

**LINEAMIENTOS  
PARA EL  
DESARROLLO DE  
LA ACTIVIDAD  
CIENTÍFICA DE  
URUGUAY EN LA  
ANTÁRTIDA**



El Tratado Antártico es una iniciativa global que durante más de 50 años ha logrado mantener el compromiso de colaboración entre países, movilizar recursos y promover el desarrollo de innovación y tecnología con el objetivo de sostener las actividades humanas y potenciar el desarrollo científico en una de las condiciones climáticas más extremas del planeta. La Antártida constituye un sitio privilegiado para estudiar fenómenos de escala global, reconstruir el pasado, estudiar sistemas ecológicos no modificados por la actividad humana, y comprender los potenciales impactos de los cambios introducidos por estas actividades en el sistema terrestre. Las bases antárticas a lo largo de todo el continente y los programas e instituciones nacionales que sostienen la investigación antártica, constituyen por lo tanto un crisol de iniciativas científicas que integran investigación disciplinar altamente especializada, con investigación fuertemente inter y multidisciplinar. La vinculación a este tipo de iniciativas, que involucran múltiples disciplinas científicas, abordan preguntas teóricas y aplicadas de alta relevancia, abarcan múltiples escalas espaciales y temporales, e integran intereses científicos con aspectos sociales y políticos, constituye una oportunidad excepcional para comprender el rol y el valor de la ciencia para el desarrollo humano.

Este documento tiene como objetivo resumir el enfoque que se le busca dar a la investigación científica que desarrolla Uruguay en el Área del Tratado Antártico. Para ello primero se hace una breve revisión de las prioridades de investigación identificadas por los organismos referentes en materia de investigación del Sistema del Tratado Antártico, y se presentan luego los principios que definen el enfoque de ciencia que busca



impulsar el Programa Nacional Antártico, y las líneas de investigación priorizadas para la Base Científica Antártica Artigas en el período 2017-2021.

## 1.1.- ORGANISMOS DE REFERENCIA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES PARA EL DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LA ANTÁRTIDA

### 1.1.1.- COMITÉ CIENTÍFICO DE INVESTIGACIÓN ANTÁRTICA (SCAR)



El Comité Científico de Investigación Antártica (SCAR) es un comité interdisciplinario del Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU), constituido por científicos de diversas nacionalidades. Tiene como objetivos promover y coordinar la investigación científica que se desarrolla en la Antártida (incluido el Océano Austral), y ofrecer asesoramiento independiente y objetivo al Sistema del Tratado Antártico y otros organismos. Constituye el principal vehículo de intercambio internacional de información sobre la Antártida dentro de la comunidad científica.

El trabajo del SCAR se estructura actualmente en torno a tres grupos científicos permanentes, en áreas temáticas de alta prioridad (**Geociencias, Ciencias de la Vida y Ciencias Físicas**), dentro de los cuales se desarrollan seis programas de investigación científica. Estos grupos permanentes representan las principales disciplinas científicas que se desarrollan actualmente en la Antártida.

**1).- Geociencias-** El continente antártico y los océanos circundantes han sido parte clave del sistema terrestre a lo largo de toda la historia de la Tierra. Las observaciones geodésicas y geofísicas aportan información fundamental y relevante para el estudio de procesos geodinámicos a través del continente.

#### Programas de investigación científica

- “Past Antarctic Ice Sheet Dynamics”(PAIS)

El objetivo es mejorar la comprensión de la sensibilidad de las capas de hielo de la Península Antártica oriental y occidental a una amplia gama de condiciones climáticas y oceánicas, y mejorar la confianza en las predicciones sobre la respuesta de la capa de hielo y el nivel del mar al cambio climático y el calentamiento del océano en el futuro.

- “Solid Earth Responses and influences on Cryospheric Evolution”(SERCE)

Tiene como objetivo avanzar en la comprensión de las interacciones entre la tierra sólida y la criósfera para mejorar nuestro conocimiento sobre el balance de masa del hielo, la dinámica del hielo y el cambio del nivel del mar en un mundo en calentamiento.

**2).- Ciencias de la vida-** La Antártida está experimentando cambios significativos a través del calentamiento climático regional, la disminución del ozono atmosférico, la introducción de especies no autóctonas, el transporte a larga distancia de contaminantes y una mayor atención mundial como destino científico y turístico, y como sostén de pesquerías. Desde un punto de vista biológico la Antártida es el centro de una diversificación evolutiva y adaptación a ambientes polares, y su diversidad está actualmente amenazada por cambios ambientales ocurriendo a corto, mediano y largo plazo.

#### Programas de investigación científica

- “State of the Antarctic Ecosystem”(AntEco)

Su objetivo es aumentar el conocimiento científico sobre la biodiversidad, desde genes hasta ecosistemas que, junto con un mayor conocimiento de la biología de las especies, puede utilizarse para la conservación y el manejo de los ecosistemas antárticos.

- “Antarctic Thresholds – Ecosystem Resilience and Adaptation”(Ant-ERA)

Tiene como objetivo proporcionar una plataforma para el intercambio de

conocimiento y para el apoyo de la investigación sobre procesos biológicos en escalas de tiempo ecológicas, especialmente relacionadas con el cambio ambiental.

**3).- Ciencias físicas-** Dentro del ámbito físico, los procesos en las interfaces entre el hielo, el océano, la tierra y la atmósfera son fundamentales para describir y predecir la respuesta al cambio climático. Se necesita continuar mejorando el conocimiento sobre la dinámica de las capas de hielo, extrayendo registros climáticos de la capa de hielo, explorando los procesos y cambios en la circulación del hielo marino y del océano, y mejorando el conocimiento sobre la dinámica y química de la atmósfera, y el papel del agujero de ozono en el cambio climático. Otro componente central de la investigación en el ámbito de las ciencias físicas en la Antártida se basa en las propiedades singulares del continente como plataforma para las observaciones astronómicas y solares.

#### Programas de investigación científica

- “Astronomy and Astrophysics from Antarctica”(AAA)

El objetivo es coordinar las actividades astronómicas en la Antártida, de forma de garantizar los mejores resultados posibles de la inversión internacional en astronomía antártica, y maximizar las oportunidades de interacción con otras disciplinas.

- “Antarctic Climate Change in the 21st Century”(AntClim21)

Tiene como objetivo generar proyecciones regionales mejoradas de elementos clave de la atmósfera, el océano y la criósfera antártica durante los próximos 20 a 200 años, y comprender las respuestas de los sistemas físicos y biológicos a los impulsores naturales y antropogénicos del clima.

Los grupos científicos se dividen en Grupos de Expertos y Grupos de Acción con el objetivo de tratar temáticas específicas de interés general. Estos grupos se crean cuando se necesita reforzar la investigación en un área o para mejorar la coordinación durante un período de tiempo limitado.

### **1.1.2.- COMITÉ DE PROTECCIÓN AMBIENTAL (CPA)**

El Comité de Protección Ambiental (CPA) tiene la responsabilidad de brindar asesoramiento y recomendaciones relacionados con la implementación del Protocolo de Protección Ambiental a las Partes. Para cumplir su función de manera eficaz, el CPA depende del conocimiento científico disponible para la gestión y la protección de la Antártida. Por lo tanto, es necesario que el Comité tenga información de calidad y actualizada sobre asuntos tales como el estado del ambiente, qué cambios se están produciendo y cómo es probable que cambie en el futuro, de qué forma interactúan las actividades humanas con el ambiente, las consecuencias de dichas interacciones, y las consecuencias ambientales de las presiones que vienen desde el exterior de la región antártica.

El Comité impulsa a los Miembros del CPA, a las Partes y a la comunidad antártica en general a desarrollar actividades científicas orientadas a mejorar el estado actual de los conocimientos en los cuales basar las medidas de protección. Para esto, durante la XL Reunión Consultiva del Tratado Antártico se presentó una lista de las necesidades científicas identificadas por el CPA. Estos incluyen la introducción de especies no autóctonas, el turismo y las actividades no gubernamentales, las implicancias del cambio climático para el medio ambiente, la elaboración o revisión de los planes de gestión de zonas protegidas y administradas, las estrategias de reparación o remediación del daño al medio ambiente, el monitoreo del estado del ambiente, la elaboración de directrices para sitios visitados por turistas, la evaluación general del sistema de zonas protegidas, y profundizar el conocimiento sobre la biodiversidad antártica.

### **1.2.- PRIORIDADES INTERNACIONALES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LA ANTÁRTIDA**

El establecimiento de prioridades científicas es particularmente importante en la Antártida dado los desafíos que implica realizar investigaciones en esta región del planeta. El estudio de la Antártida y el Océano Austral, y sus roles en el sistema terrestre, proporciona información crítica sobre la variabilidad natural, los procesos que gobiernan el cambio a escala global, y la influencia de las actividades humanas en el cambio ambiental.

En vista de ello, en abril de 2014, el SCAR convocó a científicos y formuladores de políticas de 22 países a realizar un "Horizon Scan", con el objetivo de identificar las prioridades para la investigación antártica durante las próximas dos décadas. Como resultado de este proceso, la comunidad antártica internacional formuló una visión colectiva e identificó las 80 preguntas científicas más importantes sobre la Antártida y el Océano Austral. Estas establecen una ambiciosa "hoja de ruta" científica para los próximos 20 años.

Las 80 preguntas identificadas en este "Horizon Scan", una vez respondidas, mejorarán sustancialmente nuestra comprensión sobre:

i) "La Atmósfera Antártica y sus Conexiones Globales" y ii) "El Océano Austral y el Hielo Marino en un Mundo que se Calienta". Ambos temas buscan comprender el comportamiento de la atmósfera antártica, el océano y el hielo marino como impulsores del clima global, considerando su conectividad con el resto del sistema terrestre, a fin de mejorar las predicciones climáticas.

ii) "La capa de hielo y el nivel del mar", preguntas que apuntan a mejorar las predicciones del nivel del mar desde decenios hasta la escala de siglo, y reflejar con mayor precisión las dinámicas y la sensibilidad del hielo y la capa de hielo.

iv) "La Tierra Dinámica Bajo el Hielo Antártico", busca comprender la historia de la Tierra para mejorar la comprensión de la tectónica de placas, la evolución de la vida y la historia del hielo planetario, y validar modelos de clima, capa de hielo y nivel del mar.

v) "Vida antártica en el precipicio", tiene como objetivo comprender mejor las relaciones entre los procesos ecológicos y evolutivos para predecir las respuestas bióticas al cambio y sus roles en la estructuración de la biodiversidad y el ecosistema.

vi) "Espacio cercano a la Tierra y más allá - Ojos en el cielo", busca observar el espacio desde la Antártida para desarrollar una visión de los orígenes y la estructura del universo, la evolución de las galaxias, el nacimiento de las estrellas, y la dinámica de la ionosfera, e identificar planetas capaces de sostener la vida.

vii) "Presencia humana en la Antártida", pretende comprender los impactos humanos en la Antártida, y los desafíos que esto presenta a los regímenes de gobernanza de la Antártida.

Sin embargo, llevar adelante esta "hoja de ruta de la ciencia antártica" requiere afrontar varios desafíos importantes. Para abordar estos desafíos, el **COMNAP** (Council of Managers of National Antarctic Programs), lideró el proyecto denominado "Desafíos de la hoja de ruta antártica" (Antarctic Roadmap Challenges, ARC). El objetivo del proyecto ARC fue identificar los requisitos críticos para resolver los objetivos científicos claves, enfocándose en la pregunta: "¿Cómo enfrentarán los programas antárticos nacionales los desafíos de la ciencia antártica en los próximos 20 años o más?".

A partir de una revisión de las 80 preguntas propuestas por el "Horizon Scan", COMNAP identificó siete desafíos prácticos y técnicos: 1) la accesibilidad y el desarrollo de tecnologías; 2) la provisión de capacidades logísticas; 3) la disponibilidad de infraestructura para proporcionar acceso a la región; 4) la necesidad de mejoras en la cooperación internacional; 5) el desarrollo de estrategias para proporcionar y satisfacer una amplia gama de demandas de energía; 6) asegurar una financiación estable y sostenida; y 7) el desarrollo y la disponibilidad de habilidades y recursos humanos esenciales. El proyecto ARC se centró en abordar los cuatro primeros desafíos (tecnologías, logística, infraestructura y la cooperación internacional).

Actualmente, la mayoría de la investigación antártica se basa en el trabajo *in situ*, y continuará siéndolo en el futuro cercano. Sin embargo, el acceso al terreno a menudo es un factor limitante crítico para la realización de investigaciones. Si bien los programas nacionales antárticos pueden satisfacer muchas de las necesidades de acceso, se ha identificado que muchas de las preguntas científicas propuestas por el "Horizon Scan" requerirán de un acceso al continente y al océano durante períodos más largos de tiempo. Los avances tecnológicos no solo son fundamentales para responder preguntas científicas de alta prioridad, sino que también pueden cambiar fundamentalmente las preguntas que pueden abordarse, e incluso las preguntas científicas que se pueden formular. La ciencia siempre ha avanzado gracias a las mejoras en la tecnología, por lo que se seguirán necesitando y mejorando nuevos diseños, instrumentación, tecnologías de sensores y tecnologías "limpias" para seguir avanzando. Por ejemplo, una mayor automatización reducirá la dependencia de las infraestructuras permanentes, pero requerirá tecnologías que amplíen el alcance tanto espacial como temporal.



Para aprovechar las tecnologías existentes y el desarrollo de las nuevas, se requiere del esfuerzo conjunto y de la combinación de recursos en la comunidad antártica. La cooperación, el intercambio de instalaciones y tecnologías, y la coordinación de esfuerzos, permitirá maximizar el rendimiento de las inversiones y reducir los impactos en el medioambiente. Por lo tanto, el objetivo principal de la ciencia antártica deberá ser maximizar el rendimiento científico mientras se minimiza la huella humana.

## 2.1.- CONTEXTO NACIONAL DE LA CIENCIA EN LA ANTÁRTIDA

La actividad científica nacional requiere de un plan, continuamente actualizado, que oriente los esfuerzos desarrollados por el **Programa Nacional Antártico** (PNA) hacia el año 2030. Esto incluye avanzar en 4 líneas de acción: **1)** focalizar y jerarquizar la investigación que se desarrolla en la Base Científica Antártica Artigas (BCAA), **2)** ampliar la actividad científica que se desarrolla en la Estación Científica Antártica Ruperto Elichiribehety (ECARE), **3)** promover actividades de investigación desde buques nacionales e internacionales, mediados por cooperación internacional, y **4)** desarrollar actividades científicas en bases de otros miembros del Tratado.



Dicho proceso está enmarcado en los avances que realiza el PNA reconociendo el rol protagónico que tiene la ciencia en el Tratado Antártico. En tal sentido, el Consejo Asesor Científico, actúa como ámbito de articulación

interinstitucional, con el objetivo de acercar las políticas nacionales de ciencia y las oportunidades y desafíos que plantea el Tratado Antártico; el Comité Nacional de SCAR, integrado por investigadores destacados del país, actúan como referentes para el PNA en las áreas de su especialidad; y la creación de programas académicos Universitarios, con el objetivo de asesorar al PNA en temas de ciencia y gestión ambiental. El establecimiento de acuerdos de cooperación con miembros del Tratado fortalecen los planes de trabajo conjuntos, que tienen como objetivo establecer mejores condiciones para el desarrollo de actividades científicas y su financiación.

En términos generales, se identifican 2 premisas básicas para el desarrollo de un enfoque para la ciencia antártica de Uruguay:

1. La actividad científica sostiene la presencia de Uruguay en el Sistema del Tratado Antártico (STA): es ciencia políticamente relevante.
2. La participación de Uruguay en el STA ofrece oportunidades excepcionales de cooperación para el desarrollo de investigación científica de calidad y la formación de investigadores.

Sobre la base de estas premisas, se reconoce como necesario el desarrollo de investigación que contribuya a tres objetivos: 1) responder preguntas científicas relevantes, 2) brindar las bases para el posicionamiento del país en temas de política internacional que requieren un sustento científico, y 3) mantener la autonomía del país para operar en el área del Tratado. Todo esto implica, que si bien como política general, el PNA avala cualquier iniciativa científica que sea metodológicamente sólida, seleccionará para brindar apoyo logístico a aquellas que cumplan con las características mencionadas, y dentro de éstas buscará activamente canalizar recursos para hacer viable aquellas que considere estratégica u operativamente

más relevantes. En ese contexto, se busca promover el desarrollo de ciencia de calidad, que además de contribuir a una adecuada gestión del continente antártico, cumpla con algunas características específicas:

- 1. Ciencia colaborativa.** La cooperación es un principio fundamental del Tratado Antártico, y por lo tanto un condición excluyente que debe cumplir cualquier iniciativa de investigación promovida o apoyada por el PNA uruguayo. Esto implica promover y favorecer proyectos en los que participan varios grupos de investigación, nacionales o de otros PNA, que se integran con proyectos para aportar a la comprensión de preguntas más generales. Implica también promover y facilitar el acceso por parte de terceros a la información y a las muestras colectadas en el marco del PNA uruguayo, para su utilización con fines científicos.
- 2. Programas más que proyectos.** La complejidad y la relevancia de las preguntas que se busca responder con el desarrollo de investigación en la Antártida requiere de esfuerzos de investigación sostenidos en el tiempo, y de la integración de los resultados parciales que surgen de diferentes proyectos. Esto requiere una búsqueda activa de síntesis y sinergias entre proyectos, y la promoción de iniciativas de investigación que trascienden el interés por comprender un fenómeno puntual, en pos de aportar a la comprensión de fenómenos generales. Por lo tanto, más que una colección de proyectos independientes, el PNA busca establecer programas de investigación internamente coherentes y con una mirada de largo plazo, en el que los proyectos que se priorizan se articulan explícitamente para responder

preguntas más generales que las que cada proyecto aborda.

### **3. Flexibilidad y programas que evolucionan adaptativamente.**

Posicionar el PNA uruguayo como un actor relevante en el contexto internacional requiere tener la capacidad de identificar aquellos espacios en los que Uruguay puede hacer una contribución significativa al trabajo de otros PNA. Esto implica evaluar permanentemente los objetivos y preguntas que los proyectos en marcha buscan responder, y eventualmente modificarlos para ampliar su impacto, o aprovechar oportunidades que surgen. Implica también el involucramiento del PNA en el diseño de los lineamientos generales de los programas y en la búsqueda de proyectos y grupos de trabajo que puedan complementar las actividades en curso y contribuir a llenar vacíos de conocimiento que no abordan otras iniciativas en marcha. Esto es particularmente relevante en relación con las actividades que desarrollan otros PNA. Identificar oportunidades para complementar y potenciar el trabajo que desarrollan otros PNA y dirigir rápidamente el trabajo de equipos científicos del país hacia esas temáticas, de forma de generar sinergias en temas actuales, y que a su vez complementen nuestras capacidades logísticas, debería ser el sello distintivo de la actividad científica de Uruguay.

### **4. Preferentemente ciencia interdisciplinaria.**

Dado el desarrollo relativamente incipiente de la ciencia antártica en Uruguay y el tamaño reducido de la comunidad científica nacional, se encuentra favorecida la cercanía entre investigadores de distintas áreas. De esta manera el país

tiene ventajas para promover una mirada y abordajes interdisciplinarios a las grandes preguntas científicas que hoy se abordan en la Antártida. Este debería ser otro de los sellos distintivos de Uruguay en el marco del Tratado Antártico, por lo que desde el PNA se busca fomentar activamente el abordaje de problemas científicos desde una perspectiva interdisciplinaria.

**5. Maximizar el retorno de las actividades en la Antártida.**

El desarrollo de actividades de campo en la Antártida significa un enorme esfuerzo para el PNA y un privilegio al que pocos investigadores pueden acceder. Trasladar personal de un proyecto para tomar muestras o realizar experimentos *in situ* debería ser el último paso a considerar, una vez descartadas otras alternativas para el desarrollo de dichos proyectos. Es necesario planificar los esfuerzos de muestreo de forma coordinada entre varios proyectos previo a un viaje para que cada investigador que se traslada a la Antártida pueda colaborar con la toma de muestras para otros proyectos. A su vez, es necesario que las muestras colectadas queden disponibles para su utilización por otros investigadores en el futuro. Es imprescindible minimizar el número de traslados a la Antártida que podrían haber sido evitados con una buena planificación y coordinación previa, o una adecuada curación del material colectado (registro, almacenamiento y preservación de muestras).

**6. Sin límites geográficos.**

Tradicionalmente la investigación de Uruguay en la Antártida se ha restringido esencialmente al entorno de la BCAA y muy marginalmente al ECARE. Sin embargo, no hay razones para limitar la actividad de los

científicos uruguayos a este pequeño sector de la Antártida. Por lo tanto, el PNA busca promover activamente el desarrollo de propuestas que impliquen colaboración con otros programas y la realización de actividades en bases y buques a lo largo de todo el continente.

**7. Ciencia que educa.** La investigación que se desarrolla en la Antártida es el principal vehículo para acercar la Antártida a la sociedad uruguaya, y una oportunidad privilegiada para la educación en ciencias. Las actividades científicas deben por lo tanto sostener también los programas de educación que impulsa el PNA. Esto implica que un elemento fundamental a la hora de diseñar y seleccionar iniciativas científicas, es buscar que éstas brinden oportunidades de aprendizaje para los distintos niveles de la educación formal del país (primaria, secundaria, y terciaria a nivel técnico, de grado y posgrado).

**2.2.- TEMAS DE INVESTIGACIÓN PRIORIZADOS PARA LA BCAA PARA EL PERIODO 2017-2021**

En el marco del proceso de desarrollo de la actividad científica de Uruguay en la Antártida, a partir de la campaña 2017/2018 la estrategia de trabajo en la BCAA se focaliza en torno a los temas de investigación que se detallan a continuación. Estos fueron seleccionados a partir de un análisis preliminar en el que se consideraron **1)** las prioridades globales identificadas por SCAR, **2)** las líneas de investigación antárticas que actualmente se desarrollan en Uruguay, **3)** oportunidades de cooperación identificadas en interacciones con otros Programas Nacionales Antárticos, y **4)** vacíos de conocimiento en los que se identificó que había en el país capacidades para avanzar rápidamente en el desarrollo de investigación relevante.





### **1).- Diversidad y fisiología de microorganismos antárticos**

Las condiciones climáticas de la Antártida representa un desafío para el desarrollo de la vida, y los microorganismos son un excelente modelo para estudiar los mecanismos bioquímicos y fisiológicos de adaptación a condiciones extremas. El objetivo principal es responder tres grandes preguntas: ¿Qué microorganismos están presentes?, ¿Qué funciones cumplen? y ¿Qué mecanismos utilizan para llevar a cabo dichas funciones? Estas investigaciones contribuyen a nivel internacional al tema “Vida antártica en el precipicio” identificado por el SCAR y al Programa AntEco.

### **2).- Aplicaciones tecnológicas.**

Tiene como objetivo la exploración de compuestos naturales o sus derivados provenientes de organismos antárticos para su posible aplicación en diversas áreas tecnológicas.

### **3).- Impactos del cambio climático y las actividades humanas sobre los ecosistemas antárticos.**

Tiene por objetivo caracterizar las especies, comunidades y ecosistemas terrestres, costeros y marinos antárticos, y evaluar las distintas presiones globales y sus efectos en estos ambientes (e.g. cambio climático, contaminación, presencia humana). Se busca realizar estudios de línea de base y a partir de ellos establecer programas de monitoreo a mediano y largo plazo, que permitan analizar y comprender los impactos de estas presiones sobre la biodiversidad antártica en sus

diferentes escalas y niveles de organización. Se pretende con esto aportar a la comprensión de las posibles consecuencias de estos cambios en los ecosistemas a escala local, regional y global, y a la generación de propuestas de gestión que contribuyan a garantizar la funcionalidad y el uso sostenible de estos ecosistemas. Este tema de investigación contribuye a los temas “Vida antártica en el precipicio” y “Presencia humana en la Antártida” del SCAR y a los Programas AntEco y AnT-ERA.



### **4).- Condiciones climáticas y ambientales en el pasado de Isla Rey Jorge.**

El objetivo es entender cómo ha cambiado a lo largo del tiempo el clima, las condiciones ambientales y la biota en Isla Rey Jorge. Esto busca su vez contribuir a mejorar las predicciones sobre cómo el cambio climático afectará a la Antártida (y potencialmente otras regiones del planeta), y a comprender mejor el impacto que tiene el aumento de las actividades humanas en la Antártida. Contribuye a nivel internacional a los temas “La Tierra Dinámica Bajo el Hielo Antártico”, “Vida antártica en el precipicio” y “Presencia humana en la Antártida” y a los programas PAIS, AntClim21 y AnT-ERA del SCAR.

### **5).- Caracterización geofísica, hidrológica y geodésica de Isla Rey Jorge.**

El objetivo es caracterizar desde el punto de vista físico la Isla Rey Jorge y las zonas marinas circundantes. Esta información constituye la base para analizar y comprender procesos geodinámicos y oceanográficos a distintas

escalas de tiempo. Contribuye a nivel internacional a los temas "La Tierra Dinámica Bajo el Hielo Antártico", "El Océano Austral y el Hielo Marino en un Mundo que se Calienta" y "La capa de hielo y el nivel del mar" del SCAR y a los programas SERCE y PAIS.

**6).- Caracterización geoquímica de la corteza terrestre y dinámica de depósitos glaciares de Isla Rey Jorge.**

El continente antártico y las islas subantárticas han sido modelados por procesos glaciares y tectónicos. El objetivo es caracterizar geoquímicamente los suelos y rocas de la Isla Rey Jorge, y comprender cómo ha variado a lo largo del tiempo la extensión del Glaciar Collins y las consecuencias que esto ha tenido en la geoquímica y en la geomorfología de la isla. Contribuye a los temas "La Tierra Dinámica Bajo el Hielo Antártico" y "Espacio cercano a la Tierra y más allá" y al programa SERCE del SCAR.

**7).- Efectos del Modo Anular del Sur (MAS) en el clima y las condiciones meteorológicas del sur de Sudamérica.**

El MAS es un fenómeno que afecta el clima de Uruguay a escala intraestacional, interanual y de más largo plazo. Tiene además un fuerte impacto en el clima de la Antártida y la circulación oceánica. El objetivo es comprender fenómenos de variabilidad climática en la Antártida, para mejorar las predicciones meteorológicas y proyecciones climáticas para el cono sur de América del Sur. Contribuye a los temas "La Atmósfera Antártica y sus Conexiones Globales" y "El Océano Austral y el Hielo Marino en un Mundo que se Calienta" y al programa AnTClim21 del SCAR.

**8).- Monitoreo de la composición atmosférica y radiación solar sobre Isla Rey Jorge.**

El objetivo es monitorear y mejorar la comprensión sobre la composición química de la atmósfera y su dinámica, y las consecuencias que esto tiene en la irradiancia solar incidente sobre Isla Rey Jorge, en la variabilidad estacional del agujero de ozono, y en la exposición de los hielos y vegetación a la

radiación solar. Contribuye en los temas "Espacio cercano a la tierra y más allá" y "La Atmósfera Antártica y sus Conexiones Globales" y al programa AnTClim21 del SCAR.