

**Ministerio de Ciencia e Innovación**  
**Convocatoria de ayudas de Proyectos de Investigación Fundamental no orientada**

**Investigador principal:** Francisco José Navarro Valero

**Título y código del proyecto:** Termomecánica glaciar y balance de masas: respuesta dinámica de los glaciares a las variaciones climáticas (CTM2008-05878/ANT)

**Área temática de gestión:** Ciencias y Tecnologías Marinas e Investigación Polar

**Periodo:** Del 1-1-2009 al 31-12-2011

**RESUMEN**

El objetivo final de las investigaciones propuestas es la predicción de la respuesta de los glaciares a las variaciones de los parámetros climáticos. La herramienta fundamental será la modelización de los procesos termomecánicos glaciares y la resolución numérica, mediante métodos de elementos finitos y semilagrangianos, del problema de valores iniciales y de contorno definido por el modelo. Las simulaciones numéricas, efectuadas para condiciones de contorno cambiantes que reflejen posibles escenarios climáticos (con énfasis en los definidos por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático, IPCC), permitirán estimar la respuesta de los glaciares a los cambios medioambientales. Se efectuarán aplicaciones a glaciares del Ártico y de la Antártida, resaltando así el carácter bipolar del proyecto, siguiendo las líneas marcadas en el contexto del Año Polar Internacional 2007-2008 y acorde con el carácter global del sistema climático.

Esta propuesta sigue la línea directriz de anteriores proyectos de nuestro grupo, que ha culminado en la disponibilidad de un modelo de termomecánica glaciar tridimensional y dependiente del tiempo. Las aportaciones específicas de este proyecto se centran en tres líneas de mejora del modelo: 1) la incorporación de una ley de desprendimiento de icebergs; 2) la mejora del modelo de ablación en la superficie del glaciar, sustituyendo el actualmente incorporado del tipo simplificado de índice de temperaturas positivas por otro más completo, del tipo balance de energía; 3) conseguir una mejor caracterización de los procesos basales, en particular, el deslizamiento del glaciar sobre su lecho y la posible deformación de los sedimentos subglaciares.

Estas tres líneas temáticas constituirán el núcleo básico de las investigaciones propuestas, a las que se añaden una serie de objetivos más orientados al desarrollo, como son: 4) optimizar los algoritmos numéricos utilizados para la resolución de los sistemas resultantes de la discretización del modelo; 5) introducir mejoras en el sistema de georradar VIRL7 disponible, para mejorar penetración y resolución mediante el empleo de un sistema multifrecuencia; 6) desarrollar un sistema de información geográfica (GIS) para almacenamiento y gestión de los datos glaciológicos; y 7) automatizar el proceso de recogida –en campo– y descarga al GIS de los datos de posicionamiento de estacas, acumulación-ablación y catas de nieve. En la línea de los planteamientos del Año Polar Internacional, se desarrollará asimismo una estrategia de educación, divulgación y comunicación de las investigaciones realizadas.

Las simulaciones numéricas requieren el conocimiento de la geometría actual del glaciar, sus propiedades físicas y las condiciones de contorno. A los trabajos de campo de toma de datos de dinámica glaciar y balance de masas se unirán los de medidas con georradar, que será la herramienta básica para la determinación de la topografía del lecho, las condiciones basales, la estructura interna del glaciar y las propiedades físicas del hielo.

El trabajo propuesto incluye colaboraciones, tanto en simulación numérica como en trabajos de campo, con investigadores británicos (British Antarctic Survey, Natural Environment Research Council), noruegos (Universidad de Oslo), rusos (Instituto de Geografía-Academia Rusa de Ciencias) y polacos (Instituto de Geofísica-Academia Polaca de Ciencias y Universidad de Silesia).