

EL PROYECTO NODO ANTÁRTICO TIENE COMO OBJETIVO:

Convertir a Chile en un polo de ciencia, tecnología y logística antártica mediante el fortalecimiento de la Antártica como Laboratorio Natural, fomentando la sinergia entre los actores del sistema de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación.

SUS ETAPAS SON:



ASPECTOS RELEVANTES DEL DIAGNÓSTICO



CONTEXTO

La Antártica es un continente declarado para el desarrollo de la Ciencia y la Paz, por lo que la actividad científica es intensa, destacando la actividad de cooperación internacional como pilar fundamental para el desarrollo de la Ciencia Antártica.

Chile ha desarrollado un programa científico que principalmente está asociado con un despliegue territorial en áreas específicas de las Islas Shetland del Sur y la península Antártica.

Su actividad en los primeros años se focalizó en zonas cercanas a las bases científicas y luego en zonas que tenían valores específicos denominadas Zonas Antárticas Especialmente Protegidas (ZAEPS), asociadas principalmente a zonas libres de hielo. En los últimos años ha activado un trabajo en los Montes Ellsworth cerca del Polo, que se caracteriza por estudios geológicos y glaciológicos.

Algunos elementos de
Diagnóstico del ecosistema
CTCI en torno a Antártica
Proyecto Nodo Antártico
Octubre de 2024.

Las ZAEPS se han usado como lugares de interés científico. Si bien su creación está asociada a la conservación ambiental, sus valores científicos, históricos, estéticos o silvestres sobresalientes, cualquier combinación de esos valores, o investigaciones científicas que allí se realizan permiten levantar información cienciométrica geo referenciada o asociada a estos lugares que están claramente delimitados.

Desde el análisis de la producción científica en artículos WoS generados en las ZAEPS o en zonas determinadas que están bajo la responsabilidad de Chile o en su área de influencia, se aprecia la existencia de ciertos países que tienen una predominancia en la generación de conocimiento, destacándose China y España en Fildes y Decepción, respectivamente. Se aprecia que la producción científica también, tiene relación con los valores que se protegen en las ZAEPS y que temas que antes no estaban presentes, ahora son motores de generación de conocimiento en algunas áreas como el impacto de la actividad humana.

Las áreas que presentan más artículos WoS desde 1977 al 2024 son el Mar de Drake (1136), Isla Livingston (625), Isla Decepción (443), Bahía Margarita (273), Península Fildes (247) y Península Byers (186). Por otra parte, las estructuras de colaboración científica son altamente fragmentadas y se observan grupos focalizados pequeños con valores bajos de cohesión interna. Isla Livingston es el área que presenta el mayor número de líneas de investigación (51) seguida por Isla Decepción con 46. Las tres revistas donde más se publican trabajos de investigación son Polar Biology, Antarctic Science y Journal of Geophysical Research-Oceans.

ELEMENTOS DE DIAGNÓSTICO: ECONOMÍA

- 1** Aunque las capacidades locales son eficientes para cubrir las operaciones antárticas, existen brechas importantes, como el centralismo en la toma de decisiones. En este ámbito, la implementación del Centro Antártico Internacional será una plataforma que posicionará a la región como un referente mundial en temas antárticos.
- 2** No existen indicadores para medir la industria de suministros, logística, bienes y servicios antárticos, lo que impide tener una visión sobre las operaciones antárticas privadas y cómo éstas se constituyen como una industria.
- 3** Respecto de la infraestructura portuaria, se evidencian terminales que limitan la competitividad, referente al apoyo logístico y la recepción de cruceros antárticos. La falta de una estructura portuaria más robusta en la región, crea una brecha en comparación con Ushuaia, que absorbe el 92% de las recaladas marítimas con desembarco de pasajeros (Chile, un 8%) y un 89% sin desembarco de pasajeros, frente al 11% de Chile.
- 4** En cuanto al vínculo entre academia y sector productivo, se plantea potenciar el nexo entre la academia y el sector productivo, que involucre una mayor transferencia tecnológica, investigación, innovación y ciencia aplicada.
- 5** Es necesario fortalecer el ecosistema empresarial vinculado a las operaciones antárticas, especialmente en lo que respecta a la ciencia y el turismo. Por ello, se plantea habilitar una sala de espera para turistas y visitantes en el Aeródromo Teniente Marsh así como permitir la visita de turistas a las bases antárticas chilenas, una realidad presente en las bases de otros países.

ELEMENTOS DE DIAGNÓSTICO: CULTURA.

- 1** Sólo el 10% de los espacios culturales en la región de Magallanes se ha utilizado para promover actividades relacionadas con la Antártica en el último año. Además, el 70% del circuito histórico antártico en Punta Arenas está en mal estado y requiere reparaciones urgentes.
- 2** A pesar que la región de Magallanes cuenta con una de las mayores proporciones de agentes culturales por habitante (ocupando el 2º lugar en este aspecto), se sitúa entre los últimos lugares en cuanto a la cantidad de espectáculos por habitante (15º y 13º lugar dependiendo del área artística).
- 3** El informe “De puerta de entrada a ciudades custodia. Ciudades Antárticas” revela que el 63,8% de los habitantes de Punta Arenas se siente “nada o poco informado” sobre la relación de su ciudad con la Antártica. Además, el 71,3% de la población nunca ha asistido a una exposición de arte, festival o actividad cultural vinculada a este tema.
- 4** Carencia de un espacio especializado para mostrar actividad artístico cultural antártica y pasantías permanentes de articulación ciencia cultura y sociedad.
- 5** Se requiere generar instrumentos de financiamiento que permitan fortalecer y sostener el ámbito de la investigación, creación y puesta en escena del arte y la cultura antártica, como un ecosistema fundamental que promueva la investigación multidisciplinar en el continente.
- 6** Se requiere aumentar el conocimiento y los niveles de apoyo de la población a la investigación Antártica abordando la desigualdad de acceso y contacto con estas experiencias.

ELEMENTOS DE DIAGNÓSTICO: NORMATIVO

- 1** La Antártica es considerada un laboratorio natural a nivel nacional y se ha utilizado su concepto en el marco del Sistema del Tratado Antártico. Sin embargo, no se ha delimitado el interés científico que tiene cada una de sus zonas para las respectivas disciplinas que realizan investigación en el continente.
- 2** Alta rotación del cuerpo diplomático encargado de temas antárticos no permite una representación permanente por parte de la delegación chilena que integra las Reuniones Consultivas del Tratado Antártico y otras instancias de gobernanza dentro del Sistema del Tratado Antártico.
- 3** A la fecha, falta la dictación de tres de los ocho Reglamentos que mandata la Ley Chilena Antártica N°21.255. El plazo establecido por esta norma se cumplió el pasado 16 de marzo de 2023.
- 4** Existe desconocimiento sobre las instituciones con competencia jurisdiccional que conocen y juzgan los delitos penales e infracciones medioambientales ocurridos en el Territorio Chileno Antártico, especialmente en el marco de una expedición antártica nacional. A su vez, falta claridad en la Ley N°21.255 respecto al rol y función de los jefes de bases antárticas en su calidad de “ministros de fe”.
- 5** Para convertir a Magallanes en un polo de desarrollo científico y logístico antártico, se requiere formalizar y robustecer la coordinación entre los niveles nacional, regional y municipal. Los municipios de Punta Arenas y Cabo de Hornos no tienen un rol establecido en la ley antártica y no se contempla la paradiplomacia entre el gobierno regional y los municipios con actores internacionales.

ELEMENTOS DE DIAGNÓSTICO: CTCI

- 1** En el diagnóstico del Nodo Laboratorio Natural Antártico, se identifican varios problemas relevantes en relación con el recurso humano de I+D, la pérdida de talento y la mantención del Recurso Humano I+D que afectan la sostenibilidad y efectividad del sistema de ciencia antártica en Chile y que son claves para entender cómo queremos crecer.
- 2** Existe una alta rotación de personal en expediciones, el 64% en promedio del personal de I+D que participa en las expediciones científicas antárticas (ECAs) no regresa en años posteriores. Esto refleja una pérdida significativa de experiencia acumulada y conocimiento específico de las condiciones extremas de la Antártica, generando una rotación que puede comprometer la calidad y continuidad de las investigaciones.
- 3** Falta de equilibrio en la distribución de recursos humanos regionales, éste se concentra en la Región Metropolitana. El 43% del personal de I+D en proyectos antárticos está basado en la RM debido a la concentración de universidades e investigadores con doctorado en esta región. Sin embargo, existe una participación relevante de regiones como Magallanes, Concepción y Valdivia. La concentración de recursos en la RM genera desafíos para el desarrollo de capacidades en otras regiones. Es necesario discutir políticas que promuevan una distribución más equitativa y fortalecer la infraestructura científica fuera de la capital.
- 4** Se cuantifica una limitada retención de investigadores en estadios iniciales (R1), el 75% de los investigadores principales (IP) en el estadio R1 han ejecutado solo un proyecto antártico entre 2014 y 2023. Esta alta proporción de investigadores con participación única sugiere barreras

para la continuidad en el sistema, lo cual podría deberse a falta de incentivos, financiamiento insuficiente, o ausencia de políticas que promuevan una trayectoria profesional en ciencia antártica.

- 5** Se observa poca capacidad para integrar a investigadores en estadios avanzados (R3 y R4) con la estructura y tendencias del sistema CTCL antártico de los últimos 10 años. Esta estructura absorbe a pocos investigadores en niveles avanzados. Solo 12 investigadores están clasificados en el estadio R4 (Investigadores Líderes), lo que representa una fracción mínima del total. Esto refleja una falta de oportunidades para la progresión profesional y puede desincentivar a investigadores en estadios intermedios (R2 y R3) de continuar en la ciencia antártica.
- 6** Se observa falta de preparación, experiencia y pericia, para actividades científicas en terreno, más del 50% de los investigadores que participan en expediciones anualmente no cuentan con experiencia previa en las condiciones antárticas, lo que podría afectar tanto su seguridad como la efectividad de las actividades en terreno. Esto indica una necesidad de programas de capacitación y entrenamiento especializados para mejorar la adaptación y retención de talento en expediciones.
- 7** Aunque la participación femenina ha aumentado, la representación en roles de liderazgo sigue siendo limitada. La menor cantidad de investigadoras en los niveles R3 y R4 sugiere posibles barreras estructurales que limitan la retención y promoción de talento femenino en la ciencia antártica, por lo tanto, la desigualdad de género y oportunidades de liderazgo sigue siendo un problema.

8

Falta de consistencia en los roles y funciones de los equipos de trabajo. Existen inconsistencias en la definición de roles y funciones en los proyectos y expediciones, con una gran cantidad de registros incompletos o poco claros. Esto complica la formación de equipos especializados y la retención de personas con roles específicos, como asistentes de investigación y técnicos logísticos, fundamentales para el trabajo antártico, y se debe particularmente en el tratamiento de la información.

9

Se observa una colaboración Internacional sólida, dependiente y frágil. Aproximadamente un 33% del personal de I+D en proyectos antárticos está afiliado a instituciones extranjeras, principalmente de EE.UU. y España. Esto indica una fuerte colaboración internacional, pero también sugiere que Chile aún depende en gran medida de la participación extranjera para desarrollar su ciencia antártica, lo cual podría ser un riesgo si no se consolidan capacidades nacionales.

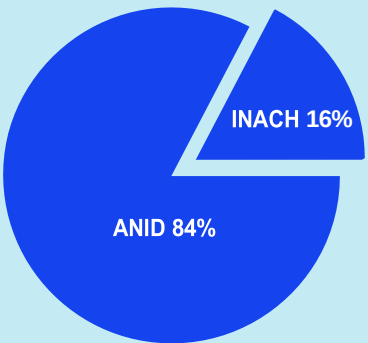
10

Para abordar estos problemas, es fundamental desarrollar una “Hoja de Ruta” que contemple políticas de retención de talento, crear rutas claras de progresión profesional en ciencia antártica, fortalecer la capacitación especializada y fomentar una mayor equidad en roles de liderazgo si queremos convertirnos en un polo de Ciencia Antártica sostenible en el tiempo.

ALGUNAS CIFRAS DEL PERIODO 2014-2023

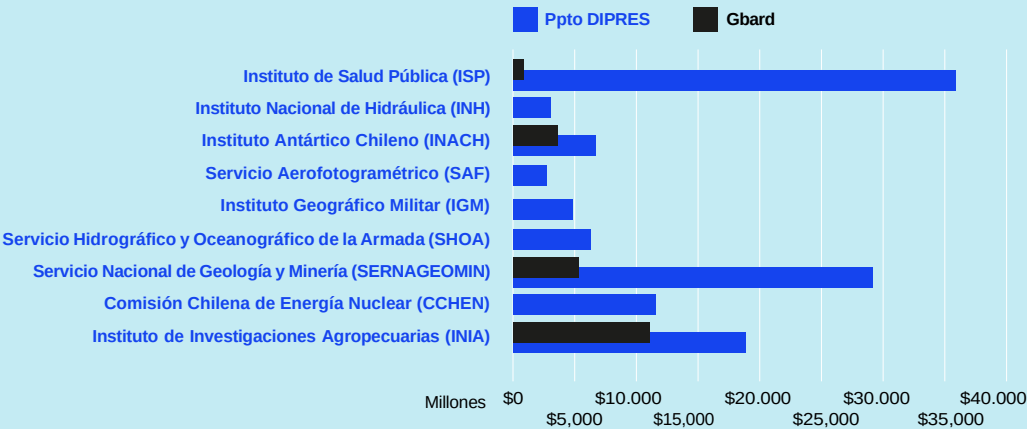
Periodo	INACH		ANID		LOGÍSTICA	
	Promedio	Total	Promedio	Total	Promedio	Total
2019-2023	450.6	2253	5215.6	26073	1583.7	9502.3
2014-2028	561.2	2806	2704.6	13523	1244.5	6222.4

Financiamiento en fondos concursables en millones de pesos.
Fuente: DIPRES & GitHub ANID



Financiamiento instrumentos concursables ANID v/s INACH entre 2014-2023. Fuente: INACH & GitHub ANID

Comparativo gasto en I+D para el año 2021 (Gbard: Government budget allocations for R&D) sobre presupuesto total anual, para un grupo de Institutos tecnológicos públicos (ITIPs), Fuente: MinCiencia



Este es un proyecto financiado por ANID ejecutado por INACH,
UMAG, U. AUSTRAL (CENTRO IDEAL),
INSTITUTO MILENIO BASE



:
CONVERTIR A CHILE EN UN POLO DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA Y LOGÍSTICA ANTÁRTICA
*¿Qué capacidades, brechas y oportunidades observamos para
potenciar a Chile y la región como polo de CTCl antártico?*

*Invitamos a complementar y profundizar en el dialogo
de acuerdo a la información presentada.*