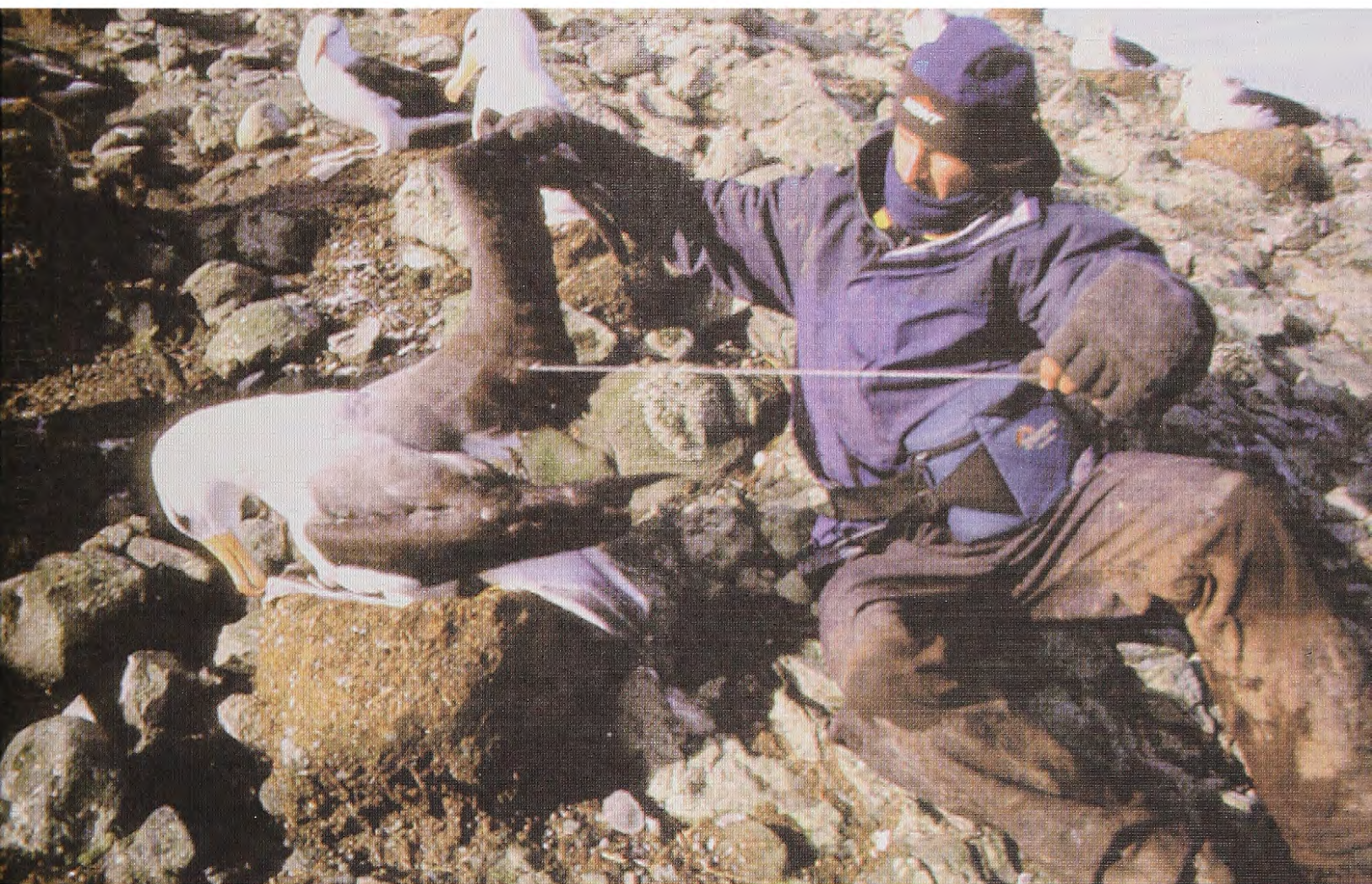


ISSN 0716-0763

Boletín
ANTÁRTICO CHILENO



Vol. 21 N° 2



NOVIEMBRE 2002

INDICE

Editorial	1
Colaboraciones	
· La imagen cartográfica de la Tierra Austral, <i>Jorge Berguño Barnes</i>	2
· Síntesis de patologías en Pinnipedia antárticos en cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica, <i>Olivia Blank H. y Daniel Torres N.</i>	13
· <i>Deschampia antarctica</i> : una nueva fuente de genes para los biotecnólogos, <i>Luis Destefano-Beltrán,</i> <i>Manuel Gidekel, León Bravo y Ana Gutiérrez</i>	16
· Ciencias marinas en bahía Chile, <i>Armando Mujica</i>	20
Actividad nacional	
· Nuevos proyectos arquitectónicos chilenos en la Antártica, <i>Guillermo Muñoz</i>	23
· 38° Aniversario del INACH: Reconocimiento a trayectoria antártica de cuatro universidades chilenas	25
· Curso a las dotaciones.....	27
· III Reunión Chilena de Investigación Antártica.....	28
· Montañistas chilenos en el interior de la Antártica.....	30
· Expedición Científica a la Antártica Occidental	30
· Chile firma acuerdo para mejorar gestión ambiental en Antártica.....	31
Actividad internacional	
· Informe de la XIV Reunión COMNAP/SCALOP, <i>Patricio Eberhard</i>	33
· La XXI Reunión de CCRVMA y la XII de las Partes de CITES: Nuevas iniciativas para la protección del bacalao de profundidad (<i>Dissostichus spp.</i>), <i>Daniel Torres</i>	36
· <i>La juventud latinoamericana y el estudio de los mamíferos acuáticos</i>	38
Antártica y Literatura	
· Dos poemas antárticos de <i>Oscar Pinochet de la Barra</i>	40
Varios	
· Rescate contra el tiempo y bajo cero.....	42
· En busca de meteoritos.....	42
· Día de la Antártica Chilena en Vitacura y Punta Arenas	43
· Premio Príncipe de Asturias fue otorgado al SCAR.....	44
· Turismo antártico en alza.....	44
· Exposición fotográfica.....	44
· Exposición de arte.....	44
· Investigación en aves marinas en la Región de Magallanes	45

BOLETÍN ANTÁRTICO CHILENO

Vol. 21, N° 2

Noviembre 2002

Director y
Representante Legal : Oscar Pinochet de la Barra
Editor : Yasna Ordóñez Kovacevic
Comité Editor : Jorge Berguño Barnes
Juan Ríos Villalón
Daniel Torres Navarro

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

Portada : Investigador realizando estudios de albatros en isla
Ildefonso, en la Sub-Antártica. (Foto: Graham Robertson).

Contraportada: Geólogo haciendo perforaciones en Patriot Hills
(Foto: R. Fernández).

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.

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

El presente número del Boletín se inicia con un exhaustivo trabajo de investigación histórica, “La Imagen Cartográfica de la Tierra Austral”, debido a la pluma del Embajador señor Jorge Berguño, uno de los mejores conocedores de esta materia.

Luego vienen diversas contribuciones científicas como una relativa a las patologías de los pinpodos en cabo Shirreff, la *Deschampsia antarctica* y las labores de ciencia marina en bahía Chile.

Como es costumbre, el Boletín se encarga enseguida de darnos a conocer las actividades antárticas nacionales e internacionales, una labor que ha estado haciendo por decenios, destacando especialmente las relativas a la conservación de los recursos vivos marinos antárticos.

Este fin de año hay dos iniciativas antárticas que vale la pena destacar. Una de ellas dirigida por nuestro máximo montañista Rodrigo Jordán, conocido vencedor del Everest, y tres jóvenes de un esforzado equipo que ya inició el reconocimiento de la cadena de cerros Centinela, en la alta cordillera Ellsworth. La otra iniciativa la capitanea Claudio Teitelboim y su gente del Centro de Estudios Científicos de Valdivia, con la participación de la NASA y la Armada de Chile, grupo que sobrevolará varias veces un sector vecino al sector chileno, frente al mar de Amundsen, a fin de practicar un estudio especial de glaciares y su comparación con los glaciares del Campo de Hielo Sur.

Labor científica, exploración y mejoramiento de nuestras bases, reflejada esta última por la modernización de la base O’Higgins, la ampliación de la que tiene el INACH en Patriot Hills, en la latitud 80° Sur, y una base de verano que recién levanta a su lado el Instituto Geográfico Militar.

El Director

COLABORACIONES

La Imagen Cartográfica de la Tierra Austral

Jorge Berguño Barnes*

Introducción

En dos estudios anteriores, referentes a “Cristóbal Colón y la Antártida” y a “Magallanes y la Tierra Austral”⁽¹⁾, he esbozado la idea que la historia de la cartografía del Continente Austral, íntimamente vinculada a la representación de tierras, islas y mares, reproduce las etapas de la apropiación humana del planeta en términos que plantean no tan sólo la existencia de tierras desconocidas sino también la cuestión que el catedrático de historia de la Universidad de Bucarest, Lucian Boia, describe como el concepto clave de la alteridad radical: ¿Existían acaso otros hombres en las Antípodas del mundo conocido? ⁽²⁾. Esa interrogante aportó una veta que sería explotada intensamente por la literatura de las utopías que abordaremos en otra ocasión. Pero el enigma de las tierras ignotas cautivaría a la cartografía. Con razón ha escrito Juan Batista González que hay un hilo conductor hispano y sutilísimo desde Pomponio Mela, autor de una de las primeras representaciones cartográficas de la Tierra Austral hasta Hernando de Magallanes, cuya penetración situó las tierras antárticas en la vecindad de las más australes tierras americanas⁽³⁾. La cartografía, que inicia su fecundo despliegue a partir del descubrimiento del Estrecho, oscilará entre la errónea identificación de la Tierra del Fuego con el enigmático continente austral y la convicción mas fundada que abrigan muchos cosmógrafos acerca de la proximidad geográfica de la extremidad del continente sudamericano a la Antártida.

Si bien este ensayo proporciona una visión general de la evolución de la imagen cartográfica de la Tierra Austral sólo a partir del Renacimiento—ya que el artículo sobre Cristóbal Colón nos remite a los antecedentes de la *Terra Australis* en la Antigüedad y el Medioevo— se ha puesto un énfasis mayor en su relación con la región magallánica, en particular, con la Tierra del Fuego. Esto no significa que otras regiones y, muy especialmente Australia y Nueva Zelandia, y en cierta medida los islarios del Océano Indico, no posean también una conexión esencial con el desarrollo de la cartografía antártica. La investigación está construida para facilitar la comprensión de un posterior estudio acerca de los continuadores de Hernando de Magallanes y sus respectivas pretensiones al primer descubrimiento de la Antártida.

El Mundo Nuevo y la Antártida

En el globo de Beháim, también conocido como Martín de Bohemia, no existía continente alguno entre Europa y el Asia;

islas misteriosas con nombres extraños salpicaban los océanos que Colón navegó en 1492, el mismo año en que Beháim construyó su esfera. Quiso entonces Colón completar su viaje a las Indias de Oriente pasando del Océano Atlántico al *Sinus Magnus* de Ptolomeo, o Mar de Mediodía como lo designaba su hijo Hernando Colón, buscándolo, pero sin encontrar sino tierra firme en sus postreras exploraciones meridionales. Vespucio, costeano el litoral de América del Sur y Solís, muerto en la empresa, no pudieron franquear el valladar enorme que interponían las tierras nuevamente descubiertas, pero abrieron paso a la imagen de un nuevo continente: América. Nuevamente Batista González aporta una sugerencia valiosa, al considerar en este contexto el poco conocido viaje de Juan de la Cosa, que produciría una gran carta geográfica, como un eslabón necesario entre los afanes de Colón y los de Vespucio.⁽⁴⁾

En efecto, en la cartografía anterior al descubrimiento del paso interoceánico por Magallanes sobrevive una concepción arcaica de la *Terra Australis*, como en la enciclopedia *Margarita Philosophica*, publicada en Heidelberg en 1496 por Gregorius Reish y en el mapamundi que acompaña la obra *La Salade nouvellement imprimée* de Antoine de la Salle, editado en 1521 pero compuesto posiblemente a fines del siglo anterior, donde se encuentran una “*terra inhabitata et deserta*” y una curiosa prolongación de la península india que la sitúa al sur del continente africano y que, bajo el nombre de *Patalis Regio* prefigura el continente austral que dibujará más tarde Oroncio Finé. Muy pronto se enfrentará a la orientación tradicional, apegada a las concepciones geográficas de Ptolomeo, la renovación que arranca de la vulgarización de los viajes de Vespucio por fray Giovanni Giocondo, arquitecto veronés residente en París y a quien debemos probablemente la sugestiva denominación *Mundus Novus*. Los inventores de “América” serán posteriormente el poeta latino Mathias Ringmann, su protector Walter Lud y finalmente Martín Waldseemüller, todos pertenecientes al cenáculo intelectual de Saint-Dié en Lorena.⁽⁵⁾

Junto a estas dos tendencias, la arcaizante y la renovadora, se sitúa la cartografía rigurosa y profesional, pero ampliamente receptiva a la influencia de los grandes descubrimientos, del famoso mapa de Juan de la Cosa. Hombre de estudio pero también de acción, el más antiguo de los pilotos de la Casa de la Contratación, oriundo de Santoña en la provincia de

* Embajador, Subdirector del Instituto Antártico Chileno, jberguno@inach.cl

Santander, presentó en 1500 a los Reyes Católicos una carta que desvirtuaba erróneas nociones sobre la forma de la Tierra.

Sus obras más maduras no han sobrevivido, pero su planisferio en pergamino, con interesantes aunque enigmáticas anotaciones, sigue siendo objeto de controversia en algunos aspectos (la denominación “Mar descubierto por los ingleses” sobre la costa reconocida por Juan Caboto, la configuración insular de Cuba antes de su circunnavegación por Ocampo y otros puntos correspondientes a descubrimientos no documentados o a elementos estimulantes de creación). Para nuestro análisis sólo interesa retener su diseño de la costa oriental americana, en dirección continua Norte-Sur, que será seguida por los notables mapas de Cantino, Caverio, Contarini, Stobnicza y una carta anónima portuguesa anterior a 1520, que anticipa extraordinariamente las exploraciones de Balboa y denomina al Pacífico “Mar visto por los Castellanos”.⁽⁶⁾

A estas alturas, conviene ocuparnos de dos excepciones notables. Una de ellas es el notable mapa del almirante Piri Reis, cuyo original, descubierto recién en 1929, se encuentra en el museo Topkapu Saray de Istanbul. Una inscripción de 1513 deja constancia de la naturaleza híbrida de la carta, en cuya elaboración se utilizaron cerca de veinte cartas y mapamundis, citándose cartas de la época de Alejandro el Grande que mostraban una cuarta parte de la tierra habitada, un mapa árabe de la India y otro dibujado por marineros portugueses en que podían apreciarse las regiones de Hind, Sind y China. En una de muchas notas marginales, menciona Piri Reis a un informante español capturado por el almirante turco Kemal Reis, que habría entregado antecedentes sobre los descubrimientos colombinos y acerca de un mapa presuntamente perdido dibujado por el propio Colón.

La información más extraordinaria de la carta turca concierne a América del Sur, donde aparecen con precisión no sólo sus costas sino también noticias y relieves correspondientes a su inexplorado interior, tales como grandes ríos y montañas. La cuestión más ardua es si la costa meridional sudamericana, que se pliega en dirección sudeste y este, corresponde o no a la costa antártica actualmente denominada Tierra de la Reina Maud, como han sostenido algunos estudiosos. Si acaso Piri Reis, inspirado en algún prototipo portugués, dibujó esta sección conforme a la idea tolemaica del mundo, según la cual los océanos son lagos encerrados por tierras circundantes, resultaría posible reconstruir imaginariamente su planisferio superponiéndolo al mapamundi del Atlas de Miller (atribuido a Lopo Homem ca. 1519) que muestra un continente austral continuo al sur de las masas continentales de África y la India. En cambio, si optamos por interpretar el pensamiento de Piri Reis recurriendo a su obra posterior, el tratado *Bahriye* o “De la Navegación”, aparecido entre 1520 y 1525, nos encontramos con la observación que hacia el sur hay agua y no tierras en esos parajes, lo que induce a pensar que el almirante turco no compartía la creencia en la *Terra Australis*.⁽⁷⁾

El segundo ejemplo de anomalía o anacronismo cartográfico es muy diferente. El planisferio de Francesco Roselli, construido

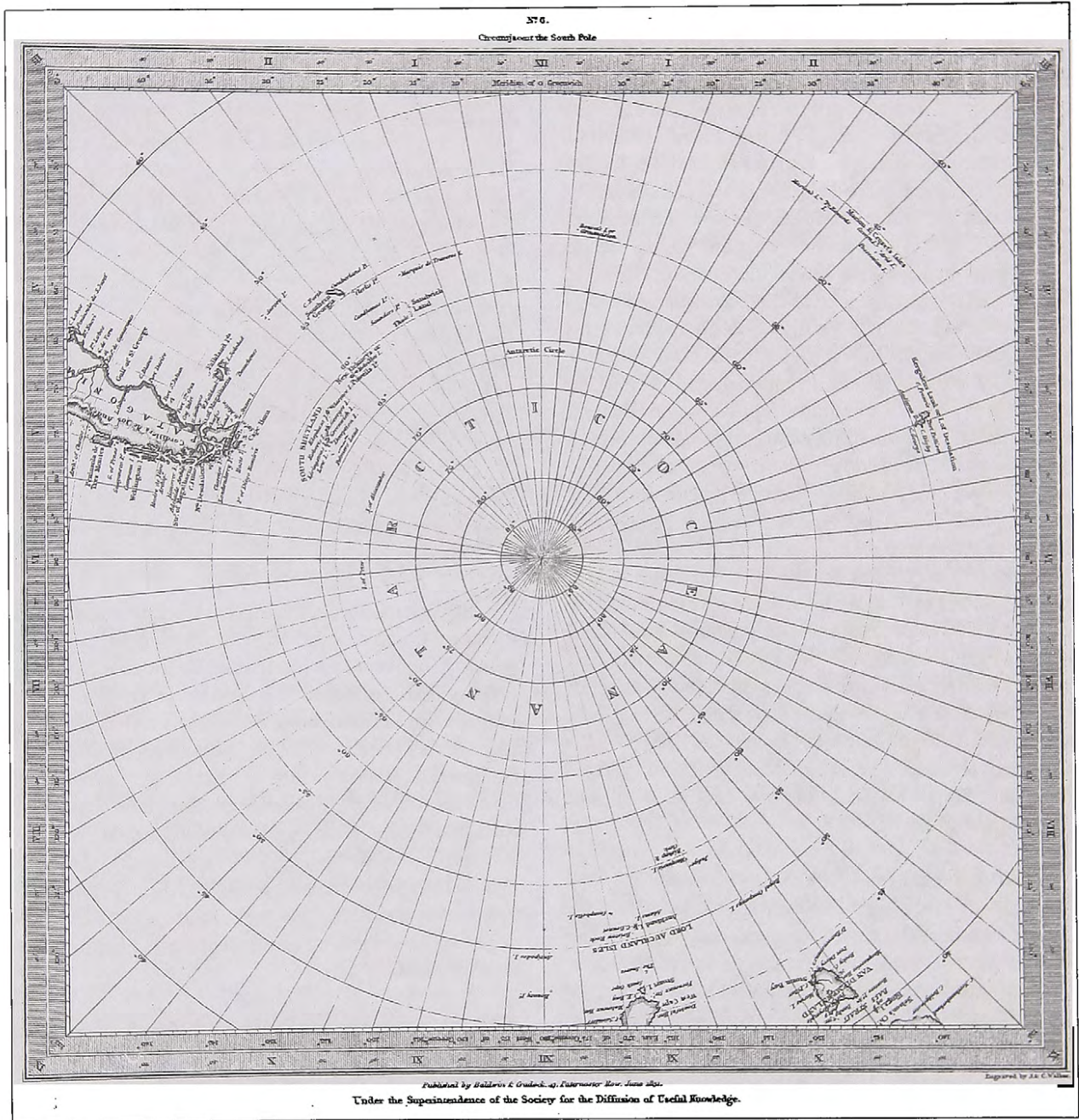
antes de 1506 y revelador de las exploraciones de Cabral y de Vesputio, es el primer mapa moderno que contiene una representación de la Tierra Austral, que denomina *Antarcticus*; la sitúa al sur del África y, a diferencia del mapa de Piri Reis, como una masa terrestre totalmente independiente y diferenciada del nuevo mundo americano. Sin duda, esta configuración proviene de una interpretación bastante singular de las *Letteras* de Vesputio y, si bien representa la primera concepción cartográfica antártica, sólo tiene la costa norte delineada, lo que deja abierto el carácter insular o continental de la nueva tierra antártica. En todo caso, en este sorprendente mapamundi, los espacios oceánicos predominan en el Hemisferio Austral.⁽⁸⁾

La “Invención” de la Tierra Austral

Con la publicación de tres o cuatro mapas de Diego Ribero, rigurosamente fundados en noticias de los marineros que acompañaron a Magallanes y noticias recogidas de la expedición de Jofré de Loaisa a las Molucas, y con los trabajos igualmente rigurosos de Pedro Reinel, se habría pensado que todos los cartógrafos se atendrían a dichos prototipos. Sin embargo, las cartografías española y portuguesa, excesivamente austeras en su presentación, fueron pronto sobrepasadas por la holandesa, de atrayente factura y ornamentación. La forma, no obstante, era sólo el pretexto: los mapas españoles y portugueses no daban respuesta a la interrogante fundamental sobre la existencia, posición y configuración de la *Terra Australis*. Asimismo, las regiones más frecuentadas o de utilidad particular para la navegación y el comercio, como el Estrecho de Magallanes o los archipiélagos de las Molucas, concentrarían preferentemente la atención de los cartógrafos durante los siglos posteriores.

El globo de Schoener de 1523, que intuía la existencia de los océanos glaciales, no diseñaba un continente antártico sino una especie de gigantesco atolón que serpentea en torno a un polo antártico completamente oceánico. El monje belga Franciscus Monachus, que envió al arzobispo de Palermo un globo terrestre acompañado del opúsculo *De Orbi Situ*, avanzó hacia la concepción de un verdadero continente austral de vastas dimensiones, descrito así: “*Hec pars orbis nobis navigationibus detecta nundum existit*”. El geógrafo francés Oronce Finé construyó en 1521 un mapamundi cordiforme inspirado en una carta similar de Silvano de Eboli que existía en la colección del Rey de Francia, Francisco I. Diez años después, influido en parte por Schoener pero aun más por Monachus, trazó su mapamundi doble-cordiforme en que cada uno de los hemisferios queda incluido dentro de un corazón y en el de la derecha, que es el del Sur, emerge el continente denominado por vez primera *Terra Australis*. Además de la *Brasilie Regio* derivada de Schoener se distingue una protuberancia designada como *Regio Patalis* en dirección a Australia y un golfo profundo al suroeste del Estrecho de Magallanes, en la ubicación del mar de Bellingshausen.⁽⁹⁾

Entre muchos otros, Finé influyó en el flamenco Gerhard



Carta de la Sociedad para el Conocimiento Util (1831) en la que aparecen las Shetland del Sur pero no la Península Antártica, que ya había sido reconocida y cartografiada

Kremer, que latinizó su nombre convirtiéndolo en Mercator. Para comprender en toda su amplitud la enorme influencia intelectual de Mercator se hace necesario ahondar en su extraordinaria y polifacética personalidad: discípulo del cosmógrafo Gemma Phrysius en Lovaina, catedrático en Duisburgo, agrimensor, grabador, fabricante de instrumental para mediciones matemáticas y astronómicas, culminó su carrera con la *Nova et aucta orbis terrae descriptio ad usum navigantium emendate*, su opus magna que dominó sin contrapesos en la ciencia geográfica y cartográfica de su tiempo. Mercator incorporó la Tierra Austral a su mapamundi de 1538 y a su gran carta de 1569, cumbre de la cartografía de su época. El mapa cordiforme doble de 1538 reducía prudentemente el contorno trazado por Finé a un diámetro que seguía siendo excesivo pues promediaba los 50° de latitud sur. Sin embargo, mostraba un área rectangular marítima no obstruida por tierra alguna entre Madagascar y el Perú, con la excepción de los islotes *Roccos Insula* que talvez prefiguran Nueva Zelanda. En cambio, la famosa proyección mercatoriana de 1569 muestra la Tierra del Fuego como promontorio principal de la Tierra Austral Incógnita cuya costa continental enrumba hacia el este, pasa al sur del Africa, forma un gran golfo enfrentado a Ceilán y luego sube hacia el norte hasta casi tocar Java y Nueva Guinea, para retornar hacia el sudeste y el Pacífico Sur. Principales modificaciones son la gran masa de tierra en la posición actual de Australia y otra protuberancia más al oeste con nombres derivados de Marco Polo y la leyenda: “La existencia de vastas regiones en este sitio es fácilmente creída por quien lee el Libro III de Marcus Paulus Venetus...” Si bien el linaje cartográfico de Mercator ha sido ya descrito, no es improbable que el gran cambio producido entre sus mapas de 1538 y de 1569 se deba a la influencia de cartógrafos de la Escuela de Dieppe, que Mercator parece reconocer en carta dirigida a Richard Hakluyt y que explicarían la emergencia de Australia en su última producción cartográfica.⁽¹⁰⁾

Después de publicar a los 37 años su mapamundi de 1564, Abraham Ortelius ejecutó en 1570 un atlas que incluía un mapamundi fuertemente inspirado por su maestro Mercator. La adhesión completa de Ortelius al trazado de su predecesor y una generosa predisposición de Mercator le otorgaron la prioridad en la entrega al público de su voluminoso *Theatrum Orbis Terrarum*, del cual se editaron sucesivamente 40 o más publicaciones desde la primera a la última en 1612. La tradición mercatoriana-orteliana no enfrentó, aparte de la Escuela de Dieppe y haciendo excepción de un mapa de Forlani de 1565, más disidencia que la del *Speculum Orbis Terrarum* compuesto por Gerhard de Jode y un atlas de título similar de su hijo Cornelius, cuya temprana muerte frustró toda posibilidad de competencia comercial. Sin embargo, la carta de Cornelius de Jode muestra a Australia en una posición correcta y netamente separada de Nueva Guinea y no en la posición suroriental vecina a Java en que la había colocado la escuela mercatoriana. La *Descriptionis Ptolemaique augmentum* del belga Cornelius Wytfliet, publicada en 1597, se asemeja a la de Cornelius de Jode pero añade un concepto adicional: la *Terra Australis* es la más austral de las tierras... sus costas son poco conocidas

pues luego de un viaje y de un segundo viaje, ese sector ha sido abandonado, salvo por marinos arrojados contra sus playas por las tormentas”.⁽¹¹⁾

Tierra del Fuego ¿Isla o Continente?

La Escuela Holandesa consagró la concepción de la Tierra del Fuego, conocida también como *Terra Magellanica*, como una gran península de la Tierra Austral. La preponderancia de los mapas procedentes de las casas editoriales de los Países Bajos contribuyó a obscurecer la percepción que en otros centros intelectuales prevaleció acerca de la extensión y configuración de dichas tierras. Mucho antes de la irrupción de Francis Drake y su controvertido descenso hacia lo que hoy se denomina Mar o Paso de Drake, coexistieron con las concepciones mercatorianas otras muy diferentes y de mayor interés para la investigación del presunto descubrimiento de la Antártida Sudamericana. Maximiliano Transilvano, secretario de Carlos V, casado con una hija del armador Diego de Haro, en carta dirigida desde Valladolid al cardenal de Salzburgo, a la cual acompañaba un mapa que se presume de su propia mano, al relatar el viaje de Magallanes, advertía que los miembros de dicha expedición aseguraron que la Tierra del Fuego era isla porque se podía escuchar el ruido del mar a través de los canales situados en la orilla izquierda del Estrecho.⁽¹²⁾

Alonso de Santa Cruz fue un cosmógrafo español, de notable trayectoria, que resumió en el *Islario general de las islas del mundo* lo que representaba la suma de los conocimientos de su tiempo. En su mapa de la región de la Tierra o Estrecho de Magallanes, la ribera norte ostenta el nombre de Tierra de la Conquista del Estrecho de Magallanes y la del sur es denominada Tierra o Isla del Estrecho. La inscripción es equívoca pero en el texto correspondiente Santa Cruz manifiesta sin ambages que la tierra que forma el límite meridional del Estrecho es la “isla más grande del mundo”, una especie de *Ultima Thule*, o contraparte austral de Islandia, añadiendo como comentario que había que desconfiar de las afirmaciones de cosmógrafos teóricos como Oroncio Fineo, que “no era práctico en navegaciones”.⁽¹³⁾

Más de un mapa importante de la época muestra esta gran isla austral al sur del Estrecho. El *Typus universalis* que Sebastián Muenster grabó en madera en Basilea en 1545; el mapa 25 del Atlas Riccardiana de Florencia, atribuido a Gaspar Viegas en una fecha cercana a 1537; Juan Bautista Agnese, que se abstuvo en sus finamente grabados estudios cartográficos de presentar el continente austral, dibujó en cambio en 1536 una tierra situada al sur del Estrecho. La misma tendencia se advierte en la carta marina de Giacomo Gastaldi producida en 1548, en las posteriores de Calapoda, Ruscelli y Rosacio, quien dibuja un “Mar Austral”; y, finalmente, en las ediciones de la Biblia Políglota de Arias Montano y del épico poema “Los Lusíadas” de Camoens.

En 1544, Michele Tramezzino grababa en Venecia un planisferio inspirado en las cartas de Gastaldi. La *Terra Australis*

aparece circundando el globo entre los paralelos 52° y 70° sur con algunas variantes, dejando solamente en el Mar del Sur, en las proximidades de la Tierra del Fuego, un gran boquerón o estrecho acceso al Océano Glacial Antártico. El Atlas Anónimo de la Biblioteca de Lyon (ca. 1540-45) seguido por el de Guillaume Le Testu (1556) y el de Pastouret (1587) que se encuentra en la British Library, introducen también el elemento de Isla, o lo que es aun más interesante, la existencia de un segundo Estrecho o Canal entre los grados 59 y 69 de latitud Sur, bajo la sugerente denominación: “Río que conduce al Mar Océano”.⁽¹⁴⁾

La carta de Hondius (1589) incluida en una relación de los viajes de Drake y de Cavendish, relación traducida y publicada en 1598 en Amsterdam por Cornelius Classz, constituye una variante inspirada por los viajes de Drake. En el Estrecho de Magallanes colocó Hondius imaginarias islas que ocupan el lugar de la Tierra del Fuego y, al sur del Cabo de Hornos, la pequeña isla que Drake bautizó como *Elizabetha* y cuya existencia y ubicación han sido tan controvertidas. En la cartografía inglesa y en otros mapas posteriores, esta tierra inexistente y desplazada en la compilación de Théodore de Bry (1598) hacia el sudoeste en más de 13 grados, pasó a suplantar a la Tierra del Fuego como promontorio avanzado de la Tierra Austral hasta que el reconocimiento del Estrecho y circunnavegación de la Tierra del Fuego por los Nodal colocase en el mapa el archipiélago del piloto Diego Ramírez en 1619.⁽¹⁵⁾

La Escuela de Dieppe

La enigmática escuela cartográfica de Dieppe, cuya anticipada versión de la entonces desconocida costa australiana, sigue fascinando a historiadores, geógrafos y cartógrafos por igual, se distingue también por su conocimiento más exacto de las costas del Canadá francés, de Australia y de Nueva Zelanda, así como algunos elementos particulares de la región magallánica que hemos mencionado en el tratamiento de la Tierra del Fuego, pero que interesa profundizar en varios otros aspectos.

A partir de los trabajos de Pierre Desceliers, florece la Escuela entre 1530 y 1570, aún cuando su obra se prolonga hasta comienzos del siglo XVII con los elegantes trabajos de Jean Guérard. Mientras en Desceliers, la representación de Australia como “Jave la Grande” está unida a la “Gran Tierra Austral aún no descubierta”, en el mapa “Dauphin” o “Harleian”, esta unión se hace más tenue y vacilante; y en el planisferio de Jean Rotz (1542) no existe Continente Austral y el trazado de la costa australiana se interrumpe en su costado occidental alrededor de los 35° de latitud Sur y, en su fachada oriental, en más o menos 50° de la misma latitud. El mapamundi de Nicolás Vallard (1547), con abundantes expresiones lingüísticas portuguesas y las sucesivas cartas de Nicolás Desliens, con una gran riqueza de información y de imaginación, a la vez, no aportan elementos decisivos a esta controversia.

El caso del gran atlas *Cosmographie Universelle*, de Guillaume Le Testu, fechado en 1556, que se encuentra en el

Ministerio de Defensa de Francia y consiste de 56 mapas, incluyendo 6 mapamundis y cartas graduadas, es talvez el más complejo. Es una mezcla de arcaísmo, pues parece inspirado en el de Oronce Finé de 1531, y de información novedosa cuyo origen resulta difícil detectar. Pudo haber sido influido por la *Universale Descriptione di tutta la terra conosciuta* de Paolo Forlani (1555) en que dicho autor muestra una masa continental muy desarrollada y mejor ubicada que la Gran Java de los cartógrafos de Dieppe. Sin embargo, Le Testu, en su mapamundi de dos hemisferios de 1566, inicialmente conservado en la biblioteca del Quai d’Orsay hasta que pasó a formar parte del acervo de la Biblioteca Nacional de París, sólo hace escépticas referencias a la *Terra Australis*. No ocurre lo mismo con el prototipo de Forlani incorporado por su compatriota Giuseppe Rosaccio en su *Universale descrizione di Tutto il mondo* (Venecia, 1565).

Le Testu, en su *Cosmographie Universelle* de 1556, ofrece una temprana representación de Nueva Zelanda bajo la forma de la isla “La Joncade”, acompañada más al sur por islotes pequeños, “Isles aux loups marins” que pueden ser las actuales Antípodas, mientras que hacia el este emerge la “isle de Magaillan” que podría identificarse con las Tuamotu y no debe confundirse con la gran “Terre de Magaillant”, que indudablemente es la Tierra del Fuego. El mencionado Atlas de Le Testu, junto con un atlas anónimo que se encuentra en la biblioteca de Lyon; el planisferio de Guillaume Brouscon conservado en la Huntington Library de San Marino, California; el Atlas de Pastouret, propiedad de la British Library; y el *Grand Insulaire et Pilotage* de André Thevet, considerable obra de 141 cartas graduadas que se conserva en la misma biblioteca, ofrecen un interés particular para el estudio de los archipiélagos fueguinos y las regiones australes. Con algunas variantes, incluyen un segundo canal al sur del Estrecho de Magallanes, dibujado en algunas de estas cartas en línea continua a la altura de los 53° a 55° de latitud Sur, uniendo la “Pointe Aiguillone” en el Atlántico a una altura de 59° Sur con el “Cape Vent” en el Mar del Sur, situado aproximadamente en los 69° de antártica latitud.⁽¹⁷⁾

Cartografía Antártica y Descubrimientos

Ahora bien, lo que hemos denominado “Invencción de la Tierra Austral”, su apogeo y decadencia en la representación cartográfica y la evolución, o involución de la idea de la *Terra Australis* no es, como erróneamente se ha sostenido, la historia de un mito. El Continente Austral, reducido en sus proporciones y alejado de las regiones templadas, no deja de constituir una formidable masa continental. Estuvo siempre allí y resulta artificiosa la separación entre una etapa pre-científica de la *Terra Australis* y una etapa científica de la Antártida, lo que privaría de contenido a aspectos esenciales de la historia antártica general. El descubrimiento de la Antártida, en si mismo, no marca un hito histórico decisivo pues consolida—durante la mayor parte del siglo XIX— la idea de una Antártida archipelágica y será necesaria toda la exploración naval, terrestre y aérea del siglo XX para recuperar la concepción continental de la *Terra*

Australis, corrigiendo a la vez sus distorsiones de forma, volumen y posición geográfica.

Los elementos más discutibles de la cartografía antártica se refieren a la creación, por el imperio de la voluntad de cartógrafos y cosmógrafos, de masas, espacios y accidentes que obedecen únicamente a intenciones personales, comerciales, de prestigio o políticas de los actores, como ocurre con las supuestas navegaciones antárticas de Vespucio, el presunto descubrimiento de Australia por Quiroz, los viajes improbables de Juan de More o de Seixas y Lovera. Las variaciones estilísticas en la cartografía, la interpretación de la Tierra del Fuego como isla o continente, el descubrimiento de un segundo paso o de un canal adicional al Estrecho, no reflejan meros caprichos o veleidades de los autores de las cartas o globos. Conjugados con los tratados de navegación y las cosmografías de su época, ocultan aún la respuesta a la cuestión fundamental del primer descubrimiento de la Antártida.

El almirante Julio Guillén, en su discurso conmemorativo del aniversario del Instituto de España, leído el 26 de enero de 1957 (“Españoles hacia la Antártida”) señaló: “Solamente la falta de esquiñazones adecuados, que no el afán y los arrestos, impidieron que llegáramos incluso a verle la coronilla al Polo, como pretendió por primera vez en la historia, el celoso afán del marqués de Cañete”. Las expediciones de Ladrillero al Estrecho de Magallanes, de Gabriel de Castilla al reconocimiento de mares meridionales a partir de 1588; y la de Alvaro de Mendaña a colonizar las islas Salomón en 1595, son sin duda, pruebas de esos arrestos y afanes. Pero la cartografía de dichos viajes no los identifica como navegaciones propiamente antárticas. En cambio, conviene dejar constancia de la huella de presuntos descubrimientos australes y antárticos en numerosas cartas aparentemente provenientes de un prototipo común.

Cronológicamente cabe mencionar en primer término el mapa del Océano Pacífico del cosmógrafo Juan López de Velasco (ca. 1570) que sólo muestra tierras actualmente descubiertas y conocidas, lo que hace aún más sugestiva la presencia de una tierra firme o insular, de contornos imprecisos, en una posición que podría corresponder a la actual Nueva Zelanda. Esta carta presenta un interés adicional pues contiene una de las primeras representaciones de las islas Salomón y el trazado de la ruta marítima entre México y las Filipinas.⁽¹⁸⁾

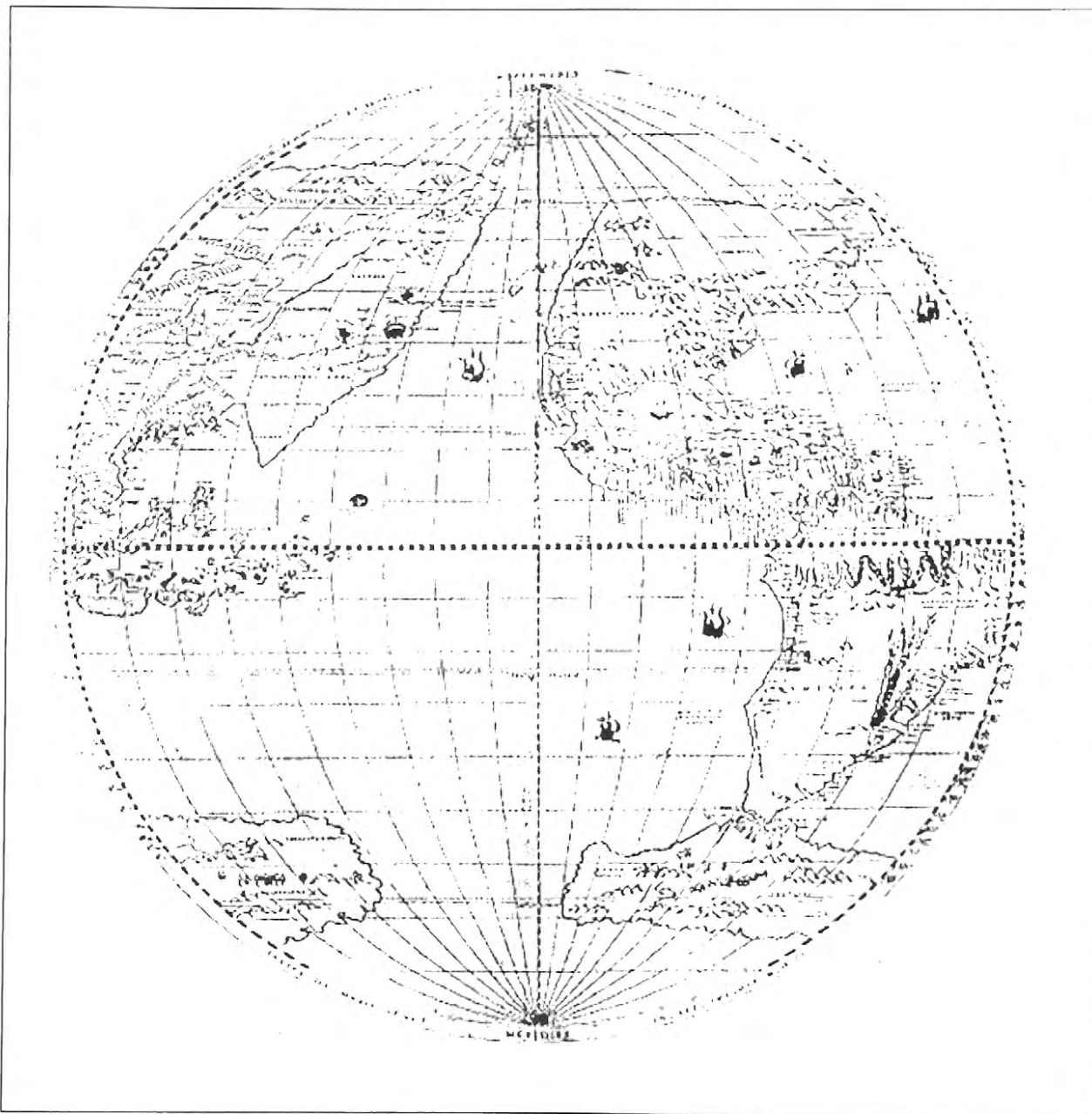
La carta de Hernando de Solís (Valladolid, 1598) ordenada por Antonio López de Calatayud, es particularmente digna de atención. El mapa, que se encuentra en la Biblioteca del Palacio del Escorial, presenta una inscripción aludiendo a tierras situadas en 195° de longitud y 25° de latitud Sur: “Esta costa austral fue descubierta por un Piloto Castellano, región comúnmente llamada de Magallanes que asta agora no está aún bien conocida”. En el planisferio de Petrus Plancius (1592), la Carta titulada Magallánica n° 5, en 280° de longitud y 50° de latitud Sur, ostenta la leyenda: “Hae regiones cuidam Hispano apparuerent cum dijectus a classe in Hoc Australi vagaretur Oceano”. La misma leyenda fue incluida en el mapamundi de

Arnold Florisz van Langren (1594). En la segunda edición de la obra de Plancius, grabada por Joshua van den Ende en 1604, el mismo texto ha sido desplazado sensiblemente hacia el este. Théodore de Bry (“Grands Voyages”, Parte XII, Carta de América, 1696) reproduce la leyenda del planisferio de Plancius sobre una costa que une la Nueva Guinea y la Tierra del Fuego, esta vez a la altura de los 225° de longitud y los 45° de latitud Sur. En todos estos casos y en otros posteriores de la cartografía holandesa, inglesa y francesa, las fuentes posibles de la inscripción y del trazado de la costa austral han podido ser los cartógrafos Bartolomé Laso, Pedro de Lemos o bien el propio Hernando de Solís en algún mapa anterior al que se conserva en El Escorial.⁽¹⁹⁾

Jodocus Hondius (1589) uniría la Tierra del Fuego a la Nueva Guinea mediante una cadena de islas que se convertía después en tierra firme. En el gran Polus Antarcticus (1641) y la carta “mar del Zur” de su hijo Henricus, desaparecen las masas continentales y se sustituyen por un archipiélago situado al sudoeste de la Tierra del Fuego y por una cadena de islas que se extiende en dirección a Nueva Zelanda. Al igual que en otros mapas, la inscripción se refiere a exploraciones emprendidas por Fernán Gallego en 1576. En el mapamundi de William Grent (Londres, 1625) dedicado al vizconde Maundeville, la leyenda señala: “This South Land undiscovered...cannot certainly be affirmed either continent or islands...only a few coasts thereof have appeared to Seamen driven thereupon by extremity of weather.” Sin embargo, en la costa que remonta hacia la Nueva Guinea, puede leerse: “These coasts were first discovered by a Spanish ship severed from her fleet and driven here along in the Southern Sea”. La de John Speed, producida por Robert Walton (ca. 1656) reproduce dicho texto. Pierre du Val (1679), el planisferio anónimo de la British Library (ca. 1700) Robert de Vaugondy en su carta Hemisphere Austral o Antarctique (1773) y John Callander que reprodujo dicho mapa en Inglaterra (1768) también contienen anotaciones similares pero atribuyen estos descubrimientos a Fernández de Quiroz, mientras que Louis Mayerne-Turquet (1648) lo hace a Pedro Sarmiento de Gamboa.

El franciscano Vincenzo Maria Coronelli, general de la orden, teólogo, cosmógrafo y profesor en Venecia, fabricante de globos terrestres y celestiales para Luis XIV, publicó en su Atlante Veneto varios mapas de interés, incluyendo el Planisfero del Mondo Nuovo, Mare del Sud y America Meridionale (1696). En los dos primeros, une la costa de Nueva Zelanda a la del Continente Austral en dirección a la Tierra del Fuego. En la última de las cartas mencionadas, cuyo limpio trazado constituye una sobresaliente representación cartográfica de la región austral americana, al costado izquierdo de las islas Diego Ramírez y en el margen inferior del mapa, expresa que Hernando Gallego navegó estos mares en 1576 o 1578, por orden de Felipe Rey de España y refiere que, hacia el sur, se dejan ver islas continuas o dispersas, pero nadie se ha dado el trabajo de abordarlas.⁽²⁰⁾

Este conjunto de indicaciones, reiteradas en muchos mapas



Carta de Michele Tramezzino de 1554. La tierra austral al sur del Estrecho por una parte evoca a Schöener y por otra anticipa a Buache; y su origen ha sido conectado con la accidentada navegación de la carabela «San Lesmes».

del siguiente siglo XVIII, conduce naturalmente a la conclusión que los cartógrafos han debido contar con informaciones que no nos han llegado y que tampoco fueron asimiladas, en su tiempo, por los grandes historiadores de la exploración marítima. Sin embargo, estos indicios, que no sería prudente descartar como productos de injustificadas fantasías, no son nada fáciles de descifrar. Nombres, fechas y lugares aparecen confundidos, de manera tal que sólo permite examinar cautamente el repertorio de posibilidades que es bastante amplio, lo que forzosamente se hará en un ensayo posterior.⁽²¹⁾

El Ocaso de la Tierra Austral

Desde el siglo XVI, existió una minoritaria tendencia escéptica frente a la hipótesis del Continente Austral. Pedro Mártir y los autores de portolanos, así como un grupo mayoritario de los cartógrafos portugueses y españoles, se inscriben en esta dirección. Tal vez el ejemplo más destacado de una temprana oposición al concepto de la Tierra Austral se encuentre en la carta de Benedetto Bordone de 1528, en la cual el hemisferio austral es plenamente un "Hemisferio de Aguas" y no se advierte rastro alguno del teórico continente austral.

Durante todo el siglo XVII, disminuyó gradualmente la presencia del gran continente del sur en la cartografía de la época. La reputación de los viejos maestros y la referencia a presuntos descubrimientos australes hispanos se sostenía porfiadamente en Hondius (1602), Kaerius (1614), Speed (1627), Visscher (1636) y Sanson (1650). Los "Comentarios a los Lusíadas" de Faria y Souza (1639) incluían un planisferio en que la Tierra Austral unía la Nueva Guinea con la Tierra del Fuego en el Pacífico, prosiguiendo con la Región de los Papagayos en el Atlántico y, después de atravesar el Océano Índico antártico, arribaba nuevamente a las costas de la Nueva Guinea. Philip Eeckebrecht, astrónomo alemán, amigo del polaco Keplero, grabó por instigación de este último un mapamundi titulado *Nova Orbis Terrarum Delineatio singulari ratione accomodata meridiano* (Nuremberg, 1630) que presenta una Tierra Austral de perfil mercatoriano incompletamente delineada. Su toponimia, una de las primeras en constatar los descubrimientos holandeses en Australia, es valiosa para muchas regiones, incluyendo la costa occidental de América del Sur y de Chile. Otra carta enigmática es el "Mapa de demostración de las costas e islas de la Región Austral Magallánica" diseñado por Francisco de Seixas y Lovera en 1690 y que ha sido cuidadosamente examinado por el historiador Mateo Martinic.⁽²²⁾

Ya en el año 1600, Edward Wright había compuesto un mapa que dejaba los océanos australes totalmente libres de tierras. El planisferio de Blaeu (1630) considerado la cumbre de la cartografía holandesa, abandonaba totalmente la concepción mercatoriana del continente austral. Asimismo, el mapa de América ejecutado en 1772 por el geógrafo Tomas López, con la salvedad de un archipiélago subantártico al costado sudoccidental del Estrecho de Magallanes, no dibuja ninguna tierra austral. Esta omisión era visible, mucho antes, en los

mapas de Witt, Visscher el Joven, Allard, y en los portolanos de la Escuela Cartográfica Holandesa del Norte (Doetz, Gijbsbertsz, Kijckemans, Pietersz. Carolus y los hermanos Hermen y Merten Jansz) cuya inspiración se buscaba directamente en fuentes españolas y portuguesas o en los maestros como Plancius y Linschoten, nutridos también en dichas fuentes originales.⁽²³⁾

A comienzos del siglo XVIII se acentúa esta decadencia de interés por la *Terra Australis* como motivo cartográfico. Los mapas de Mortier, De Lisle, Moll, Senex y Homman no señalan tierras en las regiones antárticas. En el finamente grabado *Hemisphere Meridional* (Paris, 1714) de Guillaume Delisle, Primer Geógrafo del Rey de Francia, figuran como tierras australes Tasmania, Nueva Zelandia y una solitaria mancha al sudoeste del Estrecho denominada "Tierra supuestamente vista por Sir Francis Drake". Los reimpressores del mapa añadieron en 1739 la isla o cabo de la Circuncisión de Bouvet.

Sin embargo, este escepticismo crítico de los cartógrafos no se conjugaba con la concepción de geógrafos, hidrógrafos, naturalistas e investigadores del siglo XVIII, tales como Buffon, De Brosses, Dalrymple, para citar sólo algunos nombres señeros, que mantuvieron la llama de la fe antártica. Inevitablemente se produjo una contrapartida en la gran *Carte des Terres Australes* de Philippe Buache, mezcla de fantasía casi pueril con anticipaciones geniales como las grandes cordilleras submarinas del Pacífico que aparecen en su *Carte Physique de la Grande Mer* (1754); y la separación de la Antártica en dos grandes masas terrestres, divididas por un Océano Glacial (1760). En su restauración de la Tierra Austral, Buache fue seguido por Bellin, Cassini, el Abate Clouet, Chatelain, Denis, Jaillot, Moithey, muchos de los cuales combinaron la influencia contemporánea de Buache con sugerencias de la cartografía francesa del siglo XVII (Duval, Nolin, los hermanos Sanson) y del maestro de Nuremberg, Christoph Weigel.⁽²⁴⁾

Exceptuando esta reacción de la Escuela Francesa, las grandes masas de tierras fueron sustituidas por referencias a los océanos polares. Proliferaron indicaciones sobre tierras e islas subantárticas, verdaderas o imaginarias, que correspondían al esfuerzo real de los marinos franceses (Marion du Fresne, Bouvet de Lozier, Kerguelén) o de marinos españoles como las Diego Ramírez, San Pedro (Georgia del Sur) y las Auroras (Shag Rocks), pero también, con mayor frecuencia, a falsos descubrimientos como las Tierras de Drake, Davis, La Roche, Gherritz, Doherty o la Isla de la Compañía Real.

El impresionante viaje de circunnavegación antártica de James Cook marcó el término de la concepción del Continente Austral en la representación cartográfica. Su influencia más decisiva y científica se tradujo en la reducción del continente antártico, aún desconocido, a proporciones más reales y en la limpieza de los mares australes de tierras inexistentes. Sin embargo, la carta de Cook de 1777 tuvo también otros efectos menos recomendables. Entre ellos, como puede apreciarse en

las cartas de Faden, Laurie, Pinkerton, Thomson, Wyld, la Royal Geographic Society y la Society for the Diffusion of Useful Knowledge, se exaltaron indiscriminadamente hazañas de marinos británicos y ocasionalmente de los norteamericanos,

pero se desvaneció en gran medida la memoria histórica de los primeros navegantes, al desdibujarse el perfil cada vez más tenue del gran Continente Austral.⁽²⁵⁾

Notas Bibliográficas

1. "Cristóbal Colón y la Antártida. (El Origen de la Partición del Mundo)". *Boletín Antártico Chileno* 18 (1): 2-11, 1999. "Hernando de Magallanes y la Tierra Austral". *Boletín Antártico Chileno* 20 (1): 10-17, 2001. Cristóbal Colón. "Carta del cuarto viaje" impresa bajo el título *Lettera rarissima, Venecia, 1505, texto español y traducción inglesa en Cecil Jane, Londres, Hakluyt Society 2ª serie, vol LXX, 1933*, A. Davies. "Behaim, Martellus and Colomb". *Geographical Journal. London, 1977*, pp.451-459. George E. Nunn. *The Columbus and Magellan Concepts of South American Geography*. Glenside, USA., 1932. José Toribio Medina. *Juan Díaz de Solís*. Santiago de Chile, 1897. 2 vol.
2. Lucian Boia. *Entre el Angel y la Bestia. El mito del hombre diferente desde la Antigüedad hasta nuestros días*. Santiago, 1997. Christian Buchet "La búsqueda del Continente Austral y el "Buen Salvaje". *III Reunión Histórica Iberoamericana*. Punta Arenas, 1996, pp.35-40. Christiane Deluze. "Le Meme et l'Autre dans la cartographie médiévale" *Actes des Journées Internationales de Blois (AUB)*, 1991, pp. 41-49. Frank Lestringant. *L'atelier du cosmographe ou l'image du monde a la Renaissance*. Paris, 1991. La correlación entre la habitabilidad de los Polos o Antípodas y la esfericidad de la Tierra es fundamental para la comprensión del debate en torno a la Tierra Austral. *Vide* WG. Randles. *De la tierra plana al globo terrestre. Una rápida mutación epistemológica, 1480-1520*. México, 1990.
3. Juan Batista González. *España y la Antártida. Contribución de la ciencia y de las Fuerzas Armadas españolas al conocimiento del sexto continente*. Madrid, 2001. P. 69.
4. Juan Batista González. Obra citada. pp.97-102 George E. Nunn. *The Mappemonde of Juan de la Cosa. A Critical Investigation of its Date*. Jenkinstown, 1934. Oscar Pinochet de la Barra. "Vespucio al borde de la Antártica". *Historia* 16, Año XIX, N° 219, mayo 1944.
5. Armand Rainaud. *Le Continent Austral. Hypotheses et Découvertes*. Paris, 1893. (Edición facsimilar, Amsterdam, MCMLXV). Albert Ronsin. *Découverte et Baptême de l'Amérique*. Montréal, 1979. Numa Broc. "De l'Antichtone a l'Antarctique", in *Figures et Cartes de la Terre*, Paris, 1980, pp. 136-49. Glyndir Williams and Alan Frost. "Terra Australis: Theory and Speculation", in *Terra Australis to Australia* editado por los mismos autores, Melbourne, 1988, pp. 1-37.
6. Antonio Ballesteros Beretta. *El cantabro Juan de la Cosa y el descubrimiento de América*. Santander, 1987. Julio E. Guillén y Tato. *Monumenta Cartographica Indiana*. Madrid, 1942. 2 vol. L. Gallois. "Une nouvelle carte marine du XVIe s., le portulan de Nicolas de Caverio". *Bulletin de la Société Géographique de Lyon*, 1890, pp.4 et suiv. Paolo Revelli. "Un cartografo genovese amico a Cristoforo Colombo: Nicolo Caveri (Nicolaus de Caverio)". *Rendiconti della Reale Accademia Nazionale dei Lincei*. Roma, 1947, pp. 449-458. Carlos Sanz. *Cartografía histórica de los descubrimientos australes*. Madrid, 1967. R:A: Laguardia-Trias. *Estudio de Cartología*. Madrid, 1981.
7. Prof. Dr. Afetiman. *Life and Works of the Turkish Admiral: Piri Reis. The Oldest Map of America, drawn by Piri Reis*. Translated by Dr. Leman Yolac. Ankara, 1954. Paul Kahle. "Importe Colombiana in una carta Turca del 1513". *La Cultura*, Anno X, Vol. I. Fas. 10. Roma, 1931. La obra *Kitab-2 Bahriye* ha sido editada en facsimil St. Sophia Museum, Istanbul, Publication N° 2, 1935). El mapa de Piri Reis ha sido reproducido por varios cartógrafos incluyendo AA.E. Nordenskjöld. *Facsimile Atlas to the Early History of Cartography*. Stockholm, 1897. Charles H. Hapgood. *Les Cartes des anciens rois des mers*. Monaco, 1981, 1ª. Ed. Inglesa de 1966.
8. Giuseppe Caraci. "The Vespuccian Problems – what point have they reached?", *Imago Mundi*, N° 18, pp. 12-23.
9. Lucien Gallois.. *De Orontio Fineo*, Paris, 1890.
10. G.R. Crone. *Historia de los Mapas. Capítulo VIII (Mercator, Ortelius y sus sucesores, 126-46)*. México, 1956. Hay asimismo una conexión entre el mapa "Royal" de Desceliers, el mapamundi de Mercator y el mapa de Jean Maillard que se encuentra en la British Library. En cambio, los trazados mercatorianos inspiran la "Carte Cosmographique" de Jean Cossin (Dieppe, 1570).
11. Cornelis Wytfliet citado por Gunther Schilder. *Australia Unveiled*. Amsterdam, 1976, p. 18.
12. Carta escrita por Maximiliano Transilvano, *Secretario de Carlos V, enviada el 5 de octubre de 1522 a Mateo Lang, cardenal arzobispo de Salzburgo*. Traducción castellana en la Real Academia de la Historia, Madrid, Tomo III, n° 26, folios 259-305 v. De la Colección de J.B. Muñoz.
13. Antonio Blazquez. *Islario general de todas las islas del Mundo por Alonso de Santa Cruz*. Madrid, Real Sociedad Geográfica, 1918. La aseveración de Santa Cruz en 1541 se mantuvo sólidamente en la Casa de la Contratación como lo demuestra la carta de la Tierra del Fuego dibujada por Sebastiao Lopez, cartógrafo portugués al servicio de España, que inicialmente aparecía como paralelogramo sin trazado de la base, pero posteriormente enmendada por López para confirmar su carácter insular.

14. Esta notable carta de Tramezzino ha sido asociada por el capitán Carlos de Caso Alvarez-Rivera ("La Antártica Chilena y la gesta del Piloto Pardo", Valparaíso, septiembre de 1974) con el viaje de la carabela *San Lesmes* por la presencia del segundo Estrecho en la Tierra del Fuego. Trasciende la convicción de la existencia de un enorme continente austral del cual la Tierra del Fuego no sería sino una avanzada archipelágica que el cartógrafo (o su grabador) ha generosamente dotado de montañas y bosques, acompañados de una rica toponimia: "Sierras de la Fumée", "Sierras des Ménades", "Port du Repos" y, sobre el Pacífico, "Cap Desiré".
15. Sobre la cartografía originada por el viaje de Drake ver Helen Wallis. "English Enterprise in the Region of the Strait of Magellan" in J. Parker (ed.) *Merchants and Scholars. Essays in the History of Exploration and Trade*. Minneapolis, 1965, pp. 193-220. Mateo Martinic B. *Cartografía derivada de los descubrimientos y exploraciones holandesas en la región magallánica* (Comentario y catálogo preliminar). Apartado Anales del Instituto de la Patagonia. Vol. III, N°s. 1-2, 1972 José Toribio Medina. *Ensayo acerca de una Mapoteca Chilena o sea de una colección de los títulos de los mapas, planos y vistas relativos a Chile arreglados cronológicamente*. Santiago, 1889.
16. Helen Wallis. "Java la Grande: The Enigma of the Dieppe Maps". In *Terra Australis to Australia*, ob. Citada, pp. 39-81.
17. En el mapamundi de Le Testu (1566) en la Biblioteca Nacional de Francia, aparecen algunas notas históricas del autor relativas al Estrecho de Magallanes y a la costa sudamericana, que manifiesta no conocer, así como al continente antártico supuestamente avistado por portugueses en la Tierra de los Papagayos, al sur del Cabo de Buena Esperanza, respecto de cuyo descubrimiento también prefiere Le Testu expresar la falta de una información suficiente para emitir un pronunciamiento.
18. Juan López de Velasco. *Demarcación y Navegaciones de Yndias* (Mapa manuscrito en Biblioteca Nacional, Madrid. Asimismo mapa titulado *Descripción de las Indias del Poniente*). Conviene examinar simultáneamente las dos cartas que, en conjunto, revelan un elevado nivel de conocimiento de la región del Mar del Sur y confirman la convicción que la indicación tentativa de tierras desconocidas en la posición de Nueva Zelandia ha debido corresponder a algún avistamiento presumiblemente por navegantes españoles.
19. Se desconoce si Hernando de Solís produjo alguna carta anterior a la de 1598. Pero la posterior de 1603 incluida en el *Atlas* de Botero Benes, contiene modificaciones en el trazado de la costa del Continente Austral y en la separación de la Nueva Guinea, reconociendo su carácter insular. Sobre las características del mapamundi de Plancius: Marcel Destombes. *La mappemonde de Petrus Plancius, 1604* (con facsímil), Hanoi, 1944.
20. La leyenda del mapa de América Meridional (1696) de Coronelli, dedicado a Pietro Foscarini, se refiere evidentemente a islas situadas muy al sur de Diego Ramírez. Lo notable es la coincidencia de dicho texto con la *Relación Geographica* de Amat y Junient, Gobernador de Chile, quien expresa en una fecha bastante posterior: "Y aunque más al sur (del grado 57) se dejan ver muchas islas, por los viajeros que montan a diversas alturas; pero son despobladas y yermas, por lo que se les da el nombre de islas desiertas y ninguno se ha embarazado en tomarles sus alturas".
21. La confusión de nombres consiste en que bajo la denominación de Fernán o Hernando Gallego se ocultan dos pilotos muy diferentes, aunque sus caminos se crucen ocasionalmente: Hernán Gallego el Viejo, que fue con Mendaña al descubrimiento de las islas Salomón y con Ulloa al reconocimiento del Estrecho de Magallanes y Hernando Lamero y Gallego de Andrade, quien también estuvo con Mendaña, pero fue piloto del *San Francisco*, bajo el almirante Villalobos y comprobó la insularidad de la Tierra del Fuego; acompañando a menudo a Gabriel de Castilla a la costa chilena y aún más al sur. Se hace aún más enigmático el desciframiento de este enigma al recordar que la fecha de 1576, grabada en numerosas cartas, concuerda con la fecha de la expedición de Juan Fernández a la Oceanía según Medina, pero no aparece en el Memorial de Arias de Loyola, que constituyó la fuente de los geógrafos y cartógrafos del posterior siglo XVIII. Vide Jorge Berguño. "The South and Mid-Pacific Voyages" in *European Voyaging*, edited by John Hardy and Alan Frost, Canberra, 1990, pp.25-33. También el ensayo de José Miguel Barros: "El Canal Beagle: ¿Un descubrimiento del Siglo XVI?". *III Reunión de Historia Antártica Iberoamericana*, Punta Arenas, 1996. Pp. 27-34, que subraya la descripción del segundo canal (presumiblemente el Beagle) en el Atlas de Le Testu como "riviere qui passe en la Mer du Sud".
22. Mateo Martinic B. "La curiosa primera representación de islas antárticas en un mapa del siglo XVII". *VI Encuentro de Historiadores Antárticos Iberoamericanos*.(Septiembre 2001). Editor J. Berguño, Santiago 2002, pp. 57-62.
23. Gunther Schilder. "The North Holland cartographic school. A new contribution to the knowledge of the oldest Dutch portolan charts". *Third International Reunion for the History of Nautical Science and Hydrography*. Greenwich, England, September 24-28th 1979.
24. La gran "Carte des Terres Australes" de Philippe Buache muestra lo que el autor concibe como topografía subglacial de la Antártida, curiosamente confirmada en algunos aspectos por las investigaciones del Año Geofísico Internacional, realizado 200 años después.
25. Es particularmente aleccionador el mapa antártico de Baldwin y Craddock, publicado bajo los auspicios de la *Society for the Diffusion of Useful Knowledge*, que data de 1831 y en el cual no se insinúa absolutamente ninguna tierra firme y aún la llamada "Tierra de Alejandro" avistada por Bellingshausen es considerada isla mucho antes de comprobarse científicamente su insularidad, ignorando totalmente la existencia de la Península Antártica, respecto de la cual se habían verificado ya relevamientos cartográficos y documentado desembarcos, comenzando por MacFarlane (1820) y concluyendo con Biscoe (1831) año de publicación de este mapa.

Síntesis de patologías en Pinnipedia antárticos de cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica.

Olivia Blank H.¹ y Daniel Torres N.²

Introducción

El estudio de patologías infecciosas que afectan a mamíferos marinos, ha tenido un auge importante en países del hemisferio norte. Estudios serológicos contra enfermedades virales y bacterianas, cultivo de microorganismos causales y pesquisas de lesiones patógenas en tejidos de mamíferos marinos del Ártico, han aumentado en la bibliografía moderna.

Distinta es la situación para la fauna antártica, donde sólo se cuentan antecedentes aislados, algunos de los cuales se listan a continuación: Laws and Taylor 1957; Stirling, 1969; Tierney, 1977; Panagis *et al.* 1982; Bengtson and Boveng, 1991; Harder *et al.* 1991; Junin and Castello, 1995; McFarlane, 1996.

En Chile, recientemente hemos informado tanto en las reuniones de la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCAMLR), como en revistas científicas, sobre la presencia de algunas enfermedades que afectan a ejemplares de dos especies de Pinnipedia, como resultado de los estudios realizados en el Área Antártica Especialmente Protegida (AAEP) N°149 (Ex Sitio de Especial Interés Científico (SEIC) N° 32) y sitio CEMP N° 2, "Cabo Shirreff e Islotes San Telmo" (62°47'S; 60°27'W), isla Livingston, Antártica, como parte del Proyecto INACH-018 "Estudios ecológicos sobre el lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella*".

El Comité Científico de CCAMLR, junto con señalar la importancia de estas investigaciones recomendó que la información sobre estas enfermedades de ciertos ejemplares de la fauna antártica, se informara al Comité de Protección del Medio Ambiente (CEP), como una forma de llamar la atención sobre este problema, lo que se hará próximamente. Como un adelanto en la difusión de estas investigaciones, se proporciona aquí una síntesis de las enfermedades halladas en el AAEP N°149.

Los hallazgos

Desde la temporada 1998/1999 en que se iniciaron estas investigaciones, hasta la temporada 2001/2002, las enfermedades descritas a la fecha son:

- Evidencia serológica de infección por *Brucella* sp. en *Arctocephalus gazella*, donde en un primer análisis se



Lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella*

constató 35% de sueros reaccionantes (Retamal *et al.* 2000) y 5,8% en una segunda evaluación (Blank *et al.* 2001a).

- Evidencia serológica de infección por *Brucella* sp. en foca de Weddell, *Leptonychotes weddellii*, donde se encontró reacción positiva en el único animal estudiado (Retamal *et al.* 2000) y 41,7% de seropositividad en una segunda evaluación (Blank *et al.* 2002a).

- Evidencia serológica de infección por Alphaherpesvirinae, potencialmente herpesvirus focino (PhHV-1) en *A. gazella*, con 7,4% de seropositividad (Blank *et al.* 2001b).

- Lesiones histopatológicas granulomatosas típicas de tuberculosis, en muestras de hígado, ganglios linfáticos y mucosa entérica, en registros histológicos de *A. gazella* recolectados durante estudios de necropsia (Blank *et al.* 2002b).

Estos resultados, representan las primeras evidencias de infección por *Brucella* sp. en *A. gazella* y *L. weddellii* y la primera evidencia de infección por bacterias del género en

¹ Investigador Instituto Antártico Chileno (INACH); Veterinaria Timaukel Ltda., Av. España 01496, Punta Arenas, Chile; e-mail: oblanh@entelchile.net

² Departamento Científico, Instituto Antártico Chileno (INACH), Santiago, Chile; e-mail: dtorres@inach.cl

mamíferos marinos del hemisferio sur. En el hemisferio norte, numerosos son los antecedentes bibliográficos acerca de la infección de mamíferos marinos con una especie de *Brucella* que a la fecha se ha denominado como *Brucella maris* (Clavareau *et al.* 1998). Aparentemente, *Brucella* sería capaz de generar aborto en los individuos afectados (Ewalt *et al.* 1994) y también ha sido aislada desde el ser humano, confirmando su carácter de zoonosis (Ross *et al.* 1996), por lo que no se descarta que la infección de animales en la Antártica, potencialmente se comporte en forma semejante.

Los hallazgos informados sobre herpes virus focino (PhHV-1) en cabo Shirreff, representan la primera evidencia de infección en *A. gazella*. Los herpesvirus se clasifican en dos grupos según el huésped que infectan, siendo Herpesvirus Phocino-1 (PhHV-1) un Alphaherpesvirinae, detectado mayoritariamente en Pinnipedia del Ártico y Antártica (Daoust *et al.* 1994; Stuenkel *et al.* 1994; Stenvers *et al.* 1994), cuyo aislamiento se ha realizado a partir de muestras de *Phoca vitulina* en Europa (Osterhaus *et al.* 1985). En la Antártica, se ha detectado evidencia de infección en *L. weddellii* y *Lobodon carcinophagus* (Harder *et al.* 1991). No se reconoce como un agente muy patógeno, ya que el virus herpes se caracteriza por generar infecciones latentes y persistentes en los huéspedes susceptibles, por lo que generalmente su presencia es subdiagnosticada. Sin embargo, su reactivación puede generar lesiones micro o macroscópicas de los tejidos afectados, observándose una relación directa con la edad y estado inmunológico del huésped, lo que determinará la severidad de la enfermedad, la que en algunos casos puede llegar a contribuir con la causa de muerte del individuo afectado.

Las lesiones de tuberculosis digestiva en *A. gazella* de cabo Shirreff, fueron hallazgos de necropsia en dos de los 14 casos estudiados; sin embargo, en un ejemplar cachorro se identificó como la causa primaria de su muerte (Blank *et al.* 2002b). La tuberculosis en mamíferos marinos de vida libre, ha sido poco estudiada y al parecer se remite a Pinnipedia. Este hallazgo constituye la primera evidencia para la especie *A. gazella* y para la Antártica. Aún así hay antecedentes de infección en ejemplares de vida libre en otras especies del género (*A. australis* en Argentina (Bernardelli *et al.* 1996); *A. pusillus doriferus* en Australia (Woods *et al.* 1995) y *A. forsteri* de Nueva Zelanda en su forma respiratoria (SRU, 1998)). Además, la enfermedad se ha registrado en *Neophoca cinerea* y *A. forsteri* cautivos en Australia (Cawthorn, 1994). La tuberculosis es una enfermedad bacteriana crónica, de conocido potencial zoonótico.

De las tres enfermedades señaladas, dos presentan potencial zoonótico, lo que junto con un caso de la enfermedad denominada "dedo lobero" o "seal finger" (diagnosticado en un investigador que trabajó en cabo Shirreff durante la temporada 2001-2002) (Vargas *et al.*, 2002), evidencian la necesidad de instruir a los investigadores para evitar la infección de enfermedades transmitidas de los animales al hombre.

De los antecedentes anteriormente sintetizados se deduce

que hay una gran necesidad de realizar estudios complementarios que permitan conocer la situación sanitaria de otras poblaciones y especies animales que habitan el ecosistema antártico, con la finalidad de contribuir al conocimiento científico y orientar la creación de medidas de administración de los recursos vivos marinos de la Antártica, coherentes desde el punto de vista ecológico, reconociendo a la presencia de patologías detrimentales, como una variable que incide directamente sobre la dinámica de las poblaciones naturales y depredadores tope de la Antártica. Por otro lado, se deben destinar esfuerzos de investigación que permitan discriminar entre las enfermedades propias de los animales antárticos y aquellas que eventualmente pueden transferirse desde ambientes externos a la Antártica (patologías "importadas" por potencial contaminación biológica o transmisión natural no descrita), considerando el aumento de la actividad antrópica de este ecosistema, característico de los últimos años.

Para tales efectos, es fundamental estimar la situación sanitaria de las poblaciones naturales de vertebrados superiores de la Antártica, mediante el seguimiento periódico de las mismas. Tales estudios, podrán servir como un indicador complementario de la acción humana en ese ecosistema y mejorar las medidas de prevención de una potencial contaminación biológica desde o hacia la Antártica.

Referencias Bibliográficas

- BENGTSON, J. L. AND P. BOVENG, 1991. Antibodies to Canine Distemper Virus in Antarctic Seals. *Mar. Mamm. Sci.* 7: 85-87.
- BERNARDELLI, A., R. BASTIDA, J. LOUREIRO, H. MICHELS, M.I. ROMANO, A. CATALDI E. COSTA. 1996. Tuberculosis in sea lions and fur seals from the south-western Atlantic coast. *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.*, 15 (3), 985-1005.
- BLANK, O., P. RETAMAL, D. TORRES, P. ABALOS. 2001a. Additional data on anti-*Brucella* antibodies in *Arctocephalus gazella* from Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica. *CCAMLR Science*. Vol: 8, 147-154.
- BLANK O., J. M. MONTT, M. CELEDÓN, D. TORRES, 2001b. Herpesvirus antibodies in *Arctocephalus gazella* from Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica. (Working Group of Ecosystem Monitoring and Management (WG-EMM-01/59), Convention for the Conservation of the Antarctic Marine Living Resources. Jun, Sweden (Unpublished).
- BLANK, O., P. RETAMAL, P. ABALOS, D. TORRES. 2002a. Detección de anticuerpos anti-*Brucella* en foca de Weddell (*Leptonychotes weddellii*) de Cabo Shirreff, Antártica. *Archivos de Medicina Veterinaria*. 34, N°1: 117-122.
- BLANK, O., C. GONZALEZ, D. TORRES. 2002b. Estudios histopatológicos para determinación de causa de muerte en *Arctocephalus gazella* y *Leptonychotes weddellii* de Cabo Shirreff, Antártica. (en preparación).
- CAWTHORN, M.W. 1994. Seal finger and Mycobacterial infections

- of man from marine mammals: occurrence, infection and treatment. Conservation Advisory Science Notes No. 102, Department of Conservation, Wellington. 15p.
- CLAVAREAU, C., V. WELLEMANS, K. WALRAVENS, M. TRYLAND, J. M. VERGER, M. GRAYON, A. CLOECKAERT, J. J. LETESSON, J. GODFROID. 1998. Phenotypic and molecular characterization of a *Brucella* strain isolated from a minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*). Microbiol.-UK. 144: 3267-3273.
- EWALT, D., J. PAYEUR, B. MARTIN, D. CUMMINS, G. MILLER. 1994. Characteristics of a *Brucella* species from a bottlenose dolphin (*T. truncatus*). J. Vet. Diagn. Invest. 6: 448-452.
- HARDER, T.C., J. PLÖTZ, B. LIESS. 1991. Antibodies against European Phocine Herpesvirus isolates detected in sera of Antarctic seals. Polar Biology. 11. pp. 509-512.
- JUNIN, M. & H. P. CASTELLO, 1995. Osteomyelitis of the Skull in a Leopard Seal, *Hydrurga leptonyx*. Mar. Mamm. Sci. 11: 403-406.
- LAWS, R. M. AND R. J. F. TAYLOR, 1957. A Mass of Dying Crabeater Seals, *Lobodon carcinophagus* (Gray). Proceed. Zool. Soc. London. 129: 315-324.
- MC FARLANE, R. A. 1996. Gross Pathology of the Weddell Seal (*Leptonychotes weddellii*) in the Vestfold Hills, East Antarctica. Aq. Mamm. 22: 27-33.
- OSTERHAUS, A.D.M.E.; H. YANG; H.E.M. SPIJKERS; J. GROEN; J.S. TEPPEMA AND G. VAN STEENIS. 1985. The isolation and partial characterization of a highly pathogenic herpesvirus from the harbour seal (*Phoca vitulina*). Archives of Virology 86: 239-251.
- PANAGIS, K., P. APPS AND M. H. KNIGHT. 1982. Seal Finger: Occurrence in Antarctica. S. Afr. J. Antarc. Res. 12: P 49.
- RETAMAL, P., O. BLANK, P. ABALOS, D. TORRES. 2000. Detection of anti-*Brucella* antibodies in pinnipeds from the Antarctic Territory. Vet. Rec. 146: 166-167.
- ROSS, H., K. JAHANS, A. MacMILLAN, R. REID, P. THOMPSON, G. FOSTER. 1996. *Brucella* species infection in North Sea seal and cetacean populations. Vet. Rec. 138: 647-648.
- SRU, 1998. Tuberculosis (Tb) in seals. Science & Research Unit. Department of Conservation, Wellington, New Zeland (Brochure).
- STENVERS, O.; J. PLOTZ AND H. LUDWIG. 1992. Antarctic seals carry antibodies against seal herpesvirus. Archive of Virology 123: 425-449.
- STIRLING, I., 1969. Tooth wear as a Mortality Factor in the Weddell Seal, *Leptonychotes weddellii*. J. Mamm. 50: 559-565.
- STUEN, S.; P. HAVE; A. D. M. E. OSTEHAUS; J. M. ARDEMO AND A. MOUSTGARD. 1994. Serological investigations of virus infections in harp seals (*Phoca groenlandica*) and hooded seals (*Cystophora cristata*). Veterinary Record 134: 502-505.
- TIERNEY, T. J., 1977. Disease and injury in the Southern Elephant Seal. Austr. Vet. Jour. 53: 91-92.
- VARGAS, R., O. BLANK Y D. TORRES. 2002. Reciente caso de "dedo lobero" ("seal finger") en cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica. Bol. Antárt. Chileno 21(1):12-16.
- WOODS, R., D. V. COUSINS, R. KIRKWOOD & D. OBENDORF. 1995. Tuberculosis in a Wild Australian Fur Seal (*Aectocephalus pusillus doriferus*) from Tasmania. Journal of Wildlife Diseases, 31(1). 83-86.



Foca de Weddel, *Leptonychotes weddellii*, en el mar. (Foto: S. Lara)

Deschampsia antarctica: una nueva fuente de genes para los biotecnólogos

Luis Destefano-Beltrán¹, Manuel Gidekel¹, León Bravo² y Ana Gutiérrez^{1*}

Introducción

Por miles de años los seres humanos han alterado la constitución genética de plantas y animales. Así, por ejemplo, los primeros agricultores mejoraron las características de los cultivos plantando semillas seleccionadas de las plantas más grandes y con mejores características. A través de este proceso de selección es que plantas y animales fueron domesticados y mejorados, cambiándolos desde sus formas silvestres a formas más beneficiosas para las primeras poblaciones humanas.

El mejoramiento genético de plantas comenzó como ciencia en la segunda mitad del siglo XIX con el descubrimiento de cómo se heredan las características genéticas. Gregorio Mendel encontró que las características de plantas y animales son determinadas por los genes, los que constituyen una parte fundamental del núcleo de cada célula en todos los organismos vivos, y que son ellos los que llevan los diferentes caracteres de cada progenitor a su descendencia cuando los organismos se reproducen. Es claro que no todos los individuos de una especie determinada son idénticos; algunos pueden tener características deseables para la producción agrícola -por ejemplo un mayor rendimiento o una mayor resistencia a la sequía. La mayor parte de los programas de mejoramiento se basaron, desde un inicio, en el uso de diferentes especímenes de la misma planta colectados, con preferencia, en sus sitios de origen. Esta estrategia permitió a los mejoradores obtener la mayor parte de la variación genética disponible en el mundo para una especie dada y, mediante técnicas convencionales de mejoramiento, usar las características deseables para mejorar

las variedades domésticas de esa especie. Este proceso ha sido la base para el desarrollo esencialmente de todas las variedades de plantas usadas hoy en la agricultura. Sin embargo, es un proceso lento que necesita, en promedio, un mínimo de 10 años antes de la liberación al mercado de una nueva variedad. Pero el mayor problema que se puede presentar es que la característica que se busque para el mejoramiento de una especie o cultivo dado no se encuentre en ninguna variedad de esa especie en el mundo. Es así, que el mejoramiento continuo de los cultivos, usando técnicas convencionales, puede llegar a un callejón sin salida. Por ejemplo, si en un cultivo se necesitase resistencia para un insecto en particular y tal resistencia no pudiese ser encontrada en ninguna variedad de esa especie en el mundo, entonces la protección de ese cultivo podría volverse completamente dependiente de insecticidas. Ejemplos reales de este hipotético problema se pueden encontrar en la ausencia total de resistencia a *Rhizotocnia solani*, un hongo que causa pérdidas hasta de un 30%, en el germoplasma del arroz (*Oryza sativa*) cultivado o del color azul (un color muy apreciado en la floricultura) en el germoplasma de la rosa (*Rosa* spp.) o el clavel (*Dianthus caryophyllus*). Con las nuevas técnicas de la ingeniería genética y de la biotecnología este proceso continuo de mejoramiento puede salir de ese imaginario callejón sin salida. Si la resistencia al insecto en cuestión se encontrara en una especie diferente (animal, planta o inclusive en una bacteria), los métodos modernos hacen posible ahora transferir esa resistencia a la planta de interés. Estos mismos métodos pueden ser usados para aumentar el rendimiento, la tolerancia a la sequía o a las bajas temperaturas. Es así como en la actualidad, la fuente de recursos genéticos se expande para llegar a incluir a



Figs. 1 *Deschampsia antarctica*

¹ Laboratorio de Biología Molecular y Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Av. Francisco Salazar 01145, Temuco, Chile. * hgutier@ufro.cl

² Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile.

todas las especies convirtiendo, de paso, el proceso de mejoramiento en un proceso virtualmente ilimitado.

Presentando el problema: tolerancia al frío y a las heladas

Es sabido que las plantas, al contrario de los animales, no tienen la capacidad de emigrar a otros lugares cuando las condiciones de vida se tornan adversas. Esto conlleva un efecto negativo en su desarrollo y funciones normales debido a los múltiples estados de estrés a los que se ven sometidas. Uno de los más importantes es el estrés por bajas temperaturas que, en algunos casos, llegan a bajo cero (Thomashow, 1999). Dependiendo del lugar geográfico, las plantas pueden sufrir estrés por frío o enfriamiento, 0 - 10 °C en el caso de las plantas tropicales; mientras que las plantas de las regiones templadas sufren estrés por congelamiento o por heladas, al tener que soportar temperaturas bajo cero (Thomashow, 1998). Algunas plantas son capaces de aclimatarse a las bajas temperaturas aumentando su tolerancia al congelamiento después de su exposición a temperaturas bajas no congelantes. Este proceso incluye cambios fisiológicos y bioquímicos, tales como el aumento en algunos carbohidratos solubles, proteínas, ácidos orgánicos y la modificación de la composición lipídica de las membranas (Guy, 1990). Muchos de estos cambios son regulados por medio de la modificación cualitativa y cuantitativa de la expresión génica que resulta en la acumulación de nuevas proteínas y ARN mensajeros. Muchos genes, cuya expresión se induce por bajas temperaturas, han sido aislados y caracterizados de un amplio rango de plantas (Thomashow, 1999).

La mayor parte de los estudios sobre la aclimatación al frío han sido realizados en plantas de climas templados y semi-templados y no en plantas de climas fríos y de ambientes hostiles no aptos para la agricultura. *Deschampsia antarctica* Desv. (Poaceae), una planta altamente tolerante al congelamiento (Bravo *et al.*, 2001), es una de dos plantas superiores que han colonizado de manera natural la Antártida marítima. En los últimos años se han publicado una serie de estudios que han permitido conocer mucho sobre la biología, fisiología y bioquímica de aclimatación al frío de esta planta modelo (revisados en Alberdi *et al.*, 2002). Así, por ejemplo, estudios fisiológicos llevados a cabo por Xiong *et al.*, (1999) permitieron determinar que la actividad fotosintética óptima de *D. antarctica* ocurre a 13 °C y que hasta el 30% de ésta se mantiene a 0 °C. Similarmente, experimentos de aclimatación al frío demostraron que *D. antarctica* es capaz de aclimatarse desde -14.8 (LT 13°C) a -26.8°C cuando crece a 2 +/- 1.5 °C por 21 días en substrato sólido en condiciones de laboratorio (Casanova, 1997, Bravo *et al.*, 2001). Igualmente, estudios bioquímicos de las hojas de esta especie durante el periodo de crecimiento del verano Antártico (Zúñiga *et al.*, 1996) lograron confirmar la acumulación de carbohidratos solubles, especialmente sucrosa y fructanos. Posteriormente, Triviño (1998) informó sobre la presencia de una actividad crioprotectora sobre cloroplastos de cebada (*Hordeum vulgare*) en extractos de proteínas totales

de hojas de plantas de *D. antarctica* recolectadas en la Antártida.

Si *D. antarctica* tiene una alta capacidad de aclimatación a bajas temperaturas, es muy posible que esta planta posea genes con una expresión diferencial al frío durante el proceso de aclimatación en comparación a las condiciones control. Nuestro grupo, en el Laboratorio de Biología Molecular y Fisiología Vegetal de la Universidad de La Frontera, en colaboración con investigadores del Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción ha iniciado un estudio sistemático de la expresión génica durante el proceso de aclimatación en *D. antarctica* usando técnicas de bioquímica y biología molecular de última generación. Este estudio ha resultado, hasta el momento, en la caracterización de varios genes, inclusive algunos no descritos aún en la literatura. Creemos que el estudio molecular de éstos resultará en la selección de algunos genes candidatos que podrán ser usados en diversos programas de mejoramiento genético, incluyendo los de algunas especies forestales como *Eucalyptus globulus*. El desarrollo de una variedad de *E. globulus* resistente a heladas ampliaría la frontera de esta especie comercial de 300.000 Hás a más de dos millones en Chile.

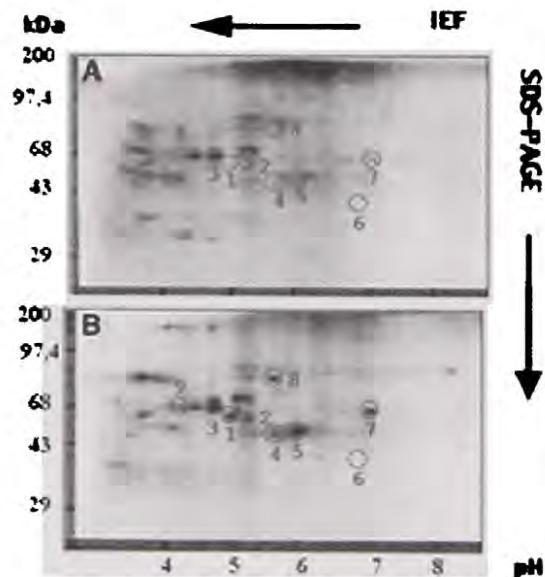


Fig. 2

Cosechando genes

La Fig. 2 muestra el análisis electroforético bi-dimensional de proteínas marcadas radioactivamente y extraídas de plantas de *D. antarctica* control mantenidas a 13 °C y de plantas aclimatadas a 4 °C por 21 días. Este análisis exploratorio nos permitió comprobar que el proceso de aclimatación produce cambios cualitativos y cuantitativos en por lo menos 9

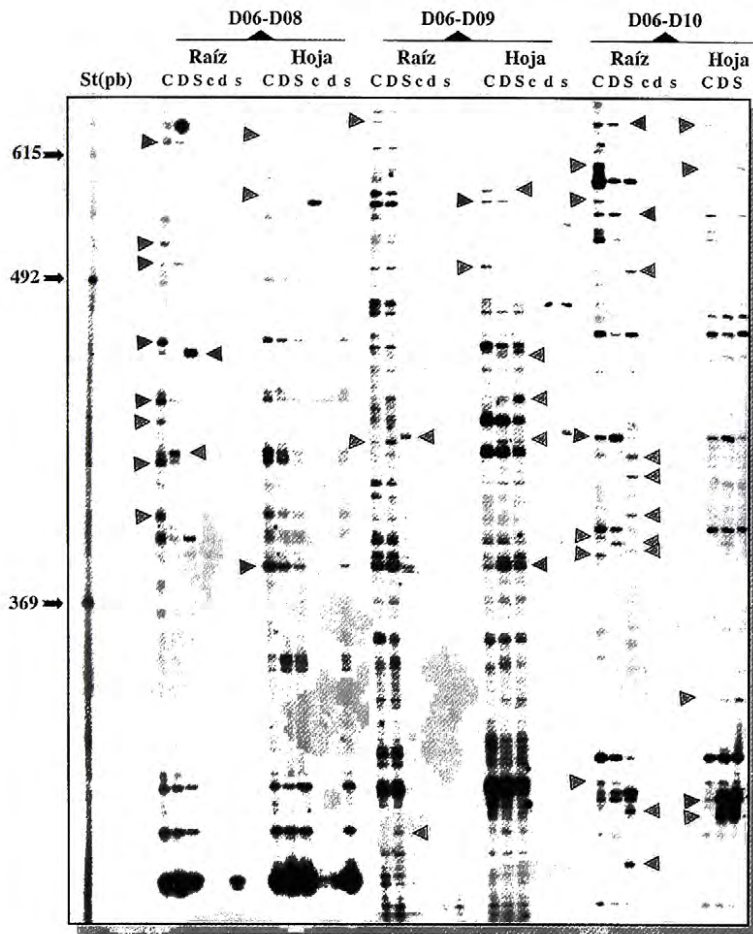


Fig. 3. Differential Display del oligonucleótido, T_{11} XN DO6 con los decámeros DO8, DO9 y DO10 de plantas controles (C) aclimatadas a un día (D) y una semana, en raíz y hoja de *D. antarctica*. En minúsculas, se indican los controles negativos correspondientes. Las flechas () indican bandas diferenciales y las flechas () indican cambios en la cantidad de CDNA expresados.

proteínas. De éstas, cinco parecen ser inducidas *de novo* mientras que dos ya estaban presentes en las plantas control, aunque a niveles mucho menores. Otras dos proteínas

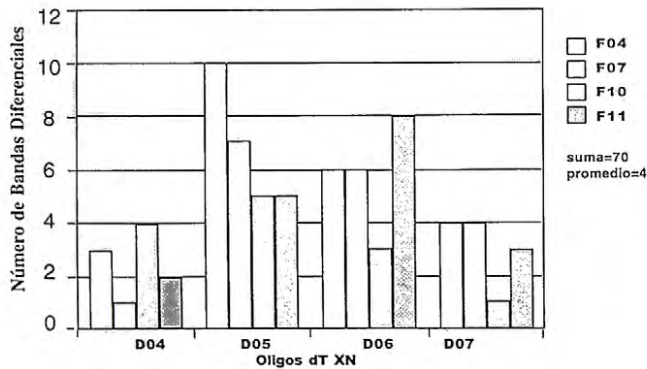


Fig. 4. ADN's complementarios diferenciales del total de combinaciones realizadas para la técnica de "mRNA differential display". El eje de las ordenadas muestra el número de cDNAs diferenciales. El eje de las abscisas muestra los oligos dTXN usados. Se indica el total de productos diferenciales y el promedio.

mostraron inducción a los 7 días pero volvieron a niveles control hacia el final del tratamiento (proteínas 6 y 9, datos no mostrados). El número, aparentemente, bajo de proteínas que mostraron cambios durante la aclimatación al frío, se podría explicar por el hecho de que en estos experimentos nos concentramos en cambios de largo plazo, en oposición a cambios registrados durante, digamos, las primeras 2 - 6 horas de aclimatación. En resumen, estos experimentos nos indicaron que el proceso de aclimatación al frío en *D. antarctica* está relacionado con una regulación diferencial de la síntesis de proteínas.

Para decidir si estos cambios implicaban una expresión diferencial de genes, decidimos avanzar un paso más y analizar la expresión génica mediante la técnica del "differential display" de los ARN mensajeros (Fig. 3). Con el propósito de conocer la expresión de genes en respuesta al frío, se procedió a realizar una cinética durante el proceso de aclimatación al frío. La toma de muestra de las plantas control permitió descartar genes de expresión diferencial dependientes de fluctuaciones diarias debidas al metabolismo de esta especie. Así, se obtuvieron 16 patrones electroforéticos, observándose diferencias entre ellos dependiendo de la combinación de los partidores. En total se obtuvieron 2019 cDNAs parciales, de los cuales 70 se observaron diferenciales (Fig. 4), 58 eran "inducidos" (up-regulated) y 12 "reprimidos" (down-regulated) durante el proceso de aclimatación al frío, con un rango de 200 a 600 pb. Por otro lado, se observaron cambios en los niveles de transcritos en los distintos tiempos del proceso de aclimatación. Es así como se detectó el 72% de los cDNA en tiempos tempranos (30 min. a 6 días) y un 28% en tiempos más tardíos (Tabla 1). Esto indica una respuesta rápida de la especie frente al proceso de aclimatación, donde probablemente la

Tabla 1. Tiempos de expresión de todos los ADN's complementarios parciales clonados. El nombre de cada ADNc corresponde a los partidores utilizados, número de banda en el gel de secuenciación y a la clona seleccionada.

Tiempos de Aclimatación	Nombre cDNA	Partidor diseñado	DTNX	Porcentaje fragmentos
Inducción tiempos tempranos	F04-D0552 (P1)	F04	D05	72%
	F04-D0623 (G1)	F04	D06	
	F07-D0511	F07	D05	
	F07-D0531 (PK)	F07	D05	
	F07-D0612	F07	D06	
Inducción tiempos largos	F10-D0718	F10	D07	28%
	F11-D0622	F11	D06	
	F10-D041TL1	F10	D04	
	F11-D071 TL 1	F11	D07	
	F11-D051TL2	F11	D05	

respuesta adaptativa más tardía estaría dada por una regulación post-transcripcional, siendo la respuesta transcripcional primordial dentro de la primera hora hasta una semana después del comienzo de la aclimatación.

De todos los ADN's complementarios diferenciales parciales decidimos concentrarnos en la caracterización molecular de 3 de ellos: P1, G1 y PK. El análisis resultó en el aislamiento de los ADN complementario de los genes UBQ/RUB, Glutarredoxina y Piruvato kinasa. Nuestro laboratorio se encuentra dedicado actualmente al estudio detallado de estos genes: el análisis de expresión tejido-específico, el aislamiento de sus regiones reguladoras (promotores), su sobre-expresión en sistemas heterólogos (*Arabidopsis*, *Arabidopsis thaliana* y tabaco, *Nicotiana tabacum*) y el análisis de la expresión *in situ*.

Agradecimientos

Nuestro más sincero reconocimiento a nuestros estudiantes del laboratorio: Cristian Zaelzer, Marely Cuba, Miguel Salinas, Lida Fuentes, Patricia García, Pamela Leal, Lorena Mujica y Marcelo Garces. Al INACH por su constante apoyo logístico, al FONDECYT 1000610, a Fundación Andes C-13640-10 por su financiamiento parcial de este trabajo.

Referencias

ALBERDI, M., BRAVO, L., GUTIERREZ, A., GIDEKEL, M., and CORCUERA, L. J. 2002. Ecophysiology of Antarctic vascular plants. *Physiol. Plant.* 115: 479-486.

BRAVO, L. A., ULLOA, N., ZÚÑIGA, G. A., CASANOVA, A., CORCUERA, L. J., and ALBERDI, M. 2001. Cold resistance in Antarctic angiosperms. *Physiol. Plant* 111:55-65.

CASANOVA, M. A. 1997. Eficiencia Fotoquímica del PSII en *Deschampsia antarctica*. Dev. una gramínea tolerante a la congelación. Tesis de Grado de Magister en Ciencias, con Mención Botánica. Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile.

GUY, C. L. 1990. Cold Acclimation and Freezing Stress Tolerance: Role of Protein Metabolism. In: W. R. Bridges, (Ed.), *Ann. Rev. Plant Physiol. & Plant Mol. Biol.* 41:187-223.

THOMASHOW, M. F. 1998. Role of cold-responsive genes in plant freezing tolerance. *Plant Physiol.* 118:1-7.

THOMASHOW, M. F. 1999. Plant cold acclimation: Freezing tolerance genes and regulatory mechanisms. *Plant Mol. Biol.* 50:571-99.

TRIVIÑO, C. P. 1998. Papel de las proteínas en la crioprotección de *Deschampsia antarctica* Desv. e identificación de un transportador de fructosa. Tesis Esc. de Bioquímica, Fac. de Ciencias, Universidad Austral de Chile.

XIONG, F. S., RUHLAND, C. T., and DAY, T. A. 1999. Photosynthetic temperature response of the Antarctic vascular plants *Colobanthis quitensis* and *Deschampsia antarctica*. *Physiol. Plant* 106: 276-286

ZÚÑIGA, G. E., ALBERDI, M., and CORCUERA, L. J. 1996. Non structural carbohydrates in *Deschampsia antarctica* Desv. from South Shetland Islands, Maritime Antarctic. *Enviromen Exper Bot.* 36:393-399.



Líquenes en la Península Antártica.

Ciencias Marinas en Bahía Chile

Armando Mujica¹

La Estación Científica Marina Antártica, que opera desde 1994 en la Base Naval Antártica Arturo Prat, es motivo de legítimo orgullo para las instituciones que la operan, por ser ésta a juicio de los participantes, la forma más eficiente de efectuar investigación científica en el continente helado.

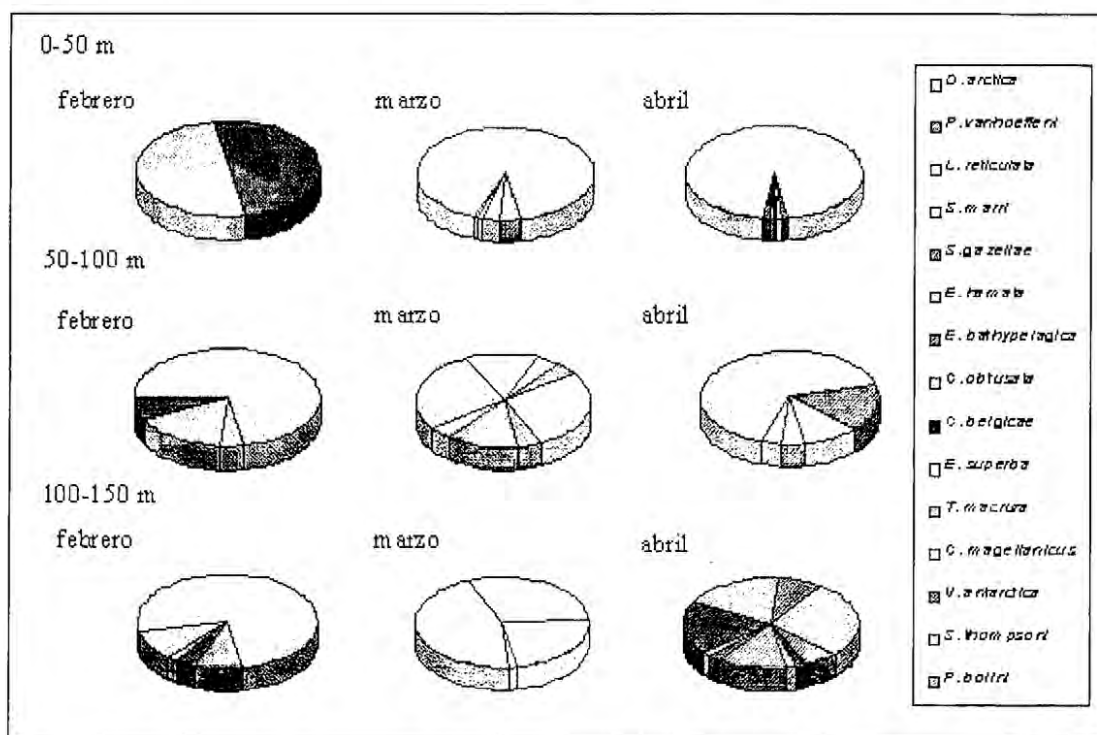
La asociación entre los científicos de la Universidad Católica del Norte, con el personal de la Armada que integran anualmente la Dotación de la Base, permite complementar funciones propias de la ciencia en condiciones extremas durante ciclos anuales completos, lo que apoyado material y logísticamente por el Instituto Antártico Chileno, ha permitido que se constituya en la única estación científica de investigación oceanográfica que opera en forma continuada en la Antártica.

La generación de resultados obtenidos en ella, ha permitido la materialización de publicaciones científicas, presentaciones a congresos y tesis de grado, que han aportado importante conocimiento del océano Austral.

Los académicos de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Católica del Norte, que hasta 1990 habían participado en numerosas expediciones oceanográficas antárticas, quisieron responder las numerosas interrogantes que se plantean en un ecosistema prácticamente desconocido durante los periodos invernales, por lo que conscientes del privilegiado emplazamiento oceanográfico-biológico que posee la base antártica Arturo Prat, propusieron a la Armada, por intermedio del Instituto Antártico Chileno, implementar una estación científica marina en ese lugar.

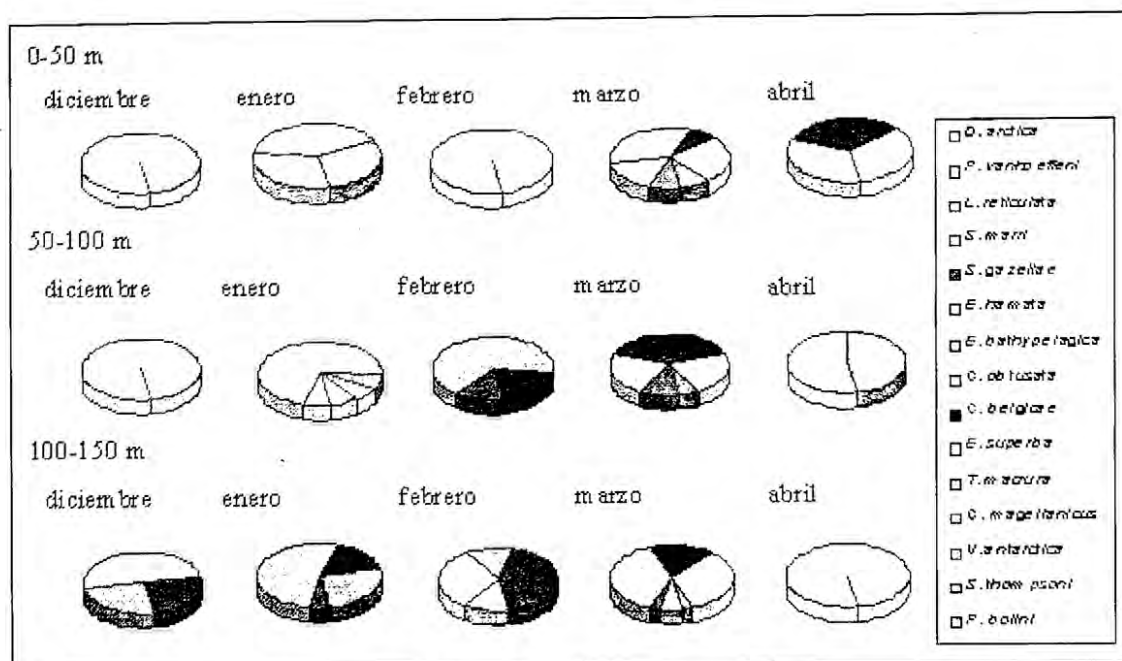
El principal objetivo era conocer la dinámica oceanográfica, sus ciclos anuales y en particular lo referido a temperatura y luz, factores abióticos que regulan en parte la biota marina.

El 22 de mayo de 1992, se firmó el convenio entre la Armada de Chile, el Instituto Antártico Chileno y la Universidad Católica del Norte, el que creó y puso en marcha la Estación Científica Marina Antártica en la Base Arturo Prat.



Abundancia relativa (%) de las especies identificadas, capturadas en los tres estratos de profundidad en bahía Chile (febrero - abril de 1995).

¹ Académico, Universidad Católica del Norte, Facultad de Ciencias del Mar, Departamento de Acuicultura, Casilla 117, Coquimbo, Chile. amujica@ucn.cl



Abundancia relativa (%) de las especies identificadas, capturadas en los tres estratos de profundidad en bahía Chile (Diciembre 1998 - abril de 1999).

Los resultados más relevantes de la información obtenida, se refieren a la abundancia relativa, riqueza específica y diversidad del zooplancton. Se puede señalar, en general, Copépoda ha sido el grupo zooplanctónico numéricamente más importante, llegando a constituir el 91,9% de los zooplancteres capturados. Se encontraron en el 94,3% de los muestreos efectuados, siendo además el grupo de mayor frecuencia de ocurrencia.

Los grupos restantes se han presentado en las distintas épocas del año, años y estratos de profundidad, con importantes fluctuaciones pero en general con dominancia numérica menores que copépodos. Entre ellos destacan por su frecuencia de ocurrencia, Polichaeta y Chaetognata, presentes en más del 50% de las muestras. El primero de ellos siempre constituido por una especie holoplanctónica, correspondiente al orden Tomopteridae y nueve especies meroplanctónicas, mientras que de Chaetognata se han identificado cuatro especies (*Eukrohnia hamata*, *E. bathypelagica*, *Sagitta marri* y *S. gazellae*), predominando la mayoría de las veces la primera de ellas.

Salpa thompsoni que pertenece a Thaliacea, es una especie esporádica que, por las magnitudes de sus poblaciones y el efecto pastoreador que produce en el fitoplancton, es interesante de considerar, tanto en su distribución espacial como temporal. Se ha encontrado predominantemente en su fase oozoide, siendo escasos los blastoozoides.

Euphausiacea y Ostracoda, además de copépodos son los crustáceos más abundantes, aunque los primeros tienen capacidad natatoria que podría superar a la de la red, en especial las especies grandes de género *Euphausia*, por lo que su

presencia en las muestras debe subestimar las magnitudes de las poblaciones del estrecho Inglés.

Del primero de estos taxa, sólo se han identificado ejemplares pertenecientes a *Euphausia superba* y *Thysanoessa macrura*, predominando los estados larvales de ambas. De Ostracoda, se han identificado dos especies planctónicas (*Conchoecia obtusata*, *C. belgicae*), además de especies descritas como bentónicas, perteneciente al orden Cladocopa.

Dentro del grupo de los gelatinosos, se encontró sifonóforos e hidromedusas, conformando este último ejemplares de los órdenes Leptomedusae y Trachymedusae. Del grupo de sifonóforos, se han identificado tres especies, *Dimophyes arctica*, *Pyrostephos vanhoeffeni* y *Lensia reticulata*, de las cuales nunca han estado en una muestra o época de muestreo más de dos de ellas.

Amphipoda es otro de los grupos zooplanctónicos que se han encontrado presentes en muestras de diferentes épocas y profundidades, identificándose en él dos especies del orden Hyperiididae (*Cylopus magellanicus* y *Vibilia antarctica*) y tres del orden Gamaridae, correspondientes a ejemplares normalmente de hábitos bentónicos.

Larvas "pluteus" de Echinodermata se han encontrado principalmente en las muestras de fines de primavera y comienzo de verano de diferentes años, mientras que Vertebrata, representada por larvas de peces, ha sido un grupo poco abundante principalmente presente en muestras superficiales de fines de primavera. Las especies identificadas corresponden



Investigadores tomando muestras

a larvas de nototénidos y mictófidios. Al respecto, se debe señalar como algo atípico la presencia de larvas en estado de inflexión de *Prothomyctophus bolini*, que fueron halladas, aunque en mínimas concentraciones, en el otoño de 1996, lo que indica actividad reproductiva de la especie a fines de verano.

Entre los resultados más destacados, además de la presencia fuera de época de las larvas de peces, se destacan por su abundancia en las muestras de diferentes épocas y años *Thysanoessa macrura*, *Salpa thompsoni*, *Eukrohnia hamata*, aunque la frecuencia de ocurrencia de ellas ha sido muy variable.

Las condiciones de mar y meteorológicas del año 2001, han permitido por primera vez, tener un muestreo oceanográfico mensual durante todo el año, dando como resultado preliminar la presencia de zooplancton relativamente abundante en las muestras más profundas del estrecho Inglés, constituidas principalmente por copépodos y anfípodos.

La variación de las variables ambientales de la columna de agua, han permitido generar importante información

oceanográfica, que está siendo publicada, relacionándola con la presencia y abundancia de los distintos grupos zooplanctónicos.

Destaca entre estos resultados la penetración de la luz en la columna de agua que se obtuvo en los muestreos de otoño, superior a lo que se tenía presupuestado, así como también se ha visto en diferentes años considerables variaciones de la estructura térmica de la columna de agua en los meses de otoño y comienzo de primavera, lo que indica una variación inter anual que estaría relacionada con las variaciones de la composición de la comunidad zooplanctónica.

Paralelamente al muestreo oceanográfico se ha implementado un sistema de observación y censo de aves y mamíferos marinos en las proximidades de la base, además del registro periódico que se efectuó durante la anidación de tres especies de aves *Larus dominicanus* (gaviota), *Phalacrocorax atriceps* (cormorán) y *Sterna vitata* (gaviotín), en el Islote González, que constituye un hábitat claramente definido por su condición geográfica.

Respecto de los mamíferos, las observaciones se han centrado en el avistamiento de cetáceos y observaciones de focas (*Leptonychotes weddelli* y *Lobodon carcinophagus*) especialmente en lo referente a época de nacimiento, número de crías, tiempo de lactancia y crianza.

Por último, se han implementado estudios de ecología intermareal en la costa de la Base, específicamente en el lugar denominado Bajo Toro, que es una península que emerge sólo en las mareas más bajas, por lo que la acción abrasiva de los hielos es menor que en la playa y por ende la fauna bentónica que en este lugar se encuentra es más representativa de la diversidad de esas latitudes.

Durante el verano austral 1997, se efectuaron experimentos de campo con el objetivo de determinar la zonación, estructura de tallas, densidad y frecuencia de sexos de poblaciones intermareales de *Nacella concinna* (Strebel, 1908) y se las relacionó con las tallas encontradas en conchales dejados por *L. dominicanus*. De los resultados obtenidos en este ambiente, se destaca el de zonación de una lapa que constituye un importante alimento de aves.

En este estudio se encontró que la talla de estos ejemplares aumenta al alejarse del borde costero en el intermareal, ocurriendo lo opuesto con la densidad, que disminuye posiblemente por la depredación de *L. dominicanus*. La mayor talla de *N. concinna* fue encontrada en conchales depositados por las aves. La proporción de sexos es aproximadamente igual entre ellos, mientras que el número de ejemplares indeterminados o inmaduros aumenta en los lugares en que predominan los individuos de menor talla.

ACTIVIDAD NACIONAL

Nuevos proyectos arquitectónicos chilenos en la Antártica

Guillermo Muñoz Morales¹

En el período ya iniciado comprendido entre noviembre de 2002 y marzo de 2003, se llevará a cabo la construcción de importantes instalaciones chilenas que permitirán un mejor desarrollo de las actividades científicas, en la Antártica. Por una parte, el Ejército de Chile ha dispuesto la remodelación de la Base O'Higgins y la construcción junto al Instituto Geográfico Militar, de su primer módulo habitacional a ser instalado en Patriot Hills, lugar donde además el Instituto Antártico Chileno ha dispuesto la ampliación de sus instalaciones.

Península Antártica, remodelación Base O'Higgins.

Durante el primer semestre del año 2000 correspondió al autor de esta nota desarrollar el proyecto de arquitectura de remodelación de la Base O'Higgins, la cual se planificó en 2 etapas, la primera consistente en la construcción del muelle y un gimnasio de 193 m², realizada en el verano de 2002 y la segunda correspondiente al edificio principal de 1.960 m² que reemplazará al existente, a comenzarse este verano.

La Base Bernardo O'Higgins está ubicada en el islote Isabel Riquelme a 63° 19' latitud Sur y 57° 54' longitud Oeste y el acceso al sitio se encuentra limitado a los meses de verano, periodo en el cual se pueden realizar los trabajos de las nuevas dependencias.

La arquitectura del remodelado edificio principal y gimnasio corresponde a un diseño moderno, institucional el cual, a través de una compacta disposición volumétrica, responde convenientemente a las exigencias antárticas. Es por ello que se dispuso desarrollar el programa establecido a partir de 2 zonas independientes con sistemas de salidas y escalas individuales. Zona 1 dormitorios (1° y 2° nivel), zona 2 patio de formación, estar, espacios comunes y oficinas (1° y 2° nivel). En el sentido vertical se considera una tercera zona correspondiente a los servicios, sistemas de sustentación de la Base y bodegas ubicada en el nivel inferior denominado zócalo.

En su concepción arquitectónica se tuvo presente también que la vida humana en la Antártica presenta exigencias tanto psicológicas como físicas. Es por ello que se consideró además las variables de interacción humana, social e individual que contribuyen a la definición e interrelación de los espacios y recintos de la Base.



Interior de los nuevos módulos del Instituto Antártico Chileno y del Ejército - Instituto Geográfico Militar.

Meseta central, Patriot Hills, nuevos módulos habitacionales INACH, Ejército - IGM

La región de Patriot Hills, donde actualmente se encuentran instalaciones del Instituto Antártico Chileno, la Fuerza Aérea de Chile y una empresa turística que opera en el lugar, contará con nuevas instalaciones.

Emplazados en la Península Antártica, al Sur de las montañas Ellsworth se encuentran los montes Patriot que sobresalen de una masa de hielo que en este punto supera los 1.000 m. de profundidad. Es una zona de fuertes contrastes, noche permanente en invierno y luz solar las 24 horas del día en verano, período en el cual se desarrolla una variada actividad humana bajo un clima extremo, seco, con un promedio de humedad relativa del aire de 35%, temperaturas que sobrepasan los 40° bajo cero y con sensación térmica que en momentos supera los 60° bajo cero. Esta última condición es determinada principalmente por los fuertes vientos katabáticos que pueden alcanzar sobre los 120 km. por hora.

En este lugar se ubica el asentamiento de Patriot Hills, cuyo emplazamiento está determinado por la posibilidad de contar con una pista natural de hielo azul que permite operar a

¹ *Arquitecto, asesor proyectos antárticos. Bilbao 3775 Ofic. 8 Santiago Fono: 2696552 E- Mail: mol@123.cl*

los aviones Hércules C-130 de la Fuerza Aérea de Chile. Aquí el Instituto Antártico Chileno ha dispuesto la instalación de un nuevo módulo habitacional para ampliar sus instalaciones debido al crecimiento de las necesidades científicas. También el Ejército, en conjunto con el Instituto Geográfico Militar, instalará su primer módulo habitacional aumentando la presencia chilena en la zona y contribuyendo de paso al mejoramiento de la infraestructura que permite apoyar logísticamente los estudios que se están realizando en la zona.

El tipo de módulos habitacionales utilizados tiene como características generales, resistir las difíciles condiciones climáticas de la zona, proporcionar el adecuado refugio a sus habitantes y no producir daño al medio ambiente. Su diseño consideró además que éste se instalaría en el centro del continente considerado más extremo del mundo.

Las inhóspitas condiciones climáticas de la zona junto a una creciente actividad científica han determinado la necesidad de contar con construcciones permanentes de cobijo que faciliten y hagan más confortable la presencia del hombre en este sector de la Antártica.

Perspectiva

Este esfuerzo, sin lugar a dudas, dará en el futuro los frutos esperados ya que el poder crear las condiciones adecuadas que permitan internarnos más en el conocimiento de la Antártica resulta fundamental para nuestro país y para el mundo entero, debido a la gran influencia que ejerce el continente antártico en el equilibrio global del planeta junto a la gran cantidad de recursos que posee como reserva para el futuro de la humanidad.

Características de los nuevos módulos del INACH y Ejército - IGM

Paneles de muro: Estructura de poliéster reforzado de 5 mm. de espesor con aislación en poliuretano 50 mm. con terminación en poliéster.

Paneles de piso: Estructura en terciado marino con vigas de aluminio 80/40 mm. todo revestido en 2 mm. de poliéster reforzado.

Pernos de anclaje Muros: pernos plásticos de PVC rígido de alta resistencia.

Piso: pernos de nylon de alta resistencia.

Sellos de unión: caucho sintético de 13 mm. para aislamiento térmico y sello entre paneles con pintura aeronáutica de protección.

Ventanas: Termopanel.

Puerta : Terciado marino revestido en poliéster reforzado con chapa de aluminio.

Anclaje al piso : Pletina unión panel de muro-tensor, en aluminio. Tensores unión pletina muro-estacas, en acero galvanizado. Estacas para ser enterradas en nieve, en aluminio.

Dimensiones: Largo max. 600 cm

Ancho max. 300 cm.

Alto max 240 cm

Superficie interior: 16.06 m².

Peso Total: Paneles 565 kilos + 2 cajas de accesorios de 15 kg. c/u.

Fabricación: Constructora Mol & Arquitectos Asociados Ltda. Bilbao 3775 of. 8. Santiago - Chile. Fono-fax: 2696552
E-Mail: mol@123.cl

Arquitecto: Guillermo Muñoz Morales. Pontificia Universidad Católica de Chile.



El Director del IGM General de Brigada, Pablo Gran López y el Director de INACH reciben los nuevos módulos

38° Aniversario del INACH:

Reconocimiento a trayectoria antártica de cuatro universidades chilenas



Los homenajeados junto al Director del INACH, de Izq. a Der.: Sr. Misael Camus Ibacache, Rector de la Universidad Católica del Norte; el Sr. Luis Riveros Cornejo, Rector de la Universidad de Chile; el Director del INACH, Emb. Oscar Pinochet de la Barra; el Sr. Ubaldo Zúñiga Quintanilla, Rector de la Universidad de Santiago y Sr. Víctor Fajardo Morales, Rector de la Universidad de Magallanes

Con la entrega de la Medalla “Instituto Antártico Chileno” a los rectores de las universidades de Chile, Católica del Norte, de Santiago de Chile, y de Magallanes, en agradecimiento al permanente trabajo conjunto con el INACH, este organismo celebró el 29 de mayo último su trigésimo octavo aniversario. A la ceremonia asistieron diplomáticos, autoridades del Ministerio de Relaciones Exteriores, representantes de las Fuerzas Armadas, investigadores científicos e invitados especiales.

“Cada año el Instituto Antártico Chileno invita a sus amigos a compartir la celebración de un nuevo aniversario, oportunidad que aprovechamos para dar cuenta de nuestra labor,” comenzó diciendo en su discurso el director de la entidad, Embajador Oscar Pinochet de la Barra. Continuó:

“Antártica es el único continente dedicado completamente a la ciencia y es un privilegio para Chile pertenecer al selecto grupo de países que se dedican a ella.

“En el mes de mayo el verano ya ha terminado y la mayor parte de nuestros hombres de ciencia han regresado, salvo los que laboran allí el año completo, a saber: en la Estación Científica Marina Antártica Arturo Prat, a cargo de la Universidad Católica del Norte, con la responsabilidad del

profesor Armando Mujica y la permanente colaboración de la Armada de Chile; como también es trabajo continuo el del Laboratorio Antártico de Radiación Cósmica de la isla Rey Jorge, península Fildes, que se ocupa del monitoreo de neutrones y es mantenido por la Universidad de Chile, a cargo del profesor Enrique Cordaro y la colaboración de Italia.

“Este verano el INACH concentró su trabajo en tres de sus bases. En la base Profesor Escudero, centro de llegada y control de todos nuestros trabajos científicos; en base Risopatrón, donde laboró, como en veranos anteriores, un grupo de la Universidad de Santiago; y en cabo Shirreff, lugar de investigación del lobo fino antártico, algo apreciado por toda la comunidad estudiantil que ha visto aumentar la casi extinguida colonia de esos mamíferos a cerca de 20 mil animales.

“Agreguemos otra labor esperada por la comunidad antártica. Me refiero a la confección de la carta preliminar del sector de Patriot Hills, en la latitud 80° Sur, en plena meseta polar, cuya pista de hielo azul, una de las dos entradas al Polo geográfico, ha visto aumentar continuamente su uso. Esta vez no pudimos internarnos en Patriot Hills por razones económicas que no dependieron del INACH. Afortunadamente, hoy ya tenemos un acuerdo con la Fuerza Aérea de Chile para

subir a la meseta en noviembre próximo y continuar ahí nuestros trabajos conjuntamente con el Instituto Geográfico Militar.

“Podría resumir la actividad científica de Chile en la Antártica diciéndoles que en la última temporada se desarrollaron 16 proyectos de investigación, la mitad de ellos por instituciones nacionales y la otra mitad con colaboración internacional.

Desafíos futuros

“El INACH está preocupado por el cumplimiento de la orden presidencial de trasladarse a Punta Arenas. En estos días se cumple la necesaria etapa del diseño del nuevo edificio y luego se entrará, de acuerdo a los fondos fiscales que se nos asignen, a la construcción del inmueble.

“El traslado, sin embargo, no influye en nuestra labor y veo en el futuro cercano dos retos importantes. El primero es el estudio a fondo de los efectos de los rayos ultravioletas en los vegetales, basándose para ello en la forma como se acomodan a esos rayos ciertas plantas antárticas. Para ese estudio será indispensable contar con un invernadero apropiado con ayuda nacional e internacional, incluso del sector privado, al que hasta aquí no hemos recurrido. La segunda inquietud es dar entrada de manera apropiada a dos fuentes de energía, la eólica y la solar, con el consiguiente menor gasto de petróleo. Es éste un procedimiento que hasta hoy sólo es aplicado de manera experimental por otros países.

Isla Decepción

“Junto a la mencionada labor científica que he resumido para Uds., desearía aludir brevemente a una iniciativa que Chile lideró los años 2001 y 2002. Me refiero a la isla Decepción, es decir al punto de la Antártica más ligado históricamente a Chile, a través de la labor ballenera de comienzos del siglo XX y de los permisos de ocupación de sus autoridades.



Sr. Misael Camus Ibacache, Rector de la Universidad Católica del Norte, el Emb. Oscar Pinochet de la Barra y el Prof. Armando Mujica, Jefe del proyecto que se realiza en la Estación Ciencias Marinas por casi una década.

“En la actualidad la isla Decepción es visita obligada del turismo internacional y necesita que nos ocupemos de ella haciéndola un “sitio especialmente administrado”. Con tal objeto en su oportunidad invitamos a un taller especial en la sede del INACH a representantes de los países directamente interesados y, en el verano recién pasado, se efectuó una visita a terreno del mismo grupo, lo cual nos permitió establecer un contacto directo con sus construcciones y sitios históricos.

“De la labor desarrollada en Base Profesor Julio Escudero, me parece importante destacar que por primera vez estuvimos informando este verano de nuestros trabajos, día a día, mediante un “ciberdiario” que periodistas especializados desarrollaron con gran éxito. Así se mantuvo una página web que visitaron miles de personas de Chile y otros países. Grata experiencia de difusión que esperamos mantener por la excelente acogida de sus textos, fotografías y videos.

Reconocimiento

“Más de tres decenios acreditan la tarea científica de Chile en Antártica. No habríamos podido llevar adelante dicha labor sin la participación eficiente de nuestras Fuerzas Armadas y de sus bases, a las que presento los agradecimientos del INACH.

“Tampoco lo habríamos hecho sin el permanente trabajo conjunto con nuestras universidades. Por eso es que esta celebración tiene un ingrediente especial y es la entrega de la “Medalla Instituto Antártico Chileno” a los Rectores de cuatro casas de altos estudios, que haremos en este momento.

“Me refiero a la Universidad de Chile, a la Universidad Católica del Norte, a la Universidad de Santiago de Chile y a la Universidad de Magallanes.

“A la Universidad de Chile, que nos ha proporcionado constantemente la mayoría de los científicos que trabajan en la Antártica, como asimismo por mantener en operación el año entero el monitor de neutrones.

“A la Universidad Católica del Norte, con la que llevamos adelante, también todo el año, un centro de estudios marinos en la base Arturo Prat.

“A la Universidad de Santiago de Chile, ocupada cada verano, en la base Risopatrón, de sus estudios sobre la luz ultravioleta y las respuestas antioxidantes en la *Deschampsia antarctica*.

“Por último, a la Universidad de Magallanes, cuyos glaciólogos han hecho posible el establecimiento de la ciencia en Patriot Hills, en plena meseta interior de la Antártica, a sólo mil kilómetros del Polo Sur.”

En Punta Arenas

En sencilla ceremonia, celebrada en el hall central del Museo Regional de Magallanes, la Oficina de INACH en Punta Arenas –integrada por ocho funcionarios- celebró también un nuevo aniversario de la institución. Asistieron representantes del Gobierno Regional, de la Municipalidad local, de las Fuerzas Armadas, de colegios de enseñanza media y de instituciones ligadas al quehacer antártico.

Tras las palabras del Sr. Roque Tomás Scarpa, responsable del área de difusión, quien rindió breve cuenta de la labor desarrollada, se dirigió a los presentes el Jefe de la Oficina, Prof. Anelio Aguayo Lobo. Este personero sintetizó los primeros pasos dados por el Instituto a partir de su puesta en marcha en 1964 destacando las tareas que le impone su estatuto orgánico.



Aspecto de la ceremonia en Punta Arenas.

Curso a dotaciones de Fuerzas Armadas



El nuevo comandante de Base Presidente Frei, CDE Manuel Saiz Salas, recibe su diploma de fin de curso de manos del subdirector del INACH, embajador Jorge Berguño B.

Como es ya tradicional, en agosto, entre los días 5 y 9, en el Centro de Convenciones Diego Portales de la capital, se llevó a efecto el curso denominado Introducción al Conocimiento Antártico con el cual el Instituto prepara en ciertos temas jurídicos y científicos a las dotaciones de las Fuerzas Armadas que durante el año 2003 operarán en las bases Presidente Frei, Bernardo O'Higgins y Arturo Prat.

Participaron dictando conferencias experimentados investigadores ligados al INACH y profesionales de este mismo Instituto de larga trayectoria en las expediciones anuales.

Al igual que en años anteriores se dio especial importancia al texto del Tratado Antártico y a la aplicación del Protocolo de Protección Ambiental.

III Reunión Chilena de Investigación Antártica

El 22 y 23 de agosto se realizó en la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, la III Reunión Chilena de Investigación Antártica, organizada por el Programa Antártico de la Universidad de Chile y el Comité Nacional de Investigación Antártica, patrocinada por Instituto Antártico Chileno (INACH) Universidad de Chile, la Universidad de Concepción y la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT)

Ochenta y cinco investigadores que realizan estudios en la Antártica, expusieron sus trabajos. Las áreas de investigación incluidas en las sesiones comprendieron: Arqueología, Biología Marina, Climatología, Geología, Geodesia y Cartografía, Glaciología, Paleobotánica, Radiaciones Cósmicas, y por primera vez, se presentaron trabajos de Medicina y estudios Periodísticos y de Ciencias Sociales.

Trabajos presentados en la reunión.

Arqueología:

- Helia Ruiz. Sistema de localización geográfica de puntos de interés histórico cultural

Biología:

- Jorge Acevedo, Anelio Aguayo y Daniel Torres. Duración de los partos y presentación del cachorro durante el nacimiento en el lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella* (Peters 1875), en cabo Shirreff, Antártica.
- Tatiana Hromic M. Similitud de los foraminíferos bentónicos de aguas someras de Bahía Nassau, Cabo de Hornos, Chile, con los foraminíferos de la península Antártica.
- Rodrigo Hucke-Gaete y Layla P. Osman. Análisis de serie de tiempo de la población del lobo fino antártico en el SEIC N°32, isla Livingston, Antártica: ¿Cuántos había, cuántos hay y cuántos habrá?
- Erica Mutschke, Wolf Arntz y Carlos Ríos. Contribución al conocimiento zoogeográfico en Magallanes y Antártica: estudios en asteroideos (Echinodermata).
- Nélide Olave-Concha, Alexis Estay, León Bravo, Luis Corcuera y Simón Ruiz. Inducción de deshidrinas en *Deschampsia antarctica* Desv., durante la aclimatación al frío, deshidratación y tratamiento con agua.
- Layla Osman. ¿Selecciona el lobo fino antártico el tamaño de sus presas?
- Susana Rasmussen, Gustavo Zúñiga, Sandra Orellana. Evaluación del impacto provocado por el aumento de la radiación UV-B sobre *deschampsia antarctica* desv.
- Romeo Vargas. Crecimiento de los cachorros del lobo fino (*Arctocephalus gazella*, Peters 1875) y patrones temporales de los ciclos tróficos de sus madres, en cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica.

- María L.Tapia, María H. Castillo, Natalia Faúndez. Metodología para determinar el estrés por radiación ultravioleta del tipo B (UV-B), en plantas cultivadas.
- Lilian Toledo, Anelio Aguayo y Jorge Acevedo. Distribución otoñal y etograma de *Lagenorhynchus australis* (Peale 1848), en el Estrecho de Magallanes, Sur de Punta Arenas.
- José Valencia, G. Robertson, B. Wiencke. Rastreo con satélite en albatros de ceja negra (*Talassarche melanophrys*) y cabeza gris (*T.chrysostoma*), en Isla Gonzalo, Diego Ramírez.
- Alejandra Zúñiga, Patricia Inostroza, León Bravo y Luis Corcuera. *Deschampsia antarctica*: actividad Sps y acumulación de sacarosa.
- Gustavo Zúñiga, Susana Rasmussen y Silvia Orellana. Caracterización del sistema antioxidante enzimático de *Deschampsia antarctica*.
- Gustavo Zúñiga, Susana Rasmussen, Silvia Orellana. Evaluación del impacto provocado por el aumento de la radiación UV-B sobre *Deschampsia antarctica* Desv.

Ciencias Sociales:

- Luisa Bastidas. La primera dama y su familia en el Territorio Antártico Chileno en 1948: análisis desde la perspectiva del género. La visita de la Ministra de Defensa de Chile, Sra. Michelle Bachelet a Isla Rey Jorge a inicios de 2002: visión de un testigo presencial. La pista de aterrizaje en isla Decepción, 1953: La reacción chilena según el Diario "La Unión" de Valparaíso
- Mauricio Jara. El Territorio Antártico Chileno en los manuales y textos de instrucción de historia de Chile, 1922-1992.
- Consuelo León. High Jump II, entre la Guerra Fría y el Punto IV: ambivalencias de la política estadounidense en 1949.
- Pablo Mancilla. El quehacer científico antártico chileno entre 1947-1949: visión del diario "La Estrella" de Valparaíso.
- Olivia Mora. La Política Antártica Chilena en los primeros cien días del Gobierno de don Gabriel González Videla: visión de los diarios "La Unión" y "La Estrella".
- Rubén Stehberg: Catastro de sitios de interés histórico en la isla Rey Jorge.
- Hamish Stewart. Nuevos antecedentes sobre el descubrimiento de las Islas Shetland del Sur: visión del guardiamarina Charles W. Poynter 1819-1820.

Climatología:

- Jorge Carreño. Evaluación del potencial de energía eólica en la Base Antártica Pdte. Frei

Física:

- R. Burgos, M. Arriagada, Alberto J. Foppiano. Modelo semi-empírico de la concentración electrónica máxima de la ionosfera sobre isla Rey Jorge, Antártica.
- Claudio Casiccia, S. Hernández. y V. R. da Silva. Alteraciones de la radiación ultravioleta espectral en el extremo sur americano y su relación con otras Latitudes.
- Enrique G. Cordaro C., Enrique F. Olivares C. Clima espacial en latitudes comprendidas entre Chile Antártico, continental y polinésico. Período 2002 – 2003.
- Alberto Foppiano, A. Rodger, M. Arriagada, P. Flores. Variaciones diurnas de la ocurrencia de capas esporádicas en la Región E de la ionosfera sobre Isla Rey Jorge e Islas Argentinas.
- Arnaldo Torres Contador. Bajas concentraciones de ozono en latitudes medias y su relación con el agujero de ozono antártico (AOA).

Geodesia:

- R. Barriga, J. Pérez, C. Iturrieta, J. Badilla, W. Rubio, J.C. Montero, H. Parra, E. Hunt. Geodesia y cartografía digital preliminar en Patriot Hills.

Geología:

- Víctor Faúndez, Manfred Brix, Stuart Thomson y Francisco Hervé. Situación geográfica de estudios termocronológicos de trazas de fisión en apatitas y circones de rocas de las Islas Shetland del Sur y Península Antártica.
- R. Fernández, J.P. Lacassie, Francisco Hervé, F. Aceñolaza y M. Vergel. Patriot Hills: nuevos antecedentes paleoambientales, paleogeográficos y paleomagnéticos.
- Francisco Hervé, J.P.Lacassie, R.Fernández, and Mark Fanning. Shrimp U-Pb detrital zircon ages from the Liberty

Hills formation, Ellsworth Mountains. Patriot Hills area, Antarctica.

- Francisco Hervé, Diego Morata, Elisa Ramírez, and Mark Fanning. Shrimp U-Pb detrital Zircon determinations in the Trinity Peninsula Group at Punta Spring, Antarctic Peninsula.
- Marcelo Solari, Joseph Martinod, Rodrigo Fernández y Francisco Hervé. Interacción de placas litosféricas en el área de la Península Antártica: resultado de modelamiento analógico.

Medicina:

- Mario Palestini, Luis Valladares, Carlos Guerrero, Alexander Cepeda. Efecto del fotoperíodo antártico sobre la secreción de melatonina en el hombre.

Paleobotánica:

- Teresa Torres, Cristian Atala, Humberto Galleguillos. Coníferas terciarias en la Península Fildes, isla Rey Jorge, Islas Shetland del Sur, Antártica.

Paleoclimatología:

- M.A. Godoy. Técnicas de análisis estadístico aplicadas a estudios paleoclimáticos.

Química:

- M. Carrasco y Margarita Préndez. Mecanismos de remoción y de adición de elementos químicos en aguas superficiales de la Isla Rey Jorge, Península Antártica.
- Margarita Préndez y Leonor Esquivel. Evolución temporal de la distribución del tamaño de partículas del material particulado PM 3 en Isla Rey Jorge.

Montañistas chilenos en el interior de la Antártica

Al cierre de esta edición, un grupo de avezados montañistas y exploradores -tras larga y nerviosa espera en Punta Arenas por mejores condiciones climáticas- intentaban el comienzo de una travesía por la inexplorada ladera occidental de la cordillera Centinel, en los Montes Ellsworth, área ubicada a unos 1.500 Km del Polo Sur.

Durante aproximadamente sesenta días, los chilenos Rodrigo Jordán -quien triunfó en la conquista del Everest en 1992- Ernesto Olivares, Pablo Gutiérrez y Eugenio Guzmán, acometerán una larga caminata de unos cuatrocientos kilómetros sobre el hielo, atravesando glaciares y escalando escarpadas montañas. Cada uno de ellos arrastra un trineo de 120 kilos con equipos y vituallas. Tras cumplir lo programado pondrán fin a la aventura regresando a Patriot Hills.



Expedición Científica a la Antártica Occidental

A partir del 24 de noviembre y hasta el 20 de diciembre 2002, se realizará una expedición científica, protagonizada por el Centro de Estudios Científicos (CECS) con sede en Valdivia y la Administración Nacional Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos, con apoyo de la Armada de Chile y el patrocinio del INACH, abarcando tanto Campos de Hielos continentales como puntos en la Península Antártica y en la Antártica Occidental, a fin de efectuar las primeras y más completas mediciones del estado actual y la evolución de los glaciares que en los últimos cien años se han visto afectados por el cambio climático y el efecto invernadero.

El Proyecto tiene como objetivo la detección y estudio de los cambios que se están produciendo en la Antártica, incluyendo la medición y evaluación de cambios en el nivel del mar y cambios globales de la circulación atmosférica y oceánica. Por primera vez, se contemplará un reconocimiento de la región del Mar de Amundsen, en la Antártica Occidental, a fin de corroborar las indicaciones que análisis satelitales recientes de los glaciares que fluyen a dicho Mar arrojan en el sentido que dichos glaciares estarían perdiendo una cantidad significativa de masa, lo que podría influir de manera sensible en la elevación del nivel del mar.

La misión comenzó a gestarse hace un año por iniciativa del equipo científico del CECS. La NASA, según declaraciones de Bob Swift, el coordinador logístico de la expedición, tenía un interés convergente en esta empresa, debido a que ha estado realizando estudios similares en Groenlandia, con tecnología aeroespacial original y resultados de gran interés científico. En esta alianza científica entre la NASA y el CECS, la Armada de Chile juega un papel fundamental que sobrepasa ampliamente el campo logístico, al incluir la expedición una dotación de quince efectivos del Escuadrón de Exploración Aeromárítima de la Aviación Naval, junto con el equipo científico compuesto por nueve integrantes del CECS, al mando del glaciólogo Gino Casassa y del físico Claudio Teitelboim, y por otros nueve ingenieros eléctricos y en computación de la Estación Wallops de la NASA, a cargo del Dr. Waleed Abdalati, Jefe de Programas para la Criosfera. Al despedir la expedición, en el aeropuerto de Pichoy, Valdivia, la Ministra de Defensa de Chile, Michelle Bachelet expresó: "éste es un hito histórico de la aviación naval y del avance de las ciencias, por la importancia que los estudios que se realizarán van a tener para el planeta".

Los objetivos específicos de la expedición CECS/NASA, particularmente en lo relativo al sobrevuelo y reconocimiento de la región del glaciar Pine Island, en el sector comprendido entre los 72° y 78° de latitud sur y los 85° y 105° de longitud oeste, son fundamentalmente los siguientes:

a) Determinar cambios de elevación (balance de masa) y adquirir datos de espesores y estructura interna de los glaciares en Antártica Occidental, sector del Mar de Amundsen.

- b) Estudiar el estado actual, la dinámica y la evolución de los glaciares del Mar de Amundsen.
- c) Probar el concepto de uso de una aeronave P3 de largo alcance desde el extremo Sudamericano para efectuar estudios glaciológicos en el Continente Antártico.
- d) Desarrollar en Chile la capacidad de construir, operar y analizar datos con un sistema de sensores aéreos de tecnología de punta a bordo de una aeronave de largo alcance.

La expedición, además de los sobrevuelos en Campos de Hielo y sobre la Península Antártica, contempla entre 4 y 6 sobrevuelos en Antártica Occidental de 12 horas cada uno, saliendo desde Punta Arenas. Las mediciones en cada vuelo sobre los glaciares de la Antártica Occidental tendrán una duración de dos horas netas de medición. El avión en que viajan los científicos chilenos y norteamericanos es un P3 Orión cuadrimotor, turbohélice, de fabricación Lockheed, con autonomía de quince horas seguidas sin aterrizajes para recarga de combustible. La mayor parte del equipamiento científico pertenece a la NASA, incluyendo un radar para hielo (CARDS-2) con una penetración de hasta cuatro kilómetros, con sus antenas montadas bajo las alas del avión; un altímetro láser (ATM-2) de alta precisión (hasta 30 mil datos por segundo de topografía superficial de los glaciares); cámaras digitales, GPS en modo diferencial y un sistema inercial de navegación; mientras que el CECS aporta una cámara fotográfica digital de 4,7 megapíxeles y un magnetómetro (Geometrics G-858) que permite analizar la estructura de la corteza terrestre bajo el hielo.

Esta expedición científica es pionera en muchos aspectos. Por su organización en el Hemisferio Sur, por representar el inicio de una cooperación CECS-NASA en el dominio de la investigación científica de punta, por el desconocimiento que existe del área del Mar de Amundsen cuyo reconocimiento aéreo se emprende por primera vez, con la posibilidad de aprovechar las imágenes y datos que se obtengan no tan sólo para el objetivo principal de la investigación, sino también para contribuir a la cartografía de la Bahía de la isla Pine y la región costera adyacente al Glaciar Pine Island. Por otra parte, se trata de una investigación complementaria de la que se lleva a cabo en el Artico, lo que se inscribe en una tendencia cada vez mayor a enfocar el cambio global en el contexto de las relaciones entre ambos Polos. En la historia de la exploración antártica, es la primera vez que una expedición chilena, partiendo de Punta Arenas, se dirige al sector de la llamada "Tierra de Nadie", el sector no reclamado adyacente al Territorio Antártico Chileno. Por último, tal como manifestó el glaciólogo del CECS, Gino Casassa, esta expedición que se espera repetir anualmente en lo sucesivo, proporcionará a científicos chilenos un aprendizaje de instrumentos y técnicas sofisticadas y, a futuro, la posibilidad de desarrollar dichos instrumentos y técnicas en el país.

Con empresa Vivendi Environnement:

Chile firma acuerdo para mejorar gestión ambiental en Antártica



Ceremonia de la firma del acuerdo de colaboración para la protección y gestión ambiental en el territorio antártico.

Chile se convirtió en el segundo país en el mundo –tras Australia– en firmar un acuerdo para mejorar la gestión ambiental en el continente helado. Merced a ello, la empresa francesa Vivendi Environnement aportará su vasta experiencia para trabajar en un programa de descontaminación, en un plazo de diez años.

El creciente aumento de turistas y de equipos de científicos que viajan cada temporada de verano a la Antártica ha puesto en alerta amarilla a las autoridades de los países miembros del Tratado Antártico.

En efecto, aun cuando la actual cantidad de turistas es de alrededor de diez mil por temporada, aproximadamente, saliendo de Ushuaia o Punta Arenas hacia el sector de la Península Antártica, los operadores de viajes prevén que entre 2003 y 2004 dicho número se elevará a veinte mil visitantes. Si cada viaje dura entre siete y diez días, estos turistas, ya sea que permanezcan a bordo de sus buques o bajen a tierra, y a pesar de que usualmente reciben instrucciones rigurosas, igualmente generarán un inevitable volumen de desechos.

A lo anterior se agregan las cada vez más numerosas

dotaciones de investigadores científicos de distintos países que se instalan en diversos sectores del austral continente para estudiar sus aun numerosas incógnitas.

En este escenario, las autoridades medioambientales de nuestro país, representadas por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) subscribieron una carta de intención con la empresa gala Vivendi Environnement para consolidar una colaboración conjunta para la protección y gestión ambiental en el Territorio Chileno Antártico.

Uno de los problemas más urgentes a resolver es el tratamiento de las aguas servidas, especialmente cuando se producen llegadas masivas de contingentes turísticos en los meses de verano. En el caso chileno, se traen al continente americano tanto los desechos domiciliarios –en buques de la Armada– como aquellos generados por actividades logísticas.

El acuerdo incluye también el intercambio de conocimientos científicos relevantes para conocer mejor el estado del medio ambiente en el continente blanco, lo que permitirá –entre otros objetivos– conocer los límites máximos que la Antártica puede recibir sin poner en riesgo su frágil ecosistema.

El texto del Acuerdo es el siguiente:

1. La Comisión Nacional del Medio Ambiente (en adelante CONAMA), representada por su Director Ejecutivo, don Gianni López Ramírez, y la Empresa Vivendi Environnement (en adelante VE), representado por don Jean Pierre Tardieu, convienen en un acuerdo de colaboración con el objetivo de contribuir a la protección y gestión ambiental en el Territorio Chileno Antártico, considerando para ello lo estipulado en los diversos instrumentos internacionales referentes a la Antártica, en particular el Tratado Antártico y su Protocolo sobre Protección del Medio Ambiente.
2. Con dicha finalidad, VE colaborará voluntariamente con CONAMA, institución a cargo de actuar como órgano de coordinación en materias relacionadas con el medio ambiente en Chile, en el diseño y desarrollo de proyectos relacionados con la gestión integral de desechos, la producción y tratamiento de aguas, el control y gestión del uso eficiente de la energía, sistemas de transporte de pasajeros, en el desarrollo del conocimiento del estado del medio ambiente, en el diseño y difusión de prácticas de sustentabilidad de las actividades que se desarrollen en el Territorio y en el intercambio de conocimientos científicos que sean pertinentes.
3. Los temas particulares de colaboración serán definidos entre las partes firmantes y los organismos públicos chilenos que sean competentes, en particular el Instituto Antártico Chileno (INACH) e instituciones nacionales que operan en la Antártica y que manifiesten su interés en participar. En tal sentido, entre las contrapartes técnicas que para tal efecto se designen, se elaborará un plan de acción o agenda de trabajo que describirá las actividades específicas a desarrollar, las responsabilidades y las contribuciones de cada una de ellas. Las partes harán los esfuerzos necesarios para que dicho plan de acción se acuerde al más breve plazo.
4. En una etapa inicial, VE propone presentar apoyo a la CONAMA, INACH y demás instituciones públicas chilenas con presencia en el Territorio Antártico que manifiesten su interés sobre el particular, para la realización de un diagnóstico ambiental de las operaciones que se realizan en dicho Territorio para lo cual VE pondría a disposición un equipo de científicos especialistas en temas ambientales, en la misión de corta duración, que sería

realizada durante el año 2002 - 2003 y financiada completamente por VE. El diseño y resultados de la misión, serán precisados y definidos de común acuerdo. Dicho trabajo podrá permitir identificar temas de colaboración ulterior.

5. La referida misión no persigue la creación de relaciones comerciales para VE, ni directa ni indirectamente, ni tampoco constituirá para VE una acción de patrocinio ("sponsoring") en el sentido habitual del término. De ese modo, la misión está concebida como una contribución voluntaria de VE a las acciones que CONAMA y los demás organismos antes mencionados realicen en la protección del medio ambiente en el Territorio Antártico, así como una primera etapa de colaboración.
6. Por su parte, CONAMA contribuirá, en la medida de sus atribuciones, al trabajo de estos científicos, colaborando en la coordinación con los servicios públicos con competencia ambiental y otros, que manifiesten su interés de participar en las actividades a desarrollar.
7. Los conocimientos y resultados generados por esta misión serán puestos a disposición de CONAMA y de las instituciones componentes del Estado de Chile participantes. Asimismo, podrán ser puestos a disposición, para su conocimiento, de otras naciones con similares propósitos, previa consulta y aprobación de los organismos chilenos competentes.
8. VE propone a CONAMA continuar esta relación de colaboración en este ámbito. Ello, sin perjuicio de que las partes podrán poner término a esta relación de cooperación cuando lo estimen pertinente, habiéndolo comunicado a la otra parte con la necesaria antelación para poner satisfactorio término a las actividades que se encuentren en desarrollo.
9. Las acciones que VE realice en el marco del presente acuerdo de colaboración deberán realizarse cumpliendo con la legislación y/o normativa implacable.
10. CONAMA y VE determinarán conjuntamente el tenor y los términos de cualquier declaración pública relativa a su colaboración y/o al presente acuerdo.

Gianni López Ramírez,
Director Ejecutivo
Comisión Nacional del Medio Ambiente

Jean - Pierre Tardieu,
Consejero y Director de Desarrollo
Vivendi Environnement

Octubre 2002



Bahía Chile, isla Greenwich.

ACTIVIDAD INTERNACIONAL

Informe de la XIV Reunión COMNAP/SCALOP

Patricio Eberhard¹

La XIV Reunión de COMNAP/SCALOP fue organizada por la Administración China del Artico y Antártica en Shanghai, China, entre el 15 y 19 de julio del 2002.

Delegación de Chile

Integrada por el Embajador Jorge Berguño, Subdirector del INACH, representante ante COMNAP, Ing. Patricio Eberhard, de INACH, representante ante SCALOP, Crnl. Hernán Oyanguren, del Ejército, Tte. Crnl. Rodrigo Barriga, IGM., C.F. Bernard Johnson, de la Armada, C.F. Manuel Moreno de la Armada, y C.E. Miguel Figueroa, FACH

Antecedentes de la reunión

La reunión anual de COMNAP/SCALOP provee la oportunidad a los administradores de programas antárticos y a los encargados de la logística, de intercambiar conocimientos y experiencias para facilitar los principios del Tratado Antártico sobre cooperación internacional para el apoyo a la ciencia y perfeccionar la eficiencia y efectividad de las operaciones nacionales en la Antártica. La reunión también analizó requerimientos hechos a COMNAP por las Reuniones Consultivas del Tratado Antártico y del CEP.

La XIV Reunión de COMNAP cubrió un amplio rango de tópicos de relevancia para los operadores antárticos, así como el X Simposio Logístico de SCALOP, la presentación de posters, una exhibición comercial de productos y servicios polares y una sesión conjunta con SCAR para analizar nuevos proyectos científicos internacionales. Cabe tener presente que Chile concurrió con dos presentaciones orales y 4 posters.

Logística y Operaciones Antárticas

El Comité Permanente de Logística y Operaciones Antárticas -SCALOP- es un foro de los administradores de programas logísticos nacionales para intercambiar experiencias y puntos de vista. Ejemplo de lo anterior fueron las presentaciones de Australia y el Reino Unido sobre las operaciones de limpieza de desechos en el Valle Thala y el incendio del Laboratorio Bonner de la estación Rothera, respectivamente, así como la discusión sobre prácticas para remover desechos líquidos.



Turistas en isla Rey Jorge

Operaciones Aéreas

COMNAP edita un Manual de Informaciones de Vuelo Antártico -AFIM- para mantener la seguridad de las operaciones aéreas en la Antártica. La revisión anual de este manual se terminó en esta reunión, lo cual permitirá tener una nueva copia actualizada en los próximos meses.

También se discutieron nuevos planes para acceso aéreo al continente antártico, tanto desde Australia como desde Sudáfrica. En la tierra de Dronning Maud ya se estableció una red aérea para facilitar la cooperación y al acceso aéreo a esa región.

El pronóstico meteorológico es un tema de importancia mayor para la seguridad y la eficiencia de los costos de las operaciones aéreas. Para ello se acordó realizar un taller sobre pronósticos y modelos meteorológicos en octubre del presente año, en el Centro de Investigaciones Atmosféricas en Boulder, Colorado, EE.UU. Chile se inscribió y expresó su interés en participar en este taller.

Operaciones marítimas

COMNAP ha establecido recientemente un sistema de

¹Presidente SCALOP. Instituto Antártico Chileno, Luis Thayer Ojeda 814, Providencia, Santiago, Chile, peberhard@inach.cl

informe de posición de buques (SPRS) como una herramienta de seguridad y de búsqueda y rescate. Se discutió si este sistema debe o no estar abierto a operadores privados. Se acordó que el sistema debe estar abierto al ingreso de datos de todos los operadores, pero los datos consolidados sólo estarán disponibles para los miembros de COMNAP y la Secretaría Ejecutiva. Lo anterior, para evitar en esta etapa, un posible uso inapropiado de la información sobre la posición de los buques. Cabe tener presente que el SPRS está de acuerdo con el "Ship Reporting System" de la OMI.

Se analizó un borrador de respuesta de COMNAP a las preguntas del Reino Unido, sobre la propuesta del Código Polar Marítimo de la OMI, y su aplicabilidad en las operaciones marítimas, lo cual proviene de una discusión sobre esta materia en la XIV RCTA. La reunión aprobó, en principio, con algunas observaciones, el documento a ser considerado en la próxima Reunión Consultiva, manteniendo la asesoría a las Reuniones Consultivas sobre este tema.

Respuesta ante Emergencias y Planes de Contingencia

Se discutió el progreso alcanzado a la fecha en el desarrollo de planes de contingencia para el derrame de combustibles y otros de carácter general, llegándose a la conclusión de que se han alcanzado niveles satisfactorios de implementación. Futuros progresos en esta materia serán de responsabilidad de cada programa nacional. No obstante, se acordó continuar con un cuestionario para comprobar el grado de cumplimiento de los programas nacionales y se acordó discontinuar el grupo. También se acordó que los planes de contingencia a nivel regional, los cuales son realizados a nivel bi o multi lateral, deberán ser desarrollados por las bases implicadas. Cabe recordar que Chile presentó un plan de contingencia para el derrame de combustibles en el área de la Península y otro plan para el derrame de materias tóxicas.

El sistema de informes de accidentes, incidentes y reportes menores -AINMR- propiciado por este grupo para compartir experiencias y aprender de ellas, está actualmente auto sustentado en la página web de COMNAP, a cargo de la secretaría ejecutiva.

Administración de energía

Se informó que está funcionando el sistema de intercambio de información entre los ingenieros de los programas antárticos. Este intercambio se ampliará a otros temas tecnológicos de interés común. También se acordó solicitar a SCALOP que los sistemas sustentables de energía sean considerados como un tema principal en el próximo simposio logístico. Se acordó realizar un taller de un día en Brest en 2003. El Reino Unido y EE.UU., que tienen significativos trabajos en estos sistemas, ofrecieron proveer información en la página web de COMNAP.

Anexo sobre Responsabilidades

COMNAP fue requerido en la XXIV RCTA para proveer antecedentes para la discusión sobre responsabilidades en el peor escenario y en uno menos grave de incidentes ambientales, incluyendo riesgos y potenciales costos de operaciones de limpieza. Un borrador de discusión fue analizado y aprobado para ser presentado en la XXV RCTA que se realizó en Polonia el pasado mes de septiembre.

Administración ambiental

La red de Oficiales Ambientales Antárticos (AEON) presentó a la consideración de COMNAP un documento sobre el diseño de programas de monitoreo ambiental para las bases antárticas, un análisis de las EIA y uno sobre entrenamiento ambiental. La reunión aprobó la publicación de las guías propuestas para el desarrollo de programas de monitoreo en las estaciones, el envío de diversas recomendaciones al CEP en relación a las EIA, y la planificación de un taller operacional de entrenamiento ambiental, que sería realizado en conjunto con la reunión de COMNAP en 2003. Las guías de monitoreo serán un documento complementario al Manual sobre Técnicas de Monitoreo Ambiental y estarán disponibles en la página web de COMNAP.

También hubo una discusión sobre las prácticas de eliminación de aguas servidas en respuesta al CEP IV relacionado con las mejores prácticas de eliminación de estas aguas, en las bases antárticas del interior del continente y que están libres de hielo. Un documento sobre las mejores prácticas será presentado en la próxima CEP V.

Turismo antártico

Desde la última reunión de COMNAP, el grupo estuvo recabando información sobre las operaciones turísticas en la última campaña 2001/02. Se acordó presentar un documento informativo en la próxima XXV RCTA que resume toda esta información. En general, se aprecia que la interacción con el turismo fue mutuamente positiva, en particular con IAATO. Se acordó que este cuestionario se debe repetir cada año.

También se discutió el potencial incremento de accesibilidad a la Antártica a través de operaciones aéreas, las limitaciones de capacidad de búsqueda y rescate en relación a la operación de grandes buques de turismo, la percepción de un crecimiento de actividades altamente riesgosas como aquellas producidas por el turismo de aventura y las implicancias para los operadores antárticos incluyendo aspectos de responsabilidades.

Actividades conjuntas con SCAR

Se recibió un informe de la integración de la metadata antártica ubicada en el Directorio Maestro Global de la NASA

(GCMD). Esta iniciativa fue impulsada en conjunto por SCAR y COMNAP. Se tomó nota que este sistema está actualmente funcionando 100%, con un alto costo para establecer el Antarctic Master Directory. No se resolvió si se iba a continuar aportando fondos a GCMD. Este sistema está altamente cuestionado ya que no se sabe cuánto se usa actualmente y cuánto más puede ser su potencial uso por parte de la comunidad científica.

También se realizó una sesión conjunta SCAR-COMNAP (sábado 20 de julio) para analizar nuevos proyectos científicos internacionales, incluyendo presentaciones sobre exploración de lagos sub-glaciales, neo-tectónica antártica, interacción climática del océano Austral, y una propuesta para un Atlas Antártico Cybercartográfico.

Documentos para RCTA/CEP

Se acordó presentar los siguientes documentos informativos en la XXV RCTA/V CEP:

- Guía para el desarrollo de monitoreo ambiental en bases antárticas
- Recomendaciones para el análisis de EIA
- Escenarios de incidentes ambientales (para discusiones sobre Responsabilidades)
- Interacción entre operadores nacionales y operadores turísticos
- Eliminación de aguas servidas en bases del interior libres de hielo

Hubo también una discusión para ver como COMNAP podría ser más efectivo asesorando a las RCTA/CEP, considerando los limitados recursos tanto de COMNAP como de los programas nacionales para estos efectos. Se reconoció que la asesoría práctica en operaciones antárticas es importante para un efectivo funcionamiento de las RCTA/CEP, y en este rol, COMNAP debería continuar este asesoramiento, independientemente de la presión que exista sobre los limitados recursos.

Secretaría de COMNAP

Jack Sayers que ha sido el Secretario Ejecutivo por los últimos 6 años, dejará este cargo el próximo año. La asamblea aprobó una recomendación de un panel que revisó las propuestas para una nueva Secretaría. El presidente de COMNAP, Dr. Karl Erb, fue designado para negociar un acuerdo con el Dr. Antoine Guichard a fin de proporcionar el soporte a la secretaría de COMNAP a través del Estado Federal de Tasmania, Hobart, Australia.

Futuras reuniones y eventos

Las próximas reuniones de COMNAP serán:

XIV COMNAP en Brest, Francia, del 8 a 11 de julio 2003

XV COMNAP en conjunto con SCAR, Bremen, Alemania, 25 a 31 julio 2004

XXVI RCTA, Madrid, España, 8 a 20 junio 2003

En 2007 se conmemorarán los 50 años del Año Geofísico Internacional, con un gran foro antártico

En 2011 se cumplen 50 años del Tratado Antártico y 100 años de la llegada al Polo Sur.



Faenas de descarga (Foto: D. Domenech)

La XXI Reunión de la CCRVMA y la XII Reunión de las Partes de CITES: Nuevas iniciativas para la protección del bacalao de profundidad (*Dissostichus spp.*)

Daniel Torres N.¹

Introducción

Como se sabe, la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA) incluye en su objetivo de “conservación” de los recursos que regula la “utilización racional” de los mismos. En esta práctica, a medida que avanza el conocimiento de las diversas situaciones que se suceden en el manejo de la información científica y de las diversas medidas que se adoptan para complementar en mejor forma los intereses pesqueros y la situación de las poblaciones sometidas a explotación, se han vivido situaciones que han suscitado arduas discusiones que, al final de cuentas, han llevado a que la organización posea una gran experiencia en estas materias. Y como en todas sus decisiones se actúa por consenso, se entiende que éstas han sido debidamente analizadas.

Mediante los mecanismos de consenso de la Convención, el Comité Científico y la Comisión de la CCRVMA han desarrollado un régimen de protección del bacalao de profundidad, que se fundamenta en criterios precautorios y configura un conjunto integrado de medidas biológicas, de ordenación y control, destinadas a asegurar su uso racional y sostenible en el tiempo, combatiendo simultáneamente la amenaza que representa, para ese y otros recursos del Océano Austral, el incremento de la Pesca ilegal, no regulada y no declarada (INDNR). No obstante, durante la XXI reunión de la CCRVMA, se generaron diversas iniciativas tendientes a reforzar dicho paquete de medidas, en términos que no se compadecen con la práctica descrita, esto es, la rigurosa aplicación de la regla de consenso, la fundamentación de las propuestas en evidencia científica, su análisis y discusión exhaustiva, antes de adoptar cualquier decisión.

Reunión del Comité Científico y órganos subsidiarios

En la reunión del Comité Científico, realizada en Hobart, Tasmania, entre el 21 y el 25 de octubre de 2002, además de revisar los avances de los Grupos de Trabajo sobre Evaluación y Ordenación del Ecosistema (WG/EMM) y de Evaluación de las Poblaciones de Peces (WG/FSA) se tomó conocimiento de una iniciativa de Australia, que contó con el apoyo de Nueva Zelanda y de la organización no gubernamental Coalición Antártica y del Océano Austral (ASOC) de incluir en el Apéndice

II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) a las especies de *Dissostichus spp.* por considerar que sus poblaciones están seriamente afectadas por el impacto de la pesca INDNR y tomando en consideración que si la propuesta era acogida por en la Conferencia de las Partes de CITES, mas de 150 países deberían respetar las medidas de protección que se adoptasen para dichos recursos pesqueros y que, sumadas o complementando las ya adoptadas por la CCRVMA, se lograría presumiblemente una mayor cobertura protectora.

Paralelamente a la reunión del Comité Científico, el Comité de Observación e Inspección (SCOI) de la CCRVMA también debatió diversas propuestas de control adicionales a las ya existentes, que incluyen la evaluación constantemente perfeccionada de los stock de peces por el WG/FSA, las recomendaciones del Comité Científico, el Sistema de Posicionamiento Satelital (VMS) en los buques autorizados para la pesca, las Medidas de Conservación específicas para *Dissostichus spp.*, como las cuotas de capturas máxima permisible (TAC) y las complementarias para evitar la captura incidental de aves y mamíferos marinos, y la aplicación de un Sistema de Documentación de Capturas (CDS) que abarca todas las fases de captura y comercialización del pescado.



Buques pesqueros.

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



Bacalao de profundidad, Dissostichus eleginoides.

Sólo una de las nuevas propuestas, que contempla un procesamiento electrónico de las certificaciones del CDS, recibió apoyo unánime. Otras iniciativas, que apuntaban al establecimiento de un control centralizado por la Secretaría de la CCRVMA del uso del VMS no reunieron el consenso necesario, si bien emergió una posición mayoritariamente a favor de una solución intermedia, que se traduciría en un sistema de informe dual, por las naves que continuarían transmitiendo su centro nacional de control marítimo y, casi simultáneamente, desde dichos centros de control a la Secretaría. Otras propuestas, como la ampliación del área de aplicación de la CCRVMA o la renuncia voluntaria de ciertos derechos que confiere la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR) fueron remitidas directamente a la consideración de la Comisión.

Reunión de la Comisión de la CCRVMA

En la reunión de la Comisión, efectuada también en Hobart entre el 26 de octubre y el 1° de noviembre del presente año, todos estos problemas fueron objetos de una discusión más amplia y detallada. No hubo aceptación de la idea de modificar o disminuir los derechos de los Estado de pabellón cuando estos estuviesen acusados de ingresar ilegalmente a la ZEE de otros Estados, por tratarse de una materia regulada por una convención global a la cual pertenece exclusivamente la iniciativa sobre la materia. Se concluyó también que no era realista, en el corto plazo, considerar la ampliación del área de aplicación de la CCRVMA, pero se aprobó una resolución exhortando a los Estados que pesquen en áreas adyacentes a colaborar con información sobre sus capturas con el trabajo del WG/FSA y con el Comité Científico.

Respecto a la propuesta de Australia, no hubo consenso y, por el contrario, algunos países exhortaron al Gobierno

australiano a retirarla. Con todo, la Comisión pudo adoptar un texto de consenso que el Secretario Ejecutivo de la CCRVMA remitió al Secretario general de CITES, solicitándole que la distribuyera durante la Conferencia de las Partes a celebrarse en Santiago de Chile entre el 3 y el 15 de noviembre de 2002.

La declaración de la Comisión constaba de cuatro párrafos:

- a) El primero daba cuenta someramente de la falta de consenso en el seno de la Comisión respecto de la propuesta australiana.
- b) El segundo destacaba la competencia primordial de la CCRVMA en la conservación y utilización racional de los recursos del Océano Austral: la preeminencia del Comité Científico en lo relativo a la biología del bacalao de profundidad, su función en el ecosistema antártico y la evaluación de niveles aceptables de captura; la decisión de proseguir la lucha contra la pesca INDNR; la eficacia del CDS perfeccionado por la CCRVMA; y la recomendación de que las Partes de CITES lo adoptaran.
- c) La importancia que la CCRVMA, en armonía con su Artículo XIII, atribuía a la cooperación con CITES y otras organizaciones internacionales competentes para la protección del bacalao de profundidad.
- d) La invitación a la Secretaría de CITES a concurrir a la próxima reunión (CCRVMA XXII).

Reunión de CITES en Santiago

En junio de 2002, Australia había presentado a la Secretaría General de CITES la proposición de incluir en el Apéndice II de esa Convención a *Dissostichus* spp. Con posterioridad, casi al cumplirse la fecha máxima para inscribir proyectos de Decisión o de Resolución, Chile había presentado un proyecto de cooperación entre la CITES y la CCRVMA (Doc. CoP12/16.1). La propuesta chilena, a diferencia de la australiana, no contenía mención alguna a la incorporación de las especies de *Dissostichus* al Apéndice II, se limitaba a exhortar a las Partes de la CITES a adoptar voluntariamente el CDS para *Dissostichus* spp. de la CCRVMA, a adherir a esa Convención y a no permitir que buques de su pabellón sean utilizados para socavar las Medidas de Conservación de la CCRVMA.

Luego de algunas consultas efectuadas entre las Delegaciones, en particular las de Australia, Chile y los Estados Unidos, Chile presentó su propuesta revisada (Doc. Cop12.16.1 Rev.1) insistiendo, en los mismos términos, en una cooperación de las Partes de Cites con el programa de acción de la CCRVMA para la protección de las especies de *Dissostichus*. Sin embargo, Chile aceptó modificar levemente su requerimiento, eliminando la calificación de "voluntariamente" y requiriendo a las Partes de la CITES que informen a la Secretaría respecto del cumplimiento de la Resolución adoptada, a la Secretaría que compile dicha información y elabore un informe para la XIII Conferencia de

las Partes, a la vez que alentaba a la CCRVMA a mantener un flujo permanente de información sobre la pesca ilegal del bacalao de profundidad.

Por su parte, la Delegación de Australia, luego de introducir su propio documento (Doc. CoP12.Prop.12.39) sobre la incorporación de las especies de *Dissotichus* en el Apéndice II de la Convención y de fundamentar su proposición, se desistió de dicho requerimiento y, en cambio, manifestó su adhesión al Proyecto de Resolución presentado por la Delegación de Chile, expresando que se estaban dando los pasos adecuados para asegurar una fructífera cooperación entre la CITES y la CCRVMA para la protección del bacalao de profundidad.

Como conclusión, se puede decir que se visualiza una efectiva colaboración entre ambas convenciones para contribuir, en conjunto, a una mayor protección de las poblaciones de *Dissotichus* spp., combatiendo con mayor vigor la pesca INDNR. Por otra parte, las demás iniciativas planteadas durante la XXI Reunión de la CCRVMA continuarán siendo estudiadas en el transcurso de la próxima reunión de la Comisión, el Comité Científico y los demás órganos de la CCRVMA. En el período intersesional, es posible que se realice, bajo el patrocinio de Australia y Chile, un simposio que será organizado por la División Antártica Australiana y el Instituto Antártico Chileno, y que se realizaría en 2003 en la ciudad de Valdivia.

La juventud latinoamericana y el estudio de los mamíferos acuáticos

Entre el 14 y 19 de octubre de 2002 se realizó en la ciudad de Valdivia la 10ª Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur y el 4º Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos (SOLAMAC).

La comisión organizadora fue presidida por el candidato a doctor de la Universidad Austral de Chile, Sr. Rodrigo Hucke-Gaete, teniendo como colaboradores a los estudiantes Sres. Francisco Viddi, Juan Pablo Torres, y Alejandra Henny. La Comisión Honoraria la presidió el Prof. Anelio Aguayo-Lobo, de la Oficina de INACH en Punta Arenas, y como Directores actuaron los Srs. Carlos Amntman, Rector de la Universidad Austral de Chile, Bernardo Berger, Alcalde de Valdivia y Roberto Schlatter, Ph.D., de la mencionada Universidad Austral de Chile.

Para la realización de estas reuniones, tanto el presidente como sus colaboradores recibieron el apoyo de profesionales nacionales y extranjeros, y realizaron gestiones ante diferentes organizaciones para conseguir financiamiento y apoyo de distinta índole.

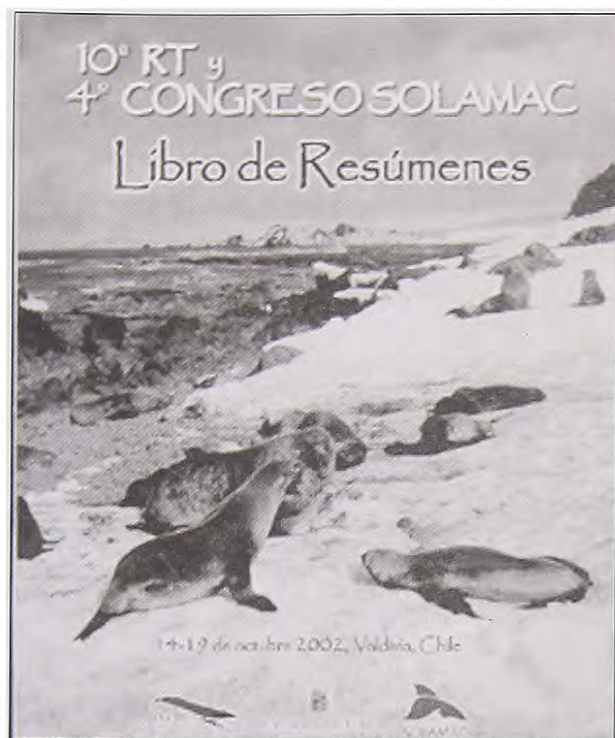
Durante la ceremonia inicial, realizada en el Aula Magna de la UACH, el Sr. Hucke-Gaete, junto con dar por inaugurado el Congreso, realizó un acto de reconocimiento a la labor efectuada por los dos más antiguos investigadores en mamíferos marinos de Chile, el Prof. Anelio Aguayo-Lobo, con más de 40 años de trabajo, y el Prof. Daniel Torres Navarro, con más de 35 años de continuas actividades, ambos funcionarios del INACH.

Se distribuyó un Libro de Resúmenes, con los respectivos textos de los más de 172 trabajos y nueve conferencias efectuadas en forma paralela en los salones del Hotel Villa del Río. En dicho recinto, se otorgó además un amplio espacio para los 107 paneles que allí se expusieron. Asistieron investigadores de Argentina Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Ecuador, EE.UU., Inglaterra, México, Nueva Zelandia, Perú, Uruguay y

Venezuela, desarrollándose interesantes discusiones y conociendo nuevos métodos de investigación en mamíferos acuáticos. Además, los organizadores de este Congreso latinoamericano consiguieron fondos para otorgar becas a jóvenes investigadores y para realizar un taller sobre la actual situación de conservación e investigación de los mamíferos acuáticos en la región, con el apoyo de la Convención para la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres, conocida como CMS o como la Convención de Bonn. La 10ª RT y 4º Congreso SOLAMAC permitió el encuentro entre promisorios estudiantes y consagrados investigadores con el propósito de identificar las prioridades de conservación en América Latina. Durante el encuentro se conoció el estado de avance y los resultados de las últimas investigaciones acerca del fascinante mundo de los mamíferos acuáticos que habitan en mares y ríos de nuestro planeta, y de los que aún nos queda mucho por conocer.



Rodrigo Hucke-Gaete saluda al Prof. D. Torres N.



Libro de Resúmenes entregado a los asistentes a la reunión

Los trabajos presentados por los expositores de pre y post-gradó concursaron para optar al Premio «Robin Best» de la Society for Marine Mammalogy de EE.UU., que consiste en un reconocimiento por parte de dicha sociedad internacional a los mejores trabajos y presentaciones, e incluye un estímulo económico y/o la entrega de libros relativos al tema. El primer lugar lo obtuvo la Srta. Layla Osman Gallegos, estudiante de doctorado de la UACH, con su trabajo «Feeding ecology and prey selectivity of Antarctic fur seals at Cape Shirreff, South Shetlands, Antarctica». Este premio obtenido por la Srta. Osman se suma a aquél logrado en agosto de 2002, cuando la UACH, por intermedio de la Dirección de Investigación y Desarrollo le otorgó el premio «Rudolfo A. Philippi», que consiste en una medalla y un estímulo económico, como público reconocimiento

a la originalidad y creatividad de su trabajo de investigación científica correspondiente a su tesis de pregrado, titulada «Ecología trófica del lobo fino antártico (*Arctocephalus gazella* (Peters, 1875)) en cabo Shirreff, isla Livingston, Shetland del Sur, Antártica: 1996-2001». Interesante resulta destacar que el Sr. R. Hucke-Gaete, estudiante de doctorado de ese mismo Instituto, también obtuvo en 1999 el premio «R. A. Philippi» a la mejor tesis de pregrado, titulada «Dinámica poblacional del lobo fino antártico (*Arctocephalus gazella* (Peters, 1875)) en el Sitio de Especial Interés Científico N°32, isla Livingston, Shetland del Sur, Antártica: 1957-1999». Estos premios son el resultado del esfuerzo y dedicación que ambos estudiantes han entregado al apoyar las actividades del mencionado proyecto INACH 018.

En la sesión inaugural para estudiantes, como en el afiche de la reunión, se rindió homenaje a la memoria del joven investigador Sr. Rolando Bernal Deramond, fallecido en junio de 2002 quien hizo importantes aportes a las investigaciones sobre mamíferos marinos, incluyendo aquellas relativas al proyecto INACH 163 «Ecología de cetáceos en las aguas del océano Austral y sus ecosistemas relacionados», y que consiguió que en la Universidad de Valparaíso se dictara un curso especial sobre dichos mamíferos. Así también, se recordó al entusiasta experto en alta montaña, Sr. Sergio Zárate Sáez, fallecido en febrero de 2001, quien apoyara en terreno a los investigadores del Proyecto INACH 018 «Estudios ecológicos sobre el lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella*» en el área Antártica Especialmente Protegida (AAEP) N°149 «Cabo Shirreff e islotes San Telmo», isla Livingston.

El congreso finalizó con una serie de mesas redondas por regiones en donde se establecieron las prioridades de investigación científica y acciones de conservación, como una forma de apoyar las tareas de conservación que distintos gobiernos dan a esas especies bajo sus respectivas jurisdicciones.

El balance general de esta actividad es más que positivo, particularmente para Chile, debido a la creación de la Sociedad Chilena de Mamíferos Acuáticos.



Orcas, *Orcinus orca*.

ANTARTICA Y LITERATURA

Dos poemas antárticos de Oscar Pinochet de la Barra¹

Bahía Paraíso

*Retrocedimos miles de años
Hasta la edad glacial
Recobramos el contacto directo con lo maravilloso*

*Penetramos profundamente en el hielo
Entre finas agujas y cristales
En cubos de paredes inexistentes
Que oponían su frío acero
A nuestras manos*

*El hielo que quema y hace enrojecer
El que cubre de encajes el mar
El azulado de las cavernas
El que vuela tan alto como la espuma*

*En bahía Paraíso descubrimos
Que la presencia del hombre
Aquí jamás llegó
Su balbuceante historia no afectó nunca
La blanca estructura de la Antártica
Que el hielo y la nieve tejieron
Desde siempre*

¹ Tomados del libro «Una hebra de claridad polar», Oscar Pinochet de la Barra, Santiago, Editorial La Noria, 2001.

Témpano

A Pancho Coloane

*Hasta ayer estuve unido
A la coraza de Antártica
Por mis venas circuló
Su fría fortaleza
Avanzaba tranquilo
Como el tiempo
Miraba con desdén el tumulto
De los que se quedan velozmente*

*Anoche caí con estruendo al mar
Nací sin pedirlo
Rumbo al espejismo de la incierta libertad*

*Al final del día me siento abandonado
Uso de los vientos y las olas
Progreso hacia mi ruina*

*Qué lejana la claridad de mi origen
Qué cercana la oscuridad de mi meta*

*La tibieza del sol me destruye
Pierdo el sentido en el éxtasis que me lleva
A la nube
Doy la mano al anochecer
Parece un largo túnel
Mis cristales muestran imágenes
Cada vez más turbias*

*Cristales de tempestad
Y entre la lluvia
Mis pupilas dejan pasar
Con cada rayo de luz
La deslumbrante imagen
Del milagro
De la vida*

VARIOS

Rescate contra el tiempo y bajo cero

Un helado suspiro de alivio se extendió por el vasto territorio antártico y países aledaños cuando a fines de junio el buque sudafricano *Agulhas*, con ayuda de sus dos helicópteros, logró rescatar y trasladar a Ciudad del Cabo a los 78 científicos rusos y once tripulantes del buque alemán *Magdalena Oldendorff*, el cual se encontraba, desde el 11 de ese mes, casi inmovilizado por el hielo de Bahía Muskegbukta, en la Antártica Oriental.

El barco, de vasta trayectoria en el Océano Austral, viaja con bandera liberiana, y procedía de la base rusa Novolazarevskaya. Se dirigía a Ciudad del Cabo tras una campaña de doce meses en aguas sudpolares recorriendo varias de las bases rusas, tanto para efectuar el relevo de su personal como para repartir víveres y recoger basuras, entre otras tareas. Su tripulación está compuesta por 28 marineros de diversas nacionalidades y transportaba como pasajeros a 78 científicos rusos.

El *Oldendorff* no quedó exactamente atrapado en el hielo mismo -como le ocurrió al "Endurance", de Shackleton, destruido en 1915- pues se encontraba en una zona de seguridad, en un fiordo, aunque con una mínima capacidad de maniobra. Según expertos en logística, puede haber ocurrido que un viento fuerte haya desplazado témpanos en una dirección determinada dejando bloqueada la salida de la nave.

Entretanto, el Ministerio de Defensa de Argentina llegó a un acuerdo con los armadores y las aseguradoras del buque en apuros para que el rompehielos *Almirante Irizar* acudiera al rescate. Esta nave, de 121 metros de eslora y con una altura equivalente a un edificio de once pisos, desplaza 15.000 toneladas y puede romper hielo de hasta 5,6 metros de espesor. La misión era costosa, de unos 2,8 millones de dólares, pues sólo en combustible, para recorrer los 7 mil km que separan



Rompehielos Almirante Irizar

Buenos Aires del lugar del siniestro, el *Irizar* requería casi la mitad de esa cifra.

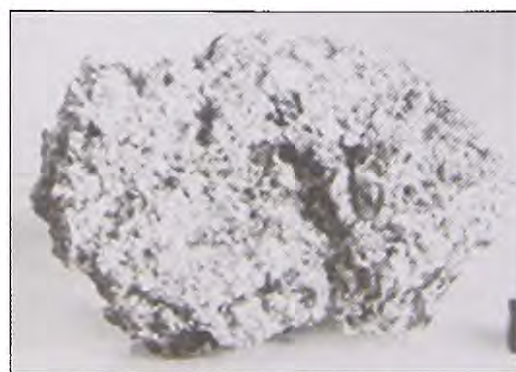
El rompehielos argentino logró apoyar al *Magdalena Oldendorff* con provisiones y combustible, pero los intentos del primero por abrir un pasillo a través de las 600 millas de la franja helada para liberar al buque alemán no tuvieron éxito debido a las malas condiciones de hielo. Finalmente, el *Irizar* optó por regresar a Buenos Aires.

En cuanto al *Oldendorff*, se decidió que permanecería en el mismo lugar hasta octubre o noviembre, cuando el hielo comienza a derretirse con el inicio de la primavera-verano austral. Su experimentada tripulación, de 16 miembros y un médico argentino, estaban ya apertrechados con suficientes alimentos, combustible y entretenimientos como para invernar sin sobresaltos: el buque dispone de un buen gimnasio, una bien dotada biblioteca y más de 500 cintas de video. (*Síntesis de informaciones publicadas por diario El País, de Madrid. JRV*)

En busca de meteoritos

Treinta y tres meteoritos, algunos de ellos considerados "raros" por los entendidos, fueron recolectados por turistas en la Tierra de Ellsworth -a 400 km del Polo- en la temporada pasada. Se trata de las actividades de un grupo de visitantes cuyo itinerario incluía además una visita al Polo Sur Geográfico. La búsqueda de meteoritos por parte de visitantes no científicos -quienes pagaron 44 mil dólares cada uno por vivir la experiencia- fue organizada por una compañía norteamericana y, dado su buen éxito, se espera repetir en el futuro.

Aunque se sabe que los meteoritos caen usualmente sobre toda la faz de la Tierra, la capa de hielo de la Antártica parece ser el mejor lugar del planeta para su conservación y fácil recuperación. (*Traducción resumida de ANAN, por J. Ríos V.*)



Meteorito antártico

Día de la Antártica Chilena en Vitacura y Punta Arenas

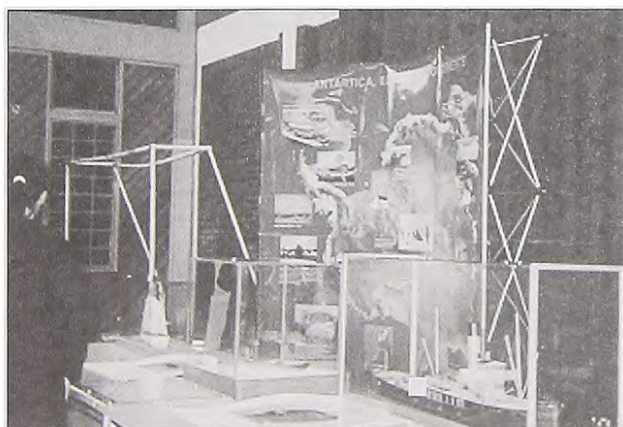


Con una Exposición montada precisamente en el Colegio “Antártica Chilena”, de Vitacura, Santiago -visitada por cientos de estudiantes de la comuna, aparte de los del propio establecimiento- el INACH celebró el 6 de noviembre último el día de nuestro territorio sudpolar.

Como se sabe, la efeméride conmemora la fecha de la dictación del decreto supremo 1747, de 1940, mediante el cual el Gobierno de Chile estableció los límites de nuestra Antártica.

La muestra contó con la entusiasta colaboración de la Escuela de Alta Montaña del Ejército, que desplegó una serie de elementos utilizados en las exploraciones antárticas.

Por su parte, con una docena de paneles con fotografías de



Un aspecto de la muestra

valor histórico pedagógico, aportaron –y trabajaron en su montaje- los miembros de la directiva del Círculo Social “Hermandad Antártica Chilena”, presidido por don Oscar Díaz Malbrán. Dicha entidad agrupa a ex funcionarios de la Fuerza Aérea de Chile, la mayoría de los cuales prestó servicios en las bases de la institución en décadas anteriores.

En la ceremonia de inauguración de la muestra, hicieron

uso de la palabra el Director del Colegio dueño de casa, Sr. Gumercindo Gatica, y el Director del INACH, Embajador don Oscar Pinochet de la Barra, quien junto con destacar la importancia de la efeméride, hizo entrega de pasajes a la Antártica a dos alumnos que resultaron premiados en un concurso literario organizado especialmente para esta celebración.



Los alumnos reciben el premio del Director del INACH

En Magallanes

También en Punta Arenas, con diversas actividades, se conmemoró el Día de la Antártica Chilena. El 4 de noviembre se efectuó un acto académico en la Universidad de Magallanes, el cual, siendo coordinado por el Prof. Carlos Ríos C., contó con la participación del Gobernador de la Provincia Antártica, Eduardo Barros y los académicos Mateo Martinic, Consuelo León, José Valencia y Sergio Lausic.

El día 6, la oficina de este Instituto en Magallanes efectuó una ceremonia que contó con la presencia del Intendente Regional, Sr. Raúl Hein Bozic y una serie de invitados especiales. En la oportunidad intervinieron el Jefe de la Oficina INACH, Prof. Anelio Aguayo Lobo, y el responsable del área de difusión, don Roque Tomás Scarpa (en la foto).



Posteriormente, el sábado 9 del mismo mes, en el hall central de la Zona Franca se abrió al público una Exposición preparada por el Departamento Antártico del Ejército que dirige el Coronel Hernán Oyanguren G.

Premio Príncipe de Asturias fue otorgado al SCAR

La cooperación internacional en la Antártica, representada por el Comité Científico de Investigación Antártica, SCAR, fue galardonada con el Premio Príncipe de Asturias 2002.

El jurado de este premio, convocado por la Fundación del mismo nombre, fue presidido por Leopoldo Calvo Sotelo y estuvo integrado por destacadas personalidades de la intelectualidad española. En esta edición concurrían 28 candidaturas procedentes de diversos países.

SCAR, creado hace 35 años, es un organismo multidisciplinar y no gubernamental integrado por científicos de todo el mundo. Su objetivo principal es coordinar y promover la investigación científica en el continente blanco a través de programas internacionales de investigación. También lo es proteger el medio ambiente y prestar asistencia técnica independiente a los integrantes del Sistema del Tratado Antártico.

El premio, que consiste en cincuenta mil euros y una escultura de Joan Miró, está destinado a galardonar "la labor científica, técnica, social y humana realizada por personas, equipos de trabajo o instituciones en el ámbito internacional". En este espíritu, se concede "a la persona, grupo de trabajo o institución cuya labor haya contribuido de forma ejemplar y relevante al mutuo conocimiento, al progreso o a la fraternidad entre los pueblos".

Exposición Fotográfica



La fotógrafa Claudia Kühn realizó una exposición fotográfica con la temática antártica denominada «Voces de Hielo», en agosto del presente año en la ciudad de Santiago.

Turismo antártico en alza



Cerca del 90 por ciento de los visitantes que viajarán hacia la zona de la Península Antártica, durante la temporada que se inició los primeros días de noviembre, lo harán saliendo y regresando a Ushuaia. Unas 108 salidas y 104 llegadas de buques de turismo, sin contar las aportadas por un número desconocido de yates, se estima se registrarán en el austral puerto argentino, movilizando alrededor de trece mil pasajeros.

Tras Ushuaia, Puerto Stanley, en las islas Malvinas (Falkland), surge como el segundo punto de salida-llegada para estos viajes a la Antártica en la temporada 2002-2003, estimándose allí un movimiento de quince cruceros con alrededor de 1.500 pasajeros en total.

En cuanto a puertos chilenos, Puerto Montt registrará cuatro salidas, con unos 1.200 pasajeros y Punta Arenas, sólo tres grandes cruceros con alrededor de 2.500 visitantes.

Lo cierto es que la cantidad de turistas hacia la zona de la Península se ha más que duplicado en relación a la década pasada, por lo cual se estima que en la temporada ya en marcha puede batirse el récord de 13.600 desembarcos personales registrados en dicha área en el verano 1999-2000. (Traducción resumida de ANAN por Juan Ríos V.)

Exposición de arte

Hasta marzo de 2003 permanecerá abierta en la base Cap. Arturo Prat la primera exposición de arte enviada por un museo chileno al territorio antártico. Se trata de una valiosa muestra de imágenes de la británica Marianne North, proveniente del Museo Histórico Nacional y que zarpó a mediados de octubre desde Valparaíso a bordo del rompehielos *Oscar Viel*. La muestra está integrada por 32 imágenes realizadas por la artista en 1884 y hacen referencia al paisaje del Chile sudamericano con énfasis en nuestro patrimonio natural.

La exhibición podrá ser visitada por turistas y personal de las diferentes bases que se encuentran en el área.

Investigación en aves marinas en la Región de Magallanes

En los últimos seis años el Instituto Antártico Chileno y la Australian Antarctic Division han patrocinado un proyecto de investigación sobre las especies de albatros que anidan en la Región de Magallanes.

Los Estados del hemisferio sur: Sud Africa, Argentina, Chile, Nueva Zelandia y Australia acompañados de Francia e Inglaterra firmaron el año pasado un Acuerdo para la Protección de los Albatros y Petreles del hemisferio sur. Los países que poseen sitios de anidación de estas especies se comprometen, según esa negociación diplomática, a proteger las poblaciones y a realizar investigaciones que aseguren su permanencia en el tiempo. Todas las especies de albatros del hemisferio sur, en mayor o menos medida, interactúan con las pesquerías de la región. Algunas de ellas hace ya tiempo que han disminuido la magnitud de sus poblaciones en parte a causa de la mortalidad incidental en las pesquerías que usan el palangre.

Chile es uno de dos países que en el continente sudamericano tiene colonias de reproducción de dos de esas especies. Los albatros de Ceja Negra y de Cabeza Gris anidan en las islas Diego Ramírez y Archipiélago Ildelfonso e isla Almagro.

Los resultados de las investigaciones muestran que las zonas de alimentación del albatros de Ceja Negra se sobrepone con las áreas de pesca del bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*). Los métodos utilizados de rastreo con satélite son evidencias de alta precisión de los sitios en que se alimentan los albatros. Además, se ha encontrado en las colonias de reproducción ejemplares de albatros que llevan aún los anzuelos en que se han enganchado.

El desarrollo de proyectos como el descrito muestra las capacidades de los investigadores chilenos y los beneficios de la colaboración internacional en materias científicas. (J. Valencia).



Colonia de Albatros en isla Ildelfonso, sub Antártica (Foto: G. Robertson).

