

ISSN 0716-0763

Boletín
ANTÁRTICO CHILENO



Vol. 20 N° 12



NOVIEMBRE 2001

INDICE

Carta al Director del INACH, de Don Ricardo Lagos Escobar, Presidente de la República de Chile.....	1
Colaboraciones	
• Los grandes precursores, <i>Jorge Berguño Barnes</i>	2
• Invernadero para investigaciones ecofisiológicas antárticas, <i>María Luisa Tapia, Haydeé Castillo y Aleida Labrada</i>	7
• Cartografía digital de cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica: un avance importante, <i>Daniel Torres, Ricardo Jaña, Laura Encina y Patricia Vicuña</i>	13
Actividad nacional	
• Aniversario del INACH.....	17
• Introducción al conocimiento antártico.....	20
• Fallecimiento del Jefe de Oficina del INACH de Punta Arenas.....	21
• Terrenos para el INACH.....	24
• II Reunión Chilena de Investigación Antártica, <i>Mónica Rojas S. y José Valencia D.</i>	24
• Geodesia y Cartografía digital en la Antártica, <i>Patricio Espinoza</i>	25
Actividad Internacional	
• Cuarta Reunión del Comité de Protección del Medio Ambiente Antártico (CEP IV) <i>José Valencia</i>	26
• Reunión PACON Internacional: el tema de los desechos, <i>Daniel Torres</i>	29
• Informe de la XIII Reunión de COMNAP/SCALOP Amsterdam 21 - 24 Agosto 2001 <i>Patricio Eberhard</i>	32
• VII Simposio Internacional de Biología Antártica de SCAR, <i>José Valencia</i>	35
• Discurso del Director del INACH en la inauguración de XII RAPAL.....	37
• Informe de la XII RAPAL <i>Patricio Eberhard</i>	39
• IV Reunión de Historiadores Antárticos Iberoamericanos, <i>Jorge Berguño</i>	43
Antártica y Literatura	
• Silencio blanco, <i>Cuento de Oscar Pinochet de la Barra</i>	44
Varios	
• La clave son los vegetales, <i>Rubén Bravo</i>	47
• Nueva ruta y mayor altitud para el Monte Vinson.....	48

BOLETÍN ANTÁRTICO CHILENO

Vol. 20, N°2

Noviembre 2001

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: Felicitaciones del Subsecretario de Relaciones Exteriores Don Heraldo Muñoz Valenzuela al Director del INACH en la ceremonia del 37° Aniversario.

Contraportada: Isla Rey Jorge, Territorio Chileno Antártico, carta del Instituto Geográfico Militar

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.

Palabras del Presidente de la República Don Ricardo Lagos Escobar



Santiago, 29 Mayo de 2001

Señor
Oscar Pinochet de la Barra
Director
Instituto Antártico Chileno
Presente

Estimado señor Director:

Es grato dirigirme a usted con el propósito de agradecer el atento envío de un ejemplar de la publicación del Instituto Antártico Chileno "1991-2000: Un Decenio de Gestión," que tuviera la gentileza de hacerme llegar.

Quisiera destacar la gran labor que ha venido desarrollando esta institución, como organismo coordinador y asesor en expediciones, investigación y exploración científica en ese importante continente. En ese sentido, esta década de trabajo ha permitido no solo llevar a cabo varios proyectos de interés para la comunidad científica nacional, sino también mantener la presencia soberana de nuestro país en el territorio Antártico.

En esta oportunidad, quiero hacer llegar a usted y a cada uno de quienes trabajan y colaboran en esa institución mis felicitaciones, mejores deseos de éxito y un saludo afectuoso.

Cordialmente,

RICARDO LAGOS

COLABORACIONES

Los Grandes Precusores de la Exploración Antártica

Jorge Berguño Barnes ¹

Si la meditación acerca de la existencia de la Antártida nace con los pre-socráticos, para establecer el presunto comienzo de la presencia humana en la Antártida debemos diferenciar la historia de la prehistoria. Doscientos millones de años atrás, la Antártida se encontraba unida al Africa, la India, Australia, Nueva Zelandia y Sudamérica, como componentes del gigantesco continente Gondwana. Hace unos treinta millones de años, procesos macrogeológicos que recién comenzamos a comprender produjeron no sólo la separación de los continentes, sino la extinción de plantas y animales de la Antártida, desplazando la existencia biológica de dichas especies hacia las profundidades de los ecosistemas marinos que rodean las costas antárticas.

Ahora bien, las condiciones ambientales que hicieron entonces adverso el medio para el poblamiento humano, no son suficientes para descartar totalmente la posibilidad de la llegada accidental de algún grupo primitivo a las islas subantárticas o a las que ocupan la periferia continental. En 1925, Méndes Correa, seguido más tarde por Paul Rivet, plantearon la tesis - que no ha logrado aceptación en los medios académicos - de una posible migración de pueblos australianos al continente americano, entre los años 6000 a 2000 AC. Esta forma de navegación primitiva, de isla en isla aprovechando el óptimo climático, no es considerada como una hipótesis válida por los especialistas en relación con la Antártida. Sin embargo, la cuestión está íntimamente ligada al problema más amplio y general de la navegación primitiva en el Océano Pacífico. (1)

Entre los polinesios se sostiene que, alrededor del año 750 después de Cristo, más de 300 años antes de la conquista de Inglaterra por los normandos, Hui-te Rangiora habría visto en el horizonte la tierra mitológica que los nativos bautizaron con poética exactitud como «La Gran Nube Blanca». No se trata de la Antártida, ciertamente, sino de la actual Nueva Zelandia. Pero la descripción de la leyenda recogida en Rarotonga permite concluir, según las presunciones de investigadores contemporáneos, que la flota polinesia provenía de la isla Rapa del archipiélago de las Australes y navegaba rumbo al desconocido sur. La embarcación, muy probablemente un *pahi* o canoa doble de dos mástiles y gran longitud, se llamaba *Te-ivi-o-Atea* y estaba tripulada por los más experimentados marinos de su raza. Hui-te Rangiora era, según la tradición, el más osado y diestro capitán de naves de su época.

La flotilla prosiguió su avance hacia el sur, en medio de fuertes tempestades y un frío que los polinesios encontraban cada vez más insoportable. No había señal alguna de tierra, circunstancia inquietante para la mentalidad de estos hombres acostumbrados a concebir el Océano Pacífico como un mar poblado por islas. Súbitamente vieron flamear en el cielo grandes banderas de color, provocadas por el espectáculo inédito de la Aurora Australis. Muy pronto sus embarcaciones esquivaban objetos blancos que por doquier emergían de las aguas. Hui-te-Rangiora bautizó a este mar como Tai-uka-a-apia, que en su lengua significaba «espuma de mar de arrurúz», evocando la fécula blanca extraída de la raíz de una planta que poseía la propiedad de flotar sobre las aguas. Acosada por el frío, la flotilla retornó a su tierra de origen, con una nueva visión de la naturaleza. Aquellos hombres no habían divisado la Antártida, pero habían sido los primeros en encontrar frente a sí los «icebergs» antárticos. (2)



El rey Hotu Matua llegó a Pascua huyendo de cataclismos y maleficios

¹ Embajador, Subdirector del Instituto Antártico Chileno. jberguno@inach.cl



Los aborígenes fueguinos desarrollaron una navegación primitiva.

En la Isla de Pascua recogió un escritor francés una tradición semejante. Es conocida la leyenda del rey Hotu Matua, el conductor de la expedición proveniente de las islas Marae Renga, en Hiva, que llegó a Pascua huyendo de inexplicables cataclismos y maleficios. Menos sabida es la epopeya de otro rey, Amua Matua, cuyo derrotero habría consistido en una peligrosa navegación por los mares australes al sur del Cabo de Hornos, antes de enrumbar nuevamente al norte y desembarcar en la hermosa playa Hanga Morie Roa, comúnmente llamada Anakena, de aguas transparentes. Si en el relato de Hui-te Rangiora aparece el hielo como el temido enemigo, en el de Amua Matua es la neblina, una bruma espesa y lechosa, la que acecha a los navegantes. ¿Tuvo realmente lugar esta navegación? (3)

Durante varios milenios, los aborígenes fueguinos desarrollaron también la navegación primitiva. Evidencias arqueológicas indirectas señalan que los antiguos habitantes conocieron algún tipo de embarcación en época tan temprana como los años 6000 a 7000 AC. Los onas, alacalufes y yaganes, o yamanas, surcaron casi todos los canales australes y sobrepasaron el Cabo de Hornos, llegando posiblemente hasta las islas San Ildefonso y las de Diego Ramírez. Según la mitología ona, Kuanip, el héroe que liberó a su raza, instauró el patriarcado y estableció la paz social, era también un navegante venido de una lejana isla blanca. En una leyenda que evoca un arcaico Lancelot, una vez cumplida su misión, Kuanip volvió por mar a su isla, la lejana Konik-Sciön, perdida entre las brumas del profundo sur. La memoria de Kuanip sobrevive en una estrella austral, que onas y yaganes observan con reverencia y cuyo influjo orientador sostenía la cohesión social de la tribu. (4)

Es también difícil pensar que Konik-Sciön sea una de las Shetland del Sur, aunque la posibilidad de una casual incursión aborígen desde el extremo sur del continente americano no

puede excluirse absolutamente. La evidencia histórica demuestra que la fuerza de los vientos y las corrientes marinas desplegadas durante una tempestad, fueron capaces de arrastrar por espacio de más de 400 millas náuticas, en dirección sureste, diversas embarcaciones desde el Cabo de Hornos o desde la salida occidental del Estrecho de Magallanes en dirección al extremo nororiental antártico, especialmente las Shetland del Sur. No obstante, la prueba histórica de avistamientos o abordajes fortuitos de dichas islas, a pesar de existir fuertes presunciones, no ha sido producida y la cuestión de la navegación primitiva debe permanecer en la penumbra.

Esta incógnita vale por igual para la tesis del poblamiento australiano trans-antártico como para la de la deriva polinesia o fueguina. Para ilustrar el cuadro ideológico en que se sitúan estas hipótesis, conviene remontarnos a las concepciones de Paul Rivet en «Los Orígenes del Hombre Americano». Esqueletos y cráneos desenterrados, armas, utensilios y vestimentas encontrados en la Patagonia y en el Este australiano muestran enigmáticas similitudes. Pero es en las semejanzas idiomáticas donde el erudito encuentra su argumentación fundamental, al comprobar que noventa y tres vocablos de la lengua tehuelche corresponden a otros tantos del idioma nativo de los primitivos australianos. ¿Cómo han podido llegar los habitantes de la isla-continente al extremo sur del subcontinente sudamericano?

Es aquí donde la tesis de Rivet se conjuga con la teoría anterior del portugués Méndes Correa: la noción de un paso trans-antártico que, a simple vista, aparece como irrealizable; pero que no lo sería tanto si se observa el mapa en su proyección polar y se advierte el eslabonamiento de las islas subantárticas: Tasmania, Macquarie, Campbell y Balleny. Los navegantes primitivos habrían bordeado luego a pie las grandes tierras antárticas de Wilkes, Eduardo VII, Ellsworth y la Península Antártica, antes de efectuar nuevamente la travesía marítima hacia el continente de su adopción. Como hemos señalado, estas teorías no son compartidas por la gran mayoría de los estudiosos. Sin embargo, a partir de las investigaciones de Junius Byrd en 1937, se ha fundamentado progresivamente la antigüedad de los pueblos americanos, lo que en cierta medida aumenta sus posibilidades de migración a través de la Antártida durante el período en que el retroceso de los hielos llegó a su fase culminante. (5)

La posibilidad de fuertes alteraciones climáticas en la Antártida en épocas geológicas recientes (ca. 1100 años atrás) y un completo análisis de las causas que pudieron provocarlas fueron abordadas por un especialista italiano hace más de una década. El Profesor Francesco Barbiero ha venido sosteniendo una nueva hipótesis acerca de la causa de las glaciaciones y ha afirmado que, durante el llamado período de Würm, una gran parte del Antártico estuvo libre de hielos y sujeta a condiciones climáticas más benignas, que pudieron facilitar la navegación primitiva y la supervivencia de poblaciones en sectores del contorno antártico. La noción de que los casquetes glacia-

Esta contratación debió tener un carácter estrictamente temporal, que se circunscribía al período de cacería en las islas y canales subantárticos, así como en los archipiélagos de las Shetland del Sur, Georgias, Orcadas, islas Elefante y aún en las inmediaciones de la Península Antártica. Las faenas se prolongaban durante varios meses, durante los cuales los cazadores recalaban en diversas caletas antárticas y subantárticas, estableciendo pirca de piedra, rudimentarias construcciones y campamentos de los cuales se conservan aún numerosos vestigios, cuya funcionalidad recién comienza a ser estudiada. Gradualmente hace su gran entrada la ciencia de la prehistoria antártica.

La influencia indígena en el descubrimiento de la Tierra Austral

Dejando de lado la interpretación prehistórica o protohistórica, es interesante que la primera navegación presuntamente antártica tenga también relación con los pueblos indígenas americanos. El primer testimonio histórico de un presunto descubrimiento de la Terra Australis es la Relación Auténtica de Binot Paulmier, Señor de Gonneville. Este notable viaje se vincula estrechamente a las exploraciones portuguesas. Es en Lisboa donde el señor normando, vivamente impresionado por la afluencia de riquezas y especies provenientes de las Indias Orientales, concibe su proyecto de dirigirse a esas remotas regiones. Por mucho tiempo, se dio excesiva importancia a esta motivación, sin reparar que Gonneville -que efectuó su expedición en 1503- declaraba también que había sido precedido desde hacía ya algunos años por compatriotas suyos, marinos de Dieppe y de Saint Malo, que iban a buscar maderas para teñir, simios y loros («du bois de teinture, des singes et des perroquets»). Esta interesante afirmación, de ser exacta, demostraría que los aventureros franceses habían navegado la costa brasileña desde la época misma de su descubrimiento, o bien antes de los viajes de Pinzón, Lepe y Cabral. (8)

En todo caso, Gonneville se deja guiar por dos portugueses que habían viajado ya varias veces a las Indias. No sabemos, no obstante, si se proponía seguir la ruta tradicional del Cabo de Buena Esperanza o la que con afán buscaba en la misma fecha la expedición portuguesa de la cual formaba parte Américo Vespucio. Lo cierto es que dos meses después de pasar la línea ecuatorial, el 9 de noviembre de 1503, los tripulantes de *L'Espoir* divisan los primeros indicios de la proximidad de una tierra firme: aves, hierbas y maderos flotantes... Una violenta tempestad arroja la nave a la deriva y la hace ingresar después en la región de las calmas, inmovilizándola por varios días. Por fin, el 6 de febrero de 1504, abordan los franceses de Gonneville una tierra situada al sur del Trópico de Capricornio, pero cuya longitud permanecerá durante varios siglos como un enigma.

Los sesenta oficiales, marineros y aventureros que seguían a Binot Paulmier entraron en contacto amistoso con los indígenas de la recién descubierta Tierra de Gonneville. En este

aspecto, que no ha sido objeto de estudios detenidos, la *Relación Auténtica* representa el testimonio más antiguo de un contacto entre franceses, y europeos en general, con los indígenas americanos y proporciona informaciones valiosas acerca de las costumbres de los indios Carijó, su economía, cultivos y organización político social: el país estaba dividido en pequeños cantones, con su soberano individual, que vivía con austeridad la misma existencia de sus súbditos, gozando de su respeto y obediencia. Uno de los miembros de la expedición, Le Febvre, dibujó toda una serie de croquis que lamentablemente se han perdido, pues habrían complementado las descripciones a menudo excesivamente parcas de Gonneville.

Los franceses tardaron seis meses en reparar su nave, de 210 toneladas, que había quedado muy averiada. Cuando estuvieron en condiciones de emprender el viaje de retorno, el hijo de un soberano local, Essomeric, y otro nativo, que era probablemente un criado del primero, se unieron a la expedición. Navegaron durante tres meses sin divisar tierra y, a fines de 1501, el barco se encontraba a lo largo de la costa sudamericana. En febrero de 1505, pasaron la línea y en marzo alcanzaron las Azores. Sus infortunios no habían concluido, pues en el Canal de la Mancha fueron atacados por un pirata inglés y tuvieron la amargura final de ver hundir el buque *Espoir*. Sólo 36 de los 60 expedicionarios llegaron a pisar tierra francesa; incluyendo a Essomeric, pues su acompañante Namoa había perecido en la dura jornada.

Se habían perdido los papeles de la nave, los presentes enviados por el rey Arosca y todos los objetos que habrían podido servir para identificar la misteriosa Tierra de Gonneville. Sólo quedaría una prueba de toda la gran empresa: la declaración que el propio Gonneville efectuaría ante las autoridades navales, con la débil esperanza de obtener alguna reparación de los británicos. Nada sucedió y el recuerdo del viaje pareció esfumarse hasta que, más de un siglo después, un distinguido descendiente del indiano Essomeric, Jean Paulmier de Courtonne, canónigo de Saint Pierre de Lisieux, acudió a sus superiores proponiéndoles una misión evangelizadora de su pueblo. La demanda acompañaba una copia de la vieja declaración de Gonneville, desempolvada para atizar un nuevo fervor evangélico orientado hacia las incógnitas tierras australes. (9)

La dificultad, que había de revelarse insalvable para los geógrafos de los siglos XVII y XVIII, así como para los marinos franceses que brillarían en la exploración antártica después de 1700, residía en que la declaración del siglo XVI no contenía ninguna indicación de latitud o longitud, ni ubicación geográfica alguna. Según algunos, la Tierra de Gonneville debía corresponder a la «Tierra de Vista» o «Tierra de los Loros» de los cartógrafos, situada como promontorio de la Terra Australis al sudoeste del Cabo de Buena Esperanza. Otros pensaban en Australia o sus proximidades, la India Meridional o Madagascar. El viaje mismo de Gonneville no había sido sino una experiencia ingrata y frustrada, pero el paso del tiempo y el

misterio que lo circundaba, ennoblecían la hazaña, enorgullecían a los franceses y se convertía así en acicate para grandes expediciones australes.

La última palabra de esta aventura de la imaginación iba a corresponder a un descendiente del explorador, un barón de Gonneville, de la misma familia de los Buschet de Gonneville, quien escribió el 30 de abril de 1783 una carta al Ministro de Marina con antecedentes que, a pesar de todo, no fueron cabalmente comprendidos en ese momento. Fue en 1847 cuando un erudito francés, Pierre Margry, examinando la documentación enviada por el barón en 1783, descubrió la clave de todo el

equivoco que durante siglos había impulsado a geógrafos y navegantes en pos de ilusorios derroteros: *L'Espoir* de Honfleur no había «doblado» el Cabo de las Tormentas, sino que, «a la altura de dicho cabo» (Cabo de Buena Esperanza), había sido desviado de su ruta por la tempestad. Los hombres de Gonneville no se habían aventurado jamás en el Océano Indico y habían desembarcado en la costa sudamericana. Otro erudito pudo refinar, a fines del siglo pasado, la hipótesis para deducir con cierta precisión el lugar de abordaje de Gonneville: se situaría en 26° 10' de latitud sur, en la desembocadura del río San Francisco do Sul, justamente en el país poblado por los indios brasileños Carijós. (10)

Referencias Bibliográficas

1. Paul Rivet. *Los orígenes del hombre americano*. México, 1943. Sin embargo, la tesis de la presencia de los australianos primitivos en América es sustentada por Rivet pero fue expuesta por primera vez con gran conmoción de la comunidad científica por el lusitano Méndes Correa en 1925.
2. Sobre los polinesios, la obra clásica sigue siendo Peter H. Buck. *Vikings of the Sunrise*. New York, 1938. Percy Smith en *Hawaiki*, 1921, planteó formalmente el descubrimiento de la Antártida por los polinesios. El Dr. David Lewis en *Solo*, 1979, p. 15, intentó en 1972-73 repetir esta supuesta hazaña en su chalupa «Ice Bird», pero llegó a la conclusión de su imposibilidad. Francesco Lamendola. «La scoperta antartica di Hui -Te-Rangi -Ora». *Il Polo* 2, junio 1988, efectúa una reconstrucción imaginativa de esta navegación polinesia.
3. Francis Maziere. *Fantastique Ile de Pâques*. París, 1965, interpreta una tradición oral pascuense que describe una navegación entre témpanos de hielo como un posible viaje al Estrecho de Magallanes, al de Le Maire o aún al sur del Cabo de Hornos.
4. El mito oná de Kuanip está relatado en la obra de Juan Hilarión Lenzi. *Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur*, Buenos Aires, 1967, cap. III. Sobre el origen de los pueblos cazadores y recolectores marinos del extremo sur magallánico vide Mateo Martinic. *Historia de la Región Magallánica*. Punta Arenas, 1992. Vol. I, Primera Parte, pp. 37-122. También Jorge Sepúlveda y Dagny Haugen. *Cowilij, el Yamana. Historia en el Canal Beagle*. Valparaíso, 1972.
5. Wendell C. Bennett y Junius B. Byrd. *Andean Cultural History*. Nueva York, 1960.
6. Francesco Barbiero. «Una nuova ipotesi sull'Atlantida». *Il Polo* 28 (4), pp. 61-72.
7. Rubén Stehberg. «Terra Australis Incognita: una ruta de investigación arqueológica». *INACH Serie Científica*, 30, 1983, pp. 77-86.
8. El texto de la relación de Gonneville está reproducido por Armand d'Avezac. *Campagne du navire l'Espoir de Honfleur. Relation authentique du voyage du capitaine Gonneville aux nouvelles terres des Indes*. París, 1869.
9. Un descendiente de Gonneville, el Abate Jean Binot Paulmier de Gonneville, publicó una *Mémoire touchant a l'établissement d'une mission chrestienne dans le troisieme monde, autrement appelé la Terre Australe, Méridionale, Antarctique et Inconnue*. París, 1663, dando origen a la creencia errónea que el país de Gonneville era una tierra austral o antártica.
10. Para una explicación coherente del error geográfico y de la probable localización en el sur del Brasil de la Tierra de Gonneville, vide Marthe Emmanuel. *La France et l'exploration polaire*. París, 1959, capítulo VI: «L'interpretation du voyage de Gonneville ou les consequences d'une adoption».

Invernadero para investigaciones ecofisiológicas antárticas

María Luisa Tapia F.¹, María Haydée Castillo G.² y Aleida Labrada R.³



Invernadero de la Base polaca Arctowski, en el cual se efectuaron los estudios preliminares con especies foráneas

Introducción

La Antártica, el sexto continente del planeta, con una superficie de 13,5 millones de kilómetros cuadrados, se presenta dividida geográficamente por las Montañas Transantárticas, Antártica Oriental (más antigua geológicamente) y Antártica Occidental. Es el continente más frío, más ventoso y más seco del planeta. La temperatura promedio anual en la gran meseta interior es de -50°C . Cerca de la costa, rara vez llega en invierno a -40°C . Por el contrario en verano, en las zonas costeras a islas, la temperatura permanece algunos grados bajo cero, sin embargo, recientemente, no han sido excepcionales las máximas de 8°C . El viento, otro rasgo singular del continente antártico, surge en cualquier momento, alcanzando velocidades que superan los 100 Km/hr. Temporales de este tipo pueden durar varios días o semanas. Estas particularidades caracterizan al laboratorio natural más grande del planeta: la Antártica.

Tal es el atractivo que encierra este continente para el mundo científico, que son numerosas las instalaciones existentes en la actualidad, dedicadas exclusivamente a generar conocimiento en diversas disciplinas del saber, ya que “hay muchas ventajas asociadas al hecho de dejar que la gente intente entender las cosas sin más, para luego realizar preguntas que, más tarde puedan tener aplicaciones concretas”, por tanto “al

tiempo que los legisladores y la sociedad se enfrentan a nuevos desafíos en la batalla por proteger el medio ambiente, deben confiar cada vez más en la investigación básica para obtener nuevos puntos de vista y sugerir soluciones a estos problemas cada vez más graves”, (Rowland, 1996).

Actualmente, las bases antárticas son alrededor de 50, pertenecientes a una veintena de países, en las que se albergan a cerca de 1200 personas durante todo el año, cifra que se triplica en verano, debido a la gran afluencia de investigadores que viajan a efectuar labores de terreno junto a personal técnico y de apoyo logístico. Chile cuenta con cuatro bases permanentes, 12 instalaciones de verano y dos laboratorios especializados, el de Radiación Cósmica y la Estación de Ciencias Marinas Antárticas, (INACH, 2001).

El mundo científico reconoce en el área de la península Antártica, una oportunidad única para estudiar la influencia que los cambios climáticos ejercen sobre las dos especies de plantas vasculares fanerógamas nativas, el clavelito antártico (*Colobanthus quitensis*) y el pasto antártico (*Deschampsia antarctica*). Se han realizado diversos estudios en estas especies nativas, sin embargo, es urgente desarrollar

¹Ingeniero Agrónomo, M. Sc. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. mtapia@uchile.cl

²Prof. Biología y Ciencias, Diplomado en Docencia. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. hcastill@uchile.cl

³Lic. en Física, Dra. en Ciencias Biológicas. Instituto de Investigaciones Forestales. La Habana, Cuba. iif@ip.etecsa.cu

investigaciones que contribuyan a esclarecer el comportamiento de las especies cultivadas frente a los cambios provocados por el hombre sobre las características cualitativas de la radiación solar y sobre los cambios climáticos, tema importante para la producción de alimentos en el futuro. Las variaciones atmosféricas han tenido mayor impacto en el territorio antártico, lo cual justifica plenamente adelantarse en la búsqueda de antecedentes con relación al comportamiento de las especies cultivadas, sus mecanismos de adaptación, resistencia genética y mejoramiento de ellas. Las características únicas de este territorio permitirán modelar estas respuestas en las especies de interés para el hombre.

Tal es la trascendencia de las investigaciones en estas materias, que el INACH ha considerado prioritario contar en base Escudero con una infraestructura “invernadero – laboratorio”, operativa todo el año, que garantice la realización de estudios en ecofisiología de especies de cultivo en ambientes controlados en esta latitud.

El propósito de esta nota es presentar los fundamentos para instalar este tipo de infraestructura en esta parte del territorio nacional.

Algunos de los principales resultados obtenidos en ecofisiología de especies nativas.

Recientemente, en la Universidad de Santiago de Chile, se han efectuado investigaciones sobre la gramínea antártica, la *Deschampsia antarctica*, bajo la dirección del Dr. Gustavo Zúñiga. Los resultados obtenidos han sido relevantes sobre el

mecanismo adaptativo de dicha gramínea a las condiciones extremas de la Antártica, caracterizadas por temperaturas bajo cero, intensos vientos y alta radiación solar con una fuerte componente de radiaciones ultravioletas; aspectos importantes, si se tiene en consideración que la destrucción de la capa de ozono, no sólo daña a los organismos que crecen en la Antártica, sino que su efecto nocivo se observa en gran parte del planeta. El descubrimiento de los mecanismos regulatorios de esta planta en opinión del Dr. Zúñiga, permitiría crear novedosas aplicaciones en productos agrícolas y farmacológicos.

Ha sido demostrado que la disminución del ozono estratosférico sobre el continente durante la primavera e inicios del verano provoca aumentos en los niveles de radiación ultravioleta-B (UV-B) (Booth et al., 1994; Madronich et al, 1995). Además, la temperatura del aire en la península, ha aumentado en más de 1° C en los últimos 45 años (Smith, 1994; Stammerjohn and Baker, 1996, en: Day et al 1999).

Los estudios preliminares realizados por dichos autores en la península Antártica (Isla Stepping Stones), cerca de la Estación Palmer y en la Universidad de Arizona, usando filtros para manipular los niveles de radiación UV (UV-B y/o UV-A), como también incremento pasivo de las temperaturas del ambiente circundante en el que crecen en forma natural las plantas de las especies *Deschampsia antarctica* y *Colobanthus quitensis*, mediante el uso de cobertores, han demostrado que en caso de continuar el calentamiento regional y aumentar la frecuencia de días “cálidos” durante la estación de crecimiento, se produciría una reducción tanto de la fotosíntesis neta (FN), como de la asimilación de CO₂ de estas especies. Sin embargo,



Cultivos en el interior del invernadero

bajo tales condiciones de temperatura altas, puede mejorar el crecimiento.

Efectivamente, durante los últimos 5 años en la península, el aumento en el número de individuos y poblaciones de ambas especies ha sido documentado, atribuyéndose al aumento de la temperatura, según Forber y Smith (1994); Smith (1994); Grobe et al (1997), en: Day et al (1999). Los resultados de estas últimas campañas de terreno también sugieren que el aumento de los niveles de la radiación UV-B pueden disminuir la elongación foliar y el crecimiento en estas especies. Si bien el mecanismo que controla este problema no está claro, parece que en la reducción de la fotosíntesis neta no sólo está involucrada la radiación UV. Así, el aumento en la radiación UV-B, asociado con la disminución del ozono, podría potencialmente contrarrestar alguno de los progresos en el crecimiento de las plantas logrados por el alza de las temperaturas del aire.

Resultados obtenidos en especies foráneas cultivadas en invernaderos antárticos.

Contrariamente a los avances logrados en diversas áreas del conocimiento, como: ecofisiología de las especies vegetales vasculares nativas, ecofisiología de musgos y líquenes entre otros, la información existente en ecofisiología de plantas foráneas manejadas en ambientes controlados en la Antártica es muy escasa. La razón que explica esta situación desde nuestro punto de vista, está relacionada con dos aspectos: en primer lugar, para tales estudios, es fundamental contar con las infraestructuras tecnológicas y metodológicas adecuadas, que garanticen la idoneidad de las investigaciones y, en segundo lugar es fundamental, que haya una gran comunicación en este tema con la comunidad científica.

En la Antártica son escasas las infraestructuras construidas para tales fines, al menos reportadas, y, en las existentes, no se tiene conocimiento de investigaciones que permitan esclarecer muchas de las incógnitas que se presentan en los aspectos ecofisiológicos a trabajar con estas especies. Entre algunos resultados obtenidos en el tema, puede hacerse referencia a los siguientes:

Base norteamericana McMurdo (77° 51' S; 166° 40' E): cuenta con dos unidades de invernaderos dotados de toda la infraestructura de control ambiental y el equipamiento en cuanto a sistemas hidropónicos, destinados al cultivo de especies foráneas, principalmente hortalizas. Los investigadores de esta base han informado resultados generales acerca de dicha infraestructura y la actividad en ella realizada, (Sadler, 1992).

Base británica Halley (75° 35' S; 26° 15' W): durante los años 1962 –1963 (Hill, 1969) se desarrollaron estudios acerca de las respuestas de plantas de tomate, lechugas, rabanitos, mostaza, berro y pepino de ensalada, sometidas

a diversas condiciones ambientales logradas en dos situaciones, en una cámara de crecimiento subterránea, con condiciones climáticas 100% artificiales y en un invernadero construido sobre la superficie, el cual aprovechaba las condiciones climáticas locales.

Base italiana Terra Nova: en el marco de cooperación entre ENEA (Ente per le Nuove Tecnologie l' Energia e l'Ambiente) y PNRA (National Plan for Antarctic Research), un grupo de científicos italianos iniciaron en 1996 un proyecto de investigación con objeto de desarrollar un modulo de invernadero hidropónico destinado al suministro de hortalizas frescas al personal de dicha base. El invernadero consistió en la adaptación de un contenedor con una pared de polimetacrilato, una cierta regulación ambiental y un sistema hidropónico NFT (cerrado). Aunque las experiencias con lechugas brindaron resultados alentadores, esta instalación adaptada, presentó serios problemas de humedad en su interior, por lo cual sugirieron numerosas adaptaciones a su control (Capiotti et al, 1998).

Base polaca Arctowski (62° 09' S; 58° 28' W): cuenta con un invernadero operativo con más de 20 años de actividad, en buenas condiciones generales para su larga utilización, en el cual tradicionalmente se han cultivado diferentes hortalizas, flores de corte y plantas ornamentales.

Base Teniente Rodolfo Marsh (62° 12' S; 58° 58' W): el año 1980, la Fuerza Aérea de Chile, solicitó a la Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, un estudio de factibilidad técnica para producir hortalizas en dicha base. Producto de tales estudios se diseñó la infraestructura necesaria, se determinó cuales eran las especies interesantes, los sistemas de cultivo, sistemas de control ambiental, entre otros. Lamentablemente por razones de restricción presupuestaria de la época, el invernadero no se materializó. No obstante lo anterior, personal de la Fach, con posterioridad, intentó la implementación de una pequeña unidad tipo contenedor, la cual no reunía las características técnicas para el cultivo de especies vegetales, no estando en uso en la actualidad.

Como se aprecia, si se tiene en consideración la gran importancia de este laboratorio natural, la Antártica, donde se pueden investigar y modelar las más disímiles y extremas condiciones, bajo las cuales se puede situar un cultivo, y si a esto, se le adiciona la gran particularidad del popularmente llamado "agujero" en la capa de ozono (Müller, 1995), que se "abre" durante los meses de primavera austral (agosto-noviembre), dejando penetrar una gran cantidad de radiación UV-B que llega hasta los organismos vivos, es comprensible la preocupación de los científicos de querer complementar y profundizar en las investigaciones ecofisiológicas con especies foráneas de importancia económica, donde bajo condiciones de invernaderos, se pueden hacer investigaciones básicas que

permitirían no sólo esclarecer muchos aspectos que hoy son hipotéticos, sino que además utilizar los resultados que se obtengan, en beneficio de la humanidad; debido a que la dinámica de la estratosfera transporta esta zona de menos ozono a latitudes más bajas, donde poblaciones humanas realizan cultivos en forma sostenida (Cabrera, 1991).

Estudios ecofisiológicos con especies foráneas en la Antártica.

Hoy el mundo científico reconoce en la Antártica, y particularmente en la península, una oportunidad única para estudiar la influencia de los cambios climáticos en las diversas formas vegetales vivientes del pasado y en las dos actuales especies de plantas vasculares fanerógamas nativas, el clavelito antártico (*Colobanthus quitensis*) y el pasto antártico (*Deschampsia antarctica*). ¿Y qué sucedería con las especies foráneas? Desde nuestro punto de vista están dadas todas las condiciones para convertir en realidad, la iniciativa de completar las investigaciones ecofisiológicas, en invernadero, sobre el efecto que las dañinas radiaciones UV-B, causan sobre el crecimiento y desarrollo de los cultivos de importancia económica, donde ya hoy, el mundo comienza a inquietarse por los problemas causados en cultivos de gramíneas y leguminosas tan importantes como el arroz, trigo y soya (Teramura, 1990; Silva, 1994).

Una seria reflexión acerca de todos los problemas que hoy se presentan con los cambios climáticos globales que tiene alarmado a los más prestigiosos centros de investigación en el ámbito internacional y, amparados en los esfuerzos y resultados obtenidos durante años de investigaciones realizadas en flora, fauna, geomorfología etc., en el territorio antártico, es que el Instituto Antártico Chileno se ha propuesto crear en la base Profesor Julio Escudero las infraestructuras tecnológicas y metodológicas necesarias para la realización de investigaciones ecofisiológicas en cultivos. Se utilizarán cultivos de importancia económica como gramíneas, leguminosas, hortalizas y frutales. En los últimos años se han realizado estudios de diagnóstico y prospección tecnológica con la participación de un equipo multidisciplinario de trabajo integrado por investigadores de la Universidad de Chile, de diferentes especialidades. A futuro, se incorporarán estudiantes e investigadores jóvenes de diferentes áreas.

Para complementar los fines anteriores el equipo se ha propuesto la realización de un proyecto de investigación, precedido por una serie de estudios preliminares realizados en el invernadero de la Base polaca Arctowski, en el marco del acuerdo de cooperación mutua existente entre el INACH y la Academia Polaca de Ciencias, contando con la colaboración de la bióloga polaca, Srta. Magdalena Owczarek, del Departamento de Biología Antártica, los cuales fueron realizados durante la ECA XXXVII.

La primera actividad, básica para el proyecto, consistió en evaluar las características técnicas del invernadero, donde vale

la pena comentar algunos de los aspectos más relevantes

Resultados preliminares obtenidos en investigaciones ecofisiológicas con especies foráneas en Arctowski

Estudio de la infraestructura tecnológica de la base Polaca Arctowski con el objetivo de ver las posibilidades que brinda este tipo de invernadero para las investigaciones ecofisiológicas con las especies foráneas.

El estudio de la infraestructura muestra que el invernadero, creado para operar todo el año, cuenta con una superficie de 38 m² destinada a cultivo, dividido en dos secciones y con iluminación artificial de lamparas de sodio de alta presión, tiene un techo recubierto que no deja pasar la luz; el sistema de calefacción es a base de 9 estufas y no cuenta con sistema de ventilación, ni humidificadores, tampoco posee posibilidades para el enriquecimiento con CO₂. Factible de realizar trabajos con sustratos y obtención de almácigos. Se cultivan plantas aromáticas, de interior y flores. El sustrato utilizado es suelo polaco, el cual ha recibido fertilización con guano de pingüino en solución.

Evolución del comportamiento de cultivos en el invernadero de la base Arctowski

En el invernadero se cultivaron: tomates, perejil, rabanitos y brotes de cebolla; sin embargo para el área y las variedades empleadas en nuestra opinión el rendimiento en el cultivo del tomate resultó bajo, mientras que en el caso del perejil y el rabanito, tuvieron un buen comportamiento. Lamentablemente no se pudo llegar a conclusiones definitivas por no contar con réplicas en el tiempo. Otro indicador observado fue la calidad organoléptica de los tomates y el perejil, la cual resultó buena, aunque debe destacarse que el tamaño de los tomates fue inferior a lo esperado; probablemente las alteraciones en los rendimientos y en el tamaño de los tomates se deban a las condiciones de ventilación del invernadero y al exceso de humedad, lo cual limita la polinización del mismo, como también la falta de regulación térmica especializada. Aunque los resultados obtenidos han sido muy esperanzadores, las características del invernadero no permitieron en nuestra opinión alcanzar los rendimientos esperados en los cultivos.

Evaluación agronómica de los sustratos locales

Se seleccionó un lugar donde se colectaron los sustratos a objeto de evaluarlos en la fase de almácigos de especies hortícolas llevadas del



Interior del invernadero

continente: lechugas, acelgas, y pepinos de ensalada; así como albahaca y perejil. Las investigaciones preliminares sobre granulometría, temperatura y consumo hídrico combinada con los estudios de germinación, emergencia y crecimiento, permitió comprobar que los sustratos locales utilizados reúnen características físicas adecuadas para la obtención de plantines hortícolas, y probablemente para otras especies. En futuras investigaciones se profundizará en las propiedades químicas y microbiológicas entre otras.

Ensayos nutricionales

Los estudios que estaba realizando la investigadora polaca, sobre el uso de soluciones nutritivas con guano de pingüino fueron complementados por nuestro equipo, con mediciones de conductividad eléctrica, pH, contenido de cloruro de sodio y temperatura. Estas experiencias se realizaron en sistemas de cultivo con suelo (suelo polaco + suelo antártico + restos vegetales) y también en sistemas hidropónicos de "raíz flotante", especialmente contruidos para tal efecto, teniendo en consideración lo valioso de contar con un fertilizante local.

En los sistemas de cultivo con suelo, se observó fitotoxicidad y deficiencias nutricionales en pepinos de ensalada y rabanitos, respectivamente, en función de las concentraciones de guano de pingüino. Las plantas de ambas especies regadas con las soluciones diluidas se observaron normales, en tanto que en

condiciones de hidroponía no se presentaron tales síntomas para las variantes empleadas. Estos resultados serán complementados en un futuro y servirán de base para tener en consideración esta fuente de fertilizante.

Elaboración de pautas de manejo culturales para Arctowski

Se elaboraron pautas de manejo cultural, muy simples de aplicar, para las especies de mayor interés en Arctowski, sobre la base de experiencias realizadas *in situ* y en el continente en condiciones modeladas (Tapia, 1985) de manera que, estas pudieran ser realizadas por cualquier persona aún sin formación en la técnica agrícola, para atender las necesidades de los cultivos en el invernadero antártico.

Consideraciones finales

Se ha realizado un conjunto de estudios tanto en la Antártica, como en el continente, que han permitido elaborar las bases sobre las cuales sustentar investigaciones en ecofisiología de especies hortícolas y de cultivos tradicionales de interés comercial, utilizando la radiación solar incidente, cuando alcance los niveles necesitados por las plantas. Las experiencias permitirán modelar la influencia de los cambios climáticos presentes, en especial el efecto de la drástica disminución del ozono estratosférico sobre dichas especies, todo lo cual permitiría la toma de decisiones en un futuro no muy lejano.

- Estas experiencias entregarán antecedentes sobre las respuestas de las especies de interés a la radiación UV-B, las cuales se cultivan en latitudes menores, donde también influye esta condición, y dichas especies son el sustento de las poblaciones que allí habitan.
- En la Isla Rey Jorge se encuentra el laboratorio chileno de Radiación Cósmica que realiza los estudios sol-tierra, el cual entre otras cosas facilita la entrega de información de física solar sobre el entorno espacial y atmosférico, particularmente en el continente antártico (Cordaro, 2001).
- Instrumentar en la base Profesor Julio Escudero una infraestructura adecuada para realizar las investigaciones ecofisiológicas antes mencionadas, probablemente convertirá en realidad una antigua aspiración de la comunidad científica nacional e internacional.
- En todas las actividades de investigación, se contará con la participación de alumnos universitarios de pre y post grado, quienes serán los futuros investigadores en estas latitudes.
- Además de la importancia en la investigación ecofisiológica, se debe considerar el efecto positivo que tendrá en los habitantes de la base, el contar con un espacio donde aprender a cultivar algunos vegetales. También será posible realizar educación directa y a distancia a los niños existentes en el área, incorporándolos a algunas de las actividades, en un espacio al interior del invernadero, especialmente habilitado para este propósito.

Referencias Bibliográficas

- CABRERA, S. 1991. Preparativos frente al cambio global. *Rev. Actualidad Universitaria* No. 73: 8-11.
- CAMPIOTTI, C. A.; BALDUCCHI, R.; TAGGI, R y TOGNONI, F. (1998). The hydroponic green house module for plant fresh food produce in Antarctica. *Proceeding VIII SCALOP Symp.* P: 71-81
- CORDARO, E. 2001. Diez años de investigación en Radiación Cósmica. *Boletín Antártico Chileno* 20 (1): 18-22

DAY, T.; RUHLAND, C. y XIONG, F. 1999. Impacts of ultraviolet-B radiation and regional warming on antarctic vascular plants. <http://www.nsf.gov/pubs/1999/nsf98106/98106htm/nsf98106k1.html>

HILL, J. 1969. The absolute desert: Growing vegetables in the Antarctic. *World Crops*, May/June. 94-98.

INACH, 2001. Introducción al conocimiento Antártico. <http://www.inach.cl/faq/res-22010/Preg-geo.html>.

MÜLLER, R. 1995. El agujero del ozono. *Boletín Antártico Chileno* 14(2): 4-5.

ROWLAND, S. 1996. Academia Nacional de Ciencias, Washington. USA.

SADLER, P. 1992. The establishment of greenhouses at United States McMurdo and South Pole Stations. Division of Polar Programs, National Science Foundation, USA.

SILVA, P. 1994. Efecto de la radiación ultravioleta-B sobre trigo (*Triticum aestivum* L.). Memoria de Título. Escuela de Agronomía. Universidad de Chile. 63 pp.

TAPIA, M. L. 1985. Chile and the Antarctic: Current Research and Developments. In: *Hydroponics Worldwide: State of The Art In Soilless Crop Production.* (Ed.) Adam Savage. International Center for Special Studies, Honolulu, Hawaii (USA).103-115. ISBN: 0-934495-01-07.

TAPIA, M.L.; ALVARADO, P.; BADILLA, I. y DABED, R. 1984. Growing vegetables in the Antarctic. In: *Proceedings Sixth International Congress on Soilless Culture*, Society for Soilless Culture (ISOSC), Lunteren, Holanda. 673-682.

TERAMURA, A. H.; SULLIVAN, J. H. y LYDON, J. 1990. Effects of UV-B radiation on soybean yield and seed quality: a 6-year field study. *Physiologia Plantarum* 80: 5-11.



Base Profesor Julio Escudero. Construcciones en primer plano

Cartografía digital de Cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica: Un avance importante.

Daniel Torres N.¹, Ricardo Jaña O.¹, Laura Encina P.² y Patricia Vicuña V.¹

Introducción

En la Antártica hay varios lugares, denominados Áreas Especialmente Protegidas y Sitios de Especial Interés Científico, cada una de ellas con Planes de Administración, que describen los valores a proteger y las disposiciones a observar por las Partes cuando deseen llevar a cabo determinadas actividades en su interior, de acuerdo con lo establecido en los diferentes documentos del Sistema del Tratado Antártico y específicamente con lo indicado en el "Anexo V: Protección y Gestión de Zonas" del Protocolo de Madrid (Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente).

Entre estas áreas de interés se encuentra Cabo Shirreff, que es el Sitio de Especial Interés Científico N°32 y Sitio CEMP N°2, donde el proyecto INACH N° 018 "Estudios ecológicos sobre el lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella*", desarrolla actividades de investigación científica asociadas a un programa de seguimiento, desde hace una década, y para el cual se ha elaborado cada cierto tiempo un avance cartográfico con el fin de apoyar las investigaciones de campo.

A la luz de los objetivos del estudio científico y atendiendo a lo dispuesto en el artículo 5 del Anexo V del Protocolo de Madrid, respecto al uso de la información geográfica, se ha elaborado la cartografía digital y un Sistema de Información Geográfico del sector. El propósito de esta nota es informar de la elaboración de dicha cartografía y darla a conocer a la comunidad internacional.

Antecedentes

Durante el Simposio sobre Oceanografía Antártica, celebrado en Santiago de Chile, en la Universidad Técnica del Estado (actualmente Universidad de Santiago de Chile), en septiembre de 1966, se presentó el trabajo sobre el primer censo de Pinnipedia realizado en las islas Shetland del Sur (Aguayo y Torres, 1966, 1967, 1968), donde se informó que, además del islote Window, en Cabo Shirreff (62° 28'S., 60° 48'W.), isla Livingston, se halló una pequeña colonia de reproducción del lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella*, cuya población había sido diezmada por los loberos durante el siglo XIX.

Dada la importancia de este hallazgo, durante las discusiones que siguieron a la presentación del trabajo, dichos autores propusieron que esa pequeña colonia fuese protegida. Esta sugerencia fue apoyada por los asesores científicos de la Delegación chilena, Prof. Enrique D'Etigny (Universidad de



Estación de verano Shirreff, del INACH

Chile) y el Prof. Nibaldo Bahamonde (Museo Nacional de Historia Natural), quienes contaron con el respaldo del Delegado de Chile, don Julio Escudero, durante la Cuarta Reunión Consultiva del Tratado Antártico, realizada en dicha universidad, entre el 3 y el 8 de noviembre de 1966. Esta propuesta fue aprobada por los Representantes de las Partes, como la Recomendación IV-11 "Áreas Especialmente Protegidas: Cabo Shirreff", la que incluyó el primer esquema del cabo (Informe de la Cuarta Reunión Consultiva, 1966).

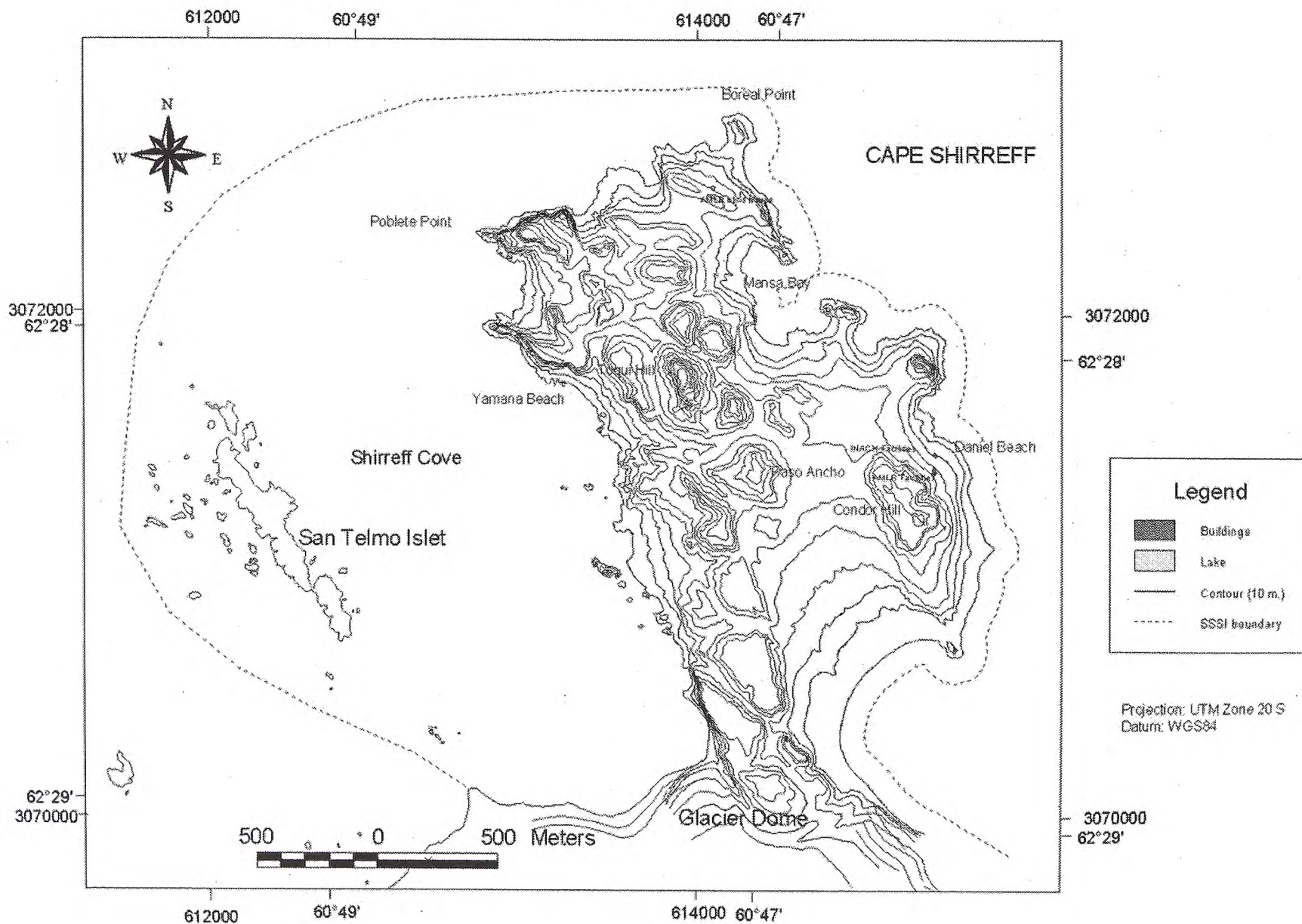
En 1985, uno de los autores (DTN) preparó el Plan de Administración de cabo Shirreff, documento que llevó el Dr. José Valencia Díaz (U. de Chile) a la reunión del Subcomité de Conservación del Grupo de Trabajo de Biología del SCAR, que se reunió en Cambridge ese año, donde se incluyó una mapa con las primeras curvas de nivel (Bonner y Lewis-Smith, 1985). Así, en la literatura científica se reconoce que fue Chile quien propuso la protección de ese lugar, como lo señalan Lewis-Smith y Simpson (1989).

Años después, durante la temporada 1981/1982, cuando el Instituto Antártico Chileno apoyó la idea de llevar a cabo allí censos periódicos, con el fin de saber de qué manera evolucionaba la población del lobo fino antártico, *A. gazella*, uno de nosotros (DTN) concibió la idea de elaborar un mapa de detalle para ir marcando los lugares en los que se fuesen encontrando nuevos grupos de reproducción de esta especie. Dicha idea sólo se pudo concretar años más tarde, cuando en la temporada 1992/1993, sobre la base de una restitución fotogramétrica, el cartógrafo Hernán Torres preparó un croquis de cabo Shirreff, con la colaboración del jefe del proyecto, quien propuso la toponimia principal, que fue revisada por el SHOA, y que luego publicara Torres (1993).

¹ Departamento Científico, Instituto Antártico Chileno. CP 6650553, Santiago, Chile.

² Americo Vespucio Sur 1787, depto 133, Las Condes, Santiago. Chile.

Fig. 1 Site of Special Scientific Interest N°32 & CEMP Site N° 2: Cape Shirreff and San Telmo Islet, Livingston Island, South Shetland Islands



Con posterioridad, el estudiante de Topografía de la Universidad Bernardo O'Higgins, Sr. Sergio Zárate Sáez (QEPD), solicitó hacer su memoria de título en la elaboración de una carta más exacta, para lo cual efectuó las mediciones del caso. Lamentablemente, su temprano deceso impidió tener dicha carta, por lo que uno de nosotros (RJO), como parte del proyecto INACH/IGM N°153, "Levantamientos cartográficos y SIG de las islas Shetland del Sur", durante la temporada 2000/2001, se trasladó a cabo Shirreff a realizar nuevas mediciones y a corregir aquellas que estuviesen defectuosas. En esta tarea contó con la colaboración de una de las coautoras (PVV). Los datos obtenidos fueron procesados por dos de los autores (LES y RJO).

Resultado de este trabajo es la versión digital del mapa de cabo Shirreff, copia del cual se envió a CCAMLR, para cumplir con el requerimiento formulado por el Comité Científico de esa Convención, en consideración al permanente trabajo de los científicos chilenos y el interés que también ha adquirido el lugar para los colegas norteamericanos, dado el constante aumento de la población de *A. gazella* y de sus colonias de pingüinos, preocupación especial para el Programa CEMP (CCAMLR Environmental Monitoring Program), que declaró al lugar como Sitio CEMP N°2. El lugar también es de interés para otros estudios, como los de tipo histórico, arqueológicos, vegetacionales, etc.

A continuación, se presentan los detalles respecto al desarrollo de dicha cartografía y se evalúa el resultado obtenido.

Elaboración de la carta digital

Considerando los requerimientos provenientes de las actividades que realiza el proyecto INACH N°018 en el SEIC N°32 y de la categoría de área protegida del sector, se decidió implementar como herramienta de análisis e integración científica también compatible con la gestión ambiental, un Sistema de Información Geográfica de cabo Shirreff (SIG Shirreff). Esta solución requiere la disponibilidad de cartografía digital para usarla como base y referencia geográfica del sistema.

Dado que a la fecha no había una cartografía de precisión del cabo a la escala requerida por el SIG Shirreff, se realizó un proceso de integración entre el croquis escala 1:4.200 aproximada (Torres, 1993), la carta náutica N°14301 "Cabo Shirreff, isla Livingston"³ del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA, 1994) y mediciones de datos GPS obtenidos en terreno por dos de los autores (RJO, PVV).

³ Restitución Fotogramétrica de 1994, Compilación de Fotografías aéreas hasta 1986. Levantamiento Hidrográfico de 1993. Escala 1:15.000; Latitud media 62° 27' 30" S, proyección Mercator, Datum Sudamericano 1969.

⁴ [Cabo Shirreff, isla Livingston, Shetland del Sur. SAF 1984, escala 1:8.000 (1209-1223)]

⁵ Vuelo FID, December 1956, escala 1:26.000 (Film 26: 103-107, Film 52: 090-094, Film 93: 056-059)

Vuelo SAF Diciembre 1986, escala 1:30.000 (2738-2739)

Vuelo SAF 1984, escala 1:8.000 (1209-1223)

Vuelo SAF 1984, escala 1:6.000 (1545-1568, 1576-1585)

El croquis mencionado proporciona información de las curvas de nivel a intervalos de 5 metros, contando con apoyo de terreno para la restitución aerofotogramétrica del vuelo del Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile (SAF) de 1984⁴. Si bien esta representación es muy útil, tiene como contrapartida que su escala es aproximada y que no está georeferenciada en forma precisa.

A su vez, la carta del SHOA (1994), que incluye los islotes San Telmo, tiene curvas de nivel cada 10 metros y para su restitución fotogramétrica contó con una compilación⁵ exhaustiva de fotografías aéreas del cabo. Sin embargo, la escala de 1:15.000 no es la más adecuada para la representación de los datos que se registran en Shirreff. Adicionalmente, la georeferenciación de la carta proviene de una poligonal abierta que se trasladó desde la isla Greenwich.

Teniendo en cuenta las limitaciones de escala y precisión de los dos documentos mencionados, se ha considerado como objetivo de corto plazo la realización de una carta topográfica regular escala 1:5.000, dentro de las actividades del ya mencionado proyecto INACH/IGM N°153. Para esto, durante febrero de 2001 se procedió a vincular un punto de gran precisión geodésica ubicado en la península Fildes de la isla Rey Jorge, con una red de vértices definidos para apoyar la nueva restitución aerofotogramétrica, mediante observaciones GPS estáticas con equipos Leica de doble frecuencia que el INACH posee.

Mientras se procede con las tareas asociadas a la producción de la nueva carta topográfica, y considerando la urgencia de contar con cartografía digital para diferentes fines, se han integrado los datos cartográficos del croquis (Torres, 1993), la carta del SHOA (1994) y datos GPS observados en el cabo, usando un procedimiento que considera: a) la digitalización de la línea de costa, grilla mercator y puntos de control de la carta del SHOA; b) el registro del croquis sobre esta grilla de coordenadas del mundo real; c) la transformación del producto resultante desde la proyección mercator a un sistema de coordenadas UTM; d) y una posterior georeferenciación usando los puntos de control GPS de gran precisión que se midieron en el mismo cabo Shirreff.

De esta forma se obtuvo una cartografía digital preliminar que ha sido usada para efectos de implementar el SIG Shirreff y preparar la información relativa a la administración del sitio CEMP N°2 y SEIC N°32 (Fig. 1), según se ha requerido internacionalmente.

Conclusiones

1. A la espera de disponer de la carta topográfica regular que editará próximamente el Instituto Geográfico Militar, se tiene hoy una carta digital que posee la mayor precisión conocida para el área de cabo Shirreff. Esto ha permitido implementar la plataforma SIG requerida para analizar, integrar, construir

modelos y administrar la información científica y medio ambiental, recolectada y registrada por las actividades del proyecto INACH N°018.

2. Al mismo tiempo, la operatividad de este sistema ha permitido diseñar y proporcionar los antecedentes cartográficos requeridos para describir y actualizar los planes de administración de las áreas protegidas que hay en el cabo, permitiendo cumplir nuestras obligaciones internacionales y contribuir efectivamente al trabajo de cooperación dentro del Sistema del Tratado Antártico.

Referencias Bibliográficas

AGUAYO, A. y D. TORRES, 1966. A first census of Pinnipedia on the South Shetland Islands. 2 Págs. Symposium on Antarctic Oceanography, Santiago, September 1966.

AGUAYO, A. y D. TORRES, 1967. Observaciones sobre mamíferos marinos durante la Vigésima Comisión Antártica Chilena. Primer censo de pinípedos en las islas Shetland del Sur. Rev. Biol. Mar. Valparaíso, 13(1): 1-57.

AGUAYO, A. y D. TORRES, 1968. A first census of Pinnipedia in the South Shetland Islands. In: Symposium of Antarctic

Oceanography, Scott Polar Research Institute. Págs. 166-168., Cambridge, 1968.

BONNER, W.N. y R.I. LEWIS-SMITH, 1985. Conservation Areas in the Antarctic. A review prepared by the Sub-Committee of Conservation Working Group on Biology. SCAR/ICSU, Scott Polar Research Institute, Cambridge, U.K.

Informe de la Cuarta Reunión Consultiva del Tratado Antártico, 1966. IV-11 Áreas Especialmente Protegidas: Cabo Shirreff. Págs. 31-32. Santiago de Chile, 3 - 18 noviembre 1966.

LEWIS-SMITH, R.I. y H.W. SIMPSON, 1987. Early Nineteenth Century Sealers' refuges on Livingston Island, South Shetland Islands. Br. Antarct. Surv. Bull 74:49-72.

SHOA, 1994. Cabo Shirreff, isla Livingston (Territorio Chileno Antártico). Restitución fotogramétrica de 1994. Compilación de fotografías aéreas hasta 1986. Levantamiento cartográfico de 1993. Sondas y alturas en metros. Escala 1 : 15.000. En latitud media 62° 27' 30" S. Proyección Mercator. Datum Sudamericano 1969.

TORRES, D. 1993. Croquis de cabo Shirreff, isla Livingston, archipiélago Shetland del Sur, Antártica. Bol. Antárt. Chileno 12(2):44.



Estación GPS sobre cerro Copihue, cabo Shirreff, isla Livingston. (Foto: Ricardo Jaña).

ACTIVIDAD NACIONAL

37° Aniversario:

“INACH, alma de una labor científica activa, continua y moderna”

En una ceremonia presidida por el Subsecretario de Relaciones Exteriores, Embajador Heraldo Muñoz, y en uno de los salones de ese Ministerio, el Instituto Antártico Chileno celebró el 29 de mayo su trigésimo séptimo aniversario.

Al acto concurrieron miembros del Cuerpo Diplomático, representantes de las Fuerzas Armadas, investigadores científicos, colaboradores permanentes del Instituto y otros invitados especiales.

En la oportunidad, el Director, Embajador Oscar Pinochet de la Barra, pronunció el siguiente discurso:

“Cuando se inició la década del 60 y entró a regir el Tratado Antártico, el Ministerio de Relaciones Exteriores se dio cuenta de que la actividad científica que este instrumento internacional apoya, necesitaba ser entregada a un organismo moderno, apropiado, distinto a un departamento de la Cancillería, pero ligado a ella. Así nació en 1964 el Instituto Antártico Chileno, siendo Ministro de Relaciones Exteriores Carlos Martínez Sotomayor.

La presencia de Chile en esa “reserva natural dedicada a la paz y a la ciencia” pudo haberse entregado a una universidad o a alguna sociedad científica, pero siendo en este caso, además, una presencia de “soberanía” todo aconsejaba que no saliera del control de la Cancillería, organismo encargado explícitamente por la ley de su responsabilidad.

Han pasado los años y mi calidad de testigo de estos acontecimientos me colocan en una situación apropiada para apreciar el ya largo camino recorrido.

El INACH ha sido el alma de una labor científica activa, continua y moderna en el continente polar; de cuyos últimos 10 años da amplia cuenta una memoria que se acaba de publicar y que será entregada en esta oportunidad.

Mirando hacia atrás uno se da cuenta de que los avances que Chile ha logrado allí en ciencia, en construcción y mantenimiento de bases, en protección del medio ambiente,



Vista parcial de los asistentes al acto de celebración

no serían los mismos que hoy conocemos sin la labor del Instituto Antártico Chileno.

Hemos formado un equipo científico multidisciplinario y multinacional cuyos trabajos se aprecian en el extranjero. El laboratorio de rayos cósmicos junto a la base Escudero, con la Universidad de Chile y científicos italianos, trabaja todo el año, como también lo hace la Estación de Ciencias Marinas Arturo Prat, en la base de la Armada de Chile, con la participación de la Universidad Católica del Norte.

¿Y qué decir de la preservación de la fauna, específicamente del lobo fino antártico? Lo que hace el INACH en Cabo Shirreff ha permitido detener la extinción que se avecinaba y pasar de unos pocos ejemplares a varios miles, pagando en cierto modo la deuda contraída a comienzos del siglo XIX por quienes casi los exterminaron en esa zona polar frente al Cabo de Hornos.

Pero si hay algo que entusiasma a quienes formamos parte del INACH, es haber sido capaces de llegar a la meseta central del enorme continente austral, al corazón de Antártica, y no solo quedarnos en sus costas. Estamos trabajando en la latitud 80° Sur.

El Instituto Antártico Chileno y la Fuerza Aérea de Chile han sido capaces de llevar nuestra bandera hasta Patriot Hills, manteniendo allí el mejor aeródromo de hielo azul de ese continente, una de las dos puertas del Polo, situado a 1.000 kms. de distancia de él, y emprendiendo labores glaciológicas, geológicas y meteorológicas que, sin el entusiasmo y la decisión de los dos organismos mencionados, habría sido imposible o muy difícil de realizar.

Me agrada recordar que la base del INACH lleva allí el nombre de quien fuera Ministro de RR.EE. en el lejano 1906, y es el justo recuerdo a su premonitoria labor de mantención de nuestra soberanía antártica, el de don Antonio Huneeus Gana.

Ajustándonos a un presupuesto limitado, que no guarda relación con el trabajo difícil y delicado que Chile desarrolla en el continente vecino, hemos puesto en marcha la base científica Profesor Julio Escudero, que evoca al antiguo asesor político de la Cancillería y cerebro del decreto de límites de 1940. Esta base es la más moderna de Chile, y fue visitada el 1° de Abril de 2000 por el Presidente Ricardo Lagos y la Ministra Soledad Alvear. Escudero fue también el alma del Tratado Antártico, uno de los más destacados acuerdos multilaterales del siglo XX, que en unos días más cumplirá 40 años de vigencia.

En verano, la mayor parte de las 6 bases que mantiene el INACH son ocupadas por cerca de un centenar de científicos que inician o continúan los 15 ó 18 proyectos seleccionados, convirtiendo el sector nacional en uno de los puntos de mayor actividad científica del país.



En la testera de izquierda a derecha el Director del INACH, el Subsecretario de RR.EE. y el Subdirector del INACH

En esos chilenos reside la gran riqueza del INACH. Formados lentamente todos estos años, constituyen uno de los grupos especializados más valiosos de la ciencia y la logística que pueda presentar cualquier país, grupo que nunca debiera ser dispersado ni empleado para cumplir otras finalidades o políticas que no sean las que inspiraron la creación del Instituto Antártico Chileno.

La presencia de Chile en Antártica no es un asunto de gobierno, un asunto más o menos pintoresco, sino un asunto de Estado que, sobrepasando nuestro sector va perfeccionando año a año el manejo y la protección de todo un continente.

Es un privilegio ser el país más próximo al continente helado, el que participará más de cerca y con más responsabilidad en los cambios que la humanidad va a introducir en él. Una responsabilidad que recae en especial en los 5 países-puente al continente antártico.

No es necesario acudir a la futurología para entender que en la medida en que se valore mejor la limpieza y el enorme espacio que ofrece este extremo del planeta, el hemisferio norte lo mirará con más y más interés.

Y, entonces, no hay duda de que los chilenos agradecerán la visión de los gobiernos chilenos que apreciaron y contribuyeron a una previsor y sabia política antártica”.

Presentación de la publicación “Un Decenio de Gestión”

En el marco de la celebración de este aniversario el Director del INACH presentó a la comunidad nacional el libro “Un decenio de Gestión” en el cual se resume la labor de este organismo entre los años 1991 - 2000. En él se destaca la modernización de sus bases, el desarrollo científico con los planes quinquenales, el avance tecnológico, la protección ambiental, la contribución internacional, las publicaciones y la gestión en Patriot Hills, corazón de Antártica.



El Jefe de la Oficina del INACH obsequia a la Intendente, Sra. Nelda Panicucci una carta del continente antártico

En Punta Arenas

En forma paralela a la celebración aniversario efectuada en Santiago, la sede regional de INACH en Punta Arenas, a cargo del Prof. Víctor Villanueva López (Q.E.P.D.), organizó un acto académico en la Casa de los Intendentes.

Concurrieron especialmente invitados la Intendente, Sra. Nelda Panicucci, altas autoridades del Gobierno Regional, de las Fuerzas Armadas y Carabineros, eclesiásticas y universitarias.

En el acto hizo uso de la palabra el Prof. Villanueva quien efectuó una reseña de la creación del Instituto y de la labor desarrollada, poniendo especial énfasis en la actual infraestructura antártica de apoyo a la labor científica. Se refirió también al trabajo realizado en esa sede regional y a los

esfuerzos efectuados para concretar lo antes posible el traslado total del INACH a la capital de XII Región.

La Intendente, por su parte, subrayó el valor y las proyecciones del INACH que significa -expresó- “radicar en la región el aprendizaje y conocimiento de esta área del planeta”. Enfatizó en la necesidad de reforzar el rol político y administrativo que debe alcanzar Magallanes en consonancia con la Política Antártica Nacional.

El acto culminó con la entrega de cartas del continente antártico -recientemente actualizadas por el Instituto Geográfico Militar conjuntamente con INACH- a las más altas autoridades magallánicas.

Premiación por años de Servicio

En una ceremonia interna de celebración aniversaria, en la que tradicionalmente el Director, Embajador Oscar Pinochet de la Barra, realiza un balance del año transcurrido y esboza la labor futura, el Instituto hizo también entrega de diplomas y premios a los funcionarios que han cumplido 10 y 20 años de servicios. Ellos son, (en el grabado, de izquierda a derecha, abajo): Marianela Follador (20 años), Patricia Vicuña (10), Oscar Pinochet de la Barra (10), María Teresa Graepp (10), Mónica Santana (20). En el plano posterior: Daniel Torres (20), Alexis Fernández (10), Sebastián de la Carrera (20), Juan Ríos (20), Patricio Eberhard(20) y Juan Carlos Quezada (20).



Introducción al Conocimiento Antártico

Como es ya tradicional, entre el 6 y 10 de agosto, en el Centro de Convenciones Diego Portales de Santiago, se dictó el curso denominado Introducción al Conocimiento Antártico especialmente dirigido a las dotaciones de las Fuerzas Armadas que el próximo año deben permanecer en las bases chilenas. En una primera parte del curso, el medio centenar de uniformados conoció la labor que los diversos especialistas efectúan en el continente blanco: geografía, geología, glaciología, geofísica,



meteorología, oceanografía, arqueología, botánica y paleobotánica fueron las disciplinas que despertaron mayor interés. Los expertos hicieron especial hincapié en la forma en que las dotaciones pueden colaborar -una vez en terreno- en sus respectivos proyectos de investigación. La segunda parte del curso estuvo destinada a explicar en detalle el Sistema del Tratado Antártico y los alcances del Protocolo de Protección Ambiental. Los deberes u obligaciones que se derivan de la aplicación de este documento, así como de la Política Antártica Nacional en vigencia, fueron analizados aquí en forma exhaustiva. Participaron en la dictación de conferencias los Sres.: Patricia Vicuña, María Luisa Carvallo, Karim Kaiser, Dra. Teresa Torres, Dra. Margarita Préndez, Dra. María Luisa Tapia, Orlando Oteiza, Daniel Sáez, Ricardo Jaña, Dr. Emilio Vera, Dr. Jorge Carrasco, Dr. Mario Palestini, Dr. Rubén Stehberg, Dr. Gustavo Zúñiga, Dr. José Valencia, Prof. Daniel Torres e Ing. Patricio Eberhard. En la ceremonia de clausura del curso hizo entrega de diplomas a los asistentes el Subdirector del INACH, Embajador Jorge Berguño B. En la foto: el Ing. Patricio Eberhard, jefe de Depto. Técnico-logístico de este Instituto, durante una de sus intervenciones.

Fallecimiento del Jefe de la Oficina del INACH en Punta Arenas

A los 66 años, en el Hospital Regional de Punta Arenas, dejó de existir el jefe de la sede regional del INACH en esa ciudad, ingeniero e investigador Víctor Villanueva López. El deceso se produjo el 15 de septiembre tras sufrir una trombosis ocho días antes.

Nacido en la Oficina Salitrera María Elena, en la Segunda Región, estaba casado con Liliana Nilo y le sobreviven dos hijos, Liliana y Víctor.

Este destacado investigador se había titulado como ingeniero de minas de la Universidad Técnica del Estado aunque dedicó gran parte de su vida profesional a la investigación antártica. Ultimamente dirigía un proyecto sobre Geodesia Satelital GPS y Cartografía Digital en los Montes Ellsworth, en el sector de Patriot Hills.



Víctor Villanueva López (Q.E.P.D.)

Discurso del Director del INACH

Antes de ser cremados sus restos, en Santiago -donde fueron trasladados- Víctor fue recordado con las siguientes palabras por don Oscar Pinochet de la Barra:

“En mi calidad de Director del Instituto Antártico Chileno, deseo expresar al querido amigo Víctor unas palabras de despedida a nombre de todos sus compañeros de oficina.

Si cuesta aceptar la muerte como una realidad sin vuelta, es mucho más penoso cuando troncha una vida entregada con entusiasmo a su vocación.

Para él no había dificultades y tenía bien puesta la camiseta del INACH. Lo demostró plenamente en la compleja labor de abrir una oficina donde no había nada. Lo demostró, sobre todo con entusiasmo que Chile deberá recordar, allá en el interior del continente antártico, en la alta meseta donde sólo habita el viento. Cada verano abandonó su derecho a las vacaciones y al descanso y partió con un pequeño grupo de compatriotas a afirmar la bandera de la Patria contra todos los vientos.

Es penoso decirle adiós, pero no nos equivoquemos. Víctor ha llegado donde más quería. Yo lo veo en la inmensidad del continente blanco, mirando fijamente mucho más allá de lo que podemos nosotros, con la íntima satisfacción de la labor cumplida.

Fue un hijo de la Antártica y a su casa iremos llegando todos sus compañeros, allá muy al sur, al último y silencioso rincón de la Patria. Querido Víctor descansa en paz.”

Discurso del profesor Daniel Torres

Seguidamente, su colega, Profesor Daniel Torres, expresó lo siguiente: “En nombre de toda la comunidad científica antártica, me dirijo a ustedes, en especial a la mamá de Víctor, a Liliana, esposa de Víctor, a sus hijos, nuera, nietos y familiares, a sus amigos y a todos a quienes lo conocieron, para entregarles nuestras sentidas condolencias por su partida.

Es triste recordar cuando el compañero ha partido. Quizás a Víctor le hubiese gustado quitarle el aspecto demasiado triste que flota en este momento, porque aunque la vida, como a todos, a menudo le fue de dulce y de agraz, él buscó siempre la forma de hacer alguna broma.

Muy vehemente, de gran iniciativa en los temas de su especialidad y en aquellos relacionados con su trabajo en terreno, no escatimaba esfuerzos con tal de lograr sus objetivos en terreno o de apoyo a sus colegas durante las expediciones antárticas. Y qué decir de su espíritu humano, el que brotaba espontáneamente en momentos difíciles.

Un hombre de aspecto bonachón, de caminar lento y hablar pausado, a quien nada parecía inquietarlo. Amante de la Naturaleza, tal vez como reminiscencia de su niñez en la pampa salitrera. Gran dibujante, buen fotógrafo, semi-machista y de sonrisa fácil, aunque de aparente seriedad.

Así era, a grandes rasgos Víctor, el Profesor de las cátedras de Fotogrametría y Fotointerpretación del Centro de Geodesia, de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Investigador del INACH, miembro del

Comité Nacional de Investigaciones Antárticas en la especialidad de Geodesia e Información Geográfica y Jefe de dos proyectos de investigación antártica: "Levantamiento Cartográfico y Sistemas de Información Geográficos de las islas Shetland del Sur" y de "Geodesia Satelital GPS y cartografía Digital de los Montes Ellsworth, sector Patriot Hills, montes Heritage". La reciente producción de mapas antárticos en colaboración con sus colegas del Instituto Geográfico Militar, da testimonio de la producción de esos proyectos.

Con numerosas expediciones a la Antártica, tanto como Jefe Logístico a bordo de buques en los que INACH llevaba sus investigadores, como investigador en los campos de hielo cerca de las montañas de Patriot Hills, para Víctor, ese helado continente representó, estoy cierto, la realización de un sueño. Tal vez como los sueños que él vivió cuando era pequeño y pasaba gran parte del día en la pampa, allá en la zona minera de Pedro de Valdivia, al interior de Antofagasta, siendo entonces su padre un trabajador de la compañía salitrera.

Un 21 de mayo -contó él mismo en cierta ocasión- cuando sólo tenía 9 años, ganó un concurso de pintura. Con su mano pequeña, pero con trazos decididos, delineó la figura de Arturo Prat, envuelto en la bandera de Chile. Su premio fue una caja de lápices de colores, un block de dibujo y una beca para ser miembro de la Academia de Pintura del colegio. Allí aprendió a afinar sus trazos, lo que le sirvió para sus futuras actividades profesionales.

Vivió Víctor sus fantasías como cualquier niño. Cuando llegaba del colegio a la hora de almuerzo -según él mismo contaba- conseguía una botella de agua, un pan con mantequilla y partía con su grupo de amiguitos a jugar en la pampa. Levantó así un mapa del lugar, para ubicarse bien y así tener una mejor opción cuando de ganar territorios se tratara, en una especie de guerra ficticia. En ese singular croquis aparecía el "Mar de las Moscas", que no era otra cosa que una laguna, y la "Tierra de las Galletas", una zona en la que el salitre se había cristalizado al evaporarse el agua que lo contenía.

Imagino hoy que ese mar, años más tarde, se transformaría en el temido "Mar de Drake", que él cruzaría, optimista, en diversas ocasiones. Y la tierra que su alma infantil le hacía ver tapizada de golosinas, no sería otra que la "Tierra de O'Higgins", donde él trabajaría en tantas oportunidades.

Ya adolescente, estudió siete años en la Escuela de Minas de la entonces Universidad Técnica del Estado. Allí, al tiempo que cumplía con sus obligaciones, fue aflorando una nueva faceta de su personalidad. Atrás quedaría el pequeño guerrero, el ganador de concursos de pintura y el constructor de barcos de madera, para liberar parte de su alegría en un nuevo rol: se transformó en el payaso del Circo Minero, una entidad estudiantil de gran éxito en la época y que él dirigió durante cinco años. Su impensada capacidad histriónica le hizo ganar numerosos adeptos, lo cual fue especialmente útil para las muchas funciones de beneficencia que realizaron.

Llegado a Santiago, con su título de Técnico Industrial en Minas bajo el brazo, ingresó a la Universidad de Chile, para continuar estudios de ingeniería. Al poco tiempo fue incorporado al Centro de Geodesia de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de esa Universidad.

Por entonces fue cuando conoció a Liliana, quien se convirtió en su esposa dándole dos hijos. A ellos amó entrañablemente, al igual que a sus tres nietos.

Al ingresar al INACH en 1981, pudo trabajar directamente en las materias de su especialidad, fundamentalmente en el área de isla Rey Jorge y de Península Antártica, donde prestó apoyo a los estudios glaciológicos.

Luego, con el entusiasmo de siempre, organizó un Seminario Antártico, con sede en la Universidad de Chile y participó en las actividades de Difusión del INACH, tanto en Santiago como en provincias.

Con el tiempo, vio que era necesario penetrar al interior de la Antártica y elaborar la cartografía del sector, como apoyo a las actividades nacionales en su territorio y como respuesta a los requerimientos internacionales en el área de la especialidad. Esta tarea fue reconocida por sus pares tanto en Chile, como en el extranjero.

Gestionó el convenio entre el INACH y el Instituto Geográfico Militar con el fin de desarrollar los estudios cartográficos y geodésicos del sector de Patriot Hills, en los 80° S., actividades por las cuales trabajó incansablemente hasta hace unos días atrás.

Al ser designado como Jefe de la Oficina del INACH en Punta Arenas, tomó el compromiso de desarrollarla directamente incorporada a la Región, con iniciativa y acciones con las autoridades de la Universidad de Magallanes, con las que colaboró desde siempre, al igual que con la Gobernación, la Intendencia y las autoridades del Ejército, la Armada y la Fuerza Aérea de Chile. Su incansable actividad lo llevó incluso a participar con entusiasmo en el proyecto de Excelencia Regional que financiará CONICYT, para el desarrollo científico de la XII Región de Magallanes y Antártica Chilena.

Y, hasta no hace mucho, trajinaba preocupado por la organización de la nueva RAPAL en Punta Arenas, que reuniría a los Administradores Latinoamericanos de Programas Antárticos.

Mantuvo, asimismo, una estrecha colaboración con las empresas de la región, en especial con A.J. Broom y su personal, en quienes encontró siempre una muy buena disposición para cooperar con las actividades del INACH. Y como deseaba difundir el quehacer de la Oficina bajo su dirección, se comunicaba frecuentemente con los profesionales de la prensa local.

Participó en diversos congresos nacionales y extranjeros. El más reciente fue el de Concepción, donde, además de entregar y compartir parte de su experiencia con los jóvenes participantes, dándoles mensajes de optimismo y de entrega por el trabajo, muchas veces hubo que hacerlo callar para que dejara de comportarse como chiquillo desordenando. Es que estaba en familia, estaba en casa, como cuando nos reuníamos en el Comité Nacional de Investigaciones Antárticas. En medio de la seriedad de las materias, solía aflorar su espíritu divertido, mientras el presidente lo conminaba a guardar silencio.

En la diversidad de sus actividades, también se dio tiempo para participar en el Directorio de la Asociación de Empleados del Ministerio de Relaciones Exteriores, con el deseo de colaborar con las inquietudes y esperanzas de sus funcionarios.

Y en el plano personal, más de alguno de nosotros recibió los saludos de Navidad y Año Nuevo, en tarjetas que él mismo hacía, con dibujos alusivos a los intereses de cada uno.

Ahora todo quedará en el recuerdo. Víctor se encuentra en otra dimensión.

En esa que lo hará jugar con los vientos y los cristales de nieve de la Antártica, o pasando como exhalación por entre los picachos de las Torres del Paine o confundido con los torbellinos y granitos de arena de la pampa nortina. Pero por sobre todo, vivirá en esa dimensión que yace en lugar destacado en los corazones de sus familiares, amigos y colegas. Allí permanecerán sus bromas, como un mensaje a la vida.

Víctor Villanueva López, descansa en paz.”



Vista panorámica de Patriot Hills. (foto V. Villanueva)

Terrenos para el INACH

Autoridades recorren los terrenos que la Universidad de Magallanes cedió al INACH para la construcción de la sede de este organismo en la ciudad de Punta Arenas. Se trata de media hectárea -que luego se ampliará a una si es necesario- en el campus norte de dicha Universidad, cercano a la Villa El Golf, donde se construirá el edificio que albergará las oficinas, bodegas y laboratorios. En la foto de izquierda a derecha podemos apreciar al Sr. Roque Tomás Scarpa de INACH; al Intendente de Magallanes Sr. Raúl Hein Bozic; al Rector de la Universidad de Magallanes Sr. Víctor Fajardo; al Director del INACH, Embajador Oscar Pinochet de la Barra y al Embajador Jorge Iglesias, del Ministerio de Relaciones Exteriores.



II Reunión Chilena de Investigación Antártica

Concepción, 26 y 27 de julio, 2001

Mónica Rojas S.¹ y José Valencia D.²

Su gran preocupación por el futuro de la actividad científica chilena en la Antártica, manifestó el nutrido grupo de investigadores nacionales que participó en la II Reunión convocada por el Comité Nacional de Investigaciones Antárticas (CNIA).

Auspiciado por el Ministerio de Relaciones Exteriores, INACH, CONICYT y la Universidad de Concepción, el encuentro reunió en la capital de la VIII Región a 46 especialistas en Ciencias de la Tierra, Biológicas y Arqueología, incluyendo a estudiantes de pre y post grado de varias de las universidades tradicionales de nuestro país.

Treinta y dos trabajos, referidos a las distintas disciplinas, fueron presentados al evento, cifra que incluye a 14 presentaciones efectuadas por los estudiantes mencionados.

Al finalizar, en un foro denominado "Desarrollo científico de la Antártica", la Asamblea, y especialmente los investigadores jóvenes, dieron a conocer su creciente inquietud por el futuro de la investigación que efectúa Chile en el continente helado. Especial hincapié se hizo en la cantidad de recursos que el Estado destina a esta actividad frente a las dificultades y costos

que conlleva toda operación en ese austral continente.

Las conclusiones del debate fueron plasmadas en una declaración pública que "hace presente su gran preocupación por el futuro de la actividad científica chilena dado que la Política Antártica Nacional, vigente desde abril de 2000, no recoge dentro de sus prioridades el desarrollo científico y tecnológico, como uno de sus principales objetivos". Debido a ello, se solicita "una revisión razonada" de dicha legislación "dando cabida a los científicos y sus organizaciones en la redefinición y ejecución" de ella.

La recientemente divulgada reducción de operaciones de la Fuerza Aérea de Chile en el continente sudpolar no debe poner en riesgo —a juicio de estos especialistas— la continuidad de la investigación científica.

Finalmente, para asegurar el desarrollo de esta actividad, la declaración propone la puesta en marcha de un programa antártico nacional único que sea coordinado por una instancia que asegure su éxito.

¹ Secretaria Ejecutiva del Comité Nacional de Investigaciones Antárticas. mrojas@inach.cl

² Presidente del Comité Nacional de Investigaciones Antárticas. jvalenci@inach.cl

Geodesia y Cartografía digital en la Antártica

Patricio Espinoza¹

Antecedentes

Como nuestro país no dispone de una adecuada “cubierta cartográfica de detalles”, a escala conveniente y multidisciplinaria del Territorio Chileno Antártico, el Instituto Geográfico Militar (IGM) y el Instituto Antártico Chileno (INACH) aunaron esfuerzos para realizar, en el corto y mediano plazo, un ambicioso proyecto cartográfico conjunto que genere la información a través de una “Base Digital de Datos Cartográficos Antárticos”, la cual podrá ser utilizada por los investigadores en los nuevos y modernos Sistemas de Información Geográfica (SIG.), en el área en comento.

El IGM y el INACH, en el marco del Convenio suscrito por ambos el 30 de septiembre de 1992, iniciaron un proyecto científico y tecnológico conjunto, tendiente a obtener un “Levantamiento Cartográfico Digital y Sistema de Información Geográfica (SIG) de las Islas Shetland del Sur”, en el Territorio Chileno Antártico.

Para comenzar esta tarea, se definió como “Area Piloto” el territorio comprendido por la “Península Fildes” situado en el extremo SW. de la Isla Rey Jorge, en un área aproximada de 3.000 hás., la cual se extiende unos 3 km. desde la costa occidental próxima a Isla Nelson, hasta los campos de hielo interiores del Glaciar Collins.

Desarrollo

Basado en un Plan a cuatro años de investigaciones geodésicas y cartográficas en la Antártica, se iniciaron a partir de la “XXVIII Expedición Científica Antártica (1992-1993) del INACH”, los trabajos conjuntos IGM-INACH de planificación y campaña de medición en terreno, necesarios para el “Levantamiento Aerofotogramétrico Digital a escala 1:5.000 de la Península Fildes, Isla Rey Jorge, en el Territorio Chileno Antártico”.

Con el empleo de la cubierta fotográfica aérea, a escala



1:8.000 de la Península Fildes, proporcionada por el “Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea (SAF)”, se efectuaron los trabajos de planificación y estudio de los procedimientos técnicos, fotogramétricos y cartográficos más adecuados para obtener el producto cartográfico digital.

Los investigadores del IGM e INACH programaron los trabajos de terreno con el empleo de las técnicas geodésicas satelitales para las observaciones y mediciones geodésicas, a través de la constelación GPS (Global Position System - Sistema de Posicionamiento Global) y el uso de la preseñalización con paneles en cada uno de los puntos de control terrestre necesarios para la fase fotogramétrica. Con el empleo de los instrumentos georreceptores, marca Trimble, modelo SSE-400, facilitados gentilmente por la comunidad científica alemana (Geoforschungs Zentrum de Potsdam), se tuvo pleno éxito en la determinación de las coordenadas geográficas y UTM, de los puntos de control planificados en la Península.

Para aumentar la precisión altimétrica de las estaciones GPS medidas, se realizaron, durante la segunda campaña de terreno (1994-1995), una serie de itinerarios de observaciones y mediciones de “Nivelación Geométrica” de 5 Estaciones GPS, las cuales se vincularon a una Estación o Cota de Marea, perteneciente al Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), para cerrar el circuito en una Estación Gravimétrica establecida sobre el mismo Punto Doppler (y GPS) “Cabezal Este” del IGM, localizada en los terrenos de la Base Presidente Frei y pista aérea Teniente Marsh, respectivamente.

Con el término de las observaciones GPS, se desarrollaron las fases de gabinete de Fotogrametría Digital en el IGM. Mediante los procesos de “Restitución Analítica” y “Estereodigitalización”, se obtuvieron los primeros productos de restitución digital, empleando las Estaciones de Restitución apoyadas por computación (software de dibujo automatizado Microstation de Intergraph), con un total de 11 Hojas o Cartas Digitales a Escala 1:5.000, de la Península Fildes.

Con la restitución digital definida, se desarrolló la fase final de la Cartografía Digital, denominada de “Edición”. Con ella se estructuró y definió la primera “Base Cartográfica Digital a Escala 1:5.000” de la Península Fildes, perteneciente a la Isla Rey Jorge, en el Territorio Chileno Antártico

En forma paralela y con el empleo de las modernas Estaciones de Edición y Publicación Intergraph, se elaboró la impresión y publicación, en papel, de un Set de 2 Cartas a Escala 1:10.000 de la Península Fildes, como producto alternativo para su uso por la comunidad científica y usuarios en general. (ver figuras pág. 49)

¹Instituto Geográfico Militar, Nueva Santa Isabel 1640 Santiago. pespinoza@igm.cl

ACTIVIDAD INTERNACIONAL

Cuarta Reunión del Comité de Protección del Medio Ambiente Antártico (CEP- IV)

*José Valencia Díaz*¹

Introducción

Desde el 16 al 20 de Julio, 2001 se efectuó la Vigésimo Cuarta Reunión Consultiva del Tratado Antártico en la ciudad de San Petersburgo, Rusia.

Esta fue la primera vez que una Reunión Consultiva se celebra en Rusia y la importancia de esta conferencia, de los acuerdos que se alcanzaron en esta oportunidad y la circunstancia de llevarse a cabo en la capital de la cultura rusa y sede del Instituto de Investigaciones Articas y Antárticas de ese país, determinaron que se aprobase una "Declaración de San Petersburgo" cuyo texto fue propuesto por Chile.

La decisión más importante de la XXIV RCTA fue la de establecer la Secretaría Permanente del Tratado Antártico en la ciudad de Buenos Aires, Argentina. La aceptación final de esta sede por el consenso de todas las Partes Consultivas fue ratificada mediante una resolución I (2001) presentada también por nuestro país. Quedaron pendientes de consideración mas detenida los contenidos de la propuesta refundida de Italia, Nueva Zelandia y los países latinoamericanos, que contienen los procedimientos para el funcionamiento de la futura Secretaría. Estos serán nuevamente examinados en la XXV RCTA a celebrarse en Varsovia, Polonia, el próximo año.

La XXIV RCTA se centró fundamentalmente en el tratamiento de la temática del Medio Ambiente Antártico. Al considerar el contenido de la Medidas, Decisiones y Resoluciones adoptadas, queda de manifiesto el predominio de la preocupación ambiental y la posición central del Comité de Protección del Medio Ambiente Antártico (CEP) cuya recomendaciones fueron ampliamente acogidas por la Reunión Consultiva.

La preocupación notoria de las Partes Consultivas por agilizar la fluidez de la administración se manifiesta en la Decisión 2 (2001) referentes a las reglas de distribución de la documentación del CEP y reconoce que las cuestiones del Medio Ambiente requieren una capacidad de reacción rápida.

La fuerte preocupación por el progreso de la negociaciones para finalizar el texto de un Anexo de Responsabilidad (Decisión 3, 2001) es otra indicación clara de la voluntad de procurar resolver el problema de los daños al Medio Ambiente Antártico y los ecosistemas dependientes y asociados y sus efectos en un régimen de responsabilidad estricto.



Pingüinos antárticos

El Sistema del Tratado Antártico refleja la revolución en las comunicaciones que se ha producido con el advenimiento del uso generalizado del correo electrónico. Esto facilita la distribución anticipada de la documentación y el trabajo de grupos de contactos internacionales durante los períodos de receso. Modalidades de trabajo que exigen atención permanente y dejan escaso margen a la improvisación en la elaboración de las posiciones de las Partes Consultivas. En este contexto, Chile coordinará un grupo informal intersesional para la elaboración del procedimiento de investigación que contempla el artículo 18 del Protocolo de Madrid, mandato que se encuentra pendiente desde la aprobación de dicho instrumento.

A continuación se hace una reseña de algunos de los temas sustantivos de la agenda del CEP, cuya cuarta reunión se efectuó inmediatamente antes que la XXIV RCTA en San Petersburgo, Rusia.

Desarrollo de la IV Reunión del CEP

Durante el desarrollo del CEP III, Argentina introdujo una fuerte discusión sobre la consistencia del concepto "Especies Especialmente Protegidas" en las Medidas Convenidas y en el Anexo II del Protocolo. Los resultados del trabajo durante el período entre las dos sesiones indujeron al CEP a decidir el inicio de la revisión gradual de todos los Anexos, la cual comenzará con el A. II en el CEP V.

¹ Departamento Científico, Instituto Antártico Chileno, Santiago, Chile. jvalenci@ci

Nueva Zelanda presentó el documento XXIV ATCM/WP 9 sobre la colecta y venta de meteoritos antárticos que hacen expediciones privadas. Estas actividades, se dijo, pueden inducir a la degradación de áreas de alto valor científico y a la pérdida de la información científica que contienen los meteoritos.

La discusión del tema reveló diferencias substanciales en las definiciones de "Recursos Minerales" que usan las Partes Consultivas del Tratado Antártico (ATCP's) en su legislación nacional. Algunas delegaciones indicaron que la colección de meteoritos era violación del Art.7 del Protocolo. El CEP resolvió someter a la ATCM el borrador de una resolución que asegure que los meteoritos antárticos sean catalogados y queden a disposición de los investigadores especialistas (Res.2 2001).

Noruega y Estados Unidos presentaron los informes de dos inspecciones realizadas el pasado enero y febrero 2001, en las regiones de Droning Maud Land y la Península (ATCP XXIV/WP 25 e IP 17). Los dos informes indican buen grado de cumplimiento de las normas del Protocolo y también entregan una lista de áreas que requieren de mejoras.

Veintidós de las ATCP's entregaron sus informes anuales sobre el cumplimiento de las normas de acuerdo al Art.17 del Protocolo, una mejora notable comparado con el CEP III en que sólo se presentaron 12.

La delegación de la República Checa presentó la propuesta (IP-24) de la instalación de una base en I. Rey Jorge. Varias delegaciones hicieron notar que la zona ya tiene muchas bases, que se requiere una evaluación de impacto ambiental y que es posible realizar investigación en bases de otros países. Además, se hizo notar que ese país no es parte del Protocolo.

En las materias referentes al Anexo I de Evaluación de Impacto Ambiental, Rusia presentó el documento WP 29 que contiene el estado de avance para el proyecto de penetración del lago subglacial Vostok y la indicación de preparación de la evaluación de impacto ambiental requerida. Estas investigaciones de los lagos subglaciales son de las más atrayentes para los especialistas, porque se conocerán nuevos datos de la historia del continente al estudiar los sedimentos lacustres.

La Asociación Internacional de Operadores de Turismo Antártico (IAATO) presentó el documento (IP 52) que informa sobre los posibles impactos acumulados del turismo. El CEP consideró la importancia de este asunto y decidió establecer un Grupo de Contacto (G de C) dirigido por la Dra.J.Jatko y preparó los términos de referencia. Habrá un informe de avance en el CEP V y el informe final en el CEP VI.

Al tratar el tema del Anexo II sobre especies protegidas, Argentina presentó el documento WP 5 dando cuenta de los resultados del trabajo del G de C sobre las Especies Especialmente Protegidas. El CEP consideró que el trabajo debía continuar para dilucidar la aplicación de los criterios de designación, los mecanismos legales que proveen protección efectiva y si es necesario incluir especies que no son mamíferos, aves o plantas. El G de C continuará sus labores bajo la dirección de J.M. Acero.

Australia presentó los documentos WP 10 y 11 que contienen los informes del trabajo de G de C sobre Enfermedades de la Fauna Silvestre. Estos trabajos son muy completos y serán útiles a las partes para prevenir la introducción de patógenos en la fauna silvestre de la Antártica. El riesgo actual de introducción es considerado bajo y el CEP dio por terminado el trabajo del G de C. Australia ofreció realizar una encuesta de los mejores procedimientos de prevención utilizados; informará de los resultados en la próxima reunión.

Inglaterra presentó el documento WP 39 referente a los resultados de la revisión de las pautas para operaciones de vuelo sobre colonias de aves y Areas Especialmente Protegidas. Quedó en claro la necesidad de desarrollar pautas efectivas y consistentes para evitar perturbaciones a las aves. Inglaterra informará sobre el tema en la próxima reunión.

Al tratar las materias referentes al Anexo IV de contaminación marina, Chile presentó el documento (IP 62) que informa sobre el accidente del barco Patriarcho. El CEP acordó solicitar un informe detallado.

El representante de Estados Unidos, gobierno depositario del Protocolo, informó que Ecuador y Rusia han ratificado el Anexo V. Polonia anunció que ha completado el proceso y, sólo falta India. Se espera que el Anexo V entre en vigor antes del CEPV.



Vista parcial de isla Rey Jorge. (foto: D.Domenech)

Inglaterra presentó el documento (WP 2) sobre la revisión del estado del Área Especialmente Protegida (SPA) N° 18 Isla Coronación. El documento propone tres opciones incluyendo la eliminación del sitio por falta de información, causada por las dificultades de acceso al sitio. En la discusión se concluyó que el criterio para eliminar un sitio protegido sería la demostración de la pérdida de los valores por los que fue designado.

Estados Unidos presentó el documento WP 19 con los Planes de Manejo para SPA N° 7 Cabo Hallet, los Sitios de Especial Interés Científico (SSSI) N° 1 Cabo Royds, SSSI N° 3 Valle Barwick, SSSI N° 4 Cabo Crozier, SSSI N° 18 N.W. Isla White. Además Inglaterra presentó el WP 21 con el Plan de manejo para SPA N° 21 Isla Avian, el WP 8 con los planes de manejo para SPA N° 8 Islas Dion, SPA N° 9 Isla Green, SSSI N° 29 Punta Ablation y el SSSI N° 31 Monte Flora y el WP 22 con el plan de manejo para el SSSI N° 6 Península Byers en conjunto con Chile. Para la consideración de todos estos Planes de manejo se establecieron dos G de C uno bajo la dirección del Dr. N. Gilbert y el otro de la Dra. J. Jatko.

Reino Unido, en el documento WP 16 propuso la revisión sistemática de la lista de todos los Sitios Históricos y Monumentos. El propósito sería mejorar la descripción de ellos, verificar su existencia, establecer sus límites y considerar las opciones de hacerlos parte de un Área Especialmente Manejada (ASMA) o un Área Especialmente Protegida (ASPA). El CEP resolvió redactar una resolución y proponerla a la ATCM Res. 3. (2001). Las revisiones iniciales de los sitios históricos serán preparadas por los proponentes de cada sitio.

Noruega presentó el documento (WP 23) en que propone procedimientos para la conservación de restos históricos anteriores a 1958, que no han sido registrados o descubiertos. El CEP destacó la importancia de otorgar la protección necesaria a esos objetos y preparó el texto de la Res. 4 (2001) con las pautas como un apéndice.

Nueva Zelanda presentó el documento WP 15 y Chile el WP 34 que contienen las proposiciones de dos Sitios Históricos nuevos. Estos son "El refugio" Base Scott en la Isla Ross y los restos de la Base Pedro Aguirre Cerda en la Isla Decepción. El CEP aceptó estas nuevas designaciones y preparó los textos de las Medidas 1 y 2 (2001) respectivamente. Chile aceptó la indicación de precisar los límites y descripción del sitio.

Estados Unidos presentó el documento WP 33 que propone la extensión de los períodos de vigencia de los Sitios de Interés Científico N°s 4, 5, 6, 7, 18, 33, 35, y 36. Esa lista incluye tres sitios propuestos por Chile, N° 5 Península Fildes, N° 6 Península

Byers y N° 33 Isla Ardley. El CEP aprobó esta propuesta y preparó el texto de la Medida 3 (2001).

Australia presentó el IP 59 en que describe el Plan de administración para una futura nueva ASMA en Lasermann Hills, patrocinada también por Rusia y China

Nuestro país presentó el IP 63 en que describe los resultados del Taller, realizado en Chile, para un plan de administración de una nueva ASMA en Isla Decepción. La iniciativa es apoyada por Argentina, Noruega, España, Reino Unido, Estados Unidos, Coalición del Océano Austral (ASOC) y IAATO.

El representante del Consejo de Administradores de Programas Antárticos (COMNAP) informó al CEP que se encuentra preparando las pautas para los programas de vigilancia ambiental para las estaciones y que informará de los resultados en la próxima reunión del CEP.

SCAR informó que no ha terminado el estudio sobre el estado del medio ambiente antártico solicitado por el CEP y que informará en la próxima reunión.

Nueva Zelanda informó al CEP que en la próxima reunión entregará el estudio sobre el estado del medio ambiente en la región del mar de Ross.

Noruega presentó el WP 24 referente al intercambio de información según el Art. 17 del Protocolo y Australia entregó los resultados del trabajo de revisión de los requisitos para el intercambio de información en el WP 7. El CEP agradeció a Noruega y Australia por los trabajos y a Noruega por la mantención de la página WEB del CEP. El CEP reconoció la conveniencia de la entrega de los informes anuales vía electrónica y decidió que esta forma daba cumplimiento al Art. 17, de modo que no sería necesario presentarlos al CEP, a menos que una de las partes lo solicitara. El CEP resolvió hacer la lista de las direcciones de las páginas WEB de todas las ATCP's (Anexo 3).

Finalmente se hizo la elección de miembros de la Mesa Directiva del CEP. De acuerdo con la Regla 16 del manual de procedimientos del CEP se eligieron por un período de 2 años: Primer Vice-Presidente Dr. J.M. Acero (Argentina) y Segundo Vice-Presidente Dra. J. Jatko (Estados Unidos). El Presidente del CEP Dr. Olav Orheim agradeció a los Vicepresidentes salientes Srta. G. Wratt (N. Zelandia) y Emb. J. Berguño (Chile) por su desempeño durante su ejercicio.

Reunión de PACION International: El tema de los desechos marinos

(San Francisco 8 12 de julio, 2001)

Daniel Torres N.¹

Introducción

PACION International (Pacific Congress on Marine Science and Technology, International), creado en 1982, es una organización científica internacional sin fines de lucro, dedicada a compartir la información científica y tecnológica entre las naciones ribereñas del Pacífico.

En 1984 se realizó el primer congreso, con reuniones bianuales entre 1986 hasta el 2000. Se han efectuado reuniones en Hawai'i, Japón, Corea y Australia. En sus reuniones se han presentado 60 sesiones con más de 400 documentos.

Desde 1993, como resultado de la mayor inclusión de miembros, PACION International ha realizado reuniones bianuales en las que ha organizado Simposia Internacionales Regionales, enfocando los temas a las realidades de los países ribereños. Simposia Regionales se han efectuado en Beijing, China (1993), Honolulu, Hawai'i, EE.UU. (1995), Hong Kong, China (1997) y en Moscú, Rusia (1999). Sus resultados han sido publicados, luego de haber sido evaluados, en las respectivas actas de las reuniones.

Mediante su boletín cuatrimestral "Voice of the Pacific", publicado por la Secretaría, PACION Internacional ha podido incluir más miembros e individuos interesados en el avance de la ciencia y tecnología marinas, como así también en el trabajo de la organización. Una mayor información interactiva acerca de esta organización internacional se puede encontrar en su página web: <http://www.hawaii.edu/pacon>.

PACION International está dirigido por un Consejo de Directores quienes revisan y aprueban el trabajo principal de la organización. Sus integrantes son miembros de sociedades marinas nacionales y regionales. La organización está abierta a la firma de otras corporaciones interesadas en apoyar sus objetivos.

La Reunión PACION 2001, bajo la dirección del Dr. Narendra Saxena, se efectuó en la ciudad de San Francisco, California, EE.UU., entre el 8 y 11 de julio, sobre el cual se presenta la siguiente información.

Antecedentes

En julio de 2000 se realizó en Honolulu, Hawai'i, EE.UU. la Reunión Internacional sobre Desechos Marinos, a la cual fue especialmente invitado el autor, para dar a conocer los estudios

que Chile había realizado sobre esta materia en la Antártica. En esa oportunidad se presentó el trabajo "Survey experience on marine debris at Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica", por Daniel Torres N. y Doris Jorquera F., ambos funcionarios del Instituto Antártico Chileno.

En esa reunión se discutieron diferentes estrategias para abordar el problema de los desechos marinos, más allá del marco del Pacífico norte. Lo anterior se amplió a todo el océano Pacífico y a sus ecosistemas relacionados o asociados, considerando la sugerencia que se hizo en la ocasión, la que fue aceptada unánimemente e incorporada al informe final. Esta información fue presentada tanto a la Dirección del INACH, como así también a DIMA y DIRECTEMAR en el plano nacional, y a la XIX reunión del Comité Científico de CCAMLR en octubre de 2000, materia registrada en el informe final SC-CCAMLR-XIX, párrafos 4.76 y 4.77.

Desarrollo de la reunión

En su discurso de inauguración, el Director de PACION International, Dr. Nadendra Saxena señaló que además de ciertos países de Europa, Rusia, India, China, Corea, Japón, Taiwan, Filipinas, Australia, como así también los estados de Hawai'i, California y Washington, de EE.UU., hay otros países como Malasia, Tailandia y Vietnam que se están incorporando a esta organización, mientras que es evidente que los países Latinoamericanos están ausentes, cuando es importante que estén presentes, más aún si hay problemas que son compartidos y que son ribereños al océano más grande del globo.

Los días martes 10 y miércoles 11 de julio, se abordaron los siguientes temas, cada uno con sus respectivas presentaciones.



Desechos colectados en cabo Shirreff. (foto: D. Torres)

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

1. Ciencia y tecnología oceánica, donde tuvo lugar el trabajo: "A comparison of Plastic and Plankton in the North Pacific Central Gyre", de los autores Charles Moore, Shelly More, Molly Leecaster y Stephen Weisberg. Los resultados obtenidos sorprenden, pues las partículas plásticas en suspensión constituyeron 334.271 piezas/km², equivalentes a 5.114 g/km², comparadas con 1.837.342 organismos/km², equivalentes a 841 g/km² (peso seco), lo que evidencia un alto grado de contaminación, que afecta no sólo a los organismos filtradores, sino que también a los demás componentes de la cadena alimentaria, incluido el hombre.

Hubo otras partículas plásticas denominadas como de pre-producción, cuya mayoría son de bordes redondeados y similares a una semilla de lenteja, en contraposición a aquellas que son de producción y post-producción, estas últimas en su mayor parte de distintos tamaños, de bordes irregulares y de hasta 200 g o más.

Esta evidencia de contaminación es notablemente superior a la del Pacífico Sur y a la del océano austral.

2. Identificación y contabilidad de desechos marinos, con 10 documentos presentados, tres de ellos específicamente relacionados con trabajo de terreno, a saber:

a) "Four Polymer Grouping from Small Particles in Subantarctic Fur Seal Stomachs" de Cecilia Eriksson y Harry Burton, de Australia.

El documento australiano se refirió a las partículas plásticas halladas en los estómagos y en las fecas de los lobos finos subantárticos, *Arctocephalus tropicalis* de isla Marion, señalando así otro tipo de contaminación por desechos plásticos. En efecto, las partículas plásticas milimétricas que flotan en el mar, cerca de la costa, son ingeridas por los peces litorales los que, a su vez, son depredados por los lobos finos. Así, dichas partículas aparecen luego en las fecas. No se sabe aún si el tránsito de tales partículas por el intestino de los animales les causa algún daño.

Además, se pudo constatar que en muchas partículas plásticas en suspensión tienen en su superficie varias hendiduras en las que se pueden alojar microorganismos que pudiesen ser transportados desde distintas latitudes hacia el océano Austral, constituyendo así una eventual fuente de contaminación.

b) "Derelict Fishing Net Characteristics: Aids to Identification and Source" de Raymon Boland, Mary Donohue, Nina Young y Ron Ohrey, de EE.UU.

En este trabajo se abordó la difícil tarea de determinar los diferentes tipos de redes y su procedencia, con la elaboración de una clave. Hay muchas redes que se encuentran a la deriva o varadas en las playas y, para el que no es experto, no sabe en

qué tipo de pesquería se usaron. Así, dicha clave estará completa en un tiempo más y será de suma utilidad para establecer la clase de pesquería para las que se destinaron y la procedencia de la elaboración de las redes.

c) Chilean Antarctic Experience on Marine Debris Identification, de Daniel Torres y Verónica Vallejos.

Además de dar cuenta de la procedencia de los materiales recolectados durante diez temporadas y de entregar un cuadro con la lista de los países que estarían involucrados en la eliminación de desechos, el trabajo proporcionó un resumen histórico sobre los materiales encontrados en cabo Shirreff, el establecimiento de una línea de base para futuros registros y el seguimiento de la llegada de los desechos temporada tras temporada.

Será necesario complementar los estudios en cabo Shirreff mediante el análisis de los diferentes tipos de plásticos que llegan a sus playas, especialmente mediante el análisis estructural, su fórmula empírica, como así también conocer los tipos de gases que se eliminan en el caso de ser sometidos a incineración. Esto es importante porque la incineración de los desechos a bordo es una práctica para reducir el volumen de basura; pero, una vez finalizada la tarea, los residuos de la incineración son lanzados al mar, como se ha podido deducir del hallazgo, en varias temporadas, de restos plásticos parcialmente incinerados, lo que indicaría que las cenizas también fueron vertidas al mar.

Antecedentes para incorporarse a PACON International

Alemania, Australia, China, Corea, EE.UU., India, Japón, Rusia, son miembros de PACON International y son Partes del Sistema del Tratado Antártico. Del mismo modo, se estima que Chile debería estudiar la posibilidad de ser miembro de esa organización, para participar en las discusiones científicas y tecnológicas relacionadas con el océano Pacífico.

Es importante indicar que PACON International se ve muy activo en el campo de las reuniones periódicas de ciencia y tecnología, comparado con las actividades de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS). En las reuniones de PACON International se dan a conocer avances y técnicas para resolver problemas que no sólo se presentan en el Pacífico norte sino que en toda la cuenca de dicho océano.

La incorporación de Chile en esa organización, o bien como parte de la CPPS, la que participaría como representante de la región, permitiría compartir experiencias y conocer avances científicos y tecnológicos para enfrentar los problemas que se avizoran con el avance del desarrollo y de la explotación de las zonas costeras y oceánicas.

En este ámbito, el problema de la contaminación marina es una situación que debe preocupar a las autoridades del país, por cuanto es necesario que nuestro litoral debiera proveer



Lobo fino enmallado. (foto R. Hucke - Gaete)

sustento no sólo a nuestra generación, sino que también a las del futuro. Alta irresponsabilidad sería explotar los recursos de nuestro mar sin importar el impacto ambiental que se pudiera causar y dejar la deuda de solucionar el problema a quienes jamás se beneficiaron de sus recursos.

La contaminación de nuestro litoral tiene un silencioso pero constante progreso y sólo se evidencian situaciones extremas, cuando hay verdaderas catástrofes ambientales, por ejemplo, al contaminar las aguas litorales con relaves de minerales, devastando las comunidades biológicas ribereñas, con un alto costo ambiental y social.

Es necesario conocer las tecnologías que permiten que las aguas de los ríos que desembocan en el mar lleven los menores niveles de contaminantes posible. Así se mantienen saludables los ríos y las áreas litorales en las cuales ellos desembocan.

En cuanto a las normas de la operación de los distintos tipos de embarcaciones que navegan por nuestras aguas deberá ser actualizada, para evitar que los desechos que se producen a bordo ensucien las playas y las comunidades litorales que, en muchas partes del país, se presentan nauseabundas, con ratas, distintos tipos de desperdicios y con las rocas cubiertas con una capa de sarro, mezcla de residuos de petróleo con otros restos orgánicos.

Naturalmente, este problema no sólo es responsabilidad de quienes operan las naves, sino que también de los visitantes que, periódicamente visitan las playas durante los períodos

festivos y de vacaciones, dejando en el lugar todo tipo de desperdicios, transformándose esos lugares en nidos de roedores y en riesgos para la salud, no sólo por la contaminación orgánica, sino que también por los cortes que se pueden producir en los pies con restos de vidrios de botellas y vasos, y con los bordes filosos de latas de conservas oxidadas.

Como se puede apreciar, hay diversos problemas ambientales en el océano Pacífico que requieren soluciones de distinto orden, desde la investigación científica y tecnológica hasta el hacer cumplir el ordenamiento político para el uso adecuado de sus aguas y recursos. La experiencia y progreso de PACON International, pudiera ser de gran interés para Chile e, incluso, para la organización regional, como es la CPPS.

En el ámbito antártico, sin duda que hay que desarrollar una tarea especial en relación con el cumplimiento de los tratados internacionales sobre la protección del mar, sean éstos MARPOL 73/78 y su Anexo V, UNCLOS y, específicamente, el Protocolo de Madrid y su Anexo IV. Lo anterior es válido, más aún si se considera que hay una dependencia evidente entre el océano Austral y el Pacífico Sur oriental, en particular, con la generación de las Corrientes de Humboldt (hacia el norte) y la del Cabo de Hornos (hacia el sur), a partir de la Corriente de la Deriva de los Vientos del Oeste.

Para que los interesados tengan mayor información y más detalles acerca de PACON International, se sugiere visitar la página web de dicha organización: <http://www.hawaii.edu/pacon>.

Informe de la XIII Reunión de COMNAP/SCALOP

Amsterdam 21 - 24 Agosto 2001

Patricio Eberhard

La XIII Reunión del Consejo de Administradores de Programas Nacionales Antárticos y del Comité Permanente de Logísticos y Operadores Antárticos COMNAP/SCALOP se realizó en Amsterdam, entre el 21 y 24 de agosto de 2001 con la participación de 66 delegados de 26 países, incluyendo a observadores de Estonia y Rumania que asistieron por primera vez. De Latinoamérica participaron Brasil, Chile y Uruguay. Previamente a la reunión, entre el 19 y 21 de agosto se desarrolló un Taller sobre Entrenamiento. Posteriormente, el 25 de agosto, se realizó otro taller sobre Lagos Subglaciales organizado por SCAR y con una participación de representantes de 11 programas de COMNAP/SCALOP.

Nueva Secretaría para COMNAP

Se analizaron los términos de referencia para la postulación de la nueva sede de la secretaría de COMNAP, en particular en lo referente a que la secretaría debe ser independiente del programa antártico del país sede de la misma. El actual Secretario Ejecutivo debe hacer circular las modificaciones aceptadas para el documento que llama a postular para la nueva sede.

Informe del Secretario Ejecutivo de COMNAP

El Secretario Ejecutivo de COMNAP informó sobre las principales gestiones administrativas desarrolladas en el Consejo, incluyendo las modificaciones hechas a la página web de COMNAP y la importancia de ésta entre los operadores, notándose que deben hacerse algunos arreglos para simplificar su acceso. Por otra parte se vio la necesidad de actualizar los datos existentes en los programas nacionales, en particular los números de contacto ya que se encontró que varios de ellos no correspondían. Los programas nacionales deben actualizar sus datos en especial aquellos referidos al Manual del Operador de Telecomunicaciones Antárticas ATOM y MiniATOM. Además, en este punto se informó sobre las medidas de seguridad que cuenta el sistema y la integridad del mismo.

Finalmente se informó sobre la necesidad de tener archivos electrónicos de toda la documentación de COMNAP, así como la alternativa de depositar la documentación histórica, en particular la que posee el ex Secretario Ejecutivo Al Fowler, en el Centro de Investigación Polar Byrd de la Universidad de Ohio en EE.UU.

Informe de la última Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos RAPAL

La delegación de Chile hizo un breve informe sobre la última RAPAL que se realizó el año pasado en Perú, destacando

el intercambio de información logística y de cooperación científica que se realiza entre los programas antárticos latinoamericanos. También aprovechó la oportunidad para anunciar la realización de la XII RAPAL en Punta Arenas, incluyendo el II Seminario en Materias Científicas y la Reunión del Grupo de Medicina Antártica.

Cabe tener presente que RAPAL y FARO son las dos únicas organizaciones asociadas a COMNAP y que por lo tanto pueden informar de sus acciones en las reuniones plenarias de COMNAP.

Informe de la XXIV Reunión Consultiva del Tratado Antártico RCTA

La presidenta de COMNAP informó sobre la XXIV RCTA realizada en San Petersburgo en la cual se tomó la histórica decisión de establecer una Secretaría del Tratado Antártico en Buenos Aires. Igualmente informó que se han logrado algunos progresos en el Anexo sobre Responsabilidades, usando las acciones de respuesta en casos de emergencia como una base del mismo.

Se hizo un completo análisis sobre los temas del Comité de Protección Ambiental CEP, en particular la revisión que se hará al Protocolo de Madrid, donde COMNAP deberá tener una activa participación cuando se revise el Anexo III relacionado con el manejo y disposición de basuras.

Se concluyó que los operadores antárticos deben tener una activa participación tanto en el "Grupo de Responsabilidades" como en el CEP representando sus propias posiciones, que no necesariamente deben ser reflejadas a través de COMNAP en la medida que existan posiciones divergentes aún.

También se analizaron algunas tareas que emergieron de la RCTA, las cuales recayeron en SCALOP y en algunos grupos de trabajo, y que debieron ser desarrollados en las respectivas reuniones de los grupos.

Tema Estándares Médicos

La delegación de EE.UU. formuló el deseo de conocer los estándares médicos que se aplican en los diferentes programas dado el incremento de movilidad entre los expedicionarios antárticos. Se estableció que hay lagunas de conocimiento cuando se requiere información de otros programas, requiriéndose por lo tanto una política de reciprocidad en esta materia. La delegación de Chile hizo notar las ventajas en el uso de telemedicina y hubo acuerdo en que el desarrollo de este campo ha cambiado los cuidados médicos y debe de alguna

¹ Jefe Depto. Técnico-Logístico, Instituto Antártico Chileno. peberhard@inach.cl

forma incluirse en los estándares médicos.

Un grupo de 6 países (incluido Chile) apoyó fuertemente la necesidad de tomar acciones en esta materia, la cual fue coordinada en reuniones posteriores lideradas por la delegación del Reino Unido.

Informe del Grupo de Coordinación Ambiental ECG

La delegación de Alemania informó sobre los avances de la red de Administradores Ambientales Antárticos AEON, la cual tendrá un Taller sobre Educación Ambiental en Varsovia, previa a la RCTA de 2002. Igualmente se informó que AEON ha realizado progresos en la revisión de las Evaluaciones de Impacto Ambiental EIA y en el desarrollo de una guía para el monitoreo ambiental en las bases antárticas.

Informe del grupo de Coordinación en Educación y Entrenamiento CEDAT

La delegación de los Países Bajos informó sobre las actividades de las redes de Información INFONET y de Entrenamiento TRAINET. Se propuso realizar en Shanghai en 2002, un Taller sobre "Como Presentar a COMNAP y SCAR Internacionalmente" propuesta que debe ser revisada ya que no hay un consenso para su realización, en particular por la reestructuración que se está efectuando en SCAR. Se eligió a Magnus Augner, de Suecia, como nuevo presidente para el grupo CEDAT.

Comité Conjunto en Administración de Datos Antárticos JCADM

La presidenta del Consejo informó que SCAR y COMNAP han revisado los avances en el proyecto conjunto que ambas organizaciones han emprendido para evaluar y desarrollar un sistema de Datos Antárticos (megadatos). Ambas instituciones han nominado dos representantes cada una para formar el directorio que controlará este proyecto. Por parte de COMNAP los representantes son John Dudeney (Reino Unido) y Erick Chang (EE.UU.).

Varias delegaciones, entre ellas las de Chile, destacaron la importancia de asegurar el éxito de este proyecto y la utilidad de la Administración de Datos Antárticos AMD como una herramienta para guiar a las instituciones en dirección correcta.

Cabe recordar que Chile tiene la responsabilidad de promover entre los países latinoamericanos la incorporación de datos de los respectivos programas de la región en el AMD.

Informe del grupo Operaciones Aéreas

La delegación del Reino Unido informó los temas principales de la reunión del grupo, destacando: la publicación Manual Informativo de Vuelos Aéreos AFIM; el actual desarrollo de las aerovías en la Antártica del Este desde

Sudáfrica y Australia; la Expedición Antártica Rusa que incluyó un viaje desde Ciudad del Cabo hasta la base Novolazarevskaya y la Tierra de Maud; accidentes e incidentes incluyendo la evacuación médica desde la Base del Polo Sur; y las presentaciones hechas por las delegaciones de EEUU y del Reino Unido sobre evaluaciones del uso de un DC-3 Turbo.

Informe del grupo Planificación de Respuestas y Planes de Contingencia EMRAC

La delegación de Australia informó que en el grupo se preparó un documento sobre Guía General de Planes de Contingencia para Incidentes y Desastres, esperándose comentarios de los miembros del grupo de trabajo hasta el 29 de marzo 2002. También se destacó la importancia de la página sobre Informes de Accidentes, Incidentes y Amagos que existe en la página web de COMNAP, invitando a los programas a colocar sus informes. También se hizo ver que ha habido poco progreso en el documento presentado por la delegación de Chile sobre un Plan de Contingencia Regional ante Derrames de Petróleo. Finalmente se informó que se hará una evaluación de cómo se ha implementado las guías de COMNAP/SCALOP sobre almacenamiento, transferencia y planes de contingencia de derrames de petróleo.

Informe del grupo Administración de Energías ENMAN

La delegación de Nueva Zelandia informó que las tareas del grupo dependen de los aportes de ingenieros y técnicos de los programas antárticos. Por ello se propuso la creación de una red (ENMANET) con la participación de ingenieros responsables del manejo de energía de los programas nacionales, coordinados por tres miembros, Julian Tangeare (Nueva Zelandia), Davis Blake (Reino Unido) y Patrice Godon (Francia). También se propuso hacer un Taller sobre Manejo de Energía durante la reunión de COMNAP en Shanghai. Se informó que 11 programas respondieron el cuestionario sobre Manejo de Energía y se instó a los otros programas a responderlo. En cuanto a la propuesta de la delegación de Chile para realizar una competencia en el ámbito internacional entre estudiantes universitarios para desarrollar infraestructura con eficiencia de energía en la Antártica, esta idea quedó pendiente hasta la próxima reunión de COMNAP, después que se evalúe esta competencia a nivel interno en Chile.

Informe del grupo Monitoreo del Anexo de Responsabilidades MOLIBA

La delegación de Francia informó sobre la reunión intersesional realizada en Brest con el objetivo de desarrollar la respuesta a la Resolución 5 (1999), la cual fue presentada en la última RCTA. A su vez, en San Petersburgo se pidió a COMNAP asesorar en daños ambientales producidos en diferentes escenarios. Para ello un sub-grupo se reunió en Amsterdam previo a COMNAP para responder este nuevo requerimiento. El borrador de este documento será presentado en la próxima reunión del Comité Ejecutivo de COMNAP.



A.P. 45 Oscar Viel

Informe del grupo de Operaciones de Buques

La delegación de Alemania informó que el Sistema de Informe de Posiciones de Buques va a ser implementado en forma voluntaria por algunos programas en la próxima temporada, previa instrucciones de operación que serán impartidas por la Secretaría. Por otra parte se formó un sub-grupo liderado por la delegación del Reino Unido para desarrollar la Guía de Navegación Antártica, de acuerdo a una propuesta hecha en la reunión de San Petersburgo. El sub-grupo trabajará intersesionalmente y deberá presentar un informe a la reunión de COMNAP en 2002.

En este aspecto la delegación de Chile hizo ver que no estaba claro cual era el mandato hecho por la RCTA a COMNAP, estableciéndose que el sub-grupo debe desarrollar una respuesta a las tareas formuladas por la Oficina de Relaciones Exteriores del Reino Unido y presentar un documento a la consideración de COMNAP en Shanghai. Se aceptó, además, que el sub-grupo sea co-presidido por el Reino Unido y los EEUU.

Informe del grupo Simposio

La delegación de China, en conjunto con la delegación de Japón, informaron sobre los preparativos para al próximo IX SCALOP Simposio de Logística Antártica a realizarse en Shanghai en 2002. El Simposio comprenderá oradores externos, despliegue de posters y presentaciones en las siguientes áreas: apoyo médico y estándares; procedimientos de selección y reclutamiento de personal; tecnologías probadas y equipamiento para campamentos y redes aéreas intra-continenciales; avances recientes en manejo de residuos sólidos y líquidos; energía alternativa sustentable; y navegación en aguas antárticas.

Informe del grupo Turismo y Organizaciones No Gubernamentales TANGO

La delegación de Suecia informó que, de acuerdo a la Organización Internacional de Asociaciones de Turismo Antártico IAATO, se espera que en la próxima temporada unos

14.000 turistas visiten la Antártica. A su vez la Secretaría Ejecutiva presentó un "no-documento" proponiendo el establecimiento de un comité de administración de turismo, bajo RCTA/CEP para desarrollar las regulaciones y un plan de infraestructura en sitios específicos de desembarque, para proteger los valores estéticos y silvestres de la Antártica. La delegación de EE.UU. propuso desarrollar un informe relativo a la interacción entre los operadores nacionales y la actividad de las compañías de turismo, para ser presentado en la próxima RCTA de 2002. Hay plazo hasta el 29 de marzo de 2002 para que los operadores nacionales presenten información, puntos de vistas o documentos al presidente del grupo (Anders Karlquist, de Suecia).

Informe de la reunión informal sobre Estándares Médicos

La delegación del Reino Unido informó sobre esta reunión informal, resumiendo que la delegación de Francia desarrollará un cuestionario y conducirá una investigación entre los programas nacionales sobre estándares médicos. En la próxima reunión del Comité Ejecutivo de COMNAP se decidirá sobre el futuro de esta actividad, estimándose que se aceptará formar una red de trabajo.

Informe de SCALOP

La delegación de Chile informó sobre la plenaria realizada por este Comité Permanente, dando a conocer las presentaciones de desarrollos de proyectos multinacionales realizados en la isla Rey Jorge por un grupo de trabajo de SCAR y el establecimiento de una red de apoyo logístico establecida por Rusia en Ciudad del Cabo. También hubo una presentación del BAS sobre la implementación de una base de datos para aplicaciones logísticas accesible desde una página web.

Un sub-grupo, liderado por la delegación de EEUU, informó que se analizaron diversos aspectos relativos a las mejores prácticas para la eliminación de residuos líquidos y sólidos en estaciones al interior.

SCALOP eligió un nuevo presidente, Kim Pitt (Australia) el cual fue ratificado por la plenaria de COMNAP, integrando por lo tanto el Comité Ejecutivo de este Consejo. Como past-presidente de SCALOP por los próximos tres años queda Patricio Eberhard (Chile).

Elección de nuevos ejecutivos en COMNAP

Karl Erb (EEUU) fue elegido como nuevo presidente de COMNAP durante los próximos tres años y Okitsugu Watanabe (Japón) fue elegido como nuevo miembro del Comité Ejecutivo.

Próximas reuniones de COMNAP/SCALOP

En julio 2002 en Shanghai, China, se realizará XIV COMNAP en conjunto con la reunión de SCAR.

VIII Simposio Internacional de
Biología Antártica de SCAR:

La Biología Antártica en un contexto global

(Amsterdam, Holanda, 27 de agosto al 1 de Septiembre, 2001)

José Valencia D.¹

El Comité Científico de Investigación Antártica (SCAR), por iniciativa del Grupo de Trabajo de Biología, organiza y patrocina cada cuatro años el Simposio Internacional de Biología Antártica. Este Simposio continúa siendo el foro internacional más importante de la investigación biológica que se realiza en la Antártica desde el primero, que tuvo lugar en París en 1962, iniciado por el Profesor Pierre Grassé.

El Dr. A. Huiskes, miembro holandés del Grupo de Trabajo de Biología, había presentado la postulación de Amsterdam para ser sede de este VIII Simposio, en la Reunión del SCAR de 1998 en Concepción, Chile.

El Comité Directivo del Simposio estuvo compuesto por el Dr. S.Chown (Sud Africa), Secretario del G. de T. de Biología; Dr. E. Woehler (Australia), Presidente del Subcomité de Aves; Dr. P.Rodhouse (U.K.), Presidente del Subcomité de Biología Evolutiva; Dr. A. Clarke (U.K.), Director del Programa EAZIS; Dr. A. Huiskes (Holanda), Director del Programa RISCC; Dr. D. Walton (U.K.), Presidente de GOSEAC; Dr. J. Bengtson (U.S.), Presidente del Grupo de Especialistas en Focas y el Dr. C. Howard-Williams (N. Zelandia), Presidente del Comité Organizador Local del VII Simposio Internacional de Biología Antártica, todos bajo la dirección del Dr. Yvon Le Maho (Francia) Presidente del Grupo de Biología.

El Comité Directivo decidió el tema central del Simposio: "*La Biología Antártica en un Contexto Global*" y los subtemas:

- ST 1 Rol de la Antártica en los Procesos Globales.
- ST 2 Cambio climático, aumento de la Radiación UV, Impactos y Respuestas.
- ST 3 Adaptación y Evolución en Ambientes extremos.
- ST 4 Ecosistemas Árticos y Antárticos, ¿Polos opuestos?
- ST 5 Biogeografía y Biodiversidad en Ecosistemas Antárticos y Subantárticos.
- ST-6 E. Waterhouse (N. Zelandia) "Desde Microbios a Hitos: el rol de la investigación en la generación de política ambiental."

Esta modalidad en la estructura del Simposio permite al Comité Directivo seleccionar y ordenar las presentaciones de los trabajos en el Programa, dentro de un espectro bastante amplio de materias y sin perder la ventaja del tratamiento de temas de mayor actualidad o relevancia y ofreciendo la oportunidad de presentar trabajos a toda la comunidad de científicos antárticos.

El Comité Organizador Local, constituido por siete miembros de las Universidades de Gronigen y Libre de Amsterdam, lo presidió el Dr. A. Huiskes del Instituto Holandés de Ecología, quien fue el responsable de todos los aspectos del programa y el apoyo técnico necesarios para una reunión de más de cuatrocientas personas.

El Simposio tuvo lugar en el moderno campus de la Universidad Libre de Amsterdam en la periferia de la ciudad. Por primera vez se hicieron sesiones paralelas de presentaciones orales. Esto se debió al deseo de los participantes de duplicar el número de presentaciones orales en la semana disponible para el desarrollo de la reunión. Además, se realizaron cinco talleres en la sede de la Academia de Ciencias sobre los siguientes temas:

Programa de Biología Evolutiva de Organismos Antárticos.
Variabilidad latitudinal de los ecosistemas de Victoria Land.
Focas Antárticas Pagófilas: Síntesis del Programa (APIS).
Sensibilidad Regional de los ecosistemas terrestres y limnéticos al cambio climático.
Lagos Antárticos Sub-glaciales: Problemas biológicos y contaminación.

El Comité Directivo invitó a ocho especialistas seleccionados para las conferencias. La sesión de apertura del Dr. A. Clarke (U.K.) "Evolución, Adaptación y Diversidad: Biología Antártica en contexto Global", mientras que al cierre del simposio la Dra. J.Laybourn (U.K.) desarrolló el tema "Limnología Polar". Para cada uno de los seis Sub-temas del Programa del Simposio, distintos especialistas dieron conferencias de una hora cada uno, tratando cada tema en profundidad:

- ST-1 H. de Baar (Holanda). "Fertilización ferrosa del océano Austral."
- ST-2 D.Karentz (U.S.). "Cambio climático y aumento de radiación U.V."
- ST-3 G di Prisco (Italia). "Adaptación y Evolución en la Antártica."
- ST-4 G. Grémillet (Francia). "Ecosistemas Árticos y Antárticos."
- ST-5 C. de Broyer (Bélgica). "Tendencias de la investigación antártica en Biodiversidad y Biogeografía."
- ST-6 E. Waterhouse (N.Zelandia) "Desde Microbios a Hitos: el rol de la investigación en la generación de política ambiental."

¹ Departamento Científico, Instituto Antártico Chileno, Santiago. jvalenci@inach.cl

Trescientos veintitrés científicos de veintisiete países pagaron inscripción (US\$250), los que presentaron 78 trabajos orales de veinte minutos y 245 paneles.

El Sub Tema 3, "Adaptación y Evolución en ambientes extremos", contó con 120 presentaciones, concentrando la mayor atención de los investigadores. En cambio, el Sub Tema 4 "Sistemas Articos y Antárticos, ¿Polos opuestos?" solo tuvo 18 presentaciones, lo que puede ser indicación que aun los investigadores del Artico no son atraídos por los temas de la Antártica y presentan sus trabajos en otras reuniones.

La inclusión del Tema 6 "Investigación antártica, impactos humanos y política ambiental" en este Simposio es una novedad. Muestra que el SCAR y la comunidad de científicos antárticos han abandonado la posición ortodoxa de no incluir temas de generación de política en una reunión científica. Esta es una de las consecuencias de la fuerte acción de las organizaciones no gubernamentales en los temas antárticos del medio ambiente, dentro del Sistema del Tratado Antártico.

Estados Unidos que es el país con el programa de investigación antártica más extenso y con más recursos financieros, tuvo 54 trabajos presentados. Los países europeos Alemania (35), Inglaterra (34), Italia (28), Francia (24) Holanda (20), Polonia (17) y Bélgica (16) totalizaron 174 presentaciones, lo que constituye algo más que la mitad del total de trabajos presentados en el Simposio. Estas cifras demuestran el interés de estas naciones por el conocimiento científico del continente y es una situación muy diferente a la de la década en que se iniciaron estas reuniones, cuando había sólo doce países que tenían programas de investigación antártica.

Del hemisferio sur merecen especial mención Australia, con 31 presentaciones y N. Zelandia con 16, algo más que Italia y Francia. Esto refleja, en parte, el esfuerzo de la investigación científica biológica que realizan esos países y que son investigaciones financiadas con recursos del Estado. Otro factor que ha favorecido la producción científica de estos dos países es la reorganización relativamente reciente de sus programas e instituciones encargadas de la investigación antártica. Los países sudamericanos que participaron fueron Brasil, con 11 presentaciones, Argentina con 9, y Chile con 3. Esta situación de baja presencia y productividad científica en reuniones de esta categoría de los países sudamericanos, ha sido motivo de críticas serias en programas de televisión y en la prensa europea.

Es interesante constatar que en esta oportunidad el número de presentaciones producto de la colaboración de dos o más países llegó a 37. De este modo, se cumplen mejor las disposiciones del Tratado Antártico y se reflejan las políticas de integración de los países de la Comunidad Europea.

Otra novedad, fue la participación abierta de empresas privadas europeas de biotecnología en las investigaciones de

búsqueda de moléculas con propiedades farmacológicas u otras aplicaciones industriales. Hasta ahora la mayoría de las investigaciones antárticas eran financiadas por los Estados y patrocinadas por universidades o institutos estatales de investigación.

También puede destacarse el uso extendido de los dispositivos electrónicos en el estudio de las adaptaciones fisiológicas de los predadores, principalmente aves y mamíferos marinos, y sus hábitos.

Entre los trabajos más interesantes pueden destacarse los resultados de un experimento oceanográfico de cooperación internacional entre Alemania y Holanda con la participación de 58 científicos. Consistió en la aplicación de hierro en estado ferroso a una zona de 50 km². Esta fertilización del océano Austral produjo el aumento de la productividad primaria y del consumo de anhídrido carbónico del fitoplancton. Esto permitiría disminuir el CO₂ de la atmósfera, evitando el calentamiento global. Y podría tener aplicaciones industriales en la acuicultura. Esta tendencia nueva es una de las respuestas de la comunidad científica a las restricciones financieras y a los requisitos astringentes que ejercen los Estados para la asignación de fondos de investigación.

Otro tema de gran interés es el de los lagos sub-glaciales y el descubrimiento de bacterias en los testigos de hielo obtenidos en perforaciones del casquete polar a profundidades considerables. Todo acompañado de la búsqueda de tecnologías no contaminantes, que permitan el acceso a las aguas y sedimentos de los lagos sub-glaciales que pueden revelar importantes aspectos de la historia del continente.

La participación de nuestro país en estas reuniones da cumplimiento a los compromisos adquiridos por el Gobierno al firmar el Tratado Antártico y permite a los miembros de la comunidad científica nacional enterarse de los progresos más recientes en diferentes áreas de la Biología Antártica.



Foca de Weddell (foto: D. Domenech)

Discurso del Director del INACH en la Inauguración de la XII Reunión de los Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos,

Punta Arenas, 26 de Septiembre de 2001

*“ Señor Intendente
Señor Alcalde
Señor Rector de la Universidad de Magallanes
Estimados amigos Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos
Señoras y señores:*

Constituye para mí una gran satisfacción recibirlos en la ciudad de Punta Arenas, una de las principales puertas de entrada del continente antártico.

Considero inspirador reunirse al borde del Estrecho de Magallanes. ¿No fue acaso desde aquí que el gran Hernando, el navegante, miró hacia el Sur en 1520, para divisar la costa norte de la Terra Australis Incógnita? ¿No fue aquí mismo, esta unión de los dos más grandes océanos del planeta, la que sirvió a Carlos V para fijar límites antárticos españoles, en el lejano 1555, por Reales Cédulas políticas y administrativas, antes que ningún otro monarca?

Se habla con razón de los países-puente a la Antártica, es cierto, pero acostumbremos a hablar también del continente-puente, del más cercano al continente polar, que hombres de nuestra época, tan soñadores como los del siglo XVI, han llevado a la América del Sur a una aventura tan notable como aquella. Esa ha sido nuestra empresa y en ella estamos, loberos y balleneros ayer, hombres de ciencia y de pluma y exploradores, hoy.

De todo el Sistema Antártico, valiosa creación de la segunda mitad del siglo XX, uno de los componentes más justificables es éste, formado por los operadores de RAPAL, con valiosos títulos nacidos de la geografía y de la política, que las inquietudes científicas modernas han valorizado con una creación reciente: la de los ecosistemas dependientes y asociados, que en ninguna otra parte del planeta se justifica más.

Pocos continentes como el nuestro están regidos por una influencia meteorológica tan fuerte como la que nos viene del suroeste, ningún mar se mueve con una corriente tan poderosa como la de Humboldt. Otras influencias no son tan bien recibidas y nos obligan a perfeccionar nuestras precauciones: el adelgazamiento de la capa de ozono nos hace estar alertas.

Antártica es para los sudamericanos un refulgente pasado y un activo presente, pero, ¿por qué no miramos esa enorme región en la perspectiva del futuro?

¿Quién está mejor colocado que nosotros, no sólo como observadores, sino como actores, de los tiempos que vendrán?

Mirando hacia atrás vemos que el hombre ocupó siempre el hemisferio norte. Allí nacieron las civilizaciones y el progreso agotó tierras y aguas. La ocupación del hemisferio austral es muy reciente, es una parte del mundo todavía prácticamente virgen. Pero llegará un día en que los hombres boreales mirarán con comprensible interés lo que nosotros tenemos y que ellos ya habrán gastado o disminuido notablemente.

Antártica será entonces el punto central de este hemisferio codiciado: el último depósito de agua dulce, de unos hielos limpios; un mar austral rico en aguas oxigenadas, en plancton y peces; un aire puro que el continente de mayor altura media de la tierra seguirá lanzando desde la altura, en 360 grados, como un gran ventilador. Será el espacio austral-antártico el menos contaminado, en ese aspecto, ejemplar, con un Tratado y un Protocolo de protección que otros continentes tratarán de imitar, quizás un poco tarde.

Todo esto que comienza en la latitud 90° a la 60°, es hoy una organización en vías de ampliarse a través del Grupo Valdivia, un grupo que extiende sus inquietudes de la latitud 60° a la 40°; donde todavía existen los bosques nativos más extensos del planeta: Patagonia y Tierra del Fuego, Nueva Zelanda, Tasmania, y partes de Indonesia y las islas oceánicas; bosques apenas tocados por el hombre que ya despiertan la codicia del otro hemisferio.

Tenemos inquietud y vamos perfeccionando la organización. De ahí la importancia de RAPAL, de ahí la necesidad de cuidar nuestras estructuras.

Que las Reuniones Consultivas Antárticas se ocupen de lo suyo, que COMNAP una los esfuerzos de los operadores en general, pero ocupémonos nosotros, los operadores del continente-puente a la Antártica, de aceptar con mirada amplia responsabilidades que son nuestras, de sobrepasar lo discursivo por una política práctica de interacción más activa, que tome en cuenta las reales posibilidades de cada país y sepa compartir conocimientos para así avanzar todos juntos.

Señoras y señores :

Punta Arenas, uno de los puntos de la región austral-antártica que más posibilidades ofrece para el éxito de nuestros trabajos, los acoge a Uds. una vez más con entusiasmo e interés. Ciudad privilegiada, perteneciente al puñado de asentamientos humanos que avanzan hacia el sur para proyectar luego las riquezas del austro al resto del planeta. No son muchas: Punta Arenas y Ushuahia, Auckland y Hobart, Ciudad del Cabo.

No son buenos deseos sino realidades de lo que estoy hablando, en un presente que rápido se hace futuro.

Basta que pensemos cómo en el último decenio Punta Arenas ha sido sede de cinco reuniones y seminarios antárticos internacionales: Ciencia y Antártica, en 1992; Sistemas Dependientes y Asociados, en 1995; VI Reunión de RAPAL, en 1995; III Reunión de Historiadores Antárticos Iberoamericanos, en 1996; II Seminario Artico y Antártico, 1998, y ahora la XII RAPAL.

Estimados Amigos: Estoy seguro que todos Uds., luego de estos cortos días a orillas del Estrecho de Magallanes, volverán a sus casas contentos de haber dado un paso positivo hacia la meta por la que hemos apostado desde hace mucho tiempo: un futuro mejor para nuestros pueblos con la ayuda de una Antártica pacífica, científica y no contaminada, en el cumplimiento de una política moderna e imaginativa, como se merece ese continente fuera de serie, el último entregado a la humanidad.

Muchas gracias."



Asamblea plenaria. (foto: La Prensa Austral)

Informe de la XII RAPAL

Punta Arenas, 24 - 28 septiembre 2001

Patricio Eberhard B. ¹

La XII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos (XII RAPAL) se desarrolló entre los días 26 y 28 de Septiembre de 2001, en la ciudad de Punta Arenas, Chile, con representantes de Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, Perú y Uruguay.

Esta reunión fue inaugurada por el Intendente de la XII Región, señor Raúl Hein Bozic y el Director del Instituto Antártico Chileno (INACH), embajador señor Oscar Pinochet de la Barra, a nombre del país anfitrión y el INACH. La Asamblea fue presidida por el Jefe de la delegación de Chile, embajador señor Jorge Berguño Barnes, actuando como relator el capitán de navío Aldo Felici de Uruguay y Secretario Ejecutivo de la reunión el ingeniero Patricio Eberhard de INACH.

Las primeras intervenciones de la reunión correspondieron al Gobernador de la Región de Magallanes, Señor Jaime Jelincic y el Gobernador de la Provincia Antártica, Señor Eduardo Barros, quienes manifestaron su intención de mejorar el apoyo regional mediante la adecuación de la legislación y el sistema impositivo y aduanero a los operadores científicos antárticos por la conexión de la región al mundo y la calidad de prestación de servicios a los mismos.

Informe del presidente de la XI RAPAL (Perú)

Se enumeró los progresos alcanzados hasta la fecha, en la implementación de las recomendaciones aprobadas en la mencionada reunión.

En este sentido, se manifestó la importancia de mantener las mismas reuniones referidas a requerimientos y ofrecimientos logísticos por los medios electrónicos pues facilitan la coordinación y son de bajo costo, centrando el tema en cómo implementarlo en cuanto a la estructura de la página Web, y el mantenimiento actualizado de la información. Se propuso reunir un grupo idóneo de técnicos capacitados como puntos de contacto y que un país se hiciera cargo por un período de 3 años de mantenerla actualizada en base a la coordinación de estos puntos de contacto.

Se comentó que subyace un tema estructural en el contexto del refinamiento temático de las recomendaciones que puede contribuir a facilitar la implementación de los instrumentos con medios electrónicos.

La reunión decidió por consenso que se debe continuar con el sistema actual y que continuarán los esfuerzos para mejorar su operatividad.



Sesión de trabajo. (foto: La Prensa Austral)

Funcionamiento de la RAPAL

La reunión analizó en extenso los términos de referencia aprobados originalmente para el funcionamiento de las RAPAL, con las modificaciones realizadas en las siguientes reuniones, así como las respuestas de la APAL al tema de los observadores, teniendo en cuenta que se recibieron dos solicitudes de países latinoamericanos para asistir a estas reuniones.

La asamblea acordó que, para el caso de los estados latinoamericanos no consultivos, el requerimiento específico de cada país presentado por la vía diplomática puede aprobarse por consenso de manera previa a la RAPAL y, a partir de ese momento, considerar en forma automática su participación como Observadores Permanentes en las reuniones sucesivas.

Con relación a los países no latinoamericanos, se decidió seguir analizando este asunto en próximas reuniones.

Informe de los APAL

La delegación del Brasil presentó las actividades realizadas en la XIX Campaña Antártica del Brasil, contando con el buque de apoyo NAPOC Ary Rongel y vuelos que incluyeron lanzamiento de carga por paracaídas y transporte de científicos que realizaron proyectos en las diferentes especialidades de la ciencia antártica, así como también la cooperación internacional realizada con diferentes países del Tratado Antártico.

¹ Jefe Departamento Técnico-Logístico, Instituto Antártico Chileno, Santiago. peberhard@inach.cl

La delegación de Chile realizó una presentación de su Actividad Antártica durante el periodo 2000-2001, señalando los objetivos de la Política Antártica Nacional y el Programa Nacional Antártico que define las actividades de acuerdo a los objetivos. También se explicó el funcionamiento de bases y refugios en la Antártida en el marco del programa científico antártico chileno incluyendo la cooperación internacional y respecto a la actividad de apoyo a la navegación antártica. A su vez, la exposición se refirió a la preparación de las dotaciones antárticas, incluyendo el tema de supervivencia en el hielo, y el apoyo que proporciona el Ejército, la Armada de Chile y la Fuerza Aérea de Chile en aspectos de logística, medio ambiente y apoyo a las actividades científicas nacionales e internacionales.

La delegación de Chile también presentó un documento informativo sobre nuevas prácticas medio ambientales en Patriot Hills, haciendo uso de las pistas de hielo naturales hasta 1000 km. al N del Polo Sur. Esta experiencia en la meseta exterior está poco explorada y son pocos quienes realizan estas prácticas.

Igualmente la FACH presentó un documento referido al Terminal Marítimo para Descarga de Combustible, proyecto realizado por empresas nacionales considerando los requerimientos de seguridad en la descarga de combustible, en la Base Presidente Frei.

La delegación del Ecuador presentó el informe de la actividad antártica del programa ecuatoriano en el período 2000-2001, destacando la ratificación del ANEXO V del Protocolo, y el impulso de las gestiones de creación del Instituto Antártico Ecuatoriano. Asimismo se informó de la VIII Expedición Ecuatoriana y la culminación del desarrollo de su base en la Antártica para implementar el programa científico.

La delegación del Perú informó de las actividades realizadas en el periodo 2000-2001, según lo cual el Perú realizó las campañas Antar XI y Antar XII en las que se continuaron los programas científicos, se ampliaron las instalaciones de la base Machu-Picchu y se realizaron visitas e intercambios con bases de otros países. A su vez se informó que a partir de noviembre del presente año, Perú será miembro pleno de ICSU (Consejo Internacional de Uniones Científicas) y que en la Web con la dirección www.rreee.gob.pe está disponible una página referente a la Resolución 4 de la RCTA XXIII celebrada en Lima, Perú.

Por otra parte expresó que existe un proyecto de ley que dispone la creación del Instituto Antártico Peruano para posteriormente aprobar por decreto la política peruana en materia antártica.



Faenas de descarga en bahía Fildes

La delegación del Uruguay expuso el informe de su campaña ANTARKOS XVII refiriéndose especialmente a las actividades en el continente desarrolladas en las bases con la Fuerza Aérea Uruguaya y la Armada Nacional para el apoyo logístico y actividad ambiental en lo referente a la eliminación de residuos del área del Tratado Antártico. A su vez se informó respecto a las actividades desarrolladas por los proyectos y en el ámbito académico, destacándose en este último el Encuentro de Científicos organizado en la Base Artigas que contó con la participación de numerosos integrantes de la comunidad científica antártica.

La delegación de Argentina presentó un documento relativo a la Campaña Antártica Argentina, destacando que un incidente del rompelielos Almirante Irizar en navegación, no tuvo consecuencias materiales ni personales. Informó también que los proyectos científicos fueron sometidos a proceso de revisión y a una evaluación externa que en el futuro comprenderá incluso universidades en el extranjero.

Informe del Coordinador de la Red de Especialistas Ambientales Latinoamericanos (Real)

El informe del coordinador de la REAL, se presentó a la reunión en cumplimiento de los términos de la Recomendación RAPAL XI. En este sentido la delegación del Uruguay señaló que en virtud de las pautas aprobadas en la última Reunión Consultiva, debería continuar considerándose estas propuestas para ajustarlas a la normativa antártica vigente.

Varias delegaciones felicitaron el trabajo de la REAL por los avances realizados y señalaron que sería conveniente una elaboración adicional para coordinar detalles de las propuestas.

La reunión acordó renovar el mandato a la REAL para continuar desarrollando las tareas en prosecución y se aprobó la realización de una reunión de la REAL inmediatamente previa a la próxima RAPAL que será organizada en 2002 por Argentina, como instancia deliberativa previa para refinar el trabajo intersesional y refrendar el consenso.

Informe del Coordinador de la Red APAL de Cooperación en materia científica

El Doctor Martín Sarango del Perú presentó el informe sobre esta red creada por la Recomendación RAPAL XI-3, como mecanismo de coordinación intersesional de actividades científicas, con un coordinador que en este caso corresponde a Perú. En cumplimiento de la recomendación a partir del mes de diciembre se implementó la red COPA, creando la red, diseñando una página Web con la dirección <http://www.rree.gob.pe/conaan/redcopa.htm>, estableciendo los puntos de contacto y definiendo, entre otras actividades, la Agenda para el II Encuentro de Científicos Antárticos Latinoamericanos. La confección del Boletín Científico Latinoamericano se encuentra en etapa de organización debido a que se procura evitar la superposición con el boletín de SCAR y, además se está estudiando la composición de un grupo editor para el referido boletín.

La delegación de Chile señaló que en materia del directorio de proyectos e investigación, el mismo está en la página institucional de los programas antárticos nacionales, y por tanto sugirió que podrían hacerse links a esta página para alimentar el sistema de la Red COPA. Respecto al Boletín Científico Latinoamericano habría que avanzar en la definición de su formato y contenido, especialmente para evitar la superposición con otros boletines de la misma naturaleza existentes en el sistema antártico.

Cooperación Científica y Logística Regional

Se presentó un documento referente a una propuesta de considerar la conveniencia de trabajar sobre un formato unificado de tratamiento de residuos y se puso a consideración de la RAPAL que el tema forme parte de la Agenda de la próxima reunión de la REAL previa a la próxima RAPAL. Por otra parte se destacaron las jornadas de cooperación logística y medio ambiental entre Argentina y Chile, señalando que es una instancia más para incentivar la cooperación en la región.

La delegación del Brasil presentó un documento relacionado con la retirada del helicóptero chileno, señalando que es imprescindible para el transporte de personas entre Ferraz y Frei, lo cual es retribuido con operaciones de medios brasileños. Básicamente, el del helicóptero es importante cuando no hay un buque brasileño en el área. No contar con él mismo significaría una reducción en las actividades científicas durante el invierno. Existen además otros programas que también requieren el apoyo de helicóptero. Por lo tanto, Brasil considera la presentación de una solicitud formal para que Chile no

retire el helicóptero y a su vez, Brasil continuará encargándose de las expensas, como lo hace hasta el momento.

Chile expresó que, como es sabido, el retiro del helicóptero obedece a reducciones presupuestarias que restringen también la capacidad operativa propia y ésta estará sujeta a los futuros recursos asignados para estas actividades operativas antárticas.

Otras delegaciones apoyaron la posición brasileña, señalando a su vez que la actividad antártica plantea un requerimiento de interdependencia. La actividad antártica es cara y es importante complementar la operación de los diversos administradores de programas antárticos para permitir una gestión eficiente.

Igualmente se destacó la importancia de este tipo de aeronave como elemento de apoyo para una multiplicidad de actividades y su implicancia determinante en términos de aspectos logísticos – incluyendo el rescate de personas-, científicos e incluso comprende un aspecto sociológico para el caso del personal que requiere ser evacuado sólo por este medio.

La asamblea acordó apoyar el requerimiento de Brasil, compartido por otras delegaciones, de solicitar una reconsideración del retiro del helicóptero, y en este contexto poder implementar la cooperación regional en los aspectos operativos del transporte y otras funciones logísticas para el desarrollo de las actividades antárticas, lo cual está referido en el artículo 6 del Protocolo en el sentido de emprender expediciones conjuntas y compartir instalaciones.

También se acordó plantear formalmente las preocupaciones respecto a costos y otras implicancias generadas por el turismo de aventura para los programas antárticos nacionales especialmente en nuestra región.

Tareas en el ámbito de COMNAP/SCALOP

La delegación de Chile informó sobre el taller de entrenamiento en Amsterdam, donde todos los países antárticos tienen programas de esa índole que hacen que las actividades antárticas sean seguras y que contemplen la protección al medio ambiente. Se redactaron listas de verificación muy útiles para determinar la capacitación del personal y sin las cuales no podría calificar para operar en el medio antártico. También informó sobre planes de contingencia en el área de la península Antártica, los cuales involucran varios programas antárticos regionales que por su importancia sería necesario impulsar. Chile sugirió que los APAL tengan participación activa en las actividades intersesionales y periódicas de los foros antárticos como COMNAP, las Reuniones Consultivas y el SCAR.

Protección del Patrimonio Histórico Cultural y Exaltación de Valores Estéticos.

La delegación del Brasil se refirió a la exaltación de valores

estéticos, señalando el interés de realizar esta práctica de difusión.

La delegación de Argentina presentó un documento que se refiere al Instituto Antártico Argentino que cumple 50 años y otro relativo a los 100 años de la Expedición Argentino-Sueca a Cerro Nevado, oportunidad en la cual se desarrollaran eventos conmemorativos

La delegación del Perú presentó una "Cartilla para el Expedicionario", que además de señalar pautas generales, recomendaciones y sugerencias, incluye los procedimientos a seguir cuando se hallen restos históricos.

La delegación del Uruguay describió la actividad que desarrolla difundiendo el medio antártico mediante una reconstrucción de escenario en el cual se realiza un viaje virtual en el fuselaje de un avión donde los pasajeros escuchan los ruidos de la aeronave. Al cumplir el viaje se arriba a un lugar donde se recompone un paisaje antártico con baja temperatura y se distribuye a los visitantes un equipo para integrarlos al medio.

La XIII RAPAL se realizará en la ciudad de Buenos Aires, en septiembre de 2002.

Finalmente, la reunión expresó sus felicitaciones a la República Argentina por haber sido designada sede de la Secretaría Permanente del Tratado Antártico.



Asistentes a la XII RAPAL

VI Reunión de Historiadores Antárticos Iberoamericanos

Punta Arenas, 24 - 25 Septiembre, 2001

Jorge Berguño Barnes¹



De izquierda a derecha Lic. Cristina Montalban, el Dr. Ricardo Capdevilla y el Prof. Hamish Steward Stokes.

La VI Reunión de Historiadores Antárticos Iberoamericanos se celebró en Punta Arenas, Chile los días 24 y 25 de septiembre, 2001, durante el desarrollo de la XII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos (RAPAL).

Se eligió Secretaria de la Reunión a la Licenciada Cristina Montalbán de Uruguay y Coordinadores al Sub-Director del INACH, Jorge Berguño, en el horario matutino y al Secretario Permanente de las Reuniones de Historiadores, Dr. Ricardo Capdevila, en las sesiones vespertinas.

Entre las numerosas ponencias presentadas, cabe destacar especialmente algunas que ponen de relieve la importancia de la participación sudamericana o de las relaciones de expediciones antárticas europeas con personas y lugares de nuestro continente sudamericano. Fue el caso de los trabajos del Dr. Capdevila sobre dos focos suecos en el descubrimiento de la Antártida, del Profesor Sergio Lausie sobre Punta Arenas en las expediciones polares (Gerlache, Charcot, Shackleton y Scott), de Cristina Montalbán sobre los topónimos antárticos colocados por Charcot, de Oscar Pinochet de la Barra sobre aspectos inéditos de los contactos de Shackleton con Chile y de Jorge Berguño sobre el impacto de la industria ballenera en la controversia austral con énfasis en la figura del

capitán Adolfo Andresen.

Las ponencias constituyeron un repertorio muy variado, desde aspectos institucionales del servicio de Pesca y Caza en la Antártica examinados por Mauricio Jara; de la gastronomía en las expediciones antárticas, tema abordado por el Profesor Hamish Steward Stokes, la ocupación como modo de adquirir el dominio antártico de la Dra. Bernardita Blasco; la formación de la política antártica norteamericana en la postguerra temprana, por la Dra. Consuelo León; hasta la visión literaria de la Antártica, ejemplificada en la obra de Oscar Pinochet, por la Dra. Mabel Arratia.

Un número importante de ponencias que fueron entregadas a la Secretaría de la VI Reunión no pudo ser presentado por sus autores personales pero la publicación que será realizada por el INACH recogerá también esas contribuciones.

Los participantes en la Reunión realizaron una excursión a Fuerte Bulnes y a Puerto del Hambre, sitios respectivamente de la primera ocupación formal del Estrecho por la República de Chile y de la primera fundación en dicho estrecho por Pedro Sarmiento de Gamboa.

¹ Embajador, Subdirector del Instituto Antártico Chileno. jberguno@inach.cl

ANTARTICA Y LITERATURA

Silencio Blanco

Cuento de

Oscar Pinochet de la Barra¹

- Señora Teresa ¿por qué no nos cuenta de nuevo eso del silencio...?

- Veo que te quedó sonando lo del silencio del hombre durante siglos y milenios, Diego, pero ahora estamos apurados... Ayúdame a despejar de nieve este sitio.

El grupo de paleobotánicos y sus jóvenes ayudantes trabajan arduamente a los pies del glaciar Collins, en la isla Rey Jorge. Es el mes de marzo, se acabó el corto verano antártico y hay que apurarse antes de volver a casa.

Todos ayudan ese mediodía y el entusiasmo aumenta cuando va apareciendo en el hoyo que cavan una piedra redonda y alargada, toda embarrada y que sin embargo da unos curiosos reflejos oxidados. Hay excitación en el ambiente y se forma un ruedo para observar lo que la señora Teresa califica de un trozo de conífera.

- ¿Entonces, aquí también había bosques? exclama Renzo, otro miembro del grupo, de unos 14 años... - ¿O este árbol lo trajo el mar...? Una voz se alza para decirle: ¡No, tonto, si leí que estos eran puros bosques!

El grupo está otra vez en la base Profesor Escudero, del INACH, listo para la cena. Los muchachos conversan animadamente con sus profesores y el ruido de platos y cubiertos se aquieta de tanto en tanto para oír a la señora Teresa.

Los oídos jóvenes se van acostumbrando a expresiones nuevas para ellos: cretáceo, jurásico, triásico y a contar en millones de años y no en siglos o en milenios.

Todos preguntan, todos se imaginan, todos ven a ojos abiertos esos continentes navegantes, las luchas de dinosaurios, los grandes volcanes a borbotones...

- ¿Y el hombre, y el hombre, señora Teresa, sólo es cualquier cosa...? ¿puede haber vida sin hombres? Todos se miran y una voz surge de inmediato: - ¡Puchas, oh, que te creí importante...! Luego, risas y una mirada de la señora Teresa a Pedro, muchacho de pocas palabras, siempre observando atento, pero generalmente callado.

La paleontóloga lo observa con interés y resume para todos la vida en el planeta, desde sus inicios, ante una concurrencia expectante, haciendo circular en seguida un pequeño libro que trata el tema.

La base científica tiene pocos dormitorios y en todos ellos, camarotes. Algunos pasarán la noche en sacos de dormir. Pedro ha quedado nervioso y luego de muchas vueltas y enredos de sábanas, despierta, si, despierta en un lugar que contempla lleno de interés.

Mirando con detención se da cuenta que está en el Cabo de Hornos, el mismo que le mostraron cuando una semana atrás iban hacia el sur y que tanto ha visto en fotografías. Está sentado en lo alto de una colina, rodeado de sol, su mirada perdida en un mar azul cuyas olas golpean espumosas.

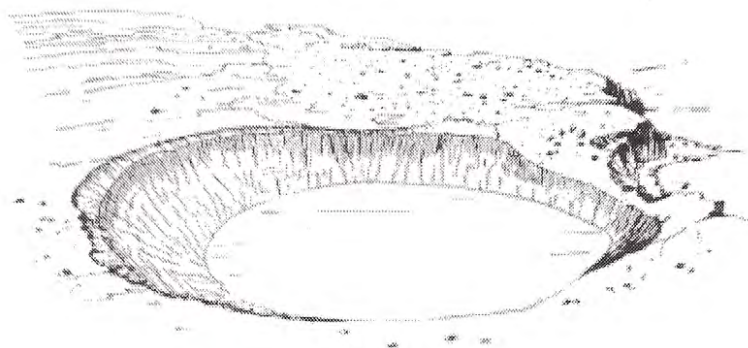
Lo curioso es que está en medio de enormes árboles, de las mismas araucarias cuyos troncos están desenterrando en Antártica; de árboles, arbustos y pasto y seguramente hay flores.

Pedro no está solo para admirar todo esto; lo acompañan Diego y Renzo. —Puchas que es lindo, ah!, les grita a sus amigos y ellos le responden al unísono: ¡Bacán...!

Por supuesto que salen a explorar hasta llegar a una enorme roca que, curioso, ¡resuella! -¡Cuidado, es un dinosaurio...! y vuelven corriendo a la colina. ¿Qué hacer?. Menos mal que el Cabo de Hornos no es la última parte de la tierra, porque allá lejos, muy al sur, se ve una mancha de tierra medio verdosa, tiene que ser con árboles, tiene que ser la Antártica. —Puchas, qué hacer... si por lo menos tuviéramos caballos para salir a recorrer... - dice Diego. No hay nada sino silencio, un silencio que les hace oír sus corazones asustados.—Ni siquiera cantan los pájaros... - añade Renzo.

Se quedan un rato tratando de oír vida, de incorporarse a cualquier sonido de vida, por pequeño que sea. No quieren estar solos, no bastan el ruido del viento y del mar. —¡No queremos estar solos...! gritan los tres y en el silencio que sigue, algo les paraliza: el dinosaurio está subiendo lentamente la colina, con ruido de ramas rotas y un arrastrar pesado como de camión con trailer.

¹ Embajador. Director del Instituto Antártico Chileno. opinochet@inach.cl



- Vámonos a la Antártica, - les dice despacito Pedro... Sí - comenta Renzo, un gordito de buen ánimo - pero vámonos piola para que el dino no se dé cuenta...

En un abrir y cerrar de ojos regresamos a la isla Rey Jorge, pero tal como era millones de años atrás, cuando América y Antártica estaban casi unidas.

Es difícil entender cómo era esa isla entonces, en nada comparable con lo que hoy vemos. Los tres amigos se pasean por un bosque de araucarias y se enredan permanentemente en helechos. - Puchas - dice Diego- si hay araucarias debe haber araucanos... - y los mira con diablura.

- No seas ignorante -le dice Pedro- si cuando se separaron los continentes no había todavía hombres...- ¿Y cómo hay dinosaurios, ah! - insiste Diego, el más chico, con la curiosidad de sus 12 años. - Es que esos grandotes vivían solos, poh... -interviene Renzo- y se paseaban de un continente al otro. Yo creo que eran buena onda..."

La isla Rey Jorge se ve con colinas más altas que las de hoy, y prados que luego se convertirán en lagunas. En millones de años más la nieve y el hielo cubrirán la isla con una capa emparejadora. Pedro resume lo que todos piensan: - Si todo va a morir, árboles, animalotes, hay que enterrarlos.. hay que dejarlos tapados.. - Luego agrega: ¡Qué lindo sería ver un ataúd blanco para un continente niño...! - Lo dice en voz más bien baja y sus compañeros lo quedan mirando en silencio.

Durante la noche ven reflejos rojizos en el cielo. Son volcanes en varias islas del archipiélago Shetland del Sur. Tienen la suerte de ir al más importante de ellos y lo que ven no se les olvidará jamás. Es una enorme boca de fuego que lo ilumina todo. ¡Que decepción... qué pena... - grita Diego- está todo

quemado...

La verdad es que ya no hay araucarias ni vegetación de ninguna clase. - ¡Enorme, tremendo -comenta Renzo-, un fueguito para preparar dinosaurios al palo...!

Es de noche y el resplandor es tan grande que parece de día, es decir, un día rojo del infierno. La lava ha roto gran abertura hacia el mar y por ella se atropella un río hirviente. Hace un calor tremendo y Diego los convence de partir. Esta no es la Antártica verde que les gusta tanto, esta es una gran DECEPCION, así con mayúscula.

Les han dicho que al otro lado de la isla hoy llamada Rey Jorge, en las playas de una gran bahía, hay cantidad de dinosaurios, y parten en un abrir y cerrar de alas.

Lo primero que sienten es un olorcito "gigante" que les hace mirarse con cara de pregunta. Ellos recuerdan el olor que despiden los elefantes de mar y las focas. Pero ahora la cosa es "a escala" y se tapan las narices cuando, desde lo alto de unos árboles contemplan los grupos sesteando... Y, claro, Renzo no puede dejar de echar su talla : - Chis ¡qué cabezas más chicas tienen estos gallos...! Deben ser medio lesos...

Hay sueños más reales que eso llamado "realidad" y el golpe que Pedro se ha dado en la cabeza es fuerte... se pesca de las ramas mientras cae desde lo alto... abre los ojos... no son ramas sino sábanas, está agitado, con medio cuerpo fuera del camarote, cerca del suelo.

Ese día habla con Renzo y Diego y quedan de conversar con la señora Teresa a la hora de comida... ¡aunque se rían los demás! dicen.

En verdad, algunas de sus parrafadas son propias para la risa y las tallas, pero la señora Teresa los toma en serio más de

lo que ellos pensaban, con acotaciones y precisiones, especialmente cuando se trata de edades y épocas, algo que a veces les crea confusión, por ejemplo entre los períodos cretáceo y jurásico, y no digamos nada cuando estos se traducen en millones de años... o cuando habla del meso-cenozoico...!

Esa tarde, después del trabajo, parten todos a una colina detrás de la base Profesor Escudero. Mientras van subiendo la conversación se mantiene sin decaer, Antártica es un continente que antes de conocerlo hay que soñarlo y este Pedro me parece en el buen camino, piensa la señora Teresa. Lo mira junto a él. Y parece que hubiera contagiado a algunos de sus compañeros.

Desde arriba mira la península Fildes, donde hay bases científicas de varios colores, y desde luego de Chile. - Esta planicie que tenemos al frente – les dice a los muchachos – era en gran parte un bosque, más tupido, naturalmente, en las partes bajas que hoy son lagunas, como algunos de Uds. ya me había avanzado; en una parte del período mesozoico antes que aparecieran las flores....

Una voz la interrumpe: -¿Por qué no nos explica eso de los continentes flotando ...? Y otra: - Parecen chivas ¿no es cierto?

La profesora los mira y exclama: Si alguien piensa que flotaban sobre el mar, claro que sería chiva, pero –y su lenguaje se pone difícil – esto está en estrecha relación con la expansión de los fondos oceánicos y la realidad hoy aceptada de la tectónica de placas.... Acuérdense muchachos, que los continentes son la parte visible, emergente de esas placas....

Pedro se anima y le dice: -Creo que uno lo entiende mejor si piensa que esto se hizo en millones de años ..., y Renzo aprovecha para echar su cuchufleta: -¡Bacán, gallos! Piensen en las plataformas marinas con los continentes al apa, como si fueran conchas de tortugas gigantes...!

La comitiva continúa su marcha, entre risas, por el borde de la colina pedregosa y alguien pregunta: ¿Y todo esto que hoy vemos seco, quemado por el hielo, podría perder mañana su hielo, ser verde de nuevo?

No hay duda que en Antártica todo es posible y a lo mejor los continentes del grupo Gondwana siguen en movimiento, a lo mejor sigue la dispersión, pero como la tierra es redonda –y aquí viene la reflexión de los cerebros jóvenes - , como es redonda –dicen- mientras más se dispersen los continentes, más tienen la posibilidad de volver a juntarse, o sea –y las risas aumentan- mientras más se alejen más se acercarán... - Ni tanto ni tan poco –dice ella -, pero América del Sur avanza cada año algunos centímetros hacia el Pacífico, no lo olviden.

No cabe duda que a los muchachos les ha hecho bien discurrir fuera de la historia, alejarse de los enrejados que el pasado ha venido tejiendo para influir en la dirección del futuro: en Antártica ellos pueden asomarse al cosmos y a sus largos plazos. La profesora goza también con esa posibilidad, pero como científica tiene los pies firmes sobre lo empírico y se toma con mucho cuidado las informaciones periodísticas fáciles como, por ejemplo, que en Antártica los hielos se están derritiendo. Aquí pide a Gino, glaciólogo de Punta Arenas, que explique la situación actual.

- Lo único cierto- les dice éste – es que Antártica estaría siendo afectada, como el resto del planeta, por un lento recalentamiento y una desglaciación progresiva ...

- Puchas -interrumpe Diego -, entonces vamos a quedar peor de lo que estamos ... porque si esto se queda sin la nieve blanquita y sin los árboles, va a ser un peladero ... y el profesor Gino va a quedar cesante ... agrega Renzo entre risas.

No sé si al profesor le gusta la talla, pero sonrío, les pide no ser catastrofistas y hace una reflexión que los deja pensando: -Ojalá alguno de Uds. estudie geología y se acostumbre a manejar largos períodos. Sí –apoya la doctora-, debemos entender que una cosa es la corta historia del hombre y otra la larga historia del universo. Es una reflexión sabia que, sin embargo les deja un gusto de preocupación en la boca. Por eso es que un viajecito a esta especie de planeta de aspecto diferente a la Tierra, puede ser de utilidad cuando uno es joven ...

Han llegado a una laguna que provee de agua a la base Escudero y se sientan al borde. La última afirmación de la señora Teresa ha dejado inquieto a Pedro, ha quedado como quien dice con una bala pasada. Entonces –comenta como para sí - entonces el hombre es como una hormiguita, como un grano de arena en la playa ...pucha... que lata.

La profesora no desea preocupar demasiado a sus jóvenes ayudantes y les explica que el hombre podría ser –y lo dice con poesía- como un relámpago en el universo, una luz corta pero potente capaz de iluminar toda la creación.

Vuelven a la base a cenar, mañana dirán adiós a esa semana tan especial. Las últimas palabras son de la profesora: -Tengo la impresión que Uds. han captado el verdadero sentido de este continente, el continente de la ciencia, de muchas ciencias, incluso de la que nos hace reflexionar sobre el hombre y su destino. La grandiosidad de este paisaje, su pureza, la belleza increíble de todo lo que nos rodea, dan el marco perfecto para esa reflexión...-los mira con simpatía y termina: -sé que muchos de Uds. volverán....

VARIOS

Estudios de la Universidad de Santiago:

La clave son los vegetales

Rubén Bravo ¹

Cuesta estar tranquilo en este nuevo siglo. A las múltiples preocupaciones del diario vivir hay que agregar, desde hace un tiempo a la fecha, una constante amenaza al planeta. La disminución de la capa de ozono, un gas presente en la estratosfera que filtra la radiación ultravioleta (UV) emitida por el sol, tiene de cabeza a los científicos del mundo.

Se ha dado amplia cobertura a los efectos de los rayos UV en la salud humana -como cáncer a la piel, cataratas y merma en la capacidad de respuesta del sistema inmunológico- pero no tanto a lo que puede pasar con los organismos vegetales, sin los cuales toda la cadena ecológica no podría sobrevivir.

Hacia ese campo de estudio orientaron sus esfuerzos el biólogo de la Universidad de Santiago (USACH) Gustavo Zúñiga Navarro -apoyado por las estudiantes de bioquímica del plantel Cristina Ravanal y Susana Rasmussen -quienes se encuentran analizando el real impacto de la disminución de la capa de ozono en la Antártica.

¿Por qué eligieron esta zona?

Los informes técnicos indican que el ozono antártico ha disminuido paulatinamente en los últimos 15 años, producto del uso de compuestos clorados -empleados en sistemas de refrigeración, acondicionadores, aerosoles y solventes- además de compuestos que contienen bromuro y otros halógenos relacionados.

Las cifras hablan de que la radiación UV del tipo B se incrementó -durante el otoño y la primavera en un 7% en el hemisferio norte; y en un 30% en la primavera antártica.

La ampliación del agujero del ozono incluso ya tiene comprometida a Punta Arenas. El problema es preocupante -admite el académico- pero surgió una nueva esperanza.

Molécula flavonoide

En enero pasado, en la base científica Luis Risopatrón del Instituto Antártico Chileno, ubicada en



la isla Robert de las Shetland del Sur, el equipo investigador de la USACH analizó qué estaba pasando con la gramínea *Deschampsia antarctica*, que crece tanto en la zona marítima como en el borde costero del continente, y que junto al "clavel antártico" (*Colobanthus quitensis*) son sus únicas plantas fanerógamas vasculares.

¹ Periodista Diario "Las Últimas Noticias". Publicación del jueves 19 de abril, 2001

Y la buena noticia es que en los últimos cinco años la población de la gramínea se duplicó, lo que indica que ante la mayor radiación UV-B ha desarrollado respuestas defensivas muy eficientes.

Un tipo de respuesta está relacionada con la presencia de moléculas del tipo flavonoide, que ayudan en el combate contra el estrés oxidativo generado por la radiación, el cual puede incluso matar al organismo.

Zúñiga -quien es doctorado en Ciencias Biológicas, profesor de Bioquímica, y vicedecano de Investigación y Desarrollo de la Facultad de Química y Biología de la USACH- está optimista del beneficio para las personas u otros vegetales que se pueden lograr a partir de esta investigación.

-¿Qué les puede pasar a los vegetales con los rayos UV?

Los rayos ultravioletas penetran la epidermis del organismo vegetal y dañan las diferentes estructuras celulares. Si éste no tiene compuestos de defensa efectivos (enzimáticos o no enzimáticos) ingresan a su célula. Pueden provocar estrés oxidativo, ya que se generan una serie de radicales libres (moléculas reactivas de oxígeno) que pueden causar alteraciones (se ha comprobado mutaciones en el material genético del ADN) e incluso su muerte.

¿Y qué descubrieron en la gramínea analizada?

La planta se está defendiendo y tiene sistemas antioxidantes muy, muy eficientes, que le permiten responder a los cambios del ambiente, que son muy rápidos. Establecimos que durante el día las variaciones de la radiación ultravioleta son importantísimas. Y cuando había más radiación los antioxidantes de la gramínea estaban muy activos.

Proyecciones

¿Y qué beneficio para las personas puede lograrse?

Hay varias proyecciones. Pensemos en sistemas antioxidantes no enzimáticos. Si identificamos la molécula que tiene la facultad de evitar el estrés oxidativo (atrapando los radicales libres), uno podría utilizarla con fines terapéuticos, incorporándola a un filtro solar, a una crema, o sugerir que sea consumida a través de la dieta.

¿Y que otro uso podría tener?

También podríamos incorporar la molécula a otros vegetales, como a ciertos cultivos vulnerables a la radiación, lo que abre perspectivas económicas. De todos modos hay que desarrollar la molécula en laboratorio, ya que el Tratado Antártico impide el uso comercial de las especies de ese continente.

Nueva ruta y mayor altitud para el Monte Vinson*

Un grupo de ocho miembros de montañistas y cineastas descubrió, en enero último, una nueva ruta para ascender al Vinson. Una vez allí, efectuaron mediciones que sugieren que el monte más elevado de la Antártica puede ser varios metros más alto de lo que se sabe.

El ascenso fue patrocinado por el Sistema Público de Radiodifusión norteamericano (PBS) Nova Science para una serie documental que se está preparando sobre la ciencia del hielo y que se titula "El Vinson: atrapado en el hielo". La empresa aérea y turística Adventure Network International (ANI) proporcionó el apoyo logístico a esta operación transportando al grupo hasta la vecindad del monte mencionado.

Los expedicionarios iniciaron la marcha en esquíes en la zona de Flowers Hills cruzando el arroyo helado "Rutford" y los glaciares "Hanson" y "Dater" hasta alcanzar el Vinson mismo. Desde allí, el ascenso hasta la cima significó tener que trepar una pared de 300 metros. Tras alcanzar la cumbre, el grupo fue recogido por ANI desde la base de la montaña luego de soportar fuertes vientos y temperaturas de -35° en las dos semanas que duró la aventura.

NOVA, por su parte, filmó la ascensión y las actividades glaciológicas y de otro tipo efectuadas por el grupo, recurriendo a una cámara de alta definición, la cual también fue utilizada en tomas aéreas del área vecina al Vinson. Un total de 600 kilos, entre combustible, alimentos y equipo de camping fue remolcado por los deportistas hasta la base de la montaña.

A cargo del grupo estuvo el conocido montañista Conrad Anker y participaron Liesl Clark, productor de NOVA, John Armstrong, camarógrafo, Rob Raker, sonidista, Dan Stone, glaciólogo, y los guías Andrew McLean y Dave Hahn.

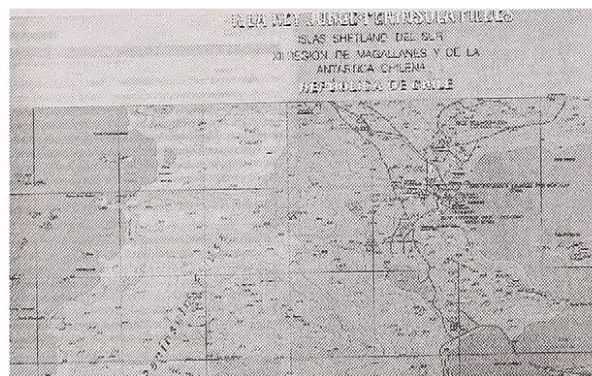
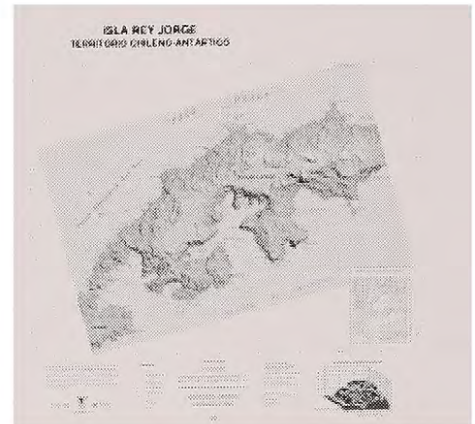
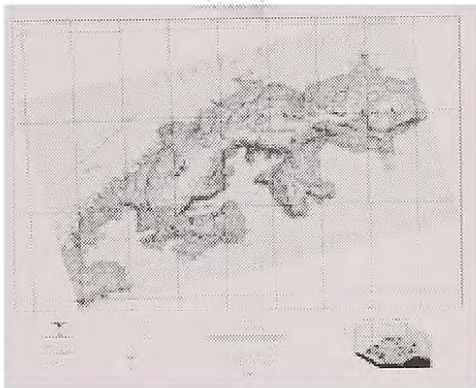
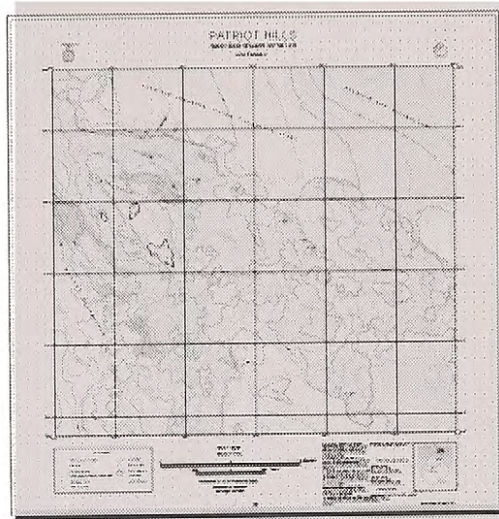
Una de las primeras actividades en la cima del Vinson fue efectuada por Stone y consistió en medir la altitud de acuerdo al Sistema de Posicionamiento Global de alta precisión. Los análisis posteriores de los datos allí recogidos indican que el Vinson tiene alrededor de 4 metros más que las cifras publicadas. Las nuevas mediciones dan una altitud de 4.901 metros.

* Traducido por Juan Ríos Villalón, del informativo del correo electrónico ANAN 50/4.

Nueva cartografía antártica

INACH - IGM

(ver página 25)



ISLA REY JORGE TERRITORIO CHILENO ANTÁRTICO

