el impacto que provocará es mínimo o transitorio, se deberá realizar una evaluación medioambiental inicial, que comprenderá una descripción de la actividad, sus objetivos, localización, duración e intensidad y se podrá realizar sin retraso.

Si el impacto es considerado más que mínimo o transitorio se deberá realizar una Evaluación Medioambiental Global, que comprende una descripción de la actividad, objetivo, ubicación, duración e intensidad. Una descripción referencial del medio ambiente, los métodos y datos utilizados para predecir el impacto. Una estimación de la naturaleza, magnitud, duración e intensidad del impacto, los impactos acumulativos, medidas para minimizar el impacto. El Proyecto de evaluación será enviado a todas las Partes, al Comité y a la próxima Reunión Consultiva para su consideración y aprobación.

Conservación

Según el anexo II, queda prohibida cualquier intromisión perjudicial a la flora o fauna, salvo que se cuente con una autorización la cual deberá especificar la actividad, cuándo, dónde y quién la lleva a cabo.

Para aves, mamíferos y plantas autóctonas, que estén designadas Especies Especialmente Protegidas, no se concederá autorización, salvo si sirve para un fin científico urgente, no pone en peligro la supervivencia o recuperación de la especie y se utiliza técnicas no mortíferas.

No se introducirán en tierra ni en las

plataformas de hielo ni en el agua, ninguna especie animal o vegetal que no sea autóctona de la zona del Tratado salvo con una autorización. Esta sólo permitirá introducir plantas domésticas y animales o plantas de laboratorio, incluyendo virus, bacterias, levaduras y hongos, los que serán retirados de la zona del Tratado o destruídos por incineración antes del vencimiento de dicha autorización.

Tratamiento de residuos

Con el fin de minimizar la repercusión en el medio ambiente se reducirá, en lo posible, la cantidad de residuos producidos o eliminados en el Area, expresa el Anexo III.

Los sitios terrestres de eliminación de residuos y los de actividades abandonadas deben ser limpiados por los generadores de tales residuos.

Residuos tales como los siguientes deben ser removidos de la Antártica: Materiales radioactivos, baterías eléctricas, combustibles, tanto líquidos como sólidos, residuos con metales pesados, PVC, espuma de poliuretano, caucho, aceites lubricantes, residuos plásticos, bidones y tambores para combustibles.

Los siguientes residuos deben ser removidos por los generadores de éstos o incinerados: despojos de animales importados, cultivos de laboratorio de microorganismos y plantas patógenas y productos avícolas introducidos.

Las aguas residuales y residuos líquidos, pueden ser descargados directamente al mar siempre que ello se realice donde existan condiciones para su dilución inicial y rápida dispersión y hallan sido tratados por maceración y dicha eliminación no afecte el medio ambiente local.

Tampoco se podrá introducir difenilos policlorurados, tierra no estéril, gránulos o virutas de poliestireno u otras formas similares de embalajes o pesticidas.

Las Partes deberán clasificar la eliminación de sus residuos, realizando un registro de ellos a fin de hacer estudios para

evaluar el impacto ambiental de sus actividades. A la vez revisarán y actualizarán anualmente sus planes de tratamiento de residuos, y deberán hacer un inventario de los emplazamientos de actividades anteriores.

Las Partes informarán de los planes de tratamiento de residuos a través del intercambio de información de acuerdo a los art. III y VII del Tratado.

Se deberá designar una persona responsable del tratamiento de residuos.

Contaminación Marina

El anexo IV se aplica a todos los buques que participan en operaciones antárticas o que las apoyen.

Las descargas de hidrocarburos en el área del Tratado están prohibidas a excepción de las autorizadas por el Anexo I de MARPOL 73/78 .

La descarga de sustancias nocivas líquidas o cualquier otra perjudicial para el medio marino queda prohibida.

Igualmente, queda prohibido eliminar al mar cualquier material plástico, la cabuyería sintética, redes de pesca, bolsas de plástico, cualquier otro tipo de basura como productos de papel, trapos, vidrios, metales, botellas, loza doméstica, ceniza de incineración, material de estiba, envoltorios y material de embalaje.

Solamente podrán ser eliminados al mar restos de comida siempre que hayan sido triturados o molidos y que esto se efectúe como mínimo a 12 millas náuticas de la tierra o de las plataformas de hielo.

Dentro de este último límite no se podrá efectuar descarga de aguas residuales sin tratar.

Los buques que operen en el área del Tratado deberán tener capacidad para retener a bordo todos los fangos, lastres contaminados, agua de lavado de tanques y residuos, mezclas petrolíferas, basuras y sustancias nocivas líquidas, las que deberán ser llevadas a instalaciones portuarias adecuadas para su recepción.

Este anexo no se aplicará a los buques

de guerra, ni unidades navales auxiliares o los de propiedad de un Estado o que estando a su servicio le presten servicios gubernamentales de carácter no comercial.

La Partes deberán desarrollar planes de contingencia en respuesta a la contaminación marina y planes de contingencia para los buques.

Gestión de Zonas

Cualquier zona, según el anexo V, incluyendo una marina, puede ser designada Zona Antártica Especialmente Protegida o Especialmente Administrada, donde las actividades se prohibirán, restringirán o administrarán de acuerdo a los planes de gestión adoptados.

Los Planes de Gestión, destinados a administrar dichas zonas, deberán incluir entre otros: descripción del valor o valores, finalidad y objetivo del Plan, las actividades para proteger los valores, período de designación, descripción de la zona. Si es una Zona Especialmente Protegida debe incluir las condiciones que justifiquen un permiso. Si es una Zona Especialmente Administrada debe incluir un código de conducta.

Los Planes de Gestión deberán ser presentados al CEP, al SCAR y a la CCAMLR cuando proceda, y posteriormente para su aprobación, a las Reuniones Consultivas del Tratado Antártico.

Cada Parte designará una autoridad competente que otorgue los permisos para ingresar y emprender actividades en una Zona Antártica Especialmente Protegida.

Para las personas que visiten la Antártica, cada Parte elaborará información sobre: ubicación de las Zonas mencionadas, lista y mapas de dichas zonas, planes de gestión con sus prohibiciones, ubicación de los sitios y monumentos históricos con sus prohibiciones o restricciones.

Las Partes deben intercambiarse la información sobre sus registros, permisos, inspecciones y daños producidos. (*Departamento de Difusión INACH*)

La XXXIV Expedición Científica Antártica del INACH

Anelio Aguayo Lobo¹

Summary

Between January 3 and February 11, 1998 the Instituto Antártico Chileno (INACH) coordinated the field - work of the 16 research projects which integrated the National Program of the Scientific and Technological Research in the Antarctic, 1997.

The study area of the researchers included four islands of the South Shetland Archipelago (Livingston, Greenwich, King George and Deception); the occidental coast of the Antarctic Peninsula from Rada Covadonga (63°19'S) to Bahía Paraíso (65°00'S), and the waters of the Drake Passage, Bransfield and Gerlache Straits, sailing more than 4,500 nautical miles during 37 days, on the PSG "Aspirante Isaza" of the Chilean Navy. Moreover, on the AP 46 "Oscar Viel" some researchers sailed in the nor-occidental waters of the Weddell Sea, during two days.

The 58 Antarctic researchers fulfilled their scientific objectives programmed for the season 1997/98, with the exception of three projects: Metamorphic Complex of Scotia, Antarctic Telemedicine, and Behavior of Humpback Whales in the Gerlache Strait.

The environmental and biological changes observed during January, 1998, could respond to the presence of "El Niño Southern Oscillation (ENSO)" in the Antarctic waters north of 64° South, in the occidental region of the Antarctic Peninsula.

The logistic support provided by the officials and crews of the PSG "Isaza" and the AP 46 "Oscar Viel" of the Chilean Navy was of a great professional efficiency. In the same way the civil servants of INACH accomplished in the field (on board of the PSG "Isaza" and at INACH Base "Profesor Escudero") an important task during their Antarctic Commission.

Introducción

Entre el 3 de enero y el 11 de febrero de 1998, el Instituto Antártico Chileno (INACH) coordinó el trabajo de terreno de 16 proyectos de investigación, que conformaron el Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en la Antártica, 1997.

El área de estudio de los proyectos incluyó a cuatro de las islas Shetland del Sur (Livingston, Greenwich, Rey Jorge y Decepción), la costa occidental de la Península Antártica, desde la Rada Covadonga (63°19'S) hasta la Bahía Paraíso (65°00' S) y las aguas del Paso Drake y de los estrechos Bransfield y Gerlache, navegando a bordo del PSG "Isaza" más de 4 500 millas marinas, durante 37 días.



FACH colaboró, como es tradicional, en el transporte del personal científico y logístico. (Foto: David Domenech)

¹Jefe Científico de la ECA XXXIV. Departamento Científico, Instituto Antártico Chileno. Luis Thayer Ojeda 814, Casilla 16521, Correo 9, Santiago, Chile.



Expedicionarios llegando a Base Prat (Foto: David Domenech)

Por su parte, a bordo del Rompehielos "Oscar Viel" se navegaron aguas del Paso Antártico y del Mar de Weddell, apoyando a dos proyectos de investigación: Vulcanismo, de la Universidad de Chile y Hielo Marino, del INACH - SHOA.

Además, en noviembre y diciembre ambas unidades apoyaron un estudio de albatros de la Universidad de Chile, en las Islas Diego Ramírez.

Apoyo Logístico

El Instituto Antártico Chileno recibió la colaboración de los otros tres operadores antárticos y de las Fuerzas Aéreas de Uruguay y del Brasil, durante el desarrollo de la ECA XXXIV. Por parte del Ejército de Chile se recibió apoyo para la operación de la antena satelital de la Estación ERS/VLBI, situada adjunta a la Base "Bernardo O'Higgins" en la Península Antártica, y para el proyecto sobre Tectónica de placas, de la Universidad de Chile. Con la ayuda de la Armada y de la Fuerza Aérea de Chile se transportaron investigadores, equipos y carga general en las unidades navales de la Flotilla Antártica y en los aviones y helicópteros, respectivamente. En los aviones de Uruguay y de Brasil se transportaron investigadores chilenos en enero y febrero de 1998. Además, por tercera vez la Armada de Chile puso a

disposición del INACH el buque PSG 73 "Aspirante Isaza" para operar en aguas antárticas, mediante un convenio de Cooperación de Actividades Antárticas suscrito entre ambas instituciones. El Comandante del "Isaza" fue el Capitán de Fragata Sr. Jorge Rojas Larraín, siendo su segundo el Subteniente Sr. Francisco Mackay Imboden y su piloto Subteniente Sr. Rafael Letelier Widow, a quienes se les agradece su oportuna y valiosa cooperación.

Actividades de Difusión

Durante la Expedición Científica Antártica XXXIV del INACH se desarrollaron actividades de difusión, a través de una conferencia a bordo del PSG "Aspirante Isaza" sobre el Protocolo de Madrid, a cargo del Sr. Patricio Eberhard Burgos del INACH y de dos conferencias de Prensa y Televisión sobre las actividades en la Antártica a cargo del Profesor Anelio Aguayo Lobo, Jefe Científico de la ECA XXXIV.

Actividades Científicas

Los trabajos científicos de terreno de la XXXIV Expedición Científica Antártica se desarrollaron desde octubre de 1997 hasta febrero de 1998. Es necesario hacer notar que dos proyectos de investigación

obtuvieron datos de terreno durante todo el año: Monitor de Neutrones y Estación de Ciencias Marinas. Además un proyecto se desarrolló en las Islas Diego Ramírez. Por tanto, las actividades científicas se han agrupado en 5 períodos cronológicos.

Primer Período Cubrió los meses de octubre, noviembre y diciembre de 1997 y enero de 1998 con dos proyectos:

Proyecto: "Ecología de tres especies de pingüinos" dirigido por el Dr. José Valencia D., de la Universidad de Chile, con la colaboración en terreno de los investigadores señoritas Olivia Blank y Claudia Godoy, y de los señores Daniel Sáez y Orlando Cifuentes de la Universidad de Chile. Participó además el Sr. Martín Reuner de la Universidad de Otago, Nueva Zelanda.

Actividades

En Ardley se realizaron censos de nidos de pingüinos, así como de huevos, polluelos y adultos. Se registraron individuos anillados en temporadas anteriores y se obtuvieron datos microclimáticos. En Bahía Paraíso, en la Base "Gabriel González Videla" se hicieron censos poblacionales de pingüinos. Se pesaron polluelos y se hizo un croquis del grupo de animales nidificantes. Además se tomaron datos acerca de la influencia de los turistas sobre la fauna del lugar.

Proyecto: "Estudio de las poblaciones de albatros que anidan en las Islas Diego Ramírez", bajo la dirección del Dr. José Valencia D., de la Universidad de Chile y del Dr. Graham Robertson de la División Antártica Australiana, con la colaboración en terreno de la investigadora señorita Paula Herrera, de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Chile.

Actividades

Se instalaron 32 transmisores satelitales en albatros nidificantes en esas islas: *Diomedea melanophris* y *D. chrysostoma*. Cada transmisor envía sus señales a los satélites Argos, los que son rastreados por la Estación Toulouse, Francia. Se censaron los adultos y los nidos de los albatros en Isla Gonzalo. También se obtuvieron muestras del contenido estomacal a través de regurgitados de las aves. Se anillaron algunos ejemplares de ambas especies de albatros y, se determinaron todas las

especies de aves presentes en Isla Gonzalo, distinguiendo cuáles de ellas nidifican en ese lugar.

Segundo Período

Cubrió los meses de noviembre y diciembre de 1997 en "Patriot Hills", plateau polar en los 80°18'S; 81°21'W, con un proyecto:

Proyecto: "Estudios glaciológicos y geológicos en Patriot Hills", Antártica, dirigido por el Dr. Gino Casassa de la Universidad de Magallanes, con la participación en terreno de los investigadores Andrés Rivera de la Universidad de Chile, Rubén Carvallo de la Universidad de Magallanes y Heiner Lange de Terrasat S.A.

El apoyo logístico estuvo a cargo del Profesor Víctor Villanueva del INACH, y del Sr. Jorge Quinteros del Ministerio de Obras Públicas. La Fuerza Aérea de Chile (FACH) proveyó el transporte aéreo con aviones Hércules C - 130 y Twin Otter, así como mantención y ayuda general en terreno.

Actividades

Perfiles de espesor y estratigrafía del glaciar mediante radioecosondajes, con posicionamiento GPS. Muestreo de bandas de hielo azul. Experimentos con un prototipo portátil de radar. Posicionamiento de 150 balizas mediante GPS. Reconocimiento glaciológico a la zona, mediante aviones Twin Otter por parte del Instituto Ice Stream. Perfil altitudinal de muestras de nieve en el Monte Vinson. Pozo estratigráfico y transecta con medición de densidad de nieve en Patriot Hills. Muestreo de rocas en morrenas de Patriot Hills. Medición de ablación de hielo durante un evento extraordinario de derretimiento, mediante el uso de balizas. En coordinación con el Dr. Jorge Carrasco de la Dirección Meteorológica de Chile, se registraron en forma manual y automáticamente las variables meteorológicas en Patriot Hills.

Instalación del módulo de fibra de vidrio sobre el hielo azul del glaciar, a unos 3.500 metros de la pista aérea y a unos 100 metros del Campamento de la FACH, por parte de los señores Víctor Villanueva, Rubén Carvallo y Heiner Lange.

Tercer Período

Abarcó los meses de diciembre de 1997 y enero de 1998, en Cabo Shirreff, Isla



Se observó una disminución de mamíferos marinos (Foto: David Domenech)

Livingston, con un proyecto:

Proyecto: "Estudios ecológicos sobre el lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella*", dirigido por el Profesor Daniel Torres N., del INACH, con la colaboración en terreno de los investigadores señorita Verónica Vallejos M. de la Universidad de Valparaíso, Rodrigo Hucke-Gaete de la Universidad Austral de Chile, Jorge Acevedo R. de la Universidad Arturo Prat y Sergio Zárate S. de la Universidad Bernardo O'Higgins.

Actividades

Se realizaron dos censos completos de lobos marinos en el Cabo y un censo en los

Islotes San Telmo. Se efectuaron cuatro pesajes de 100 cachorros de lobos (50 machos y 50 hembras) según la metodología establecida por la CCAMLR, y se inició la toma de dos medidas corporales. Se continuaron los estudios conductuales de cachorros, de hembras y de machos adultos de lobos marinos de las playas "Daniel", "Copihue" y "Maderas". Se obtuvieron registros automatizados de parámetros microclimáticos en tres lugares: playa "Daniel", "Paso Ancho" y cerro "El Toqui".

Se completaron los datos topográficos del Cabo. Se hicieron observaciones sobre las aves que anidan en los Islotes San



Investigador observando a una skúa (Foto: David Domenech)

Telmo. Se continuó con la colecta de restos de desechos marinos según la metodología de CCAMLR en todas las playas de Cabo Shirreff. Se censaron semanalmente las especies de focas del Cabo. Se registró una ballena franca macho, *Eubalaena australis*, varada en playa "Papua" al oeste del Cabo, tomándose muestras de barbas y de huesos. Se reconocieron dos nuevos asentamientos loberos, entre las playas "Maderas" y "Cachorro", al este del Cabo.

Es necesario hacer notar que en algunas actividades de terreno se trabajó en conjunto con los colegas norteamericanos del Programa "Antarctic Marine Living Resources" (AMLR).

Cuarto Período Abarcó el mes de enero y los primeros días de febrero de 1998 con diez proyectos:

Proyecto: "Los foraminíferos recientes antárticos y su vinculación con la microfaua Sudamericana", dirigido por la Profesora Tatiana Hromic de la Universidad de Magallanes, con la colaboración en terreno de la investigadora Lyta Quezada de la misma Universidad.

Actividades

Se obtuvieron varias muestras de fondo de las Bahías Foster (Isla Decepción), Chile (Isla Greenwich) y Fildes (Isla Rey Jorge).

El muestreo se realizó utilizando como plataforma de trabajo el PSG "Aspirante Isaza" de la Armada de Chile, completando así tres años de trabajo de campo de este proyecto.

Proyecto: "Comportamiento alimentario de la ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae*, en el estrecho de Gerlache y aguas adyacentes", dirigido por el Profesor Anelio Aguayo Lobo del INACH, con la colaboración en el trabajo de terreno del investigador Carlos Olavarría B., de la Universidad de Valparaíso. Además colaboraron en este proyecto los señores Mario Briones B. y José Jaramillo O., del INACH, quienes actuaron como motoristas de la embarcación menor, durante los seguimientos de las ballenas.

Actividades

Se efectuaron observaciones conductuales y seguimientos de ballenas jorobadas en el Paso Drake y en las aguas de los estrechos Bransfield y Gerlache. Se lograron fotoidentificar 22 ejemplares de ballenas jorobadas y se obtuvieron 6 biopsias de piel de la misma especie.

Se realizaron avistamientos de todas las especies de mamíferos marinos encontradas durante las navegaciones en los canales australes y en el área de estudio. También se registraron las diferentes especies de aves y los témpanos en las aguas navegadas.

Proyecto: "Trayectoria de presión, temperatura y tiempo del Complejo Metamórfico de Scotia y su significado geológico", dirigido por el Dr. Francisco Hervé de la Universidad de Chile, con la colaboración en terreno de los Dres. John Bradshaw de la Universidad de Canterbury, Nueva Zelanda, Chris Adams del Instituto de Ciencias Nucleares de Nueva Zelanda, y de Gilbert Feraud de la Universidad de Niza, Francia.

Actividades

Se recolectaron algunas muestras de rocas del Grupo Península Trinidad en Bahía Paraíso. Se hicieron breves observaciones de terreno y se colectaron algunas muestras en Península Fildes, Cabo Morris y en Isla Doumer, como complemento del proyecto.

Por razones meteorológicas y del estado del mar, no se pudieron estudiar los esquistos azules de Isla Smith y, debido al tiempo limitado de los investigadores no se pudo obtener muestras en Bahía Falsa, Isla Livingston.

Proyecto: "Paleoflora del Meso-Cenozoico de las Islas Shetland del Sur y Península Antártica", dirigido por la Dra. Teresa Torres de la Universidad de Chile, con la colaboración en terreno de los investigadores Ingrid Hebel, del Museo Nacional de Historia Natural y Humberto Galleguillos, de la Universidad Mayor.

Participaron también en terreno la Srta. Lorena Galleguillos como fotógrafa y el Sr. Enrique Floody como camarógrafo, del Proyecto de Difusión Explora- Conicyt.

Actividades

Se trabajó en dos lugares seleccionados: Byers y Fildes, Shetland del Sur.

En Byers, se recolectaron 30 fragmentos de maderas fósiles y 50 fragmentos de rocas conteniendo impresiones de hojas.

En Fildes, se recolectaron impresiones de hojas y maderas fósiles. En las morrenas de la base del Glaciar Collins se encontraron fragmentos de maderas de coníferas y angiospermas, y de restos de hojas de *Nothofagus*.

Proyecto: "Levantamientos Cartográficos y Sistemas de Información Geográficos de las islas Shetland del Sur", dirigido por el Profesor Víctor Villanueva del INACH, con la colaboración en terreno

de los investigadores Patricia Vicuña y Ricardo Jaña, del INACH.

Actividades

Replanteo con GPS diferencial y verificación descriptiva de los elementos espaciales incorporados en la base de datos del SIG Península Fildes. Complementación de elementos de cartografía digital realizada en etapas anteriores, mediante técnicas topográficas tradicionales y con levantamiento GPS diferencial.

Obtención de información y actualización de atributos descriptivos de los elementos del SIG, mediante observación directa, medición, confección de mapas y consultas directas en el terreno.

Proyecto: "Geodinámica y evolución de los procesos volcánicos en las cordilleras submarinas del Bransfield y del canal Príncipe Gustavo, y su relación con la región austral de América del Sur", dirigido por el Dr. Oscar González-Ferrán de la Universidad de Chile, con la colaboración en terreno de los Dres. Roberto Mazzuoli, Francisco Mazarini y Máximo D'Oracio, de la Universidad de Piza, Italia.

Actividades

Se navegó a bordo del AP 46 "Oscar Viel" en el Paso Antártico y en el Golfo Erebus y Terror, en aguas nor-occidentales del Mar de Weddell, pudiendo obtener muestras de rocas en Islas Paulet, Dundee, Rosamel, Jonanssen y Andersson.

En el canal Príncipe Gustavo se obtuvieron muestras en Islas Beak, Eagle, Tail, Egg, Red, Vortex, Carry, y en la punta Bald Head de la Península Antártica; así como en Islas James Ross, Vega y Devil, usando los helicópteros del rompehielos.

Proyecto: "Metamorfismo de bajo grado y volcanismo de las rocas volcánicas Meso-cenozoicas de las Islas Robert y Livingston, Archipiélago de las Shetland del Sur" dirigido por el Profesor Mario Vergara de la Universidad de Chile, con la colaboración en terreno de los investigadores Orlando Oteiza y Gonzalo Lobos.

Actividades

Se continuó con el reconocimiento geológico de la Península Byers para determinar otros lugares de muestreo de rocas volcánicas. Se tomaron 50 muestras de rocas volcánicas para análisis

geoquímicos y petrográficos. Se realizó un estudio geológico de nuevos lugares y de las zonas visitadas, obteniendo fotografías de las áreas libres de hielo y nieve en el área de estudio.

Proyecto: "Tectónica Antártica en el estrecho Bransfield", dirigido por el Dr. Emilio Vera, en reemplazo del Dr. Sergio Barrientos de la Universidad de Chile, con la colaboración en terreno de los investigadores Juan G. Valenzuela, Edgar R. Fromm de la misma Universidad, y del Ingeniero Gideon Smith de la Universidad de Washington, St. Louis, Missouri, USA.

Actividades

Se visitaron las estaciones sismológicas instaladas en la campaña anterior, en las Bases "Eduardo Frei", "Arturo Prat" y "Bernardo O'Higgins", y la situada en isla Decepción, realizando su respectiva mantención. La estación situada en Isla Elefante no pudo visitarse, debido a malas condiciones meteorológicas. Durante estos trabajos se recibió el apoyo constante del personal de INACH a bordo del buque PSG "Aspirante Isaza".

En diciembre de 1997, a bordo del buque "M/V Abel J" del Programa de Investigación Antártica de los Estados Unidos (USARP), los colegas Patrick

Shore, de Washington University, St. Louis, Missouri (WUSL), Stacey Robertson de la misma Universidad, y Kenneth Lein de la Universidad de Chile, instalaron otra estación sismológica en la Isla Low y visitaron todas las estaciones antárticas.

Proyecto: "Bases para un modelo de evaluación global de los cambios químicos ocurridos en la atmósfera de la Península Fildes, Isla Rey Jorge", dirigido por la Dra. Margarita Préndez B. de la Universidad de Chile, con la colaboración en terreno de los investigadores Abdiel Aponte y Basilio Carrasco de la misma Universidad.

Actividades

Se procedió a la instalación del Impactador de Cascada Andersen para PM < 3 um, para validar resultados de estudios previos del efecto de las actividades antropogénicas sobre la calidad del aire. Se hizo el mantenimiento del equipo Partisol PM 10. Se capacitó al nuevo Ingeniero Residente Sr. Rodrigo Pelayo sobre el mantenimiento y manejo de los equipos instalados.

Se tomaron muestras de agua en las lagunas de interés (nueve en total) cercanas a la Base "Presidente Eduardo Frei". Se recolectaron muestras de líquenes para el estudio de su utilidad como indicadores de



Grupo de investigadores se dirige al PSG "Aspirante Isaza" de la Armada de Chile. (Foto: David Domenech)



Entre octubre y diciembre de 1997 se efectuaron censos de pingüinos en isla Ardley (Foto: David Domenech)

contaminación atmosférica. Se tomaron muestras de suelos en Fildes y Ardley para comparar resultados anteriores y conocer la interrelación de los líquenes con su sustrato.

Proyecto: "Telemedicina Antártica en las Bases Chilenas", dirigido por el Dr. Mario Palestini de la Universidad de Chile, con la colaboración en terreno de la investigadora Dra. Astrid Pericas de Alemania.

Actividades

Se logró transmitir desde la Antártica a Alemania dos radiografías de tórax y de mano, más seis electrocardiogramas a través de "Modem - teléfono" y el satélite INMARSAT. Sin embargo, no se pudo transmitir imágenes al nodo receptor de la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile, debido a fallas en la línea telefónica antártica de la FACH.

Quinto Período Abarcó el trabajo de 12 meses desde noviembre de 1996 a diciembre de 1997, con dos proyectos:

Proyecto: "Estación de Ciencias Marinas Antárticas Arturo Prat" dirigido por el Profesor Armando Mujica R. de la Universidad Católica del Norte, sede Coquimbo, con la colaboración en terreno de los investigadores Javier Ríos y Roberto Ortega. A partir de diciembre de 1997 los investigadores Claudio Vargas y Francisco Galleguillos de la misma Universidad.

Actividades

Muestreos bio-oceanográficos para obtener fitoplancton y zooplancton, con parámetros físico-químicos en Bahía Chile y Estrecho Inglés. Estudios ecológicos de *Nacella concinna* en el intermareal y observaciones de la biología reproductiva de la foca de Weddell (*Leptonychotes weddelli*), así como de censos de aves y mamíferos marinos en general. También se ha iniciado el estudio de la vegetación terrestre (Líquenes).

Proyecto: "Monitor de Neutrones MN - 64 para el Territorio Chileno Antártico", dirigido por el Dr. Enrique Cordaro de la Universidad de Chile, con la colaboración

en terreno de los investigadores Enrique Olivares, Sergio Urrutia, Horacio Buldrini y Rodrigo Morales R. de la misma Universidad. Este último fue el Ingeniero residente desde mayo de 1996 a enero de 1998, y a partir de este mes lo es el Sr. Rodrigo Pelayo.

Actividades

Revisión general de bitácoras de depósito de datos de neutrones, variables ambientales del LARC, meteorológicas e instrumentales. Registros con multicanal para comprobación de eficiencia y operabilidad de tubos proporcionales.

Análisis de variables utilizadas en LARC con el fin de obtener mejoras en la operación del Laboratorio. Se hicieron análisis de circuitos de tarjetas de amplificación y diseminación en tubos contadores proporcionales. Se realizaron estudios topográficos con la finalidad de efecto - sombra del Laboratorio en radiación cósmica.

Instrucción en terreno del ingeniero residente y reparaciones estructurales a

edificio que alberga al Laboratorio.

Cambios ambientales y biológicos observados en el área de estudio

Se estima necesario referirse aunque sea brevemente a algunos cambios observados durante el mes de enero de 1998 en las aguas antárticas del Paso Drake, situadas al norte de las Islas Shetland del Sur, y en los Estrechos Bransfield y parte norte del Gerlache (64°00' S). Se trata de:

- Aumento de la temperatura del aire, registrándose un máximo de 6°C en algunos días, con un promedio de más de 3°C.

- Aumento de las precipitaciones, ya que la nieve caía en otros veranos se transformó en agua - nieve, y lloviznas. También hubo mucha neblina.

- Aumento del número de témpanos y de su tamaño; los más grandes midieron más de 600 metros de largo.

- Disminución del número de ballenas minke, *Balaenoptera bonaerensis*. Se registraron 28 ejemplares comparados con los 95 del verano anterior.

- Disminución del número de lobos finos antárticos, *Arctocephalus gazella*,

tanto en Cabo Shirreff (en tierra) como durante las navegaciones. Los investigadores del proyecto dirigido por el Profesor Daniel Torres N., registraron 16.487 ejemplares comparados con los 19.681 censados en la temporada anterior (1996/97).

- Aumento del tiempo de alimentación de las hembras paridas de *A. gazella*, expresado en días de duración de los viajes de forrajeo de las mismas, en aguas adyacentes a Cabo Shirreff. El promedio fue de 5,5 días comparado con los 4,2 días de la temporada anterior, para los primeros cuatro viajes registrados en ambas temporadas.

Todos estos cambios permiten concluir que la Oscilación Austral de El Niño (ENSO), habría afectado al ecosistema antártico al norte de los 64°00'S, en la región occidental de la Península Antártica durante enero de 1998.

Se espera que los estudios sobre productividad planctónica que se realizan durante todo el año en la Estación de Ciencias Marinas Arturo Prat, Isla Greenwich, dirigidos por el Profesor Armando Mujica, permitan conocer la magnitud de estos cambios observados.

Conclusiones

Los 58 investigadores antárticos que

participaron en la ECA XXXIV del INACH, pudieron cumplir con sus objetivos propuestos para la temporada de terreno 1997/98, con excepción de tres proyectos: Complejo Metamórfico del Arco de Escocia, Telemedicina Antártica y Comportamiento alimentario de ballenas.

- Los cambios ambientales y biológicos observados al norte de los 64°00'S, durante el mes de enero de 1998, habrían obedecido a la presencia de la "Oscilación Austral de El Niño (ENSO)", en la región occidental de la Península Antártica.

- El apoyo logístico proporcionado por los señores oficiales y tripulación del PSG "Aspirante Isaza" de la Armada de Chile, fue de gran eficiencia profesional para cumplir con las actividades científicas y logísticas programadas.

- La ayuda proporcionada por los funcionarios del INACH embarcados en el PSG "Aspirante Isaza" y la labor de coordinación de los funcionarios de la Base "Profesor Escudero" en Fildes, permitió cumplir con éxito la comisión antártica asignada.



Procesamiento e interpretación de Imágenes SAR

Patricia Vicuña V.¹

Summary

Between the 27th of March to 3rd of April this year, the first course on SAR Images interpretation and processing took place in Santiago, Chile, organized by the Instituto Antártico Chileno (INACH) in conjunction with the German Aerospace Research Establishment (DLR) and the Remote Sensing and GIS Program of the Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC). Prominent European scientists were invited to lecture on the use of SAR technology in their different areas of expertise, such as Sea Ice, Glaciology, Hydrology and Vegetation. Invitations to participate in this course were made to an extensive group of professionals from academic and government institutions, most of whom work in

the field of remote sensing, and in particular, radar imaging techniques. Both, the organizers and the participants were pleased with the outcome of the course, mainly in the terms of the transfer of knowledge which was achieved, and with the prospects of future scientific interchange which were generated.

Introducción

Por más de 7 años ha estado en funcionamiento el convenio entre el Instituto Antártico Chileno (INACH) y el Establecimiento Aeroespacial Alemán (DLR), bajo cuyo marco se realizan las actividades para la operación de la estación satelital GARS O'Higgins, instalada en las

cercanías de la base antártica O'Higgins. Uno de los objetivos de esta estación es apoyar al proyecto VLBI (Very Long Baseline Interferometry), el cual consiste en recibir señales de radio provenientes de fuentes extragalácticas para realizar estudios de tectónica, pero su principal actividad es la adquisición de imágenes provenientes de la serie de satélites ERS de la Agencia Espacial Europea (ESA). El gran beneficio de la información que entregan los satélites ERS1 y ERS 2, proviene de sus sensores activos que tienen la capacidad de adquirir información independientemente de las condiciones climáticas y de luminosidad, lo cual es particularmente útil en el caso del Territorio Antártico, donde existe un alto porcentaje de días nublados y falta de luz solar en la época invernal.

Uno de los principales acuerdos que establece este convenio es que el INACH apoya a Alemania en las actividades logísticas de la operación de la estación y a cambio los científicos chilenos tienen libre acceso a la información captada en la estación GARS O'Higgins, siempre y cuando se presente dentro de un proyecto científico sin fines de lucro. Durante el período de vigencia el convenio ha funcionado en buena forma, sin embargo la demanda de imágenes radar por parte de científicos chilenos ha sido mínima, a pesar que el INACH ha hecho durante estos años esfuerzos promocionando esta oportunidad de datos sin costo. Luego de un análisis y conversación con los científicos se determinó que la razón no estaba en una falta de interés por este tipo de imágenes, sino que en un desconocimiento de la técnica de procesamiento e interpretación de la información proveniente de los



Asistentes al curso

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

satélites radar, dado que se necesita de un entrenamiento especial para poder hacer un uso de ellas y aprovecharlas integralmente.

Debido a esto hace aproximadamente 2 años, el INACH propuso al DLR, realizar un curso con la participación de expertos alemanes para lograr un entrenamiento de los científicos chilenos en el uso de imágenes de microondas. Después de un tiempo, y en virtud del Convenio entre el Gobierno de la República de Chile y el Gobierno de la República de Alemania sobre Cooperación en la Investigación Científica y en el desarrollo Tecnológico esta iniciativa se pudo materializar.

Desarrollo del curso

El curso denominado "Imágenes SAR: procesamiento e interpretación" organizado por el INACH con el apoyo del DLR y del Programa de Percepción Remota y Sistemas de información Geográficos de la Pontificia Universidad Católica de Chile, se realizó entre el 27 de marzo y el 03 de abril del presente, en el Campus San Joaquín de la mencionada universidad.

Seleccionados por el DLR asistieron los siguientes especialistas de distintas áreas con el fin de dictar los contenidos requeridos:

1.- Sra. Birgit Schaettler: Ella es ingeniero matemático cuyas actividades las desarrolla en el Centro de Datos de Percepción Remota alemán del DLR procesando imágenes SAR y que actuó además como coordinadora de los relatores.

2.- Dra. Christiane Schmullius: Geógrafo del Instituto de Tecnología de Radio Frecuencia del DLR, especialista en el uso de la Percepción Remota aplicada a vegetación e hidrografía.

3.- Dr. Thomas Nagler: Geofísico del Instituto de Meteorología y Geofísica de la Universidad de Innsbruck, Austria. El Dr. Nagler es un científico investigador

especialista en Percepción Remota aplicada a la Glaciología e Hidrografía, especialmente usando imágenes SAR y también de alta resolución.

4.- Sr. Josef Kolatschek: Físico del Instituto de Investigaciones Polares Alfred-Wegener de Alemania. Su especialidad es el modelamiento y el uso de la Percepción Remota aplicada al hielo marino.

En calidad de alumnos fueron invitados al curso un amplio grupo de profesionales de diferentes instituciones y que en la actualidad están trabajando con la técnica de la Percepción Remota y particularmente con alguna experiencia en el uso de imágenes radar, ya que era requisito para poder asistir y comprender lo que iban a presentar los especialistas invitados. De esta forma asistieron profesionales del Departamento Científico del INACH, del Programa de Percepción Remota & SIG, Instituto de Geografía y Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile, Centro de Estudios Espaciales y Departamento de Geografía de la Universidad de Chile, CIREN, Departamento de Geografía de la Universidad de Santiago de Chile, Universidad de Magallanes, Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas, Smartsys, INCOM, Departamento de Cartografía de la Universidad Técnica Metropolitana.

El curso se dividió en contenidos teóricos y prácticos. La teoría comenzó con conceptos básicos de SAR (Radar de Apertura Sintética), geometría de las imágenes, compresión de imágenes, resolución, procesamiento, polarización, entre otros tópicos. Posteriormente se mostraron aspectos de geocodificación e interferometría de imágenes SAR, como a su vez ejemplos de satélites SAR, tales como los ERS 1-2 y ENVISAT de la Agencia Espacial Europea, J-ERS de Japón, RADARSAT de Canadá y el SIR C/X-SAR (Spaceborne Imaging Radar C,X-Band

Synthetic Aperture Radar) instalado en el Transbordador espacial de la NASA de Estados Unidos, este último se destaca por ser el primer sistema SAR con multifrecuencia y multipolarización lanzado al espacio.

La práctica se llevó a cabo en un laboratorio computacional de la Universidad Católica, especialmente habilitado con equipos adecuados y con software para procesamiento de imágenes PCI y Erdas Imagen, facilitados por Smartsys S.A e INACOM S.A. respectivamente. Se analizaron imágenes radar aplicadas a la oceanografía, monitoreo del hielo marino, glaciología, comportamiento de la nieve, hidrología y vegetación.

El último día se mostraron aspectos de procesamiento y clasificación de imágenes digitales y se hizo una mesa redonda entre los alumnos, los profesores invitados y los organizadores. Una vez más se tuvo la oportunidad de recordarle a los participantes el procesamiento a través del cual los científicos chilenos tienen acceso libre de costo a la información que entregan los satélites ERS1 y 2 y en futuro cercano el ENVISAT. Al mismo tiempo los alumnos pudieron expresar su opinión con respecto a lo aprendido, lo cual como balance final fue muy positivo, tanto para los asistentes como para los profesores.

Como actividad final los organizadores del curso, junto con los profesores invitados se reunieron a discutir posibles actividades futuras, entre las que se destacan el mayor intercambio de profesionales, entrenamiento más personalizado que implique la estada más prolongada de científicos chilenos en los centros de procesamiento alemanes, mayor participación en proyectos conjuntos, invitación a profesores y técnicos alemanes a dictar cátedras en la Universidad Católica, operación conjunta de la antena GARS O'Higgins, visitas a las instituciones alemanas relacionadas con la Percepción Remota, entre otras.

La actividad oceanográfica de Chile en la Sub área 48.1 de la CCRVMA: Necesidad de un compromiso.

Daniel Torres N.¹

Summary

With the purpose of motivating the compromise with the oceanographic activities designed by CCAMLR in the Subareas 48.1, 48.2 and 48.3, it is proposed that Chile may support and participate in the CCAMLR initiative to carry out oceanographic research according to the guide lines given by the CCAMLR's scientific community. It is worthwhile to note that the Sub-area 48.2 comprises an important part of the Chilean Antarctic Territory. When people study their own country, that is an important investment. Do we understand this as a real fact?

Introducción

La Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA) posee los grupos de trabajo permanente (GT) sobre Seguimiento y Ordenamiento del Ecosistema (GT-SOE) y el de Evaluación del stock de peces (GT ESP), los que llevan sus conclusiones al seno del Comité Científico (CC), el que a su vez plantea a la Comisión (CMN) sus sugerencias, recomendaciones o líneas de acción a seguir, las que pueden ser modificadas o aceptadas, concluyendo en distintas acciones, resoluciones y medidas de conservación, las que son adoptadas por consenso. Estas últimas son de carácter obligatorio, por lo que las Partes deben hacer todos los esfuerzos para darles cumplimiento.



Varios países-excepto Chile- realizan investigaciones oceanográficas en la Sub-área 48.1 de la CCRVMA. (Foto: J.Ríos)

En las reuniones del CC y CMN celebradas entre el 25 de octubre y el 7 de noviembre de 1997, se abordaron diversos temas, como el problema de la pesca ilegal y sus diversas consecuencias, como la sobreexplotación de las poblaciones del bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*), no acatamiento de las normas establecidas por la CCRVMA, aumento de la mortalidad incidental, aumento del vertimiento de desechos al mar, enmallamiento de animales, etc. Algunos de estos tópicos de hecho nos incumben y será necesario enfrentarlos adecuadamente. Sin embargo, hay un aspecto relacionado con las investigaciones en el océano Austral

que nos competen y que, aún así, estamos lejos de abordar, por diversas razones que no son del caso analizar aquí, pero que de uno u otro modo podrían afectar diferentes aspectos de nuestra presencia en el área. Se está haciendo referencia, particularmente, a las actividades oceanográficas que varios países Miembros de CCRVMA han estado efectuando en la Subárea 48.1, las operaciones pesqueras sobre krill y las investigaciones desarrolladas en ella.

El objeto de esta nota, además de complementar aquélla publicada en el Bol. Antárt. Chileno 16(2):36-37, 1997, es presentar una síntesis de las materias que, desde esta perspectiva, fueron

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

tratadas como muy importantes en esas reuniones y que están señalando claramente hacia qué puntos claves deben dirigirse las investigaciones oceanográficas, según los intereses de CCRVMA, es decir, de los Miembros o Partes que la componen y cuya participación se supone que es activa, en el más amplio sentido.

Desarrollo de las reuniones

Inauguró las conferencias el Gobernador de Tasmania, Sir Guy Green, en cuyo discurso se refirió expresamente al problema de la pesca ilegal y sus consecuencias diversas (sobre explotación, no acatamiento de las normas de la CCRVMA, mortalidad incidental, desechos marinos, enmallamientos, etc.), como así también esbozó las ideas de las acciones a tomar, tanto a nivel de los países con reclamos de ZEE en islas subantárticas, como con las Medidas de Conservación (MC) que se deberían adoptar, para controlar la pesca ilegal y sus consecuencias.

A la reunión del CC, presidida por el Dr. Denzil Miller (Sudáfrica), asistieron 96 personas, además de los funcionarios de la Secretaría de CCAMLR (Secretario Ejecutivo, Administrador de Datos, Oficial Científico y el personal de Secretaría), un observador, representantes de cuatro organizaciones internacionales y una de ASOC, como ONG. Los países representados fueron: Alemania (2), Argentina (6), Australia (14), Bélgica (1), Brasil (1), Chile (5), Comunidad Europea (1), Corea (3), España (2), EE.UU. (6), Finlandia (1 observador), Francia (4), India (1), Inglaterra (6), Italia (2), Japón (13), Noruega (3), Nueva Zelandia (6), Polonia (21), Rusia (5), Sudáfrica (6), Suecia (1), Ucrania (5) y Uruguay (3).

La reunión de la CMN se efectuó entre el 27 de octubre y el 7 de

noviembre de 1997, bajo la presidencia del Sr. Dietmar Bock (de la Embajada de Alemania en Canberra), con la participación de los representantes de los 23 Miembros. Aunque a esta reunión fueron invitados, como observadores, los representantes de Bulgaria, Canadá, Finlandia, Grecia, Holanda y Perú, sólo lo hizo el de Finlandia. Así también, se invitaron observadores de la Antarctic and Southern Ocean Coalition (ASOC), la Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna (CCSBT), la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), the Forum Fisheries Agency (FFA), la Inter-American Tropical Tuna Commission (I-ATTC), la International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (ICCAT), la Indian Ocean Fisheries Commission (IOFC), la Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC), la World Conservation Union (IUCN), la International Whaling Commission (IWC), el Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR), el Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR) y la South Pacific Commission (SPC). De todos esos, sólo asistieron representantes de ASOC, CCSBT, FAO, IUCN y IWC.

En esta ocasión y siguiendo la tendencia de las reuniones previas, los temas permanentes fueron: el krill, su dinámica, la pesquería de este recurso, las especies dependientes y, como un tema relevante, las investigaciones oceanográficas que se están efectuando principalmente en el Area 48 (que comprende las aguas del paso Drake, las islas del Arco de Scotia, las islas del Atlántico Sur y la península Antártica), por ser una de las más productivas y por encontrarse en sus islas los más grandes núcleos poblacionales de pingüinos y lobos finos. Además, se señaló el estado actual y tendencias de las pesquerías de peces, centollas y calamares.

Otros temas tratados fueron: las

actividades de los Miembros en el área de la Convención, el sistema de observación científica internacional de CCAMLR; situación de las especies dependientes incluyendo la mortalidad incidental por pesquerías con espineles y las de arrastre, como así también el problema de los desechos marinos y la prospección sinóptica del Area 48.

Luego, el CC planteó proposiciones de MC para los distintos puntos de interés, tales como las pesquerías, la mortalidad incidental, los desechos marinos y los observadores científicos internacionales.

En esta ocasión se informará particularmente acerca del interés de la CCRVMA en determinados aspectos de las investigaciones oceanográficas en el Area 48.

Prospección sinóptica del Area 48

Sobre la base del informe del GT-EMM, en cuanto a las actividades desarrolladas por Alemania, Corea, EE.UU. y Japón en el Area 48, que comprende las aguas del paso Drake, las islas del Arco de Scotia, islas del Atlántico Sur y el complejo islas Shetland del Sur - península Antártica, por ser una de las más productivas del océano Austral y, como ya se dijo, por encontrarse en sus islas las más grandes poblaciones de pingüinos y lobos finos, se ha planificado su prospección sinóptica recomendándose que:

1. La prospección debe efectuarse durante el verano austral de 1999/2000.

2. Esta actividad deberá concentrar su esfuerzo en las Subáreas 48.1 (la que incluye parte del Territorio Chileno Antártico), 48.2 y la 48.3.

3. Se deben crear grupos de trabajo y un comité directivo para enfocar los aspectos específicos de la prospección.

4. Para colaborar en esta tarea, la Secretaría de la CCRVMA deberá elaborar una lista de convenciones previas sobre la normalización o estandarización de diseños de prospecciones acústicas, como por ejemplo, aquella que se efectuó durante el desarrollo del Programa BIOMASS.

5. Los planes de trabajo para esta prospección deberán estar elaborados a mediados de 1998, antes de la realización del Taller sobre el área 48.

Estas investigaciones se han programado para la temporada 1999/2000, con el fin de asegurar una buena planificación logística. Los esfuerzos se concentrarán en las mencionadas Subáreas. Sin embargo, se necesitará relacionar y abordar el área ubicada al norte de la Subárea 48.1 (Área 48 de FAO) y la zona ubicada al suroeste de la circulación del Atlántico, dentro de la parte oeste de la Subárea 48.4.

Para coordinar estas tareas se nominó un comité permanente integrado por: Dr. R Holt (EE.UU.), Dr. D. Demer (EE.UU.), Dr. V. Siegel (Alemania), Dr. A.Amos (EE.UU.), Dr. Y. Everson (RU), Dr. E. Murphy (RU), Dr. M Naganobu (Japón) y Dr. Phan van Ngan (Brasil). Este comité se reunirá en conjunto con el Taller sobre el Área 48, planificado para la segunda quincena de junio de 1998.

Sobre el mencionado Taller, que se desarrollará en el Southwest Fisheries Center, La Jolla, California, EE.UU., desde el 15 al 26 de junio de 1998, se consideró importante incluir los siguientes temas en las deliberaciones.

1. Identificar la extensión y las variaciones estacionales de los índices claves del ambiente, de las especies explotadas y de las especies dependientes durante las anteriores

décadas.

2. Identificar la coherencia en los índices entre los sitios y clarificar la comprensión de las relaciones entre las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3.

3. Desarrollar hipótesis de trabajo.

4. Proveer un informe resumido de los resultados del Taller, para ser considerado en la próxima reunión del GT-SOE, la que se realizará en la ciudad de Cochi (Cochín), India, entre el 10 y el 21 de agosto de 1998.

Participación de Chile

¿De qué manera participará nuestro país en estas importantes actividades? Lamentablemente, Chile estará ausente, porque no se ha efectuado recientemente ninguna investigación oceanográfica relacionada directamente con los intereses de la CCRVMA. Tampoco se han podido concretar las investigaciones oceanográficas que sugiriera la comunidad científica nacional cuando colaboró con el Instituto Antártico Chileno en la elaboración del "Plan Quinquenal de Investigación Científica y Tecnológica 1995 - 2000", en el que se contempló una importante actividad oceanográfica y que, como van las cosas, da la impresión que, al término del quinquenio, no se habrá realizado. Mientras tanto, países como Alemania, Corea, EE.UU. y Japón, continuarán trabajando coordinadamente en las aguas del Territorio Chileno Antártico, es decir, en la Subárea 48.1.

Para corroborar lo anterior y señalar de qué manera los países participantes se han puesto de acuerdo, hay que señalar que la comunidad científica de la CCRVMA especificó en cuatro categorías los procesos relevantes del ecosistema marino antártico, incluidos

en el Área 48, designando además a sus correspondientes coordinadores de entre los investigadores activos en los estudios oceanográficos en dicha área, con el fin de facilitar la remisión de los índices, describiendo las variaciones estacionales en los procesos señalados precedentemente. Estos son los siguientes, con sus respectivos coordinadores:

a) Ambiente físico: hielo marino, circulación, hidrografía, meteorología, temperatura superficial del mar: Dr. A.Amos (EE.UU.), Dr. P. Trathan (RU) y Dr. M Naganobu (Japón).

b) Ambiente biótico: fitoplancton y zooplancton: Dra. V. Loeb (EE.UU.).

c) Especies dependientes: Índices CEMP, otros índices, captura y avistamiento de cetáceos: Dr. J. Croxall (RU) y Dr. W. Trivelpiece (EE.UU.).

d) Krill: demografía, reclutamiento, abundancia y distribución de larvas y datos de la relación pesquería-especies dependientes: Dr. J. Watkins (RU) y V. Siegel (Alemania).

Ante esta específica realidad, Chile debería adquirir un compromiso consigo mismo y, a la vez, hacer los esfuerzos para participar en las acciones internacionales que señalan u orientan el rumbo de las investigaciones oceanográficas en las aguas antárticas. Sin embargo, cabe preguntar: ¿Seremos capaces de responder oportunamente a las exigencias científicas de un organismo internacional del cual formamos parte activa? ¿Continuaremos marginándonos de las investigaciones que otras naciones, en forma conjunta, desarrollan en un importante sector del Territorio Chileno Antártico?

Se dice que los estudios científicos que un país realiza en su territorio, lejos de ser algo antieconómico, constituyen una inversión. ¿Será cierto?

1948 : Diario de viaje Antártico¹

Oscar Pinochet de la Barra²

Se están cumpliendo cincuenta años de la visita del Presidente de la República, Gabriel González Videla al continente antártico y de la inauguración de la Base O'Higgins. Revolviendo papeles me he encontrado con un diario de viaje que llevaba por esos días y al releerlo me he dado cuenta de cómo han cambiado las circunstancias en el extremo sur del planeta y del medio siglo de afanes de Chile por estabilizar ahí su permanencia.

En el verano de 1948, la flotilla de la segunda expedición está en Puerto Soberanía, isla Greenwich, Shetland del Sur, y se habla reservadamente que el Presidente, de visita en Punta Arenas, continuaría a la Antártica. La fragata Covadonga y el petrolero Rancagua, con unas 300 personas a bordo entre tripulantes, obreros e invitados, tienen una misión bien precisa: encontrar el sitio apropiado para instalar la segunda base antártica, esta vez a cargo del Ejército. Germán Vergara Donoso, Ministro de Relaciones Exteriores, me ha dicho antes de partir, "esta vez debe quedar en el continente mismo, no lo olvides, coterráneo talquino".

Entre el 7 y el 9 de enero la Covadonga, al mando del Capitán Jorge Gándara, teniendo a bordo al comodoro Ernesto González Navarrete, ha navegado lentamente a pocas millas del paredón de hielo de la larga península, sin encontrar un sitio apropiado. Recuerdo que todo esto lo exploró medio siglo antes el belga Gerlache, el sueco Nordenskjöld y aún antes, el francés Dumont D'Urville.

Hoy 9 de enero, a las 11 de la mañana vemos entre los trozos de la plataforma de

hielo, una lengua de tierra. Desembarcamos. Es una colonia de pingüinos sobre promontorio rocoso, unido a tierra por una pasada más baja. González Navarrete me clava la vista y me pregunta lo que él ya sabe: Señor, ¿es isla o península? Le contesto que si hay unión por lo menos en la marea baja, es península.

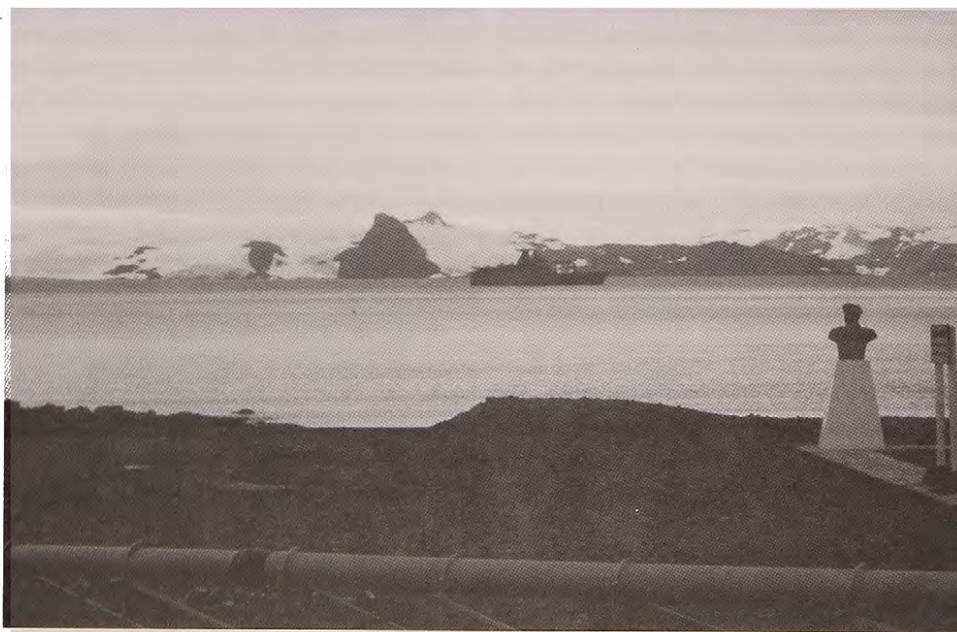
Tengo 27 años y cargo con la responsabilidad del gobierno en la decisión. Arreglado. Ahí se levantará la base O'Higgins, a unos 120 km. de base Soberanía, mar por medio. Cincuenta años después hemos avanzado 1.700 km. más al sur y estamos en el interior del continente polar, ¡en Patriot Hills!

Las labores de construcción se inician rápidamente, dirigidas por el arquitecto de la base Soberanía, un año atrás, Julio

Ripamonti Barros y el Teniente de Marina, ingeniero Arturo Bahamonde, un civil y un marino levantarán la construcción del Ejército y todos cooperamos. La novedad es una máquina revoladora de cemento, que no tuvimos en el verano anterior, y las mayores proporciones de la base, incluso una torre para salir luego de las grandes nevazones del invierno.

Hay más experiencia, más dinero, maestros verdaderos y no aficionados que van levantando las paredes y se piensa en una fecha para inaugurar, no después de 30 días de iniciados los trabajos.

Voy por una semana a Soberanía. Se acaba de efectuar el cambio de mando. El Teniente de Marina Boris Kopaitic se lo ha entregado a su colega del mismo grado Francisco Araya. Son muchachos de mi



(Foto: David Domenech)

¹ El Mercurio, 15 de febrero de 1998

² Embajador, Director del Instituto Antártico Chileno Luis Thayer Ojeda 814 Casilla 16521 Correo 9 Santiago, Chile

edad. Buena fibra de chilenos. Serios, reservados, responsables. A Kopaitic no le saco muchas palabras. ¿Primer invierno de chilenos en Antártica? Bah, nada de especial... una noche, "eso sí", casi nos asfixiamos con el monóxido de carbono al taparse con nieve el tubo de escape de la estufa al exterior; y otro día, "eso sí", un temporal con vientos de más de 160 kms. por hora se llevó "volando" nuestra única embarcación y destruyó el muelle; "además", las conservas nos duraron poco y tuvimos que comer carne de foca, "grasosa la cosa", pero más sabrosa que las ovejas; tres corderitos nacieron allí: el Moisés, el Felipe y la Pantaleona, eran nuestros amigos, sobrevivieron. De esa gente sencilla dependió la soberanía de Chile el año 1947. Lo curioso es que tanto Kopaitic como Araya murieron en 1997, hace pocos meses. Me queda la satisfacción de haberles otorgado en vida la máxima distinción del Instituto Antártico Chileno. En un país más serio -pienso hoy- pudieron haber sido ejemplos para la juventud, tanto o más que los "chinos" y los "matadores" que llenan las páginas de nuestros periódicos.

El 20 de enero aumentan los rumores de una visita del Presidente de la República a la Antártica, lo ha dicho una emisora de Punta Arenas y ha sido rápidamente desmentido. El asunto motiva amplia discusión a bordo y todos recordamos la influencia del general Ramón Cañas Montalva, nuevo Comandante en Jefe del Ejército, cuyo poder de convocatoria en estas materias y en las del Pacífico no se ha vuelto a repetir en Chile, recordándose que en el homenaje que Cañas rindió al Presidente Manuel Bulnes, ocupante en 1842 del Estrecho de Magallanes, hubo algunas referencias misteriosas suyas sobre "importantes acontecimientos" que se producirían ese verano.

Se fija el 11 de febrero para la inauguración de la base O'Higgins, pero el 9 se nos comunica: González Videla vendrá a vernos a bordo del transporte Pinto, lo que nos llena de entusiasmo. Es algo demasiado bueno, será la primera autoridad de tan alto mando en visitar el continente polar.

Hay que salir a encontrar al Presidente en el estrecho de Drake y en esa misión



(Foto: J.Ríos)

parte la Covadonga. El lunes 16 de febrero a las 11 y media de la noche tiene lugar el "rendezvous". La oscuridad es completa y se produce el milagro de que dos pequeñas lucecitas venidas de continentes diferentes se junten en la inmensidad del mar.

El 17, a las dos de la tarde, el Presidente desembarca. Es José Miguel Barros, mi colega del Ministerio de Relaciones Exteriores, quien saca la mejor fotografía del momento histórico. Luego se desarrolla una escena única: un grupo de guardiamarinas desfila sobre la nieve y los charcos de agua, Kopaitic y su gente son condecorados y don Gabito pronuncia el mejor de sus discursos, claramente hecho por él y no por sus asesores, lleno de pasión patriótica. Es algo emocionante y se nos pone la carne de gallina. Este ha sido en mi vida, el momento estelar. Jamás volví a sentir algo igual. Sus palabras comenzaron así: "Bajo la extraña sugestión de la soledad y el silencio de estas tierras polares, sentimos una íntima satisfacción patriótica, pisar tierra chilena, tierra nuestra" y terminaron: "ciudadanos chilenos, no están solos defendiendo el patrimonio nacional y a la vez, el destino de América".

Un momento antes me había llamado a su camarote, alargándome sin más trámites un papel escrito a máquina: "Léalo y deme su opinión", me había dicho. Era el texto que luego escucharíamos. Recuerdo que me

sentí preocupado. Yo tenía sólo dos años en el Ministerio de Relaciones Exteriores y ocupaba el último lugar en el escalafón. Claro que había escrito un libro sobre la materia.

Luego de leerlo dos veces le contesté: "En realidad, Excelencia, hay por ahí un párrafo fuerte". Indudablemente salía a la superficie la prudencia tan ministerial que me habían inculcado mis jefes. El alzó la voz y me dijo con ese tono gangoso de sus enojos: "Es que Ud., pues hombre, no conoce el discurso de Mc Neil". Aludía al Secretario de Estado inglés que nos había amenazado con usar la fuerza. Coincidimos en que la arrogancia inglesa se merecía algunos adjetivos y el párrafo quedó.

Esa noche hay cena en base Soberanía por invitación de su nuevo jefe el teniente Araya, quien quiere lucirse con platos típicos de la zona: entrada de krill con mayonesa, crema de pingüino, asado de foca con arroz. Por la cara de algunos comensales me doy cuenta que necesitan entrenamiento para saborear la aceitosa comida local.

En la madrugada Don Gabriel, el Ministro de Defensa, general Guillermo Barrios Tirado; Fidel Estay, de Tierras y Colonización; Cañas Montalva, el almirante Emilio Daroch, el general del aire Emilio Celedón, parlamentarios, la familia del

Presidente y pocos más, se trasladan a la nueva base O'Higgins para inaugurarla.

A las 10 de la mañana del miércoles 18 de febrero desembarcamos entre los pingüinos y su estrepitoso concierto de bienvenida. Estos habitantes autóctonos, dueños de la Antártica, nos han enseñado con su elección cuál es el mejor sitio y ahí, como dije, es donde hemos construido. Un poco más lejos quedan el refugio de emergencia y el faro Rancagua.

Cincuenta años atrás nuestra arquitectura imita a la del norte; hoy el INACH construye sus bases con paneles aislantes y materiales modernos como la fibra de vidrio, se preocupa de las aguas servidas y va tras la energía eólica.

Esa mañana de febrero está nublada y comienza un viento amenazador. Cañas Montalva se agita presuroso ubicando a sus visitas en el estrado de madera que nuestra bandera cubre. El Presidente termina su intervención con una frase de antología: "A todo Chile le brindo esta tierra del mañana, seguro de que su pueblo sabrá mantener virilmente la soberanía y la unidad de nuestro territorio, de Arica al Polo Sur."

Me muevo entre el grupo con una pequeña máquina fotográfica sin saber, por cierto, que mis fotos van a recordar el acto solemne, así como la filmación de 8 mm que hago. Siguen discursos de Cañas Montalva, del Senador Joaquín Prieto Concha y del Diputado Raúl Brañes. Se canta la Canción Nacional. La señora Mitty Markmann de González Videla, buenamoza, serena, se destaca con su abrigo de pieles, junto a doña Elena Cerda de Bulnes, esposa del ex ministro de Defensa Nacional Manuel Bulnes Sanfuentes. La juventud la ponen la joven Rosita González y Pepe Claro, recién casados, Silvia González, a quien recuerdo con un pingüino en los brazos, y su novio el diputado Alfonso Campos Menéndez.

Las rachas de viento frío han aumentado y se pone término anticipadamente al acto, de lo contrario podría llegar a ser

difícil embarcarse en los botes para ir a la Covadonga. La transmisión radial ha llevado el acto a todo el país. Dijo El Mercurio: "La opinión pública chilena expresa su reacción de la más inamovible confianza en los claros derechos de soberanía chilena". No sospechábamos entonces que el audaz gesto del Presidente González Videla coronaría el decreto de límites del Presidente Aguirre Cerda, de 1940, y que ambos llevarían en 1959 al Tratado Antártico.

Esa noche hay cena en palacio, en la cámara del transporte Pinto y el Presidente me sienta -señalado honor- a su izquierda. Seguramente lo hace por la representación que tengo, a pesar de mis cortos años, del Ministerio de Relaciones Exteriores y de la Comisión Chilena Antártica. Recuerdo su curiosidad por saber qué es lo que había llevado a Amundsen al triunfo y a Scott a la muerte, en la carrera por conquistar el Polo Sur.

Sólo el 20 de febrero puede zarpar el transporte Pinto, ya que el tiempo no ha mejorado. El 19 se ha empeñado en recorrer la isla Greenwich mientras el yerno Claro y el pololo Campos Menéndez hacen méritos ante el Presidente de la República y se bañan en aguas a cero grado.

Mientras el transporte Pinto navega de regreso a Punta Arenas, el crucero Nigeria viene de Ciudad del Cabo, en Sudáfrica, a "imponer el orden" en el sector antártico pretendido por el Reino Unido. La verdad es que lo hace despacito para evitar el bochorno de un encuentro naval. La prensa inglesa, en cambio, representa con ironía el sentimiento nacional herido por lo que ellos llaman: "episodio salido de una ópera cómica", "gestos impúdicos", "insolente provocación". Mientras el Primer Ministro Attlee sentencia en un tono que quiere ser definitivo: "Gran Bretaña no se dejará burlar ni despojar de territorios británicos", el mariscal del aire Arthur Tedder usa términos injuriosos contra González Videla el que, por su parte, tiene siempre una rápida respuesta: "son síntomas de descontrol propios de la senectud".

Hemos vuelto a quedar solos y el 26 de febrero nos despedimos del personal que vivirá un año en base O'Higgins: el Capitán de Ejército Hugo Schmidt Prado, su jefe, el Teniente de la FACH Carlos Toro Mazzote, el Teniente de Ejército Jorge Araos Ibáñez, el Cabo de la Armada Luis Sura, el Cabo del Ejército José M. Landeros y el Soldado Cocinero Luis Sabaño. Como se ve, un personal mixto como no se ha vuelto a ver.

La visita del Presidente y la construcción de una base en el continente mismo fueron el detonante de una política antártica mucho más decidida, que llevó al fracaso a proyectos de internacionalización del Reino Unido y de Estados Unidos, que asimismo organizó mejor nuestros esfuerzos logísticos y científicos, los que nos llevaron al Año Geofísico Internacional (1957/1958) y al Tratado Antártico (1959).

Transcurrido medio siglo, y sin caer en la autocomplacencia, debemos reconocer que hoy tenemos la puerta de entrada a la mitad del continente con el aeródromo Teniente Marsh y una de las dos puertas al Polo Sur con nuestra presencia en Patriot Hills, en plena meseta polar; que el Instituto Antártico Chileno tiene un prestigio internacional que le ha llevado a ser imitado por otros países; que mantenemos la única aldea -Villa Las Estrellas- mediante el esfuerzo de la FACH; que la protección del medioambiente antártico nació en Viña del Mar en noviembre de 1990; que la FACH domina el cielo antártico junto sólo a Estados Unidos; que nuestras universidades acrecientan permanentemente ahí su actividad científica; que el Ejército mantiene ventaja con sus escaladores y exploradores.

Mucho de esto comenzó ese mes de febrero de 1948. Hay que agradecerlo a quienes gobernaban con visión de futuro, encabezados por el Presidente Gabriel González Videla y al General Ramón Cañas Montalva. Chile no los debe olvidar.

Próximas Reuniones Antárticas Internacionales

Chile, en su calidad de anfitrión, sigue avanzando en los preparativos organizativos de la XXV Reunión del Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR) y de la X Reunión del Council of Managers of National Antarctic Programs (COMNAP) y del Standing Committee on Antarctic Logistics and Operations Programs (SCALOP), las que se van a realizar entre el 20 y el 31 de julio próximo, en las diferentes dependencias de la Universidad de Concepción, lugar que por su entorno, ofrecerá la tranquilidad que debe rodear este tipo de reuniones.

También se efectuarán conjuntamente con ellas, el VIII Simposio de SCALOP sobre Logística Antártica, el Seminario Taller de los Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos (APAL) sobre Ecosistemas Dependientes y Asociados y la VI Exhibición Comercial de Equipos y Productos Polares.

Después del envío de la Segunda Circular, se ha recibido una gran cantidad de nuevas inscripciones y reservas de hoteles, lo cual refleja el interés de la comunidad científica y técnica antártica por concurrir a estas reuniones.

Mayor información se puede solicitar al fax 56-2-2320440; e-mail scar_98@inach.cl o a través de la página World Wide Web <http://www.inach.cl>.



Visitas en Base Escudero

En Base Profesor Julio Escudero estuvieron la Sra. Gillian Wratt, Presidente de los Administradores de Programas Antárticos, COMNAP, y el Sr. David Walton, Jefe del Grupo GOSEAC, ambos invitados por el Instituto Antártico Chileno para conocer la actividad científica y logística que se desarrolla en la isla Rey Jorge. En la foto, ambos visitantes junto a la Jefe de Base, Srta. Yasna Ordóñez.

OBITUARIO

Raymond Peake

A los 84 años, mientras pasaba sus vacaciones en Viña del Mar, falleció el 22 de febrero último uno de los más queridos y respetados camaradas que han trabajado en este Instituto. Se trata de Raymond Peake Guevara: "Don Raymond", para todo aquel que tuvo el privilegio de conocerlo más de cerca.

Tras abandonar las filas de la Armada de Chile, en 1949, trabajó en las grandes empresas mineras del Norte Grande hasta octubre de 1974, cuando decidió su ingreso al Instituto Antártico Chileno. Llegó a ejercer aquí, en una primera etapa, el cargo de Subdirector.

Su juventud de marino había transcurrido entre puertos y bahías de varios continentes. Sin embargo, fue la Antártica la tierra que lo conquistó al punto de dedicarle su esfuerzo y sapiencia durante los últimos dos decenios de su vida. Y con razón: a fines de la década del 40 había estado entre las tripulaciones de las primeras expediciones organizadas por Chile al continente helado.

Ejerció también, durante los años 80, el cargo de Secretario Ejecutivo del Comité Nacional de Investigaciones



Antárticas, en cuya calidad debió participar en muchas de las reuniones del SCAR, que -como se sabe- cada vez se realizan en un país diferente. Al respecto, Don Raymond, siempre solía recordar como un privilegio, el haber tenido la oportunidad de conocer gracias a estos encuentros de los científicos antárticos- la antigua ciudad de Leningrado, en la vieja Rusia de los zares.

Se echa de menos su figura caballerosa, siempre dedicada al trabajo, su permanente entusiasmo ante celebraciones cumpleaños de cualquier funcionario, la postal cariñosa a algunos -cuando estaba de viaje- el regalito atento en Navidad para muchos...pero, especialmente, su proverbial sabiduría y gran sentido del humor.

¡ Buen viaje, Don Raymond!

PAÍSES CONTRATANTES DEL TRATADO ANTÁRTICO (+)

Países Contratantes	Signatarios (Fecha Ratif.)	Adherentes	Consultivos	Ratificación Protocolo (1)	Aceptación Anexo V
Alemania		05 Feb.1979	03 Mar.1981	25 Nov.94	25 Nov.94(A)
Argentina (*)	23 Jun.1961		X	28 Oct.93	
Australia (*)	23 Jun.1961		X	06 Abr.94	06 Abr.94(A) 07 Jun.95(B)
Bélgica	26 Jul.1960		X	26 Abr.96	26 Abr.96
Brasil		16 May.1975	12 Sep.1983	15 Ago.95	
Corea del Sur		28 Nov.1986	09 Oct.1989	02 Ene.96	05 Jun.96(B)
Chile (*)	23 Jun.1961		X	11 Ene.95 (2)	Feb. 98 (A-B)
China		08 Jun.1983	07 Oct.1985	02 Ago.94	26 Ene.95(A-B)
Ecuador		15 Sep.1987	19 Nov.1990	04 Ene.93	
EE.UU.	18 Ago.1960		X	17 Abr. 97	17 Abr.97(A-B)
España		31 Mar.1982	21 Sep.1988	01 Jul.92	08 Dic. 93(A)
Finlandia		15 May.1984	09 Oct.1989	01 Nov. 96	01 Nov.96(A-B)
Francia (*)	16 Sep.1960		X	05 Feb. 93	26 Abr.95(B)
Holanda		30 Mar.1967	19 Nov.1990	14 Abr. 94	
India		19 Ago.1983	12 Sep.1983	26 Abr. 96	
Italia		18 Mar.1981	05 Oct.1987	31 Mar. 95	31 May.95(A)
Japón	04 Ago.1960		X	15 Dic.97	15 Dic.97(A-B)
Noruega (*)	24 Ago.1960		X	16 Jun.93	13 Oct. 93(B)
Nueva Zelanda (*)	01 Nov.1960		X	22 Dic.94	21 Oct. 9(B)2
Perú		10 Abr.1981	09 Oct.1989	08 Mar.93	08 Mar. 93(A)
Polonia		08 Jun.1961	29 Jul.1977	01 Nov.95	
Reino Unido (*)	31 May.1960		X	25 Abr.95	21 May. 96(B)
Rusia	02 Nov.1960		X	6 Ago.97	
Sudáfrica	21 Jun.1960		X	03 Ago.95	14 Jun. 95(B)
Suecia		24 Abr.1984	21 Sep.1988	30 Mar.94	30 Mar.94(A-B)
Uruguay		11 Ene.1980	07 Oct.1985	11 Ene.95	15 May.95(B)
Totales	12	14	26	26	19
Austria		25 Ago.1987			
Bulgaria		11 Sep.1978		Abril 98	
Canadá		04 May.1988			
Colombia		31 Ene.1989			
Corea del Norte		21 Ene.1987			
Cuba		16 Ago.1984			
Checa Rep.		01 Ene.1993			
Dinamarca		20 May.1965			
Eslovaca Rep.		01 Ene.1993			
Grecia		08 Ene.1987		23 May.95	
Guatemala		31 Jul.1991			
Hungría		27 Ene.1984			
Papua N. Guinea		16 Mar.1981			
Rumania		15 Sep.1971			
Suiza		15 Nov.1990			
Turquía		24 Ene.1996			
Ucrania		28 Oct.1992			
Totales 43		17		2	1

(+) Ordenados Alfabéticamente

(*) Países que reclaman soberanía antártica

(1) Fecha entrada en vigencia internacional 14.ENE.1998

(2) Publicado en el Diario Oficial el 18.FEB.1998

(A) Aceptación Anexo V

(B) Aprobación de la Recomendación XVI-10

