



Anillo de Ciencia Antártica busca Conexiones Paleogeográficas entre Antártica y Patagonia

Teresa Torres¹ Francisco Hervé²

¹Departamento Producción Agrícola, Laboratorio de Paleobotánica, Facultad de Ciencias Agronómicas.

²Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

En enero de 2007 se iniciaron las actividades del Anillo Antártico ART-04: Conexiones geológicas y paleontológicas entre Antártica occidental y Patagonia, desde el Paleozoico al reciente: tectónica, paleogeografía, biogeografía y paleoclima. El proyecto concursado en Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología, es financiado por el Banco Mundial, dura tres años (2007-2009) y alcanza un monto de 450 millones de pesos, de los cuales el 50% es transferido a la Universidad, y el resto lo aporta al Instituto Antártico Chileno, para fines de logística antártica.

El tema se enmarca en el interés mundial por el Año Polar Internacional (2007-2008), iniciativa que relaciona los polos y su importancia planetaria, full proposal del GeoPaSAA (Geología y Paleontología de la Conexión Sudamérica-Antártica) y el Año Internacional del Planeta Tierra (AIPT 2008), declarado por las Naciones Unidas. Favorece la inserción de jóvenes de pregrado y postgrado en la investigación antártica, manteniendo el rol formador de la Universidad de Chile, que desde la década del 60, invita a estudiantes a participar en las exploraciones e investigaciones en Antártica.

Se trata de un proyecto multidisciplinario presentado por un grupo de investigadores de la Universidad de Chile, en el que participan: la Facultad de Ciencias Agronómicas, Dra. Teresa Torres directora del Anillo, la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, geólogos, Dr. Francisco Hervé, Dr. Jacobus Le Roux, Dr. Cesar Arriagada, Dr. Diego Morata; la Facultad de Ciencias, biólogo Dr. Patricio Moreno; el Servicio Nacional de Geología y Minería, Dr. Juan Pablo Lacassie; Dr. Estanislao Godoy, Dr.



Fig. 1. La magnificencia de los paisajes antárticos hace pensar en un paraíso blanco, otrora verde, lejano a toda imaginación (Foto: JP. Lacassie, 2007).

Mauricio Calderón, Dr.(c) Marcelo Solari; Enap Siptrol, Dr. Constanstino Mpodozis y la Universidad de Concepción, bióloga Sylvia Palma. Colaboran investigadores de Australia (Dr. Mark Fanning del Programa Antártico de Australia); Francia (Dr. Alain Demant vulcanólogo, Dr. Marc Philippe y Dr. Henriette Méon, paleobotánicos), colaboradores nacionales y 7 estudiantes de pre-grado y post-grado.

HIPÓTESIS Y OBJETIVO GENERAL

Establecer un modelo de evolución geológica, paleoclimática y biogeográfica de dos áreas específicas de Antártica y Sudamérica, con el fin de evaluar la hipótesis mayor: hasta el Jurásico (200 millones de años atrás) la Península Antártica estuvo adosada al borde occidental de Patagonia. Posteriormente migró hasta su posición relativa actual, impulsada inicialmente por los procesos conducentes a la apertura del Mar de Weddell y a la expansión del fondo oceánico en el Mar de Scotia.

Esta hipótesis ha sido formulada por investigadores extranjeros a base de observaciones geofísicas del fondo oceánico que separa Sudamérica de Antártica, pero carece de evidencias geológicas y paleobiológicas sólidas. Estas evidencias se buscarán mediante los objetivos que se señalan.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer un modelo integrado y coherente de la evolución tectónica de la Península Antártica y Patagonia.
- Estudiar mediante el paleomagnetismo de las rocas, la posición relativa entre la Península Antártica y Patagonia, ocurridos desde el Mesozoico.
- Establecer si el Grupo Península Trinidad de la Península Antártica y el Complejo Duque de Cork de la Patagonia se depositaron en continuidad espacial.
- Comparar las paleofloras y los paleoambientes de Península Antártica y Patagonia, incluyendo las edades dadas por dataciones radiométricas de circones de las rocas asociadas con las plantas.
- Establecer un modelo de evolución paleofitogeográfica terrestre y paleozoológica marina, señalando los eventos que modificaron la geografía y la biota.
- Comparar las variaciones climáticas ocurridas en ambas regiones durante el Pleistoceno-Holoceno, para establecer una condición de borde, para los modelos paleoambientales del Cenozoico.

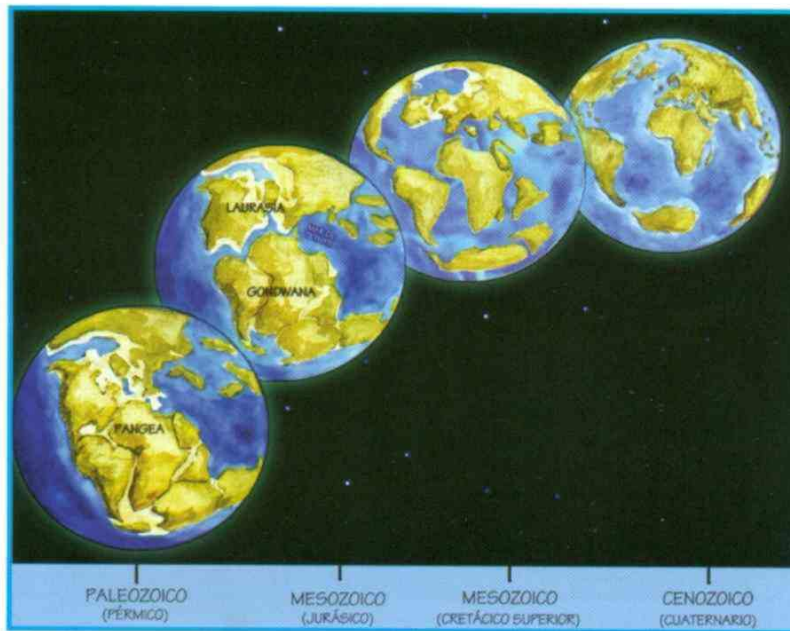


Fig. 2. Evolución Paleogeográfica de la Tierra en los tiempos geológicos (T.Torres, 2003).

- Identificar y formalizar el establecimiento de Geositios y Geoparques en Patagonia y áreas protegidas en Antártica

El proyecto interesa a la comunidad científica internacional y se puede llevar a cabo en tres años, sobre la base de un cúmulo de datos que han obtenido algunos de sus investigadores que, asociados a laboratorios de Francia, Australia e Inglaterra, llevan años extrayendo información de las rocas. Así, en busca de un mismo objetivo, y por primera vez, trabajan juntos, geólogos estructurales, biólogos, petrólogos, geoquímicos, sedimentólogos, paleomagnetistas, paleobotánicos, paleoclimatólogos y paleontólogos, los que organizados en diferentes grupos de trabajo abordarán cada uno de los objetivos específicos del proyecto, algunos de los cuáles son expuestos y comentados.

¿QUÉ NOS CUENTAN LOS ORGANISMOS FÓSILES?

Las relaciones paleogeográficas de la Antártica con otras regiones es un hecho anunciado, sin muchas pruebas, desde el siglo pasado. Décadas antes de que la teoría sobre la deriva de los continentes, enunciada por Alfred Wegener en 1912 y, posteriormente, las teorías sobre los movimientos tectónicos de las placas y la

expansión de los fondos oceánicos hayan sido propuestas y adoptadas en la década del 60, varios botánicos tácitamente habían anunciado la idea de que la vegetación actual es el resultado del fraccionamiento del supercontinente Gondwana. El naturalista inglés Hooker, en el año 1847, fue el primero en descubrir las plantas del hemisferio austral y en dar a conocer una visión global de lo que habría sido la vegetación en el pasado. En sus viajes, Hooker constata la gran afinidad entre las plantas de tierras considerablemente alejadas entre sí, como Australia, Nueva Zelanda y Sudamérica, y plantea, por vez primera, una hipótesis según la cual estos territorios representaban los trozos de un gran puzzle, que en el pasado habrían formado parte de una misma entidad geográfica dislocada por fenómenos geológicos y climáticos desconocidos. En ese puzzle, Antártica era y es un continente clave para explicar la distribución actual de géneros y especies de plantas de origen gondwánico que hoy se encuentran en el Hemisferio Sur. El hallazgo de plantas fósiles en Antártica y Patagonia está corroborando las visionarias hipótesis de Hooker y son fundamentales para reconstruir los paleoclimas, ambientes y paleogeografía. Paleoambientes florísticos y faunísticos Este objetivo lo aborda la paleobiología que incluye la paleobotánica y la paleozoología.

Este grupo de investigadores busca comparar y modelar los paleoambientes florísticos y faunísticos de Patagonia y Antártica y establecer relaciones paleogeográficas. La metodología incluye exploraciones en terreno y búsqueda de flora y fauna fósil, tanto en Patagonia como en islas adyacentes a la península Antártica. Los estudios abordados incluyen análisis palinológicos, paleoixilológicos, paleontológicos y fechado de las rocas por dataciones U-Pb en circones.

La evolución de los organismos y su estudio a través de los tiempos geológicos, ha sido indispensable para conocer la historia de la Tierra, la edad relativa de las rocas, su evolución geográfica y paleoclimática, se conoce por los fósiles. Por esto, se consideró relevante comparar la edad de las rocas, inferida a partir de los organismos fósiles, con la edad obtenida mediante el método basado en la búsqueda de trazas radioactivas en circones.

El circón, silicato de circonio ($Zr(SiO_4)$), que se encuentra como mineral accesorio o minoritario en una gran variedad de rocas (lavas, granitos, sedimentitas, rocas metamórficas o sedimentarias), se presenta como cristales de escala submilimétrica, de dureza cercana a 7,5 y es muy resistente a los cambios químicos, físicos y mecánicos involucrados en el ciclo de las rocas. En su estructura cristalina, el circón contiene trazas de uranio, isótopo que decae radioactivamente a un ritmo conocido, dando origen a un isótopo de plomo. Conocer la composición isotópica de un cristal de circón permitirá conocer la edad de ese cristal, para lo cual el protocolo es laborioso.

Como primer paso hay que buscarlos y aislarlos, para ello las rocas que los contienen se tratan mecánicamente en el laboratorio de rocas, para rescatar los cristales y prepararlos para una segunda etapa, en la que los circones pasan a ser analizados por un equipo SHRIMP (Sensitive High Resolution Ion Microprobe). Este equipo, emite un haz de iones que incide sobre los diminutos cristales de circón y los vaporiza, permitiendo obtener la información sobre los isótopos radiactivos que contiene. Análisis estadísticos permiten, finalmente, conocer la edad en que se formaron las rocas. El SHRIMP se inventó en la década de los 80, en una Universidad de Australia; actualmente existen 4 o 5 equi-



pos operando en el mundo, los que tienen un elevado costo. Conocer la edad de las rocas es un dato indispensable para esclarecer la hipótesis que se quiere demostrar. La colaboración del

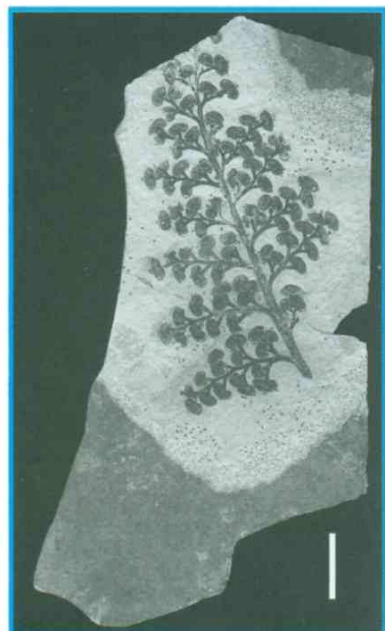


Fig. 3. Impresión de parte fértil de helecho del Cretácico Inferior (120 Ma), hallada en la isla Snow, en Antártica. Es afín con *Thrysopteris elegans*, especie actual endémica de la isla Juan Fernández. (Foto T.Torres).

Dr. Mark Fanning permite realizar los análisis a un costo financiable por el Anillo.

La tarea abordada por nuestro grupo de trabajo es revisar colecciones existentes, explorar y buscar nuevas evidencias de flora y fauna ocultas bajo los hielos de Antártica o en las rocas de Patagonia, coleccionar los organismos fósiles y tomar muestras para los análisis de circones, contribuyendo sustancialmente al objetivo central del proyecto. En las campañas recientes de 2007 y 2008, hay nuevos hallazgos de bosques pretéritos en la Antártica o entre las rocas sedimentarias de Patagonia. El interés de nuestro grupo se ha centrado principalmente, en buscar evidencias de flora fósil en la Patagonia chilena, que ha sido menos estudiada que la flora de Antártica. Se han descubierto y coleccionado maderas fósiles, hojas y muestras para palinología. Lo interesante de estos descubrimientos es constatar la similitud de las plantas encontradas en los alrededores de Punta Arenas y Puerto Natales, con las floras fósiles de Antártica. Estos

hallazgos abren nuevas vías para demostrar la hipótesis sobre las conexiones paleogeográficas existentes entre Patagonia y Antártica.

Resultados preliminares indican que varias de las especies arbóreas, reconocidas por el estudio de sus maderas petrificadas, halladas en los alrededores de Puerto Natales son similares y contemporáneas con las halladas en las islas Rey Jorge, Seymour y James Ross, de Antártica. Lo mismo acontece con el polen, las esporas e impresiones foliares. Esto indica que la flora del Paleógeno (64 a 20 millones de años) tanto de Patagonia como de la península Antártica, se desarrollaron en medios ambientes continentales similares y forman parte de una misma zona cercana o contigua, datos cruciales para los propósitos del proyecto. Se han realizado estudios de macro y microflora en la isla Rey

temperaturas de los mares y pone en evidencia el ambiente marino de la Sierra Dorotea durante el Cretácico Superior (Maastrichtiano, edad 67 Ma, datado por circones). Este hallazgo ha sido complementado en la campaña de 2008 por hallazgos de amonites dientes de tiburón y pelecípodos.

En épocas más modernas Eoceno-Oligoceno (30 Ma atrás), en las cercanías de Punta Arenas, se descubrieron vestigios de episodios marinos y continentales. Niveles con dientes de peces de ocho familias de tiburones y manta rayas, intercalados con niveles con polen, esporas, hojas y maderas de *Nothofagus* y *Araucaria*, indican episodios de ambientes continentales interrumpidos por ambientes marinos. Se constata nuevamente, esta vez en un periodo más joven, relaciones temporales y espaciales con la fauna de la Isla Seymour en Antártica. En efecto, esta



Jorge, en Antártica, hallando algunas especies similares a las existentes en los bosques del sur de Chile.

En paleozoología se descubrieron en la Sierra Dorotea en Puerto Natales, fragmentos óseos de un reptil marino de la familia Elasmosauridae, que constituye el registro más antiguo de esta familia en Patagonia. Similares y contemporáneos Plesiosaurus fueron descritos por investigadores argentinos y norteamericanos, en la Formación López de Bertodano, en la isla Seymour, península Antártica. La distribución de esta fauna en estas zonas, indica similares

isla conocida por su riqueza fosilífera, presenta en los estratos de la Formación La Meseta, episodios con plantas y fauna similares y contemporáneas a la encontrada en este sector de la región de Magallanes.

Este grupo de investigación lo lidera Teresa Torres y participan Sylvia Palma, y colaboradores nacionales y extranjeros: Henriette Méon y Marc Philippe de Francia, Marcelo Leppe de Inach, Mónica Rallo de Ingeniería Forestal, Amaro Murgues del Sernageomin y los estudiantes Rodrigo Otero (Biología), María Antonieta Barría (Biología), Andrea Llanos y Miguel Cisterna (Recursos Naturales Renovables) y Tania



Mundaca (Ingeniería Forestal). Las dataciones radiométricas son responsabilidad de Francisco Hervé y Marc Fanning.

PALEOCLIMA DEL PLIOCENO/HOLOCENO

Otro de los objetivos, lo cubre el grupo de paleoclima del Plioceno/Holoceno que estudia las variaciones del clima y las fluctuaciones glaciales al final de la edad de hielo (entre 18.000 a 10.000 años) en algunas localidades de Patagonia y también en la isla Rey Jorge, Antártica. Se consideró abordar este estudio como una condición de borde para comprender los eventos climatológicos ocurridos en el pasado geológico más reciente. Este grupo incorpora en sus investigaciones: palinología, geomorfología glacial, estratigrafía, geocronología y termografía. Los análisis geocronológicos por radio carbono e isótopos cosmogénicos son realizados en Lamont-Doherty Geological Observatory of Columbia University y en Lawrence Livermore National Laboratory. El grupo lo lidera Patricio Moreno y participan Esteban Sagredo, Marcelo Solari, Jacobus Le Roux y estudiantes.

Estudios relevantes está realizando Marcelo Solari en su tesis doctoral, cuyo tema es conocer la evolución de los depósitos lacustres y morenas en el Lago Toro, Laguna Amarga y Lago Sarmiento. Estos lagos se encuentran en los alrededores de las Torres del Paine, en Patagonia. El Lago Sarmiento y la Laguna Amarga tienen una importancia científica incomparable, por la presencia de trombolitos (estromatolitos perforados, sin estructuras internas). Se encuentran estromatolitos vivos en contados lugares, como en bahía Shark en Australia Occidental, o en las aguas termales del Parque Nacional Yellowstone. Estos organismos con estructuras calcáreas estratificadas, situados en el origen de la vida existen al estado fósil, desde hace 3600 millones de años. Han sido conocidos desde la década de los 60, cuando se hicieron estudios en el material viviente en Australia y se reconoció su origen orgánico. Hoy se sabe que los organismos formadores de estromatolitos son cianobacterias asociadas a algas, que tienen la particularidad de fotosintetizar los alimentos, como lo hacen las plantas superiores, liberando oxígeno a la atmósfera. Los estromatolitos además de su interés biológico, pueden entregar una gran cantidad de información que permite



Fig. 5 Visión mágica del Lago Sarmiento, aguas transparente rodeadas por una blanca pared columnar y domos de trombolitos, que tiene por escenario de fondo las Torres del Paine. (Foto: M. Solari)

la reconstrucción de paleoclimas, paleoambientes, aspectos ecológicos, físico-químicos, entre otras herramientas útiles para reconstruir la historia de la vida en el planeta.

¿QUÉ CUENTAN LAS ROCAS?

La historia de nuestro planeta está escrita en las rocas como en las páginas de un libro. Así, cada grupo buscará en las rocas la información propia de su competencia. Obtener datos geológicos y paleontológicos involucra una etapa inicial de terreno en la cual se recolectan las rocas "in situ", tomando nota de las características geológicas, su posición geográfica y estratigráfica. Posteriormente, se preparan y analizan las rocas en los respectivos laboratorios nacionales o extranjeros. Se utilizan elementos técnicos tradicionales como el estudio petrográfico de láminas transparentes de rocas o maderas petrificadas, hasta técnicas de punta como la microsonda electrónica, o la sonda SHRIMP, que permite conocer la edad de las rocas mediante análisis de trazas radioactivas de circones. El C14 y los isótopos cosmogénicos proporcionarán las edades de los sedimentos, o restos biológicos de períodos modernos.

Sólidos pilares están proporcionando los datos que darán respuesta a los objetivos específicos que confirmarán, o bien rechazarán la hipótesis propuesta. La paleobotánica y la paleontología, el paleomagnetismo, la procedencia de las ro-

cas sedimentarias, la cristalización y exhumación de los batolitos, la datación de las rocas por medios radiométricos, el paleoclima del Holoceno/Plioceno, son algunos de los tópicos que están en ejecución.

PALEOMAGNETISMO

El paleomagnetismo procura reconstruir los parámetros del magnetismo terrestre en el pasado, asumiendo como premisa que el campo magnético de la Tierra ha existido desde siempre. Las rocas están formadas por diversos tipos de minerales, entre los cuales pueden encontrarse los óxidos de hierro. En su formación, al solidificarse la roca, el hierro se orienta como una pequeña brújula hacia el campo magnético existente en la Tierra en ese momento. Este fenómeno permitirá buscar en las rocas, millones de años después, las evidencias de hacia donde apuntaba el campo magnético y en que latitud estaban las tierras estudiadas.

De esta manera, se aprovecha la memoria magnética guardada en las rocas permitiendo establecer desplazamientos latitudinales y longitudinales y rotaciones de los bloques continentales. Los datos obtenidos modelarán la posición temporal y espacial de la Península Antártica y permitirán inferir si, efectivamente, estas tierras estuvieron unidas o cercanas a la Patagonia occidental y como fue la evolución del movimiento de las placas tectónicas en estas dos regiones.



Dos exitosas campañas de terreno a la Antártica, en los veranos 2007 y 2008, han permitido obtener un representativo número de testigos orientados de rocas provenientes de 70 localidades de la Península Antártica e islas Shetland del Sur. Los especialistas en esta materia encargados de ejecutar este objetivo del proyecto son Cesar Arriagada y el estudiante Fernando Poblete, quien ejecuta parte de los análisis y desarrolla una tesis de Magíster en geología. Han presentado trabajos en simposios nacionales e internacionales (Noruega y Francia) y están en curso las publicaciones.

PROCEDENCIA SEDIMENTARIA

Otro de los objetivos del proyecto es abordado por el grupo de procedencia sedimentaria, encargado de buscar las evidencias que permitan establecer si las rocas del Grupo Península Trinidad, de la Península Antártica y las rocas del Complejo Duque de York, de Patagonia, se depositaron en continuidad espacial. La unidad geológica denominada Grupo Península Trinidad, corresponde a un conjunto de rocas sedimentarias que se distribuyen a lo largo de la Península Antártica. En la campaña de terreno de 2007, se recolectaron areniscas y lutitas en diversos puntos de Península Antártica, las cuales corresponden a arenas y limos que se depositaron, hace 200 millones de años, en un lecho marino. Análisis sobre la composición química y mineralógica de estas rocas permitirán establecer el ambiente geológico bajo el cual se formaron y depositaron los sedimentos y caracterizar las rocas de las cuales derivaron. Consecuentemente, las rocas de Antártica serán

comparadas con las rocas sedimentarias del complejo sedimentario Duque de York de edad similar, que aflora en Patagonia. Estos estudios aportarán datos importantes para establecer o descartar correlaciones entre las rocas de la Península Antártica y de Patagonia.

Los resultados de los primeros estudios han originado presentaciones en congresos y están en curso las publicaciones. Una memoria de geólogo fue finalizada por Paula Castillo y una tesis de Magíster en el tema está en curso. La estudiante Carolina Guzmán, prepara su memoria de geóloga en los análisis de la geoquímica de las rocas. Los investigadores Juan Pablo Lacassie y Francisco Hervé son los responsables de este objetivo.

Cristalización y exhumación de los batolitos
Otro de los objetivos planteados en el proyecto

es determinar y comparar la estructura etérea de cristalización y exhumación de los batolitos meso-cenozoicos de regiones específicas de Patagonia y compararlos con los datos geológicos similares de la Antártica. Los investigadores obtienen información de las rocas mediante varios análisis. Los estudios petrográficos de cortes transparentes de las rocas, por ejemplo, dan información sobre los minerales que la componen y si han sido afectados por presión o calor. Estudios con microsonda electrónica identifican los minerales y su composición, pudiendo llegar hasta el momento en que se produjo la cristalización. Si las rocas contienen elementos inestables radioactivos como Uranio, que se desintegran a través del tiempo, pasando a elementos estables como Plomo, la proporción Uranio/Plomo permitirá calcular la edad de las rocas, por este medio o por medio de los circones.

En la campaña marítima de marzo de 2007 un grupo de jóvenes estudiantes a cargo del postdoctorante asociado al proyecto Dr. Mauricio Calderón, exploraron y navegaron al sur del Canal del Beagle. El viaje se realizó en un velero francés, arrendado por el proyecto a un experimentado marino de Saint Malo, fue apoyado en algunas zonas por la lancha Alacalufe de la Armada de Chile.

El grupo en esta campaña buscaba las evidencias que relacionaran las rocas Verdes, que corresponden a fragmentos de corteza oceánica, con las rocas provenientes del Basin de Larsen del mar de Weddell. Los investigadores no necesitaron bucear para encontrar estas rocas



que se formaron en el fondo marino, ya que la cuenca de Rocas Verdes se alza hoy en algunos sectores de la cordillera de los Andes australes.

El material recolectado en esta campaña, ha originado presentaciones en congresos, dos publicaciones y una memoria de título de la geóloga Viviana Avendaño, quién integró la expedición marítima junto a un estudiante de doctorado de Brasil y un estudiante de geología, liderados por Mauricio Calderón del Sernageomin. Los estudios continúan y hay grandes expectativas sobre la información geológica que darán estas rocas.

Resultados relevantes e impacto del proyecto
 Dos exitosas campañas de terreno, en enero de 2007 y enero de 2008, tanto marítima como terrestre, en la Antártica y Patagonia, en la que participaron 22 personas, entre ellas 17 científicos jóvenes y estudiantes, han permitido hacer un muestreo geológico y paleontológico en más de 2000 Km en la península Antártica e Islas Shetland del Sur apoyados por el rompehielos Almirante Oscar Viel de la Armada. Igualmente, en Patagonia se recorrieron más de 1.000 km, obteniéndose un número representativo de muestras geológicas y hallazgos paleontológicos de interés para los propósitos del proyecto.

Durante el primer año, fueron aceptadas 4 publicaciones ISI y 16 resultados de investigaciones de los diferentes grupos, fueron presentadas en conferencias nacionales e internacionales. En difusión a nivel local, se han valorizado y divulgado los resultados científicos en 6 notas de difusión publicadas en el Boletín Antártico de INACH. Se realizaron 3 conferencias y 5 entrevistas en radios y diarios locales, datos tomados por la cibernética mundial y difundidos en diferentes sitios Web.

El proyecto participó activamente en la Organización del Congreso Internacional GEOSUR 2007, realizado en Santiago entre el 18 y el 25 de Noviembre, donde asistieron más de 200 investigadores provenientes de 19 países. Se organizó una excursión a Patagonia a la que asistieron 50 investigadores entre nacionales e internacionales. Una sección especial Antártica - Patagonia (Dis?)Connections, reunió 18 trabajos nacionales y extranjeros sobre el tema.

Continuando con la difusión, para octubre de



REFLEXIÓN FINAL

2008, se está organizando una exposición de Plantas Fósiles en el Museo Nacional de Historia Natural y un Simposio sobre Paleontología esta patrocinado por el proyecto. En capacitación e inserción de jóvenes a la investigación antártica, 2 memorias de geólogo están terminadas, 3 memorias de pre-grado están en curso: en Recursos Naturales (1), Ingeniería Forestal (1) y Geología (1). En post-grado hay 2 tesis de Magíster en el marco de los objetivos del proyecto; un doctorante y un postdoctorante están asociados al proyecto.

De interés para la comunidad, se han reconocido y caracterizado áreas de interés científico para promover el acercamiento de la comunidad a la cultura científica. Cuatro Geositios fueron sometidos a la Sociedad Geológica de Chile, para ser incorporados a la lista Nacional de Geositios. Los Geositios, tema que apunta a la socialización de la ciencia, constituyen puntos geográficos en que la historia de la Tierra es evidente y tienen interés para el turismo en la región de Magallanes, en este caso. Una memoria de geólogo que propone, por primera vez en el país, metodologías para este tipo de estudios, fue realizada en el Parque Torres del Paine.

Tierra y vida tienen una misma historia y el conocimiento que se obtenga sobre el estudio geológico y paleobiológico de estas dos regiones del hemisferio Sur - Patagonia y Antártica - es relevante para explicar: el ambiente en que se desarrollaron las plantas y animales, la distribución, la evolución y biodiversidad e innovación biológica de los organismos que tienen registros fósiles, en ambas regiones.

Los datos paleomagnéticos, los análisis petrográficos, geoquímicos, sedimentológicos e isotópicos de las rocas, revelarán procesos tectónicos mayores, útiles para explicar la separación de los continentes, la formación de montañas y mares y las variaciones climáticas que conlleva la dinámica del planeta, en particular los eventos acaecidos en el supercontinente Gondwana, del cual Antártica y Sudamérica formaron parte.

PARA SABER MÁS:
<http://www.anilloantartico.uchile.cl/>
www.paleobotanica.uchile.cl
www.antartica.uchile.cl