**DI 01**

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de Documento:  País:  Tipo de Sección:  Punto de la Agenda: | (DI)  (CHILE)  (CACAT)  ( ) |

**Aportes del Programa Nacional de Ciencia Antártica (PROCIEN) en la línea de investigación “Cambio Climático en Antártica (CCA)”**

**Significancia**

La creciente amenaza potencial de una crisis climática global desafía urgentemente a la humanidad respecto a su habilidad para comprender los aspectos claves de recientes cambios medioambientales y a nuestra capacidad de emprender acciones de adaptación y mitigación. De este modo, existe una reconocida necesidad de evaluar las tendencias -bajo diferentes escenarios climáticos- de los impactos potenciales, con el fin de apoyar a los tomadores de decisiones y la aprobación de acuerdos globales.

Es sabido que el dominio territorial de Antártica y las regiones del planeta que la rodean, mantienen vínculos a través de teleconexiones. La interacción de variables, mecanismos y procesos incluye, entre otros fenómenos ocurridos en décadas recientes, los cambios significativos en la temperatura del aire y del océano, cambios en patrones de la circulación atmosférica, variabilidad de la extensión de hielo marino, la reducción del espesor y la pérdida de algunas plataformas de hielo.

En este contexto, el Programa Nacional de Ciencia Antártica del Instituto Antártico Chileno (PROCIEN), desarrolla un conjunto de proyectos bajo la línea “Cambio Climático en Antártica (CCA)” enfocados en responder preguntas relacionadas con el cambio climático a diferentes escalas espaciales y temporales, para evaluar los procesos y la variabilidad de la criósfera en su interacción con la superficie terrestre, la atmósfera y el océano.

Más aún, los proyectos bajo esta línea de investigación, se alinean con los objetivos de varios Programas de Investigación Científica implementados por el Comité Científico de Investigaciones Antártica (SCAR). Estos son:

i) *Cambio Climático Antártico en el siglo 21 (AntClim21)*, diseñado para proveer predicciones regionales mejoradas de componentes claves de la atmósfera, océano y criósfera antártica, para los próximos 20 a 200 años, con el fin de comprender la respuesta de los sistemas físicos y biológicos a los factores forzantes naturales y antropogénicos;

ii) *Dinámica del manto de hielo antártico en el pasado (PAIS)*, que tiene como objetivo mejorar la comprensión de la sensibilidad del manto de hielo en los sectores oriental y occidental de la Antártica y en la península Antártica, para un amplio rango de condiciones climáticas y oceánicas; y

iii) *Respuesta de la tierra sólida y su influencia en la evolución de la criósfera (SERCE)*, que tiene como objetivo general el proporcionar una comprensión avanzada de las interacciones entre el componente sólido de la Tierra y la criósfera, con el objetivo de mejorar la parametrización en un escenario de calentamiento global, para los modelos del balance de masa del hielo, de la dinámica del hielo, y del cambio en el nivel del mar.

**Estructura de la línea de investigación “Cambio Climático en Antártica”**

El PROCIEN 2019 contempla 106 proyectos, 7 de los cuales clasifican dentro de la línea de investigación “Cambio Climático en Antártica (CCA)”. La Figura 1 representa la distribución de todos los proyectos del PROCIEN en las diferentes líneas de investigación para el período 2019-2020. Los temas de investigación de los proyectos en la línea CCA consideran principalmente el estudio de:

i) Las teleconexiones ambientales con Antártica relacionadas a eventos ENSO;

ii) El desprendimiento de témpanos y la dinámica glaciar en isla Rey Jorge, mediante teledetección;

iii) El modelamiento de la disminución del ozono;

iv) La dinámica hidrológica de las plataformas de hielo;

v) La exploración y respuesta de las intrusiones de Agua Circumpolar Antártica (CCA) hacia la plataforma continental en el margen occidental de la península Antártica, a través de estudios oceanográficos y simulaciones climáticas;

vi) La respuesta de fotoprotección de macroalgas al estrés causado por el cambio climático; y finalmente,

vii) La respuesta trófica y ecofisiológica-funcional del ecosistema antártico ante el cambio climático.

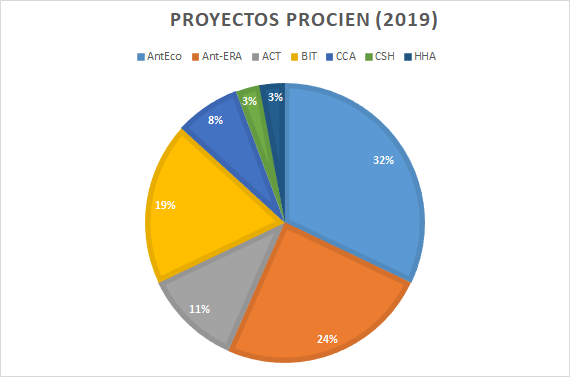


Fig. 1. Gráfico de torta que muestra la distribución de los proyectos del PROCIEN 2019 por línea de investigación. Estas líneas de investigación INACH y su porcentaje de participación son: Estado del Ecosistema Antártico (AntECO, 31 %); Umbrales Antárticos, Resiliencia y Adaptación del Ecosistema (Ant-ERA, 25 %), Cambio Climático en Antártica (CCA, 8 %), Astronomía y Ciencias de la Tierra (ACT, 11 %); Biotecnología (BIT, 19 %), Huella Humana en Antártica (HHA, 3 %); y Ciencias Sociales y Humanidades (CSH, 3 %).

La selección de los proyectos del PROCIEN se realiza bajo un proceso de evaluación por pares científicos pertenecientes a países adherentes al Tratado Antártico y que poseen una reconocida investigación antártica. El PROCIEN incluye además de las iniciativas seleccionadas por los llamados a concurso del INACH, a las iniciativas seleccionadas de la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT), seleccionadas a través de diversas fuentes de financiamiento concursables. La figura 2 grafica las disciplinas que se desarrollan actualmente en la línea de investigación “Cambio Climático en Antártica” del PROCIEN 2019.

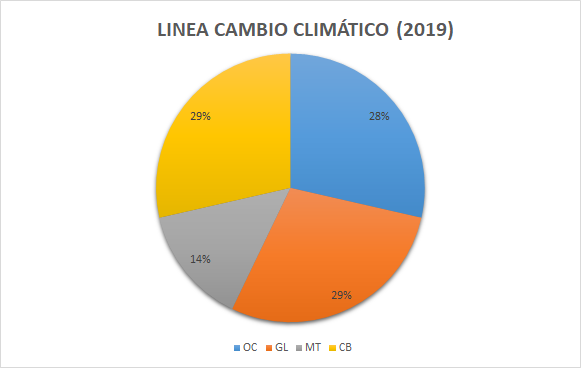


Fig. 2. Gráfico de torta de las distintas disciplinas presentes en la línea de “Cambio Climático en Antártica”, PROCIEN año 2019-2020, relacionados a las siguientes disciplinas: Oceanografía (OC, n=2), Glaciología (GL, n=2), Meteorología y Clima (MT, n=1), y Ciencias Biológicas (CB, n=2)

**Artículos científicos relevantes desarrollados por investigadores del PROCIEN en la línea “Cambio Climático en Antártica”**

La contribución reciente de artículos científicos asociados a esta línea de investigación, destaca una serie de artículos muy interesantes. Cárdenas *et al*., (2018), describe un estudio experimental en bahía South, isla Doumer, península Antártica occidental a 64.8°S de latitud, registrando la variabilidad anual de la temperatura del agua de mar mediante *data-logger,* el hallazgo muestra un calentamiento indicando la importancia de realizar e implementar muestreos locales para el monitoreo del cambio global. Por otra parte, Moreno *et al*. (2018), estudiaron un registro sedimentario de un lago en Patagonia para describir la variabilidad del clima y de los Vientos de la Deriva del Oeste (SWW) desde ~10 ka al presente, sugiriendo que los cambios climáticos registrando en esta reconstrucción paleoclimática en esta zona son coherentes con otras regiones en vastos sectores del hemisferio sur, en escalas de tiempo de siglos a milenios. En la escala de tiempo más actual, el uso de nuevos registros isotópicos, recolectados en núcleos de nieve y neviza en la parte norte de la península Antártica (Fernandoy *et al*., 2018), los autores describen cambios y el efecto de la cubierta de hielo marino sobre las temperaturas locales, junto con la expresión de modos climáticos, especialmente el Modo Anular Meridional (SAM), cuando esta variabilidad se analiza en conjunto con otros registros meteorológicos y oceánicos existentes.

El calentamiento global ha resultado en una significativa pérdida de la masa de hielo en glaciares, mantos y casquetes de hielo a nivel planetario en las recientes décadas. La península Antártica y las islas subantárticas adyacentes son particularmente sensibles a los cambios climáticos debido a su ubicación situada dentro del cinturón occidental del sur, el que se ve afectado por los cambios atmosféricos y oceánicos de latitudes medias. Un componente importante de la pérdida de masa de hielo en la Antártida es al parecer el océano. El proyecto del Dr. Gino Casassa tiene como objetivo estudiar los cambios en área y volumen del hielo, el desprendimiento de témpanos y el balance de masa glaciar en el campo de hielo Arctowski, en la isla Rey Jorge (IRJ), mediante análisis de imágenes satelitales TerraSAR-X y mediciones en terreno. Los datos obtenidos permitirán calcular el balance de masa en IRJ y evaluar la relevancia de los procesos de desprendimiento de témpanos. Las simulaciones del balance de masa glaciar en superficie en IRJ, forzadas con re-escalamiento de datos de reanálisis, se realizan en conjunto con aquellas simulaciones del modelo WRF (Advanced Research Weather Research and Forecasting). Los datos satelitales y de mediciones en terreno, permitirán la calibración del modelo de balance de masa para las condiciones actuales y la proyección de los cambios futuros serán basadas ​​en las Trayectorias de Concentración Representativas, adoptadas por el IPCC.

**Referencias:**

Cardenas, C.; Gonzalez-Aravena, M.; Santibanez, P. (2018): The importance of local settings: within-year variability in seawater temperature at South Bay, Western Antarctic Peninsula. PEERJ, v.6. doi:10.7717/peerj.4289.

Fernandoy, F.; Tetzner, D.; Meyer, H.; Gacitua, G.; Hoffmann, K.; Falk, U.; Lambert, F.; MacDonell, S. (2018): New insights into the use of stable water isotopes at the northern Antarctic Peninsula as a tool for regional climate studies. Cryosphere, v.12(3). doi: 10.5194/tc-12-1069-2018.

Moreno, P. I.; Vilanova, I.; Villa-Martinez, R.; Dunbar, R. B.; Mucciarone, D. A.; Kaplan, M. R.; Garreaud, R. D.; Rojas, M.; Moy, C. M.; De Pol-Holz, R.; Lambert, F. (2018): Onset and Evolution of Southern Annular Mode-Like Changes at Centennial Timescale. Scientific Reports, v.8. doi:10.1038/s41598-018-21836-6.