

Cuenta Pública Participativa Instituto Antártico Chileno

RESUMEN EJECUTIVO

Punta Arenas, 15 de abril de 2016

Introducción

Intentaremos resumir en esta primera Cuenta Pública Participativa las acciones que, como Instituto Antártico Chileno, hemos desarrollado en el año 2015 y en nuestra reciente LII Expedición Científica Antártica, para cumplir con nuestra misión y objetivos estratégicos. Hemos buscado fortalecer el Programa Antártico Nacional con mayor y mejor investigación en ciencia, tecnología e innovación, se han mejorado los procesos de selección de proyectos y el apoyo logístico y aumentado los recursos disponibles con nuevos convenios con la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, CONICYT, en busca de aumentar el liderazgo que Chile ya tiene en estos temas.

En una mirada más amplia, se ha incentivado el desarrollo de polos económicos, culturales y sociales antárticos, que contribuyan a la posición de Chile como país-puente, mediante acciones de cooperación con programas antárticos extranjeros y se ha fomentado el conocimiento e importancia del continente antártico en la comunidad nacional, mediante el desarrollo de eventos de alto impacto, la presencia en medios masivos y la elaboración de nuevas publicaciones, contribuyendo así al fortalecimiento de una identidad antártica para Chile.

El año 2015 marcó un record de postulaciones al Concurso Regular de INACH, con 36 proyectos de las cuales sólo pudimos financiar 9. Para el concurso de este año, aún faltando dos semanas para el cierre del concurso, ya tenemos 22 proyectos en proceso de postulación. Es claro que no seremos capaces de atender el entusiasmo de la comunidad científica nacional.

Aun así, gracias al aumento de postulaciones a CONICYT, el número de proyectos científicos aumentó de 82 a 91 y esperamos que esta próxima temporada aumente nuevamente a un total de 105 proyectos.

Los recursos disponibles para el sistema científico nacional superaron este año los 4.000 millones de pesos, del orden de US\$ 5 millones, que aumentan a US\$ 9 millones si consideramos el presupuesto del INACH. Este monto es muy inferior a los recursos de que disponen otros Programas Antárticos Nacionales, como el de la República de Corea que supera los US\$ 100 millones.

Nuestra Expedición Científica Antártica Nº 52 atendió un total de 648 personas en 267 actividades, principalmente en nuestra base “Profesor Julio Escudero” y los buques *Aquiles* y *Lautaro*, de la Armada de Chile.

En un esfuerzo sostenido en el tiempo hemos innovado este año con nuevas vías de cooperación internacional. A lo tradicional de premiar con un puntaje adicional a aquellas propuestas que incluyen cooperación de otros países, hemos sumado gestiones directas con los programas antárticos de Corea, China, Reino Unido y otros países, logrando con ello un nuevo aumento de acciones cooperativas que nos ayudan a financiar el crecimiento científico nacional.

Ciencias del mar

La imagen que por mucho tiempo ha perdurado de un territorio antártico inhóspito y casi carente de vida, se deshace con solo sumergirse bajo las aguas polares. Allí la vida pareciera hacer caso omiso del frío, superando la larga oscuridad y aislamiento del invierno, protegida o tal vez sometida al estrés de vivir bajo una gruesa capa de hielo marino. El endemismo es casi exclusivo de áreas aisladas y el océano Austral destaca por tener los niveles más altos de endemismo de los océanos, con más de 8.500 especies conocidas.

Este año 2015 fue especialmente prolífico en literatura antártica. Muy pocos libros existen en el mundo con registros fotográficos submarinos antárticos, como el derivado del proyecto INACH T21-09 del Dr. Dirk Schories. El Dr. Schories formó en la Universidad Austral de Chile una escuela de buceo científico de gran éxito, cuyos alumnos hoy acompañan el desarrollo antártico nacional.

También de la Universidad Austral de Chile y en el marco del proyecto CONICYT (PIA)-INACH ART-1101 el Dr. Iván Gómez Ocampo lideró la publicación del libro “Flora Marina Antártica, Patrimonio de Biodiversidad”, en que muestra docenas de macroalgas, invertebrados marinos, flora terrestre, aves y mamíferos fotografiados en su proyecto.

Estos proyectos, como otros, están aplicando nuevas tecnologías, por ejemplo, para medir fotosíntesis, radiación solar, posicionamiento de GPS o acidificación bajo el agua. También necesitan de bases y naves capaces de atender sus mayores necesidades. Por ello, este año hemos invertido en la nave *Karpuj* y en un sistema de acuarios para la base “Yelcho”.

Ahora bien, esto también se ha construido sobre el esfuerzo de pioneros. Como indica en su libro el Dr. Gómez, los años 80 fue una

época de activa investigación marina antártica chilena. María Eliana Ramírez del Museo Nacional de Historia Natural publicó en 1982 el “Catálogo de las Algas Marinas del Territorio Chileno Antártico”, primer compendio publicado en Chile que describió la biodiversidad de macroalgas de la península Antártica.

Los trabajos de Nivaldo Bahamonde en la Universidad de Chile, Carlos Moreno, Juan Zamorano y Renato Westermeier en la Universidad Austral, Juan Carlos Castilla en la Pontificia Universidad Católica de Chile, Anelio Aguayo y Daniel Torres en el INACH, entre otros, permitieron conocer mejor la fauna y flora marina antártica.

Centro Antártico Internacional

Divulgar este conocimiento en un espacio de encuentro ciudadano, en una forma entretenida, es una asignatura pendiente. Hemos querido, con este rápido reconocimiento al trabajo actual y pasado en Ciencias Marinas Antárticas, destacar que en este año hemos empezado a invertir en lo necesario para alimentar el área interactiva del futuro Centro Antártico Internacional.

El Gobierno Regional de Magallanes y Antártica Chilena lanzará próximamente un concurso internacional para el diseño del edificio de este centro, el que considera laboratorios para la ciencia y esta área interactiva. Los términos de referencia que se usarán en este concurso fueron elaborados por nuestro Instituto, sobre la base de varias acciones que ejecutamos durante el año pasado.

Los edificios de este centro deberán estar al servicio de sus funciones y tareas. Nuestro principal desafío fue establecer los conceptos claves del área interactiva: definir, soñar e imaginar espacios que abran la Antártica a la mirada de los chilenos y el mundo. Para ello, organizamos

mesas de trabajo en las ciudades donde residen los científicos antárticos de Chile. En La Serena, Santiago-Valparaíso, Concepción, Valdivia y Punta Arenas, nos reunimos con científicos y expertos en divulgación de las ciencias, para obtener información, sugerencias y construir un relato. Gracias a ello, hemos establecido ejes temáticos que estarán representados en módulos y espacios diseñados para ello. Evolución, adaptación a ambientes extremos, cambio climático, Gondwana o la conexión antártica-subantártica, serán los pilares de dicho relato. Acuarios, un bosque antártico, salas climatizadas, dinosaurios antárticos y patagónicos son parte de las propuestas que esperamos ver materializadas en los próximos años.

Queremos tener un lugar donde los magallánicos y visitantes puedan experimentar, interactuar y aprender en experiencias significativas, lúdicas y participativas. Por ejemplo, a través de acuarios, buscaremos mostrar la rica biodiversidad de las aguas antárticas, con relatos tan atractivos e interesantes como el de las “mariposas de mar”. Esto representa un importante desafío técnico que hemos comenzado a enfrentar.

Durante los últimos años, hemos aumentado significativamente la cooperación internacional en aspectos logísticos, científicos y de divulgación del conocimiento científico antártico. Aspiramos a ser un referente internacional también en estos aspectos y para ello es necesario aprender con los mejores.

Sin duda, la mantención de especies vivas en acuarios representa un esfuerzo sin precedentes en nuestro país, no tanto por la infraestructura necesaria, sino principalmente por el conocimiento sobre el funcionamiento de los acuarios y la escasa o nula experiencia que existe sobre mantención de especies antárticas en ambientes controlados.

El *Polaria*, vecino al Instituto Polar Noruego en la ciudad de Tromsø, tiene acuarios de especies, principalmente árticas. Con apoyo de nuestra Embajada en Noruega organizamos reuniones con el *Polaria* y el FRAM Centre, institución similar a lo que será el Centro Antártico Internacional. Conocimos sus instalaciones para comprender algunas de las dificultades con que nos encontraremos. Por ejemplo, cómo mostrar la vida microscópica, base fundamental de la trama trófica en los océanos australes.

Hay pocos lugares en el mundo donde existen acuarios de especies antárticas y conocer su experiencia resulta muy valioso para este proyecto. Uno de ellos es el Oceanópolis, ubicado en la ciudad de Brest, Francia, centro que alberga más de 1.000 especies diferentes en 57 acuarios, algunos dedicados a mostrar algo de la vida en los polos. Su experiencia en la mantención de estas especies, a más de 20.000 km de su hábitat natural, es muy interesante. Aquí aprendimos sobre los desafíos técnicos que representa tener acuarios de especies antárticas, no solo por la temperatura o salinidad del agua, sino también por la necesidad de aprender sobre el comportamiento en cautiverio de especies poco conocidas.

Deberemos ser capaces de aprovechar nuestra condición de cercanía a la Antártica y usar apropiadamente los recursos que nuestra región ofrece. Reproducir en Punta Arenas el hábitat de especies que viven en bahía Margarita o cercanas a nuestra base “Yelcho”, requerirá recorrer un camino de aprendizaje que ya hemos comenzado a transitar.

Eduardo Da Forno es el biólogo marino encargado del acuario de París, a pocos pasos de la torre Eiffel y a más de 150 km del borde costero. Su principal y no menor desafío es producir agua de mar en condiciones óptimas para la mantención de sus más de 11.000 especímenes, incluso

de hábitat tropicales. Durante la reciente temporada, el Sr. Da Forno asesoró a nuestros funcionarios en la instalación del primer sistema de acuarios de Chile en la Antártica, para investigación en la bahía cercana a base “Yelcho”. Le hemos comisionado un informe, del que ya tenemos su versión preliminar, sobre equipamientos, materiales y tecnología necesaria para instalar acuarios en el futuro Centro Antártico Internacional de Punta Arenas.

Esta colaboración se suma a las actividades conjuntas que realizamos con técnicos y biólogos del Tokyo Sea Life Park, de Tokio, que este año trabajaron junto a nuestros logísticos en la base “Profesor Julio Escudero”.

Todas estas acciones buscan generar información y conocimiento para tomar las decisiones adecuadas y oportunas sobre un espacio que consideramos muy importante.

Ciencia de calidad

Dado que el cambio climático afecta de manera singularmente fuerte a la península Antártica, los Programas Antárticos Nacionales buscan saber cómo los ecosistemas marinos y terrestres responden a este cambio. Gracias al crecimiento del Programa Nacional de Ciencia Antártica, cada vez más científicos chilenos están en la vanguardia de esta preocupación planetaria. En el estudio de la respuesta de los ecosistemas terrestres, destaca la contribución de la Dra. Angélica Casanova (Universidad Católica de Temuco) que en la prestigiosa revista *Nature Geosciences* devela la intrincada dinámica del carbón en suelos antárticos; y del Dr. Marco Molina-Montenegro (Universidad de Talca), que en cuatro artículos del 2015 (en *Biological Invasions*, *Polar Biology*, *Polar Record* y *Biodiversity and Conservation*) desarrolla los potenciales riesgos que enfrentan los ecosistemas antárticos frente a especies

invasoras como *Poa annua* (pasto común), favorecidas por el escenario presente de calentamiento en las islas Shetland del Sur.

En ambientes marinos destaca el semillero que el Dr. Elie Poulin (U. Chile) ha dejado en la UMAG y la UDEC, con jóvenes investigadores enfocados en descifrar mediante herramientas moleculares la relación entre Antártica y los ambientes subantárticos. En ese sentido, este año se suma un artículo sobre peces nototénidos y cómo un linaje de ellos habría recolonizado la Patagonia desde la Antártica, mucho después del congelamiento final de esta hace 23 millones de años. Este es un último hit de un grupo que ya ha demostrado que, a pesar de que la corriente más fuerte del mundo (Circumpolar Antártica) aísla al Continente Blanco, existen muchos mecanismos que aún mantienen un flujo entre Sudamérica y Antártica.

El micromundo antártico también ha generado nuevos avances. Un artículo (*PLOS One*) de investigadores chilenos de la UMayor y PUC muestra la caracterización de una amplia gama de microorganismos interdependientes (bacterias, arqueas y protistas) simbiotes de esponjas antárticas. Por otro lado, la Dra. Jennifer Alcaino (UChile) ha logrado identificar cepas de levaduras antárticas de gran interés biotecnológico como productores de astaxantina, poderoso colorante pero principalmente antioxidante usado en acuicultura.

En el entorno de la Física Atmosférica, destaca el trabajo del Dr. Raúl Cordero (USACH), quien ha mantenido una constante producción científica en últimos años, descubriendo tanto en la Antártica marítima, como en la Antártica profunda del glaciar Unión, que la lluvia de partículas, el ozono estratosférico y la radiación UV se encuentran interrelacionadas de manera dinámica, afectando diferencialmente distintas zonas de la Antártica y nuestra Sudamérica Austral. Por otro lado, mención especial merece el artículo (*Geophysical Research*

Letters) del Dr. Andrés Rivera (CECS) que comunica al mundo el hallazgo de un nuevo lago subglaciar en las proximidades de los montes Ellsworth, a 2600 metros de profundidad.

Ciencia y ciudadanía

Entendemos que la educación es un pilar fundamental de cualquier sociedad y, por ello, asumimos nuestro rol como servicio público de acercar y vincular a los ciudadanos, desde las más tempranas etapas, con el conocimiento que, con dineros públicos, se ha generado sobre la Antártica. Durante este período, nuestro Departamento de Comunicaciones y Educación ha producido diferentes productos que buscan aportar a la construcción de un imaginario sobre la Antártica; uno que hable de la Antártica como territorio para la paz y la ciencia.

El mapa interactivo es, sin duda, uno de los productos más exitosos de este tiempo, con 5.000 ejemplares entregados en la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología, en Santiago, y 1.000 ejemplares entregados directamente al sistema educativo de Magallanes, alcanzando 100 % de cobertura en escuelas, colegios y liceos, en base a un convenio con la Secretaría Regional Ministerial de Educación. Más de 5.000 mapas fueron entregados gratuitamente a la ciudadanía el 6 de noviembre, Día de la Antártica Chilena, gracias a un acuerdo con el diario La Prensa Austral. Seguiremos preparando material de esta calidad y trabajando nuevos contenidos para aportar a la valoración social del conocimiento científico sobre el Continente Blanco.

A pesar de que los últimos años han sido difíciles en el sistema escolar, por las movilizaciones que lo han afectado, el INACH ha logrado llevar adelante el programa Feria Antártica Escolar (FAE), que en su doceava versión logró 196 estudiantes postulantes, distribuidos en 107 proyectos de investigación científica, tanto bibliográficas como

experimentales sobre el Continente Blanco. Se recibieron proyectos de 14 regiones del país y provenientes de lugares tan distantes entre sí como Iquique, Antofagasta, Calama, Los Vilos, Salamanca, Santiago, Tilcoco, Pitrufquén, Quellón o Porvenir, entre otros. Además, participaron 105 estudiantes en la categoría de “Cartografía Antártica Interactiva”.

Por primera vez, y como estrategia para tornar la Feria Antártica Escolar en Punta Arenas un encuentro ciudadano, se convocó a profesionales de diferentes instituciones públicas y privadas de la Región de Magallanes a conformar un Jurado Ciudadano, que evaluó exposiciones en poster de los estudiantes, para seleccionar a un grupo ganador del máximo premio: la Expedición Antártica Escolar. Esta iniciativa fue muy bien acogida por parte de los profesionales regionales y también por los participantes.

Agradecimientos

Quisiera agradecer a los funcionarios y al equipo directivo del INACH por la superación demostrada en este año. Nuevamente, hemos podido cumplir enfrentando el aumento en el número y complejidad de la tarea a desarrollar.

También quisiera agradecer, en nombre del Instituto, al Gobierno Regional, a los Consejeros Regionales y al Intendente Regional, quienes en todo momento nos han expresado su interés y entusiasmo por apoyar la gestión institucional.

A su vez, quisiera reconocer el apoyo de las Fuerzas Armadas, de la Dirección Regional de CORFO, y de las diversas instituciones públicas que participan el desarrollo antártico nacional.

Finalmente, deseo expresar mi gratitud a las autoridades del Ministerio de Relaciones Exteriores en un año que, en lo personal, fue particularmente difícil, y al Consejo de la Sociedad Civil del INACH, por su apoyo en la apertura de estos temas hacia la ciudadanía.

Muchas gracias.

**JOSÉ RETAMALES ESPINOZA
DIRECTOR NACIONAL
INSTITUTO ANTÁRTICO CHILENO**