



GOBIERNO DE  
**CHILE**

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES  
INSTITUTO ANTÁRTICO CHILENO

# 2011-2012

PROGRAMA  
NACIONAL  
DE CIENCIA  
ANTÁRTICA

## ÍNDICE

• Presentación.	3
• Línea 1. Relaciones entre Sudamérica y Antártica.	4
• Línea 2. Adaptaciones al medio antártico y sus biorrecursos.	6
• Línea 3. Abundancia y diversidad de organismos antárticos.	9
• Línea 4. Calentamiento global y evolución del clima.	11
• Línea 5. Otras iniciativas.	13
• Fuentes de Financiamiento para la Ciencia Antártica Nacional.	14
• Gestión del Programa Nacional de Ciencia Antártica.	15
• Programa Nacional de Ciencia Antártica 2011.	16
• Infraestructura.	18
• XLVII Expedición Científica Antártica. Áreas de investigación.	20
• Directorio de Investigadores Principales.	22

J. Muñoz

## PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIA ANTÁRTICA

### 2005

**17 proyectos** agrupados sólo por disciplinas: Ciencias de la Tierra, Atmosféricas, del Mar, Biológicas y Sociales. Parte importante de los proyectos no son concursados sino que son de seguimiento o establecidos mediante convenios institucionales con universidades chilenas. Los fondos alcanzan los **\$47 millones**, más un apoyo logístico valorizado en \$400 millones (fondo que ha aumentado sólo a \$600 millones en el 2010).

### 2006

**20 proyectos.** Se define un programa de apoyo a **proyectos de Gabinete**, que estudian muestras obtenidas en expediciones anteriores (4 proyectos). Los fondos concursables aumentan a **\$123 millones** gracias a un proyecto del programa **Anillos de Ciencia Antártica** (convenio INACH-Conicyt en el contexto del Año Polar Internacional 2007-2008), con una duración de 3 años y un aporte total de \$75 millones/año.

Los proyectos se reordenan de acuerdo con las nuevas líneas prioritarias a desarrollar en el quinquenio 2006-2010, definidas durante un Seminario de Evaluación del período 2001-2005.

### 2007

**24 proyectos.** Los fondos concursables aumentan a **\$282 millones**, gracias a un aumento de los fondos regulares del INACH, a un segundo Anillo Antártico y un convenio con Fondecyt.

El PROCIENT logra reagrupar sus proyectos según los programas de investigación internacionales sugeridos por el Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR).

### 2008

**28 proyectos.** Los fondos asignados en concursos aumentan a **\$540 millones** gracias a nuevos proyectos Fondecyt y un financiamiento **Corfo-Innova** destinado a desarrollar una infraestructura de laboratorios antárticos en el área de los biorrecursos.

Se abre el **Programa de Apoyo a Tesis de Postgrado** con 4 proyectos, para integrar a la comunidad antártica a jóvenes y sobresalientes investigadores.



## PRESENTACIÓN

### ¿Qué decimos cuando decimos “Antártica Chilena”?

En primer lugar, nos referimos a una relación –la de Sudamérica y la Antártica– que puede medirse en escala geológica y que ha determinado el clima y los recursos naturales de todo nuestro país, desde el desierto de Atacama hasta las enormes reservas forestales del sur, pasando por la calidad y cantidad de los recursos marinos nacionales.

En segundo lugar, nos referimos a un lugar único en el mundo, donde viven especies cuyos mecanismos de adaptación al frío, la oscuridad, la radiación UV, la salinidad, etc., los han convertido en sobrevivientes que tienen muchos secretos por entregar y ser aplicados a las actividades humanas (salud, agricultura, industria, por nombrar sólo unos casos).

En tercer lugar, la Antártica en general y la Antártica Chilena en particular, siguen siendo lugares con aspectos completamente desconocidos, con amplias zonas inexploradas. La tarea de saber qué vive en los hielos, bajo los hielos y en los mares antárticos no está completa y cada paso dado en este sentido es un logro para la ciencia internacional y el conocimiento.

En cuarto lugar, la Antártica Chilena es una de las tres regiones de la Tierra que se calientan más que el promedio global: en tan sólo 50 años ha aumentado la temperatura superficial del aire promedio en casi 3 grados. Esta tendencia supera casi 5 veces el promedio global y para ello solamente ha requerido la mitad del tiempo. Las especies que allí viven ya están siendo afectadas por el cambio climático global y nos están entregando señales de cómo será el clima de Chile en el tricentenario... o mucho antes.

La Ciencia se enseña frecuentemente como un conjunto de leyes a memorizar, visión distorsionada que aleja a muchos jóvenes chilenos de la aventura del conocimiento. Sin embargo, la maravilla de la actividad científica radica en el dinamismo de sus descubrimientos, tan vivo como la vida misma.

Esta es la oportunidad que la Antártica tan cercana nos regala. Un lugar donde chilenas y chilenos trabajan e investigan la Última Frontera del conocimiento, la Frontera Blanca. El lector tiene en sus manos el detalle de cómo lo están haciendo.

3

**Dr. José Retamales**

Director Nacional

Instituto Antártico Chileno - INACH

▶ 2005 - 2011

#### 2009

**36 proyectos.** Producto de un innovador convenio firmado entre el INACH, CorreosChile y la FACH, se establece un **Programa de Apoyo a Tesis de Pregrado**, que permite a jóvenes estudiantes universitarios viajar a la Antártica para completar su formación profesional.

El PROCIENT duplica la cantidad de proyectos que tenía hace 4 años, con un robusto **programa de concursos transparentes, revisados por pares nacionales e internacionales y escritos en idioma inglés**. Esto determinará el liderazgo regional que Chile tiene en materia de ciencia antártica.

El PROCIENT ya coordina **7 fondos concursables** que alcanzan los **\$718 millones (un aumento del 1520% en relación a 2005)**.

#### 2010

**43 proyectos.** Nunca en la historia de la Ciencia Antártica Nacional se habían realizado tantos proyectos simultáneamente. La Expedición Científica del Bicentenario también rompe el récord de mujeres investigadoras participantes (29). Los recursos obtenidos en fondos concursables empiezan a disminuir dado el término paulatino del financiamiento de infraestructura Corfo-Innova.

#### 2011

**El PROCIENT apoya a 52 proyectos, triplicando el número de proyectos ejecutados el año 2005.** El 52% de los proyectos del PROCIENT están asociados a universidades y centros de investigación internacionales.

Se estima que **se ha alcanzado el número de proyectos que logísticamente es posible apoyar** con la infraestructura existente, con una asignación anual concursable a científicos del orden de \$500 millones y una inversión logística del Programa Antártico Nacional del orden de \$600 millones. En suma, una inversión chilena en Ciencia Antártica algo superior a US\$2 millones, considerablemente inferior a la de los programas antárticos nacionales de otros países y sólo posible gracias a diferentes fuentes concursables y al financiamiento de varios Ministerios, en especial de Defensa y Relaciones Exteriores.

## SUDAMÉRICA Y ANTÁRTICA: ANTIGUAS HERMANAS QUE AÚN SE NECESITAN

La riqueza pesquera de Chile, la desertificación de Atacama, el clima presente y futuro de Chile han sido y son modelados por la dramática interdependencia que existe entre Sudamérica y la Antártica. Los proyectos agrupados en esta línea de investigación buscan caracterizar este vínculo usando modernas técnicas geológicas, paleontológicas y biogeográficas, aplicadas, por ejemplo, a especies que hoy pueblan los bosques del sur de Chile y que en el pasado verdeaban la Antártica, o a reptiles con forma de delfín pertenecientes a la era de los dinosaurios y cuyos restos fósiles han aflorado en el Parque Nacional Torres del Paine, abriendo promisorias perspectivas para el turismo de intereses especiales.

Cuesta dimensionar el nivel de dependencia que Chile tiene de la Antártica. Los avances científicos de los últimos años han demostrado, para la nación más próxima al Continente Blanco, lo dramático de esta interdependencia. El pasado tormentoso registrado en las rocas de ambas masas de tierra nos habla de la exuberante danza conjunta de Patagonia y la península Antártica. Su estrecho contacto físico en algunos capítulos de la historia natural, ha servido de puente para muchas especies terrestres que hoy habitan los bosques subantárticos de Chile y que gradualmente desaparecieron de la Antártica. En otros periodos, permanecieron desconectadas y las corrientes marinas generadas por su separación alteraron tan poderosamente el clima, que significaron variaciones de hasta 11 °C en la temperatura media del planeta.

La última separación (comenzada hace 40 millones de años) condujo a la formación de la corriente marina más potente del mundo: la Corriente Circumpolar Antártica. Esta corriente aisló a la Antártica dentro de un gélido cinturón marino, modeló el clima global y aportó a la formación de la corriente fría de Humboldt, que baña nuestras costas y produce una altísima productividad primaria, origen de la riqueza pesquera de Chile. Otro efecto muy poco conocido de

esta corriente, es la aparición del desierto de Atacama.

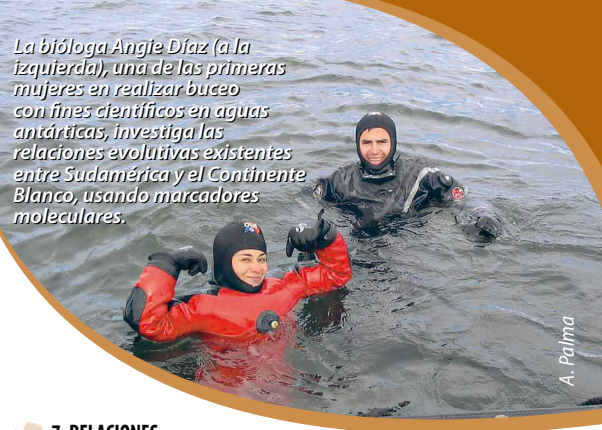
Efectos tan determinantes del presente y futuro de Chile son estudiados en proyectos de esta línea de investigación, usando modernas técnicas geológicas, paleontológicas y biogeográficas. Un grupo de biólogos se ha planteado utilizar los organismos como registro viviente del pasado reciente y remoto, mirando al sujeto último de los procesos evolutivos: el ADN. Gracias a sus estudios, se han logrado establecer complejas relaciones evolutivas entre la fauna de la Antártica y de lugares tan distantes como las islas subantárticas oceánicas de Australia, Sudáfrica y Chile.

En un ejemplo de unión entre ciencia y turismo, un proyecto estudia los ictiosaurios, reptiles marinos parecidos a delfines de la era de los dinosaurios, hallados en rocas de una cuenca marina común a la región austral de Chile y la península Antártica, brindando un nuevo horizonte al turismo de intereses especiales. Así, una de las mayores concentraciones de ictiosaurios del mundo servirá a la investigación científica y al desarrollo cultural y económico de un sector hasta ahora inexplorado del Parque Nacional Torres del Paine, abriendo un mundo de insospechados alcances y potencialidades, derivados del retroceso de los glaciares.





La bióloga Angie Díaz (a la izquierda), una de las primeras mujeres en realizar buceo con fines científicos en aguas antárticas, investiga las relaciones evolutivas existentes entre Sudamérica y el Continente Blanco, usando marcadores moleculares.



A. Palma

**1. EVOLUCIÓN GEOLÓGICA Y PALEONTOLÓGICA DE LAS CUENCAS DE MAGALLANES Y LARSEN EN EL MESOZOICO Y CENOZOICO: FUENTE DE SUS DETRITOS Y POSIBLES EQUIVALENCIAS (2010-2013)**

**Investigadora principal.** Teresa TORRES.

**Instituciones asociadas.** Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP, Argentina), Universidad Nacional de la Patagonia - San Juan Bosco (Argentina), Universidad de Provenza (Francia), Universidad de Borgoña (Francia) y Universidad de Magallanes.

**Fuente de financiamiento.** Programa de Investigación Asociativa, PIA (Anillos Antárticos) e INACH (apoyo logístico).

**Objetivo.** Comparar la evolución geológica y paleontológica de las cuencas de retroarco de Magallanes y Larsen, situadas en Patagonia y la península Antártica, respectivamente.

**2. RELACIONES PALEOFITOGEOGRÁFICAS Y EVOLUCIONARIAS ENTRE LAS FLORAS DEL SUR DE PATAGONIA Y LA PENÍNSULA ANTÁRTICA DURANTE EL CRETÁCICO (2008-2011)**

**Investigador principal.** Marcelo LEPPE.

**Instituciones asociadas.** INACH e Instituto de Geología de la Universidad de Heidelberg (Alemania).

**Fuente de financiamiento.** FONDECYT (Iniciación) e INACH (apoyo logístico).

**Objetivo.** Contribuir a la comprensión de la compleja historia geológica y paleontológica de las unidades sedimentarias del Cretácico en la península Antártica y en el sur de Patagonia.

**3. ESTRUCTURA GENÉTICA Y MODELAMIENTO DE NICHOS ANCESTRALES DE SANIONIA UNCINATA (HEDW.) LOESKE, COMO APOYO A ESTUDIOS DE CONSERVACIÓN (2009-2012)**

**Investigadora principal.** Ingrid HEBEL.

**Instituciones asociadas.** Universidad de Magallanes, Fundación CEQUA, Universidad Albert-Ludwig de Friburgo (Alemania).

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Terreno).

**Objetivo.** Aportar antecedentes sobre la estructura genética de *Sanionia uncinata* para contribuir al conocimiento de la variabilidad genética, colonización y adaptación de poblaciones de Tierra del Fuego y Antártica.

**4. ESTUDIO GENÓMICO COMPARATIVO EN ESPECIES DE PATELOGASTRÓPODOS DEL GÉNERO NACELLA (SCHUMACHER, 1817) PROVENIENTES DE DISTINTAS REGIONES BIOGEOGRÁFICAS A LO LARGO DE LA COSTA CHILENA Y ANTÁRTICA (2010-2013)**

**Investigadora principal.** Leyla CÁRDENAS.

**Instituciones asociadas.** Universidad Austral de Chile y Universidad de Chile.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Terreno).

**Objetivo.** Estudiar los mecanismos genéticos a través de los cuales los organismos podrían responder a cambios en su ambiente, dando paso a adaptación y diversificación.

**5. ESTUDIO TERMOCRONOLÓGICO DEL NORTE DE LA PENÍNSULA ANTÁRTICA: IMPLICACIONES PARA SU EVOLUCIÓN MESOZOICA-CENOZOICA Y CLIMÁTICA (2008-2011)**

**Investigador principal.** Mauricio CALDERÓN.

**Instituciones asociadas.** Universidad de Chile, Universidad de Arizona (EE. UU.) y Universidad de Bochum (Alemania).

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Gabinete).

**Objetivo.** Evaluar si la subducción sucesiva de distintos segmentos de dorsales oceánicas de las placas Proto-Pacífico y Phoenix, en el margen occidental de la península Antártica, han influenciado la exhumación del dominio septentrional de ésta.

**6. EL METAMORFISMO DE BAJO GRADO EN LAS SUCESIONES VOLCÁNICAS DE LAS ISLAS SHETLAND DEL SUR (2009-2011)**

**Investigador principal.** Francisco HERVÉ.

**Institución asociada.** Universidad de Chile.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Gabinete).

**Objetivo.** Determinar las características del metamorfismo de muy bajo grado en las sucesiones volcánicas Mesozoicas y Cenozoicas de la Antártica occidental.

**7. RELACIONES EVOLUTIVAS Y PROCESOS DE DIVERSIFICACIÓN DEL GÉNERO STERECHINUS (ECHINODERMATA: ECHINOIDA) EN LAS ZONAS PROFUNDAS Y SOMERAS DEL OCEANO AUSTRAL (2009-2011)**

**Investigadora principal.** Angie DÍAZ.

**Institución asociada.** Universidad de Chile.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Apoyo a Tesis - Doctorado).

**Objetivo.** Estudiar las relaciones evolutivas entre la fauna de la Antártica y de la región subantártica, somera y profunda, a través de distintos marcadores moleculares (mitocondrial y nuclear), utilizando como modelo de estudio al género *Sterechinus*.

**8. ESTUDIOS PETROGRÁFICOS Y GEOQUÍMICOS EN EL BATOLITO DE LA PENÍNSULA ANTÁRTICA, EXTREMO NORTE DE LA PENINSULA ANTÁRTICA: IMPLICACIONES PETROGÉNICAS Y TECTÓNICAS (2010-2011)**

**Investigador principal.** Hernán Gonzalo BOBADILLA.

**Instituciones asociadas.** Universidad de Chile, Universidad de Sao Paulo (Brasil) y Universidad de Stuttgart (Alemania).

**Fuente de financiamiento.** INACH (Apoyo a Tesis - Magister).

**Objetivo.** Confirmar la influencia de la subducción de segmentos de dorsales oceánicas en los cambios del magmatismo de la península Antártica y comparar esta evolución tectónica con la de la Patagonia.

**9. ICTIOSAURIOS DEL JURÁSICO TARDÍO/CRETÁCICO TEMPRANO EN EL PARQUE NACIONAL TORRES DEL PAINE, CHILE AUSTRAL (2008-2011)**

**Investigadores principales.** Wolfgang STINNESBECK y Marcelo LEPPE.

**Instituciones asociadas.** INACH, Instituto de Geología de la Universidad de Heidelberg (Alemania) y Museo de Historia Natural de Karlsruhe (Alemania).

**Fuente de financiamiento.** DFG (Alemania) e INACH (apoyo logístico).

**Objetivo.** Reconstruir la historia natural de la zona, que durante ese período se encontraba muy próxima a la península Antártica y comprender mejor la historia evolutiva del grupo, así como asociar la paleobiota con estratos fosilíferos coetáneos en Antártica y el resto del Gondwana.



Investigadores chilenos y alemanes están trabajando en la extracción de los restos de ictiosaurios encontrados a la orilla del glaciar Tyndall. Estos reptiles con forma de delfín habitaron una cuenca marina común de la región austral de Chile y la península Antártica, hace 120 millones de años.

E. Barticevic



## LA EXTREMA RIQUEZA DE ADAPTARSE Y SOBREVIVIR EN LA ANTÁRTICA

**Extremófilos, sicrófilos, hipertermófilos, halófilos... extraños nombres para organismos que viven en la Antártica en condiciones extremas de frío, calor (sí, calor en la Antártica), salinidad y otras, como la radiación ultravioleta. ¿Cuáles son las características de los organismos antárticos que los hacen tolerantes a este ambiente extremo?, ¿podrán estas características ser de utilidad para la Humanidad? Estas son algunas de las preguntas que buscan responder los proyectos agrupados en esta línea de investigación. Los resultados pueden ser tan promisorios como detergentes eficaces a baja temperatura, nuevos protectores solares, vegetales que resistan las heladas o antibióticos que actúen sobre bacterias hospitalarias multirresistentes.**

Los fuertes cambios geológicos y climáticos que ha sufrido la Antártica han creado un medioambiente único en el planeta. Los organismos han evolucionado hasta constituir biotas que no pueden ser encontradas en ningún otro lugar. En el ambiente terrestre encontramos microorganismos que viven en el hielo a bajas temperaturas, pero también otros que viven a temperaturas cercanas a las del agua hirviendo, en las activas calderas volcánicas de la isla Decepción. Estos organismos de ambientes extremos, llamados extremófilos, son capaces de generar diversos mecanismos de adaptación al frío, al calor, a la elevada concentración de sales, la radiación UV, etc. Un grupo de proyectos de esta línea de investigación busca entenderlos y aislar ciertas extremoenzimas que puedan ser útiles a la Humanidad.

Con el estímulo de nuestra cercanía a la península Antártica y las facilidades de acceso a plataformas de apoyo cívico-militar, este PROCIENT refleja una tendencia científica mundial que se aprecia en el aumento sostenido de propuestas interesadas en estudiar bacterias, levaduras, hongos, líquenes, plantas e invertebrados marinos como nuevas fuentes de biocompuestos.

Varios de los proyectos de esta sección también estudian las adaptaciones fisiológicas a condiciones de baja temperatura que poseen invertebrados marinos, algas y plantas. El conocer estas adaptaciones resulta de gran interés respecto de los posibles efectos del cambio climático sobre este tipo de organismos y en la determinación de su capacidad de responder a este cambio.

En los últimos cinco años, el PROCIENT ha experimentado un fuerte vuelco hacia actividades de bioprospección para buscar nuevos o mejores bioproductos o procesos tecnológicos desde nuevas fuentes biológicas. Es así como en la Antártica es posible acceder a una nueva biodiversidad que presenta características particulares de adaptación a ambientes extremos. ¿Encontraremos productos antárticos que tengan el impacto de la aspirina o la penicilina, también derivados de plantas o microorganismos?







### 1. RADIACIÓN ESPECTRAL UV SUPERFICIAL Y SUS VÍNCULOS A LOS EFECTOS SOBRE ESPECIES ENDÉMICAS (2010-2013)

**Investigador principal.** Raúl CORDERO.

**Instituciones asociadas.** Universidad de Santiago de Chile, Universidad Técnica Federico Santa María, Pontificia Universidad Católica de Chile y Universidad de Hannover (Alemania).

**Fuente de financiamiento.** Programa de Investigación Asociativa (PIA-Anillos Antárticos) e INACH (apoyo logístico).

**Objetivo.** Determinar la permeabilidad cuticular y medir los coeficientes espectrales de absorción de *Colobanthus quitensis* y *Deschampsia antarctica*, para definir algunos de los efectos a corto plazo de las dosis de UV que las afectan.



### 2. ANTÁRTICA: FUENTE DE RECURSOS BIOLÓGICOS PARA LA BIOTECNOLOGÍA NACIONAL (2007-2011)

**Investigadora principal.** Jenny BLAMEY.

**Instituciones asociadas.** Fundación Biociencia, Universidad de Santiago de Chile e INACH.

**Fuente de financiamiento.** Corfo InnovaChile (Fondos de transferencia) e INACH (apoyo logístico).

**Objetivo.** Crear una plataforma que facilite el acceso a recursos antárticos, como microorganismos y plantas, de un modo que permita su valorización, tanto para la biotecnología chilena como para el desarrollo científico en el área.



### 3. NUEVOS BIOFERTILIZANTES PSICRÓFILOS (2010-2013)

**Investigador principal.** Manuel GIDEKEL.

**Instituciones asociadas.** VentureL@b, Universidad Adolfo Ibáñez, Uxmal S.A. y Universidad de La Frontera.

**Fuente de financiamiento.** Corfo InnovaChile (Fondos de transferencia) e INACH (apoyo logístico).

**Objetivo.** Aislar microorganismos psicrófilos (bacterias y hongos) asociados a la rizósfera de *Deschampsia antarctica*, para cultivo *in vitro* de ellos.

*El clavelito antártico (C. quitensis) es todo un sobreviviente: logra florecer en los veranos polares a pesar de la radiación UV, la oscuridad del invierno, las bajas temperaturas, la escasez de nutrientes y la baja humedad del suelo. Los mecanismos que utiliza para lograr esta hazaña son estudiados por varios proyectos del PROCEN.*



### 4. ESTUDIOS SOBRE LOS EFECTOS ESTRUCTURALES INDUCIDOS POR LOS COMPUESTOS INORGÁNICOS, DROGAS TERAPÉUTICAS Y EXTRACTOS VEGETALES NATIVOS EN LAS MEMBRANAS CELULARES (2009-2012)

**Investigador principal.** Mario SUWALSKY.

**Instituciones asociadas.** Universidad de Concepción y Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

**Fuente de financiamiento.** FONDECYT (Concurso Regular) e INACH (apoyo logístico).

**Objetivo.** Estudiar cómo los componentes químicos biológicamente relevantes, que crecen en líquenes y musgos de la Antártica, interactúan y afectan a las estructuras de la membrana celular (con potencial interés médico y farmacéutico).



### 5. COMPUESTOS BIOACTIVOS OBTENIDOS DE NUEVOS HONGOS AISLADOS DESDE ESPONJAS MARINAS ANTÁRTICAS (2009-2013)

**Investigadora principal.** Inmaculada VACA.

**Instituciones asociadas.** Universidad de Chile e Instituto de Productos Naturales y Agrobiología del CSIC (España).

**Fuente de financiamiento.** FONDECYT (Iniciación) e INACH (apoyo logístico).

**Objetivo.** Buscar nuevos compuestos bioactivos en el metabolismo de hongos aislados de esponjas marinas provenientes del mar antártico.



### 6. CICLOS BIOGEOQUÍMICOS DEL HIERRO Y DEL AZUFRE EN LA ANTÁRTICA: DESDE LA OXIDACIÓN MICROBIANA DE SULFUROS HASTA LAS DESCARGAS SUBMARINAS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS (2008-2011)

**Investigador principal.** Bernhard DOLD.

**Instituciones asociadas.** Instituto GEA-Universidad de Concepción y Centro de Astrobiología-INTA-CSIC (España).

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Terreno).

**Objetivo.** Dilucidar aquellos procesos claves entre la interacción microbiana y la oxidación de sulfuros en el clima extremo de la Antártica.



### 7. BIODIVERSIDAD Y CAPACIDADES METABÓLICAS DE LA COMUNIDAD BACTERIANA EN DIFERENTES HÁBITATS DE PENÍNSULA FILDES (ISLA REY JORGE) Y CABO SHIRREFF (ISLA LIVINGSTON) (2008-2011)

**Investigador principal.** Gerardo GONZÁLEZ.

**Institución asociada.** Universidad de Concepción.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Terreno).

**Objetivo.** Determinar cómo las diferencias entre los diversos microhábitats estarían influenciando la diversidad de las comunidades bacterianas presentes en la península Fildes y en cabo Shirreff, y contribuir al conocimiento de las capacidades metabólicas y del potencial biotecnológico de ellas a nivel industrial, productivo y en biomedicina.



### 8. RELACIÓN ENTRE LA ACUMULACIÓN DE SACAROSA Y LA ACTIVIDAD SPS INDUCIDAS POR FRÍO EN COLOBANTHUS QUITENSIS CON LA EXPRESIÓN DE ISOFORMAS DE SACAROSA FOSFATO SINTASA (SPS): MODULACIÓN POR LA DURACIÓN DEL DÍA Y LA CALIDAD DE LUZ Y DIFERENCIACIÓN EN DISTINTAS POBLACIONES NATURALES (2009-2012)

**Investigadora principal.** Marely CUBA.

**Instituciones asociadas.** Universidad de Concepción y Universidad de Magallanes.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Terreno).

**Objetivo.** Incrementar el conocimiento actual sobre los mecanismos de modulaciones metabólicas que despliegan las plantas antárticas en respuesta a las bajas temperaturas, la luz y el fotoperíodo.



### 9. METABOLITOS SECUNDARIOS DE ORGANISMOS MARINOS (2009-2012)

**Investigador principal.** Aurelio SAN MARTÍN.

**Instituciones asociadas.** Universidad de Chile, Instituto de Productos Naturales y Agrobiología del CSIC (España), Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias (IRTA) (España) y Universidad de Magallanes.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Terreno).

**Objetivo.** Realizar un estudio químico de la biota marina antártica para aislar e identificar una amplia variedad estructural de compuestos bioactivos, junto con analizar su bioactividad y determinar sus posibles aplicaciones.



El Dr. Freddy Boehmwald recolectando muestras para el proyecto "Antártica: fuente de recursos biológicos para la biotecnología nacional", que ha logrado establecer una red de laboratorios de biorrecursos antárticos en isla Rey Jorge, Punta Arenas y Santiago de Chile.

### 10. FOTOBIOLOGÍA Y TOLERANCIA AL ESTRÉS POR UV DE ALGAS MARINAS ANTÁRTICAS (2009-2011)

**Investigador principal.** Iván GÓMEZ.

**Institución asociada.** Universidad Austral de Chile.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Terreno).

**Objetivo.** Estudiar la relación entre el ambiente lumínico subacuático y la expresión de mecanismos de tolerancia al estrés por radiación UV, aplicando herramientas y aproximaciones bioquímicas (determinación de daño de ADN, actividad antioxidante y síntesis de compuestos fotoprotectores).

### 11. BIOGEOGRAFÍA Y BIODIVERSIDAD DE LEVADURAS ANTÁRTICAS Y SU POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO (2009-2012)

**Investigador principal.** Marcelo BAEZA.

**Institución asociada.** Universidad de Chile.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Terreno).

**Objetivo.** Aislar y construir un cepario de levaduras que colonizan la Antártica, que sirva como referente para futuros estudios ecológicos y biotecnológicos, y describir la biogeografía y biodiversidad de este grupo en la Antártica marítima.

### 12. RESPUESTA AL ESTRÉS OXIDATIVO EN MICROORGANISMOS TERMÓFILOS E HIPERTERMÓFILOS AISLADOS DE LA ISLA DECEPCIÓN (2009-2011)

**Investigadora principal.** Daniela CORREA.

**Institución asociada.** Fundación Biociencia.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Gabinete).

**Objetivo.** Aislar y caracterizar nuevos microorganismos termófilos e hipertermófilos desde muestras provenientes de la isla Decepción.

### 13. BÚSQUDA DE ACTIVIDADES ENZIMÁTICAS CON POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO, EN HONGOS FILAMENTOSOS Y LEVADURAS AISLADAS DESDE ESPONJAS MARINAS ANTÁRTICAS DE BAHÍA FILDES (ISLA REY JORGE) (2010-2012)

**Investigador principal.** Renato CHÁVEZ.

**Instituciones asociadas.** Universidad de Santiago de Chile y Universidad de Chile.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Gabinete).

**Objetivo.** Identificar las levaduras previamente aisladas desde esponjas marinas antárticas de la bahía Fildes y evaluar la producción de varias actividades enzimáticas en los aislados de hongos y levaduras, a distintos pH y temperaturas.

### 14. EFECTO DE LA RADIACIÓN (PAR Y UV-B) Y LA TEMPERATURA EN LA EXPRESIÓN DE LOS GENES INVOLUCRADOS EN LA BIOSÍNTESIS DE FRUCTANOS EN *DESCHAMPSIA* (2010-2012)

**Investigador principal.** Ariel PARDO.

**Instituciones asociadas.** Universidad de Santiago de Chile y Fundación Biociencia.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Apoyo a Tesis - Doctorado).

**Objetivo.** Determinar el efecto de la radiación (PAR y UV-B) y la temperatura en la expresión de los genes involucrados en la síntesis de fructanos, y en la modulación de sus niveles, en el pasto antártico.

### 15. LIPASAS TERMÓFILOS DE ORIGEN ANTÁRTICO: EFECTO DE LÍQUIDOS IÓNICOS (2010-2012)

**Investigador principal.** Patricio MUÑOZ.

**Instituciones asociadas.** Universidad de Santiago de Chile y Fundación Biociencia.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Apoyo a Tesis - Doctorado).

**Objetivo.** Determinar el efecto de los líquidos iónicos sobre la actividad enzimática, termoestabilidad y enantioselectividad de una lipasa purificada de un microorganismo termófilo, y desarrollar un proceso industrial.





## ILUMINANDO EL CUARTO OSCURO DE LA VIDA ANTÁRTICA

Hace pocas décadas la exploración de la Antártica cubría más bien su dimensión física. Y esto aún implica desafíos mayores. Sin embargo, en el último tiempo, la riqueza de la vida polar que se despliega principalmente en el mar y las costas, ha ido adquiriendo una variedad que ha sorprendido al mundo. Todo lo vivo tiene una historia que contar y esa historia en la Antártica se llama asombro, biodiversidad y supervivencia. El caso más dramático es el del lobo fino antártico, casi extinto por la caza del siglo XIX y que ahora parece recuperar su población. El ser humano puede destruir hábitats, pero también puede re-conocerlos y conservarlos.

Estos proyectos exploran la biodiversidad de mundos nuevos para la Ciencia (principalmente el mundo submarino), buscando comprender las diferencias espaciales y temporales existentes en las especies que han colonizado la Antártica. Las iniciativas incluyen la identificación de nuevas especies y comunidades con una gran diversidad y abundancia, y la comprensión de las causas que explican su distribución, en miras a predecir cambios futuros en el ecosistema.

La Antártica es un continente que todavía permanece poco explorado. Investigaciones recientes del PROCIENT han descubierto una extraordinaria abundancia y diversidad en las aguas de la bahía Fildes, a pasos de Villa Las Estrellas, que rivaliza con los ecosistemas de los arrecifes de coral.

Las difíciles condiciones de la Antártica han llevado a la evolución de tramas tróficas alternativas que podrían tener uso biotecnológico, como son los fijadores de nitrógeno, comunes en ecosistemas marinos y terrestres polares.

Los estudios de las fluctuaciones de poblaciones de vertebrados marinos son claves para dilucidar los potenciales impactos de las actividades humanas a escala global (cambio climático) y local (pesca industrial, por ejemplo). Algunas investigaciones en mamíferos marinos han señalado una exitosa recuperación de la población de lobo fino antártico en las islas Shetland del Sur, luego de 170 años en que la especie estuvo al borde de la extinción. Sin embargo, el mismo estudio indica problemas actuales que han truncado su crecimiento, probablemente debido a cambios en la disponibilidad de alimento. Algo similar sucede con los pingüinos, poniendo en jaque el modelo actual de explotación de kril, presionado por una creciente demanda por este recurso. Este tema ocupa las discusiones actuales de la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos, de la cual Chile es miembro.

Todos estos estudios nos ayudan a mejorar nuestra comprensión de la estructura de los ecosistemas marinos, colaborando, como fin último, a una mayor apreciación y administración de nuestros recursos naturales.

*Tecnología polar. El proyecto del Dr. Dirk Schories encontró una solución simple a los problemas de georreferenciación bajo el agua. Dos buzos nadan a lo largo del transecto: uno es el camarógrafo, mientras que el otro se ubica exactamente sobre él y controla el GPS con la antena de superficie.*



Ballena jorobada



### 1. DIVERSIDAD GENÉTICA Y ESTRUCTURA POBLACIONAL A PEQUEÑA ESCALA DE *ABATUS AGASSIZII* (MORTENSEN, 1910), ESPECIE INCUBANTE DE BAHÍA FILDES, ISLA REY JORGE, SHETLAND DEL SUR (2009-2011)

**Investigadora principal.** Karin GERARD.

**Institución asociada.** Universidad de Chile.

**Fuente de financiamiento.** FONDECYT (Postdoctorado) e INACH (apoyo logístico).

**Objetivo.** Caracterizar los límites del área que ocupa la población del erizo *A. agassizii*, analizar su diversidad genética y determinar la existencia de una estructura genética a pequeña escala.

### 2. FACTORES INVOLUCRADOS EN LA ASOCIACIÓN CIANO-LIQUEN: DISPONIBILIDAD, ESPECIFICIDAD Y SELECTIVIDAD (2010-2013)

**Investigadora principal.** Julieta ORLANDO.

**Instituciones asociadas.** Universidad de Chile y Universidad Nacional de Río Cuarto (Argentina).

**Fuente de financiamiento.** FONDECYT (Iniciación) e INACH (apoyo logístico).

**Objetivo.** Evaluar la disponibilidad, especificidad y selectividad en la asociación simbiótica *Peltigera-Nostoc* en Karukinka (Tierra del Fuego) y la isla Livingston (Antártica).

### 3. GEORREFERENCIACIÓN SUBMARINA, BIODIVERSIDAD Y TASAS DE CRECIMIENTO EN LOS OCEANOS DEL SUR (2009-2012)

**Investigador principal.** Dirk SCHORIES.

**Instituciones asociadas.** Universidad Austral de Chile, Universidad Federal de Río de Janeiro-Museo Nacional (Brasil), Biozentrum de la Universidad Rostock (Alemania), Laboratorio de Investigación Zoológica de Hidrozoos (Francia), Instituto de Geografía de la Academia Rusa de Ciencias (Rusia).

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Terreno).

**Objetivo.** Georreferenciar áreas de estudio submarinas antárticas mediante GPS y compararlas con otras zonas de Chile, estimando la cobertura y diversidad de la flora y fauna a través del análisis de imágenes y muestras cualitativas.

### 4. DIAZOPOLARSEA: DIAZOTROFÍA EN EL OCEANO ANTÁRTICO (2010-2013)

**Investigadora principal.** Beatriz DÍEZ.

**Instituciones asociadas.** Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad de Estocolmo (Suecia), Instituto de Ciencias del Mar (CMIMA, España) e Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT, EE. UU.).

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Terreno).

**Objetivo.** Conocer mejor el papel de los organismos diazotrofos marinos (bacterias y cianobacterias fijadoras de nitrógeno) en las regiones polares para identificar nuevas especies y genes de importancia ecológica.

### 5. DIVERSIDAD Y ECOLOGÍA DE COMUNIDADES DE EUKARIONTES FOTOSINTÉTICOS PLANCTÓNICOS EN AGUAS COSTERAS ANTÁRTICAS: UNA COMPARACIÓN ENTRE EL VERANO Y EL INVIERNO AUSTRAL (2010-2013)

**Investigador principal.** Rodrigo DE LA IGLESIA.

**Instituciones asociadas.** Pontificia Universidad Católica de Chile y Estación Biológica Roscoff (Francia).

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Terreno).

**Objetivo.** Determinar la abundancia y composición taxonómica y funcional del fitoplancton eucarionte en aguas costeras antárticas y sus variaciones, entre invierno y verano.

### 6. LA GARRAPATA DE AVES MARINAS *IXODES URIAE* (WHITE, 1852) COMO VECTOR DE VIRUS, BACTERIAS Y PROTOZOOS PATÓGENOS PARA PINGÜINOS DE AMBIENTES ANTÁRTICOS (2010-2013)

**Investigador principal.** Daniel GONZÁLEZ.

**Instituciones asociadas.** Universidad de Concepción, Universidad Nacional Andrés Bello, Universidad de Uppsala (Suecia), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina) y Universidad de Linneo (Suecia).

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Terreno).

**Objetivo.** Generar información sobre el rol de *I. uriae* en la salud de los pingüinos y detectar cómo esta garrapata y sus patógenos varían en relación a la ubicación geográfica de las colonias de pingüinos.

### 7. IMPACTO DE DEPREDACIÓN Y ROL EN EL FLUJO VERTICAL DE CARBONO DE QUETOGNATOS Y ANFÍPODOS EN EL OCEANO AUSTRAL (2009-2011)

**Investigador principal.** Humberto GONZÁLEZ.

**Instituciones asociadas.** Universidad Austral de Chile y Universidad de Concepción.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Gabinete).

**Objetivo.** Cuantificar el impacto de los principales depredadores del zooplancton (quetognatos y anfípodos) sobre la biomasa y producción secundaria de copépodos y su rol en el flujo vertical del carbono.

### 8. CONDICIÓN INDIVIDUAL Y DESEMPEÑO REPRODUCTIVO EN AVES MARINAS: SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO Y ÉXITO DE NIDADA DE ALBATROS DE CEJA NEGRA *THALASSARCHE MELANOPHRYS* (TEMMINCK, 1839) EN EL ARCHIPIÉLAGO DIEGO RAMÍREZ, SUR DE CHILE (2010-2012)

**Investigador principal.** Cristián SUAZO.

**Instituciones asociadas.** Universidad Austral de Chile, División Antártica Australiana (Australia), Exploración Antártica Británica (BAS, Reino Unido) y Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET, Argentina).

**Fuente de financiamiento.** INACH (Apoyo a Tesis - Doctorado).

**Objetivo.** Identificar y caracterizar atributos individuales involucrados en el desempeño

reproductivo del albatros de ceja negra del archipiélago Diego Ramírez.

### 9. ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA Y PATRÓN DE APAREAMIENTO EN EL EQUINOIDE INCUBANTE ANTÁRTICO, *ABATUS AGASSIZII* (MORTENSEN, 1910) (2010-2011)

**Investigadora principal.** Claudia MATORANA.

**Institución asociada.** Universidad de Chile.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Apoyo a Tesis - Magíster).

**Objetivo.** Evaluar la existencia de una estacionalidad reproductiva y el patrón de apareamiento en *A. agassizii*, en la península Antártica.

### 10. DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE ASCIDIAS EN LA BAHÍA FILDES (2010-2011)

**Investigador principal.** Thomas HERAN.

**Instituciones asociadas.** Universidad Austral de Chile y Academia de Ciencias de Rusia.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Apoyo a Tesis de Pregrado), CorreosChile y FACH.

**Objetivo.** Analizar la distribución de ascidias en tres áreas expuestas, posiblemente sometidas a disturbios.

### 11. BIODIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE ZOOPLANCTON GELATINOSO EN BAHÍA FILDES, ANTÁRTICA (2010-2011)

**Investigador principal.** Héctor Gonzalo MORA.

**Institución asociada.** Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Apoyo a Tesis de Pregrado), CorreosChile y FACH.

**Objetivo.** Analizar la composición taxonómica y distribución del zooplancton gelatinoso, y su asociación a las condiciones oceanográficas de bahía Fildes (isla Rey Jorge).

### 12. CONEXIONES MIGRATORIAS INVERNALES DE *MEGAPTERA NOVAEANGLIAE* QUE SE ALIMENTAN EN AGUAS ANTÁRTICAS Y DE CHILE CONTINENTAL, REVELADO POR ANÁLISIS DE FOTO-IDENTIFICACIÓN (2010-2012)

**Investigador principal.** Jorge ACEVEDO.

**Instituciones asociadas.** Fundación CEQUA, Centro Ballena Azul, Universidad Austral de Chile, Universidad Federal de Río Grande (Brasil), Fundación Ballenas del Ecuador (Ecuador), Asociación Ambiental Voluntarios en Investigación y Desarrollo Ambiental (V. I. D. A., Costa Rica), Panacetacea (EE. UU.) y Fundación Ecológica Sentir (Colombia).

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Gabinete).

**Objetivo.** Desarrollar una plataforma computacional que integre en una base de datos regional, única y permanente, grandes cantidades de fotografías, combinando los diferentes catálogos de foto-identificación de ballenas jobobadas existentes en el Pacífico sur oriental.



## ¿CUÁL ES Y SERÁ EL IMPACTO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL?

La península Antártica, a sólo 2 horas de vuelo desde Punta Arenas, es una de las regiones que más se ha calentado en el planeta (5 veces el promedio global) y en mucho menos tiempo. Esto, sumado a las características únicas del Continente Blanco que lo constituyen en un excepcional laboratorio natural, nos permite ser testigos privilegiados de los cambios que experimentará la Tierra en el futuro y que afectarán la vida de las personas en modos que aún están por definir. Glaciares, plantas, pingüinos y algas estudiados en los proyectos que esta línea agrupa, ya están enviando las señales del cambio que vivirán nuestros hijos y nietos.

Desde el principio de los tiempos, los cambios climáticos han modelado el paisaje e influenciado la evolución de todas las formas de vida. Sin embargo, hoy tenemos mejores herramientas de medición, existe preocupación mundial y están en el centro del debate el calentamiento climático, la evolución del clima y las consecuencias de las actividades humanas sobre el medioambiente global.

La evidencia científica resulta ser, por ahora, contundente y categórica. El último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos del Cambio Climático indica que en el lapso de 100 años transcurridos entre 1906 y el 2005, el planeta se ha calentado 0.74 grados Celsius, agregando que la mayor parte del aumento se debe muy probablemente a las crecientes concentraciones de gases de efecto invernadero de origen antropogénico. Tres regiones de la Tierra se calientan más que el promedio global, y una de ellas se localiza a un paso de nuestro país: la península Antártica. Esta región del planeta en tan sólo 50 años ha aumentado su temperatura superficial del aire promedio en casi 3 grados. Esta tendencia supera casi 5 veces el promedio global y para ello ha requerido sólo la mitad del tiempo.

La interacción del cambio climático con los sistemas físicos y biológicos nos ofrece amplias oportunidades para probar hipótesis y documentar los procesos y mecanismos involucrados, un conocimiento vital para la comprensión del fenómeno en esta parte del globo, que contribuye a estimar las consecuencias actuales y predecir el potencial impacto futuro a una escala global.

Dentro del PROCIEN 2011 encontramos proyectos destinados a responder preguntas claves como:

- ¿Cuál es el estado actual, cuál es la dinámica y cómo evolucionan los glaciares y las plataformas de hielo flotante en la península Antártica?
- ¿El aumento de la temperatura del agua de mar producirá un impacto en la respuesta inmune de organismos bentónicos?
- ¿Cuáles son los mecanismos por los cuales los factores climáticos influyen la dinámica poblacional de pingüinos?
- ¿Cómo se afecta la productividad de las algas marinas bajo diferentes condiciones de luz con el cambio del espesor del hielo marino?

El mundo busca certezas sobre estas y otras interrogantes. Nuestros científicos generan nuevos conocimientos queriendo aportar al mejor entendimiento de nuestro destino como especie humana.



Los glaciólogos Gino Casassa (izquierda) y Andrés Rivera (derecha) poniendo por primera vez el emblema patrio en la estación "Lago Recovery-D".





Erizo antártico

D. Schories

12

### 1. INDUCCIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE DEL ERIZO ANTÁRTICO *STERECHINUS NEUMAYERI* MEDIANTE LIPOPOLISACÁRIDOS Y ESTRÉS TÉRMICO (2009-2012)

**Investigador principal.** Marcelo GONZÁLEZ.

**Instituciones asociadas.** INACH, Universidad de Montpellier 2-CNRS-Ifrermer (Francia), Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y Universidad de Sao Paulo (Brasil).

**Fuente de financiamiento.** FONDECYT (Iniciación) e INACH (apoyo logístico).

**Objetivo.** Caracterizar y comparar el perfil de expresión de genes inmunitarios en el equinodermo *S. neumayeri* como resultado del estímulo con lipopolisacáridos y aumento de la temperatura, y determinar si la capacidad de respuesta inmune es afectada por estos factores.

### 2. EFECTOS RELACIONADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA RADIACIÓN UV SUPERFICIAL EN LA ANTÁRTICA (2010-2013)

**Investigador principal.** Alessandro DAMIANI.

**Instituciones asociadas.** Universidad de Santiago de Chile y Universidad de Hannover (Alemania).

**Fuente de financiamiento.** FONDECYT (Postdoctorado) e INACH (apoyo logístico).

**Objetivo.** Determinar algunas características de la climatología local UV y generar mejores estimados de las dosis UV que afectan a especies endémicas.

### 3. PLASTICIDAD FENOTÍPICA EN *COLOBANTHUS QUITENSIS* (CARYOPHYLLACEAE) ANTE UN ESCENARIO COMPLEJO DE CAMBIO GLOBAL (2008-2011)

**Investigador principal.** Marco MOLINA.

**Instituciones asociadas.** CEAZA, Universidad de Concepción, Centro de Ciencias Medioambientales-CSIC (España) e INACH.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Terreno).

**Objetivo.** Conocer la respuesta de *C. quitensis* a los futuros escenarios ambientales, mediante experimentos factoriales con individuos provenientes de la Antártica marítima y de la península Antártica, y de análisis genéticos.

### 4. RESPUESTA DE LA MACROFAUNA A PERTURBACIONES POR HIELOS MARINOS EN EL MAR DE WEDDELL (ANTÁRTICA): SIMULACIÓN EXPERIMENTAL POR REDES DE ARRASTRE Y LOS EFECTOS DE LA EROSIÓN DEL HIELO EN LA ESTRUCTURA TRÓFICA (2010-2013)

**Investigador principal.** Eduardo QUIROGA.

**Instituciones asociadas.** Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Universidad de Magallanes, Instituto Alfred Wegener (Alemania) y Fundación CEQUA.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Terreno).

**Objetivo.** Caracterizar los cambios en la diversidad de la macrofauna del fondo marino del mar de Weddell, en sitios perturbados y no perturbados por desplazamiento de témpanos.

### 5. DESCIFRANDO LOS EFECTOS DEL CLIMA EN POBLACIONES DE PINGÜINOS: APLICACIONES DE LA TEORÍA DE DINÁMICA POBLACIONAL (2010-2012)

**Investigador principal.** Mauricio LIMA.

**Institución asociada.** Pontificia Universidad Católica de Chile.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Gabinete).

**Objetivo.** Analizar las irregulares fluctuaciones poblacionales de pingüinos, usando modelos basados en teoría ecológica.

### 6. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE EL TAMAÑO POBLACIONAL DE POBLACIONES DE PINGÜINOS DEL GÉNERO *PYGOSCELIS* (ORDEN: SPHENISCIFORMES) EN LA ISLA REY JORGE, ISLAS SHETLAND DEL SUR. UNA APROXIMACIÓN MOLECULAR (2010-2011)

**Investigadora principal.** Fabiola PEÑA.

**Institución asociada.** Universidad de Chile.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Apoyo a Tesis-Magíster).

**Objetivo.** Determinar, mediante técnicas moleculares, cómo se ha visto afectada la diversidad genética de las poblaciones de *Pygoscelis adeliae* y *Pygoscelis papua*, debido a los eventos de cambio climático durante el pasado, para poder proponer un escenario frente al cambio actual.

### 7. EL ROL DEL AGUA INTERMEDIA ANTÁRTICA (AAIW) EN LA DISTRIBUCIÓN DE GASES EN EL PACÍFICO SUR ORIENTAL Y SU INFLUENCIA EN LA VENTILACIÓN DE LA ZONA MÍNIMA DE OXÍGENO (2010-2011)

**Investigadora principal.** Cristina CARRASCO.

**Institución asociada.** Universidad de Concepción

**Fuente de financiamiento.** INACH (Apoyo a Tesis-Magíster).

**Objetivo.** Determinar el rol del Agua Intermedia Antártica en el transporte de gases y otras propiedades físicas a la cuenca del Pacífico sur oriental y discernir sobre los procesos biogeoquímicos y físicos que transforman estas propiedades.

*El Dr. Marcelo González investiga la forma en que la fauna marina antártica está reaccionando al cambio climático, tomando al erizo antártico como modelo de estudio. Esto se realiza determinando la resistencia de los invertebrados polares a las enfermedades y al aumento de la temperatura del agua.*

### 8. ESTUDIOS GLACIOLÓGICOS EN LA PENÍNSULA ANTÁRTICA MEDIANTE SENSORES AEROTRANSPORTADOS (2008-2013)

**Investigadores principales.** Gino CASASSA y Andrés RIVERA

**Instituciones asociadas.** Centro de Estudios Científicos, CECS, Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA, EE. UU.) y Armada de Chile.

**Fuente de financiamiento.** CECS, NASA y Armada de Chile.

**Objetivo.** Determinar los cambios de elevación (balance de masa) y adquirir datos de espesores y estructura interna de los glaciares en la península Antártica; estudiar el estado actual, la dinámica y la evolución de los glaciares y las plataformas de hielo flotante en la península Antártica, y desarrollar en Chile la capacidad de construir, operar y analizar datos con un sistema de sensores aéreos de tecnología de punta, a bordo de una aeronave de largo alcance.

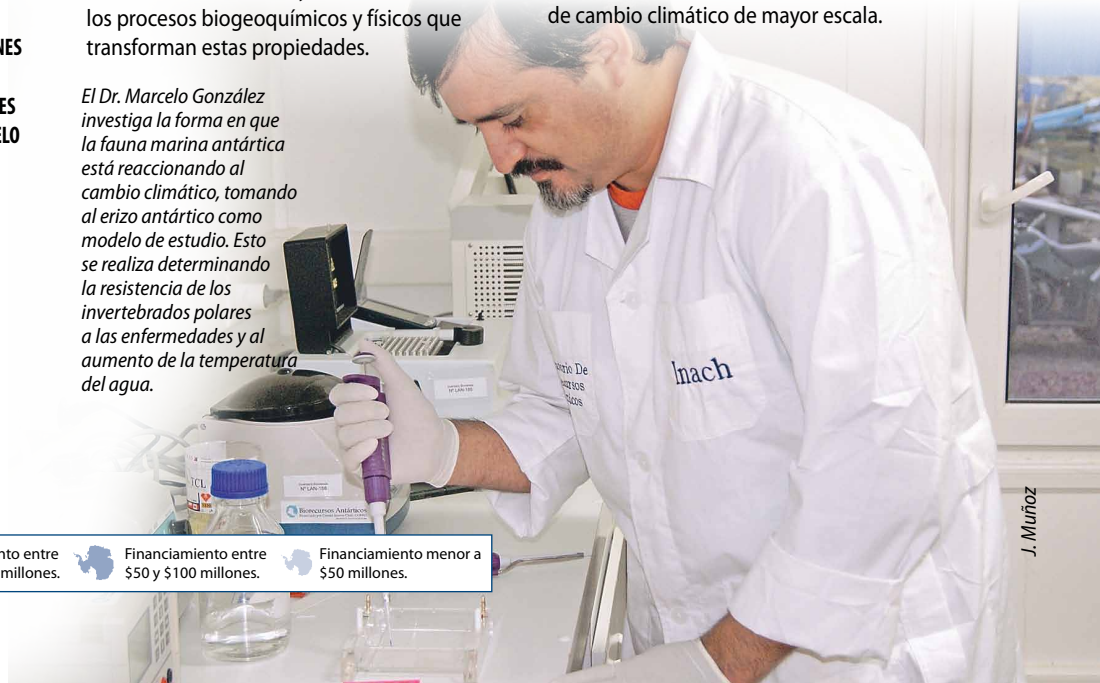
### 9. MODELO BIO-ÓPTICO DE LA FOTOSÍNTESIS DE ALGAS DEL HIELO MARINO ANTÁRTICO (2010-2011)

**Investigador principal.** Ernesto MOLINA.

**Instituciones asociadas.** Universidad Tecnológica de Sydney (Australia), División Antártica Australiana (Australia) e INACH.

**Fuente de financiamiento.** Beca SCAR (Fellowship Scheme).

**Objetivo.** Aportar a la comprensión de las respuestas fotosintéticas de algas del hielo marino a la luz, en un modelo mecanicista bio-óptico, que une las condiciones físicas ambientales para la producción del hielo marino de algas, integrándolos en modelos de cambio climático de mayor escala.



J. Muñoz

Financiamiento mayor a \$400 millones.

Financiamiento entre \$100 y \$400 millones.

Financiamiento entre \$50 y \$100 millones.

Financiamiento menor a \$50 millones.



Además de los proyectos agrupados en las cuatro líneas anteriores, existen proyectos que abordan otras áreas de la investigación polar, a los cuales el INACH presta apoyo.

**1. CONSTRUCCIÓN DE MAPAS DE CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA DE CHILE PARA LOS METALES Y ALEACIONES DE MAYOR INTERÉS TECNOLÓGICO (2009-2012)**

**Investigadora principal.** Rosa VERA.

**Instituciones asociadas.** Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Asociación Chilena de Corrosión, Puerto Ventanas S.A., B. Bosch Galvanizado, CDT, Dirección de Obras Portuarias del Ministerio de Obras Públicas y Comisión Nacional del Medio Ambiente.

**Fuente de financiamiento.** Corfo InnovaChile (Fondos de transferencia) e INACH (apoyo logístico).

**Objetivo.** Construir mapas (nacional y regionales) de corrosividad atmosférica basado en la agresividad ambiental, para los metales o aleaciones, con el fin de seleccionar de manera óptima los materiales a utilizar en estructuras metálicas en diferentes zonas del país.

**2. MONITOR DE NEUTRONES MN-64 PARA EL TERRITORIO CHILENO ANTÁRTICO (1985-2011)**

**Investigador principal.** Enrique CORDARO.

**Instituciones asociadas.** Universidad de Chile y Universidad de Pisa (Italia).

**Fuente de financiamiento.** INACH (apoyo logístico).

**Objetivo.** Registrar información sobre rayos cósmicos y presión atmosférica en forma continua en latitudes altas, para correlacionarlos con aquellos del Telescopio Multidireccional de Muones de Santiago y con los del monitor de Muones sobre el Trópico de Capricornio.

*El proyecto liderado por la Dra. María Soledad Astorga busca producir información sistemática relacionada con la cuantificación de los impactos de las actividades humanas en estos lugares. Esta información podrá respaldar las medidas de mitigación que ayuden a disminuir o eliminar parte de la contaminación existente y, por otro lado, contar con una línea de base de los parámetros analizados que nos permita detectar niveles de alteración ambiental en el futuro.*

**3. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS CONTAMINANTES RELACIONADOS CON ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS EN BASES ANTÁRTICAS CHILENAS (2008-2011)**

**Investigadora principal.** María Soledad ASTORGA.

**Institución asociada.** Universidad de Magallanes.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Terreno).

**Objetivo.** Investigar el efecto de la población humana en la Antártica, determinando contaminantes en las cercanías de las bases y relacionando estadísticamente los valores medidos, para identificar parámetros claves que sirvan de indicadores de contaminación, con los cuales determinar en forma eficiente la extensión y la velocidad del deterioro ambiental.

**4. CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES EN LA PENÍNSULA ANTÁRTICA. TENDENCIAS, TRANSPORTE, BIOACUMULACIÓN Y POTENCIALES EFECTOS (2009-2012)**

**Investigador principal.** Ricardo BARRA.

**Instituciones asociadas.** Centro de Ciencias Ambientales-EULA, Universidad de Concepción e Instituto de Investigación Pesquera.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Concurso Regular-Terreno).

**Objetivo.** Investigar los ciclos de los Compuestos Orgánicos Persistentes en el hemisferio sur, con la finalidad de determinar el potencial riesgo para los ecosistemas antárticos producto de la acumulación selectiva de contaminantes de origen antropogénico, que nunca fueron utilizados en el continente antártico, y para comprender su dinámica en zonas remotas australes.

**5. ESTUDIOS CONJUGADOS DE LA DINÁMICA DE LA MAGNETÓSFERA INTERNA DURANTE TORMENTAS MAGNÉTICAS, UTILIZANDO LOS DATOS DE SAMBA Y DE THEMIS (2009-2011)**

**Investigador principal.** Víctor PINTO.

**Instituciones asociadas.** Universidad de Chile, Universidad de Santiago de Chile y el Laboratorio de Investigación de la Fuerza Aérea de Estados Unidos (EE. UU.).

**Fuente de financiamiento.** INACH (Apoyo de Tesis-Magíster).

**Objetivo.** Determinar la evolución dinámica de la densidad de plasma en el plano ecuatorial terrestre y la contribución relativa de los iones pesados dentro de la magnetósfera interna, durante tormentas magnéticas fuertes, usando los datos de los magnetómetros SAMBA y MEASURE y los datos obtenidos por la misión THEMIS.

**6. PROYECTO DE DISEÑO ESTACIÓN ANTÁRTICA (2010-2011)**

**Investigadora principal.** Carla ANTOGNINI.

**Institución asociada.** Universidad de Chile.

**Fuente de financiamiento.** INACH (Apoyo a Tesis de Pregrado), CorreosChile y FACH.

**Objetivo.** Realizar un diseño de arquitectura completo, con detalles constructivos, planimetrías, solución de instalaciones y, por sobre todo, relación con el medioambiente antártico.

**7. OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS EN PENÍNSULA FILDES**

**Investigador principal.** Dirección Meteorológica de Chile.

**Instituciones asociadas.** Dirección Meteorológica de Chile, Dirección General de Aeronáutica Civil, Fuerza Aérea de Chile.

**Objetivo.** Recolección permanente de datos meteorológicos, en apoyo a investigaciones científicas y al desarrollo de las actividades logísticas de los Programas Antárticos Nacionales en la región de la península Antártica.





# FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA LA CIENCIA ANTÁRTICA NACIONAL

El INACH cuenta con fondos propios para el financiamiento de proyectos de investigación antártica. Estos fondos son distribuidos en dos programas, cada uno con diferentes líneas de financiamiento:

PROGRAMAS DE FINANCIAMIENTO	Fondos de Transferencia (M\$)*	Valorización del Apoyo Logístico (M\$)**
<b>Concurso Regular</b>		
<b>Proyectos de Terreno</b> (requieren desarrollar actividades en la Antártica)	\$ 36.000	\$ 30.000 - \$ 100.000 (máximo de 3 campañas)
<b>Proyectos de Gabinete</b> (no requieren ir a la Antártica)	\$ 11.000	No corresponde
<b>Concurso de Apoyo a Tesis</b>		
<b>Apoyo a Tesis de Magíster</b>	\$ 3.000	\$ 10.000 - \$ 20.000 (1 sola campaña)
<b>Apoyo a Tesis de Doctorado</b>	\$ 8.000	\$ 20.000 - \$ 40.000 (máximo de 2 campañas)
<b>Apoyo a Tesis de Pregrado</b>	No corresponde	\$ 1.000 - \$ 2.000

\* Fondos máximos otorgados, en cada categoría, año 2010.

\*\* Aporte económico realizado por el INACH, en valorización del apoyo logístico.

Adicionalmente, el INACH tiene convenios con las más importantes agencias de financiamiento para la Ciencia y Tecnología en Chile. Gracias a ello, es posible postular a estas fuentes y realizar campañas de terreno en la Antártica con el apoyo del INACH. Los convenios existentes hoy en día son los siguientes:

14

PROGRAMAS DE FINANCIAMIENTO	Fondos de Transferencia (M\$)*	Valorización del Apoyo Logístico (M\$)**
<b>Fondecyt</b>		
<b>Postdoctorado</b>	\$ 60.000	\$ 30.000 - \$ 100.000 (máximo de 3 campañas)
<b>Iniciación</b>	\$ 75.000	
<b>Regular</b>	\$ 200.000	
<b>CONICYT – PIA ('Anillos Antárticos')</b>	\$ 225.000	\$ 225.000 (máximo de 3 campañas)

\* Fondos máximos a postular, en cada categoría. Estos fondos son transferidos por el Programa de Financiamiento indicado, año 2010.

\*\* Aporte económico realizado por el INACH, en valorización del apoyo logístico.

Además de estos programas permanentes de financiamiento, existe la posibilidad de postular proyectos a otros programas. Por ejemplo, Corfo-Innova financia actualmente tres importantes proyectos en la Antártica.

CONCURSOS DE CIENCIA ANTÁRTICA		
FECHAS DE POSTULACIÓN		
<b>Programa Regular de Concursos INACH (Proyectos de Terreno y de Gabinete)</b> <i>Apertura:</i> Abril.	<b>Programa INACH-FONDECYT Postdoctorado</b> <i>Apertura:</i> Abril.	<b>Programa de Investigación Asociativa (PIA)-CONICYT</b> Fecha por definir.
<b>Programa de Apoyo a Tesis de Pre y Postgrado en Temáticas Antárticas</b> <i>Apertura:</i> Junio.	<b>Iniciación Regular</b> <i>Apertura:</i> Mayo.	

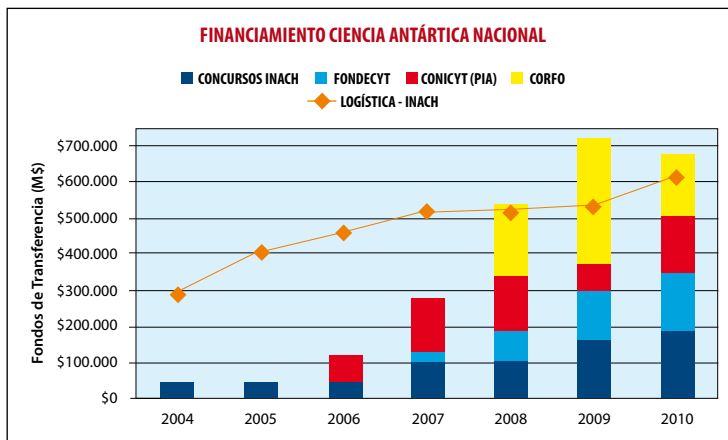
Revise oportunamente el sitio web [www.inach.gob.cl](http://www.inach.gob.cl), por eventuales cambios en esta calendarización.

# GESTIÓN DEL PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIA ANTÁRTICA

## Financiamiento Ciencia Antártica Nacional

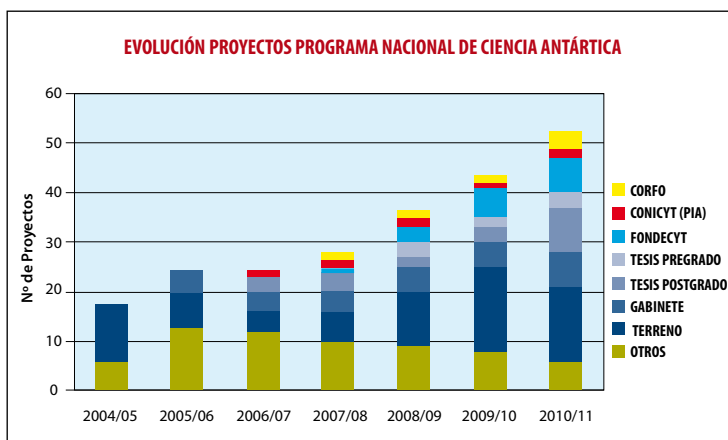
La evolución del financiamiento de la ciencia antártica chilena desde el 2004 al 2010 muestra un fuerte aumento gracias a nuevas alianzas generadas desde el INACH con otras instituciones, motivadas por la realización del Año Polar Internacional (2007-2008). Entre estos acuerdos destacan los logrados con Fondecyt, el Programa de Investigación Asociativa (PIA) de Conicyt y un proyecto Corfo-Innova de investigación pre-competitiva. Los recursos obtenidos en fondos concursables disminuyen levemente el año 2010 con el término paulatino del financiamiento de infraestructura Corfo-Innova, dejando tras de sí un moderno laboratorio equipado en la base científica Escudero, el que, sin duda, servirá de polo para atraer nuevos proyectos.

Al término de este período, se estima que se ha alcanzado el número de proyectos que es posible apoyar logísticamente con la infraestructura existente, con una asignación anual concursable a científicos del orden de \$500 millones y una inversión logística del Programa Antártico Nacional del orden de \$600 millones (línea naranja). En suma, una inversión chilena en Ciencia Antártica algo superior a US\$2 millones, considerablemente inferior a la de otros programas antárticos nacionales y sólo posible gracias a diferentes fuentes concursables y al financiamiento de varios Ministerios, en especial de Defensa y Relaciones Exteriores.



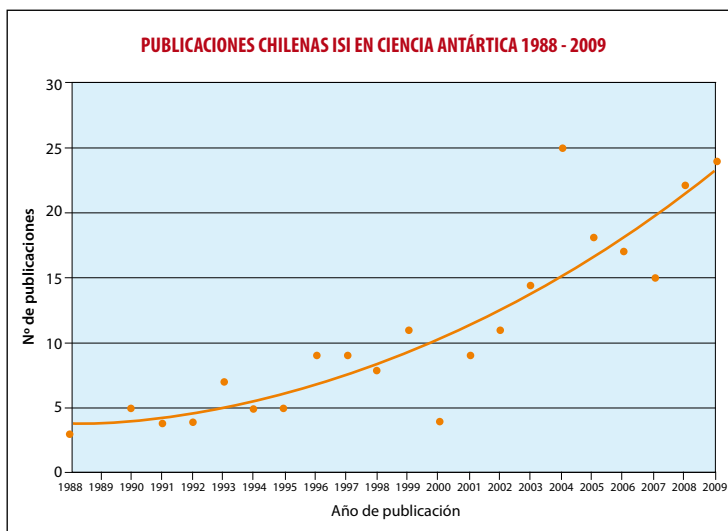
## Evolución Programa Nacional de Ciencia Antártica

El aumento en las fuentes y en el volumen del financiamiento para la investigación científica antártica, se han traducido en un incremento en la cantidad de proyectos científicos, triplicando durante la presente edición y la consecuente expedición antártica el número de investigaciones desarrolladas el 2004. A este aumento se debe agregar la mejora en la calidad de las propuestas adjudicadas, gracias a un sistema de selección de propuestas transparente y objetivo, en el que participan reconocidos investigadores internacionales. Por último, cabe destacar que el 2010/11 un 23% de los proyectos en ejecución corresponden a fondos apalancados por el INACH.



## Publicaciones chilenas ISI en Ciencia Antártica 1988 - 2009

La productividad científica antártica chilena, medida en número de publicaciones ISI (Institute for Scientific Information), muestra un notorio incremento en los últimos años. Para que esta tendencia se mantenga, se requiere de una política que favorezca la ciencia concursable y la revisión por pares, dentro del proceso de selección de proyectos; la mejora y renovación de los equipos de laboratorio y de apoyo en terreno para el desarrollo de ciencia de primer nivel; y un continuo esfuerzo por brindar los medios y apoyo logístico para que los proyectos puedan realizar sus actividades, contribuyendo de este modo a una efectiva presencia y uso pleno de nuestro Territorio Antártico Chileno.





# PROGRAMA NACIONAL DE

## LÍNEAS

FUENTES DE FINANCIAMIENTO	RELACIONES ENTRE SUDÁMERICA Y ANTÁRTICA	ADAPTACIONES AL MEDIO ANTÁRTICO Y SUS BIORRECURSOS
PROGRAMAS PBCT Y PIA	GEOLOGÍA DE LAS CUENCAS DE LARSEN Y MAGALLANES	EFECTO RADIACIÓN UV EN ESPECIES ENDÉMICAS
CORFO-INNOVA		ANTÁRTICA: FUENTE DE RECURSOS BIOLÓGICOS
FONDECYT INACH	RELACIONES PALEOFITOGEOGRÁFICAS	BIOFERTILIZANTES PSICRÓFILOS
PROYECTOS INACH DE TERRENO	ESTRUCTURA GENÉTICA Y NICHOS DE MUSGOS ANTÁRTICOS	EFECTOS DE COMPUESTOS INORGÁNICOS EN MEMBRANAS CELULARES
PROYECTOS INACH DE GABINETE	GENÓMICA DE LAPAS ANTÁRTICAS	COMPUESTOS BIOACTIVOS DE HONGOS
INACH TESIS DE PRE Y POSTGRADO	TERMOCRONOLOGÍA DE LA PENÍNSULA ANTÁRTICA	CICLOS BIOGEOQUÍMICOS
PROYECTOS INACH ESPECIALES	METAMORFISMO EN SUCESIONES VOLCÁNICAS EN ISLAS SHETLAND	DIVERSIDAD BACTERIANA ANTÁRTICA
COOPERACIÓN INTERNACIONAL	EVOLUCIÓN Y BIOGEOGRAFÍA DE ERIZOS ANTÁRTICOS	ACTIVIDAD DE SACAROSA EN CLAVELITO ANTÁRTICO
	PETROGRAFÍA Y GEOQUÍMICA DE LA PENÍNSULA ANTÁRTICA	METABOLITOS SECUNDARIOS DE ORGANISMOS MARINOS
	ICTIOSAURIOS DE TORRES DEL PAINE	FOTOBIOLOGÍA Y ESTRÉS POR UV EN ALGAS
		BIOGEOGRAFÍA DE LEVADURAS ANTÁRTICAS
		TERMÓFILOS DE ISLA DECEPCIÓN
		ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE HONGOS Y LEVADURAS DE ESPONJAS ANTÁRTICAS
		EFECTOS SOBRE LA BIOSÍNTESIS DE FRUCTANOS EN PASTO ANTÁRTICO
		ENZIMAS (LIPASAS) TERMOFÍLICAS DE ORIGEN ANTÁRTICO

# CIENCIA ANTÁRTICA - 2011

## DE INVESTIGACIÓN

**ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE ORGANISMOS ANTÁRTICOS**

**CALENTAMIENTO GLOBAL Y EVOLUCIÓN DEL CLIMA**

**OTRAS INICIATIVAS**

**MAPAS DE CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA**

**DIVERSIDAD GENÉTICA DE ESTRELLAS DE MAR ANTÁRTICAS**

**CAMBIO CLIMÁTICO Y RADIACIÓN UV EN LA ANTÁRTICA**

**ASOCIACIÓN CIANO-LIQUEN EN ISLA LIVINGSTON**

**RESPUESTA INMUNE EN ERIZOS ANTÁRTICOS**

**GEORREFERENCIACIÓN SUBMARINA Y BIODIVERSIDAD EN OCÉANOS DEL SUR**

**CLAVELITO ANTÁRTICO Y CAMBIO GLOBAL**

**DIAZOTROFÍA EN EL OCÉANO ANTÁRTICO**

**MACROFAUNA Y PERTURBACIÓN DEL HIELO MARINO**

**EUCARIONTES FOTOSINTÉTICOS PLANCTÓNICOS**

**GARRAPATA DE AVES MARINAS COMO VECTOR PATÓGENO DE PINGÜINOS**

**CONTAMINACIÓN EN BASES ANTÁRTICAS CHILENAS**

**CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES**

**QUETOGNATOS Y ANFÍPODOS EN LA TRAMA TRÓFICA DEL OCÉANO AUSTRAL**

**EFFECTOS DEL CLIMA SOBRE POBLACIONES DE PINGÜINOS**

**CONEXIONES MIGRATORIAS DE LA BALLENA JOROBADA**

**DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DEL ALBATROS**

**ESTUDIO MOLECULAR SOBRE POBLACIONES DE PINGÜINOS**

**REPRODUCCIÓN DE ESTRELLAS DE MAR ANTÁRTICAS**

**ROL DEL AGUA INTERMEDIA EN LA DISTRIBUCIÓN DE GASES**

**PIURES (ASCIDIAS) DE BAHÍA FILDES**

**DINÁMICA DE LA MAGNETÓSFERA**

**DISEÑO DE ESTACIÓN ANTÁRTICA**

**ZOOPLANCTON GELATINOSO DE BAHÍA FILDES**

**MONITOR DE NEUTRONES**

**ESTUDIOS GLACIOLÓGICOS CON SENSORES AEROTRANSPORTADOS**

**OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS EN FILDES**

**MODELO BIÓPTICO DE FOTOSÍNTESIS DE ALGAS**



# INFRAESTRUCTURA

Chile levantó su primera base polar el año 1947, en la isla Greenwich. Aquella construcción semicircular de 89 m<sup>2</sup> fue, de hecho, una de las primeras instalaciones en la Antártica, honor que comparte con la Wordie House que los británicos armaron en enero de ese mismo año.

Desde entonces, todos los operadores antárticos nacionales han construido diversas instalaciones, primero como un gesto soberano y exploratorio de un continente desconocido y luego como un decidido

apoyo a la investigación científica que la comunidad antártica internacional ha realizado y realiza allí.

Chile cuenta con bases y refugios en diferentes puntos de la región de la península Antártica y archipiélago de las Shetland del Sur. Adicionalmente, se levantan campamentos científicos en otros sitios de acuerdo a los requerimientos de los proyectos, se arriendan embarcaciones y se gestiona la permanencia de investigadores nacionales en bases y refugios de otros países.



18

## 1. Base científica Profesor Julio Escudero (INACH)

**Ubicación geográfica.** Isla Rey Jorge (62° 12' S; 58° 57' W), islas Shetland del Sur.

**Población máxima.** 32 personas.

**Instalaciones.** Dos laboratorios secos, dos laboratorios húmedos.

**Equipamiento científico.** Campana de flujo laminar, hornos de secado, lupas y microscopios, balanza digital, espectrofotómetro, refrigerador, congelador, agitador magnético.

**Vehículos disponibles.** 2 cuatrimotos Yamaha 350 hp, 1 jeep Toyota Land Cruiser, 1 camión Hyundai H-100, 1 bote Zodiac MK-V, 2 motos nieve Ski-doo.

**Comunicaciones.** Radios HF y VHF, telefonía e Internet.

## 2. Refugios Julio Ripamonti (INACH)

**Ubicación geográfica.** Península Ardley (62° 12' S; 58° 53' W), isla Rey Jorge, islas Shetland del Sur. Se ubican dentro de la Zona Antártica Especialmente Protegida N° 150. Requieren un permiso de ingreso especial.

**Población máxima.** 4 personas (sólo en tránsito).

**Instalaciones.** 2 contenedores habitacionales, ubicados al centro y en el extremo noreste de la península, respectivamente.

**Vehículos disponibles.** Está prohibido el ingreso de cualquier tipo de vehículo al sector, por lo tanto, no hay vehículos disponibles. El apoyo logístico se entrega desde la base Escudero, vía marítima (bote Zodiac). Hay acceso terrestre en baja marea.

**Comunicaciones.** Radio VHF.

## 3. Base Dr. Guillermo Mann (INACH)

**Ubicación geográfica.** Cabo Shirreff (62° 27' S; 60° 47' W), costa norte de isla Livingston, islas Shetland del Sur. Corresponde a la Zona Antártica Especialmente Protegida N° 149 y al sitio CEMP N° 2, que incluye los islotes San Telmo. Requiere un permiso de ingreso especial.

**Población máxima.** 6 personas.

**Instalaciones.** Casa habitacional, módulo iglú, módulo laboratorio, generador eólico.

**Vehículos disponibles.** 1 cuatrimoto de uso restringido según Plan de Manejo del área.

**Comunicaciones.** Radios HF y VHF y telefonía satelital.







#### 4. Base Capitán Arturo Prat (Armada)

**Ubicación geográfica.** Isla Greenwich (62° 30' S; 59° 39' W), islas Shetland del Sur.

**Población máxima.** 25 en verano y 11 en invierno.

**Instalaciones.** Helipuerto, refugio y laboratorio de uso general.

**Vehículos disponibles.** Vehículos de invierno y verano (de propiedad de la Armada). Bote Zodiac MK IV.

**Comunicaciones.** Radios HF y VHF, telefonía, Internet y telefonía satelital.

#### 5. Base Bernardo O'Higgins (Ejército)

**Ubicación geográfica.** Rada Covadonga, cabo Legoupil (63° 19' S; 57° 51' W), Tierra de O'Higgins.

**Población máxima.** 50 personas en verano y 21 en invierno.

**Instalaciones.** Helipuerto, refugio. Laboratorio científico seco equipado por el INACH para desarrollar actividades multipropósito.

**Equipamiento científico.** Binoculares, brújulas, altímetros, balanzas, lupas, microscopios, equipo de análisis granulométrico, centrifugas, agitadores, campana de flujo laminar, micropipetas, autoclave, estación meteorológica, termómetros, ultracongelador de -80 °C, entre otros.

**Vehículos disponibles.** Vehículos de invierno y verano (de propiedad del Ejército), 1 bote Zodiac MK IV.

**Comunicaciones.** Radios HF y VHF, telefonía, Internet y telefonía satelital.



#### 6. Base Presidente Eduardo Frei Montalva (Fuerza Aérea)

**Ubicación geográfica.** Isla Rey Jorge, Shetland del Sur (62° 14' S; 58° 48' O).

**Población máxima.** 120 personas (en verano).

**Instalaciones.** Habitabilidad general, instalaciones médicas.

**Comunicaciones.** Radio HF y VHF, telefonía, Internet.

#### 7. Base Presidente Gabriel González Videla (Fuerza Aérea)

**Ubicación geográfica.** Bahía Paraíso, península Antártica (64° 49' S; 62° 51' O).

**Población máxima.** 19 personas.

**Instalaciones.** Habitabilidad general.

**Vehículos disponibles.** 2 botes Zodiac.

**Comunicaciones.** Radio HF y VHF.

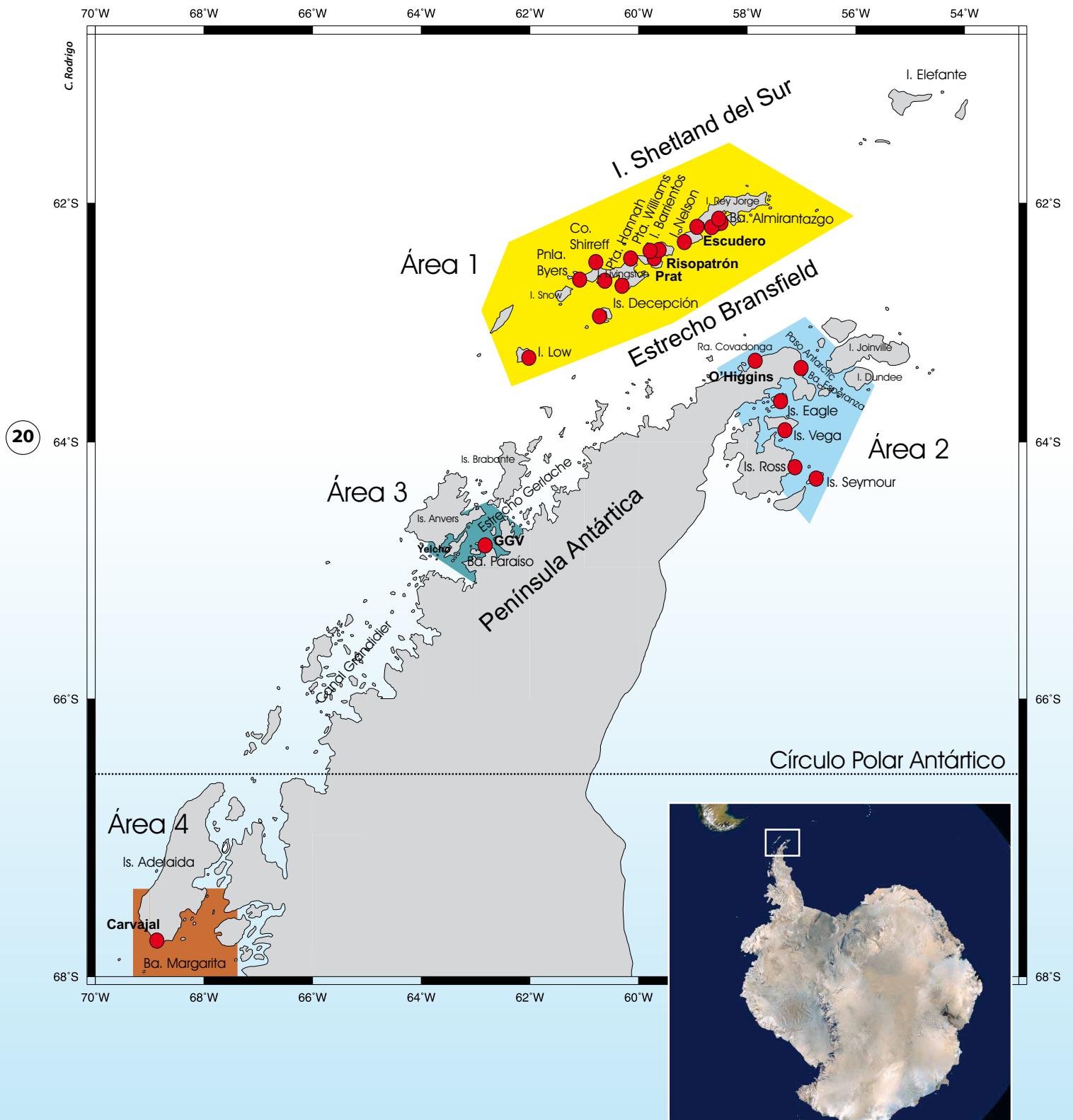




# XLVII EXPEDICIÓN CIENTÍFICA ANTÁRTICA

## Áreas de investigación

Este gráfico presenta las áreas de actividad de los proyectos ejecutados durante la XLVII Expedición Científica Antártica (ECA 47). Los sitios específicos de muestreo se indican con un punto rojo. El área amarilla es nuestra principal zona de influencia, con una mayor disponibilidad de transporte y apoyo logístico. Las áreas celeste, verde y café corresponden a iniciativas específicas solicitadas durante esta ECA.





ÁREA 1

Bahía Foster, isla Decepción.  
Se aprecian los cráteres que dejó la erupción de 1967

S. Kraus

ÁREA 2

El oceanógrafo del INACH,  
Dr. Cristian Rodrigo, en la  
cumbre de la isla Paulet

S. Kraus

ÁREA 3

Rompehielos Óscar Viel  
en bahía Paraíso

S. Kraus

M. Gloistein

Isla Adelaida

ÁREA 4



# DIRECTORIO DE INVESTIGADORES PRINCIPALES

## **Jorge ACEVEDO**

Fundación Centro de Estudios  
del Cuaternario Fuego-Patagonia y Antártica,  
CEQUA  
jorge.acevedo@cequa.cl

## **Carla ANTOGNINI**

Universidad de Chile  
cantognini@ug.uchile

## **María Soledad ASTORGA**

Universidad de Magallanes  
msoledad.astorga@umag.cl

## **Marcelo BAEZA**

Universidad de Chile  
mbaeza@uchile.cl

## **Ricardo BARRA**

Universidad de Concepción  
ricbarra@udec.cl

## **Jenny BLAMEY**

Fundación Científica y Cultural Biociencia  
jblamey@bioscience.cl

## **Hernán Gonzalo BOBADILLA**

Universidad de Chile  
hbobadil@ing.uchile.cl

## **Mauricio CALDERÓN**

Universidad de Chile  
mcalderon@gmail.com

## **Leyla CÁRDENAS**

Universidad Austral de Chile  
leylacardenas1@gmail.com

## **Cristina CARRASCO**

Universidad de Concepción  
cristinacarrasc@udec.cl

## **Jorge CARRASCO**

Dirección Meteorológica de Chile  
jorge.carrasco@meteochile.cl

## **Gino CASASSA**

Centro de Estudios Científicos, CECS  
gc@cecs.cl

## **Enrique CORDARO**

Universidad de Chile  
ecordaro@dfi.uchile.cl

## **Raúl CORDERO**

Universidad de Santiago de Chile  
raul.cordero@usach.cl

## **Daniela CORREA**

Fundación Científica y Cultural Biociencia  
dcorrea@bioscience.cl

## **Marely CUBA**

Universidad de Concepción  
mcubaster@gmail.com

## **Renato CHÁVEZ**

Universidad de Santiago de Chile  
renato.chavez@usach.cl

## **Alessandro DAMIANI**

Universidad de Santiago de Chile  
adamiani024@gmail.com

## **Rodrigo DE LA IGLESIA**

Pontificia Universidad Católica de Chile  
sirkonio@gmail.com

## **Angie DÍAZ**

Universidad de Chile  
angie.ddl@gmail.com

## **Beatriz DÍEZ**

Pontificia Universidad Católica de Chile  
bdiez@icm.csic.es

## **Bernhard DOLD**

Universidad de Concepción  
bdold@udec.cl

## **Karin GERARD**

Universidad de Chile  
gerardkarin@yahoo.fr

## **Manuel GIDEKEL**

VentureL@b, Universidad Adolfo Ibáñez  
manuel.gidekel@uai.cl

## **Iván GÓMEZ**

Universidad Austral de Chile  
igomezo@uach.cl

## **Daniel GONZÁLEZ**

Universidad de Concepción  
danigonz@udec.cl

## **Gerardo GONZÁLEZ**

Universidad de Concepción  
ggonzal@udec.cl

## **Humberto GONZÁLEZ**

Universidad Austral de Chile  
hgonzale@uach.cl

**Marcelo GONZÁLEZ**  
INACH  
mgonzalez@inach.cl

**Ingrid HEBEL**  
Universidad de Magallanes  
inghebel@hotmail.com

**Thomas HERAN**  
Universidad Austral de Chile  
thomasheran@gmail.com

**Francisco HERVÉ**  
Universidad de Chile  
herve@cec.uchile.cl

**Marcelo LEPPE**  
INACH  
mleppe@inach.cl

**Mauricio LIMA**  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
mlima@bio.puc.cl

**Claudia MATURANA**  
Universidad de Chile  
cmaturana.ciencias@gmail.com

**Ernesto MOLINA**  
Universidad Tecnológica de Sydney  
Ernesto.MolinaBalari@uts.edu.au

**Marco MOLINA**  
Centro de Estudios Avanzados  
en Zonas Áridas, CEAZA  
marcmoli@udec.cl

**Héctor Gonzalo MORA**  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
moragonza@gmail.com

**Patricio MUÑOZ**  
Universidad de Santiago de Chile  
pmunoz@bioscience.cl

**Julieta ORLANDO**  
Universidad de Chile  
orlandojulieta@yahoo.com.ar

**Ariel PARDO**  
Universidad de Santiago de Chile  
ariel.pardo.ramirez@gmail.com

**Fabiola PEÑA**  
Universidad de Chile  
faby.pmor@gmail.com

**Víctor PINTO**  
Universidad de Chile  
victor.pinto@gmail.com

**Eduardo QUIROGA**  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
eduardo.quiroga@ucv.cl

**Andrés RIVERA**  
Centro de Estudios Científicos, CECS  
arivera@cecs.cl

**Aurelio SAN MARTÍN**  
Universidad de Chile  
aurelio@uchile.cl

**Dirk SCHORIES**  
Universidad Austral de Chile  
dirk.schories@gmx.de

**Wolfgang STINNESBECK**  
Instituto de Geología de la Universidad de Heidelberg  
wolfgang.stinnesbeck@geow.uni-heidelberg.de

**Cristián SUAZO**  
Universidad Austral de Chile  
cristian.suazo@postgrado.uach.cl

**Mario SUWALSKY**  
Universidad de Concepción  
msuwalsk@udec.cl

**Teresa TORRES**  
Universidad de Chile  
ttorres@uchile.cl

**Inmaculada VACA**  
Universidad de Chile  
inmavaca@uchile.cl

**Rosa VERA**  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
rvera@ucv.cl





GOBIERNO DE  
**CHILE**  
INSTITUTO  
ANTÁRTICO CHILENO

Plaza Muñoz Gamero 1055 - Punta Arenas, Chile  
Fono: (56-61) 29 81 00 / Fax: (56-61) 29 81 49  
E-mail: [inach@inach.cl](mailto:inach@inach.cl) / [www.inach.gob.cl](http://www.inach.gob.cl)