

## **DETECCION Y ANALISIS DE FENOMENOS VINCULADOS CON EL CAMBIO CLIMATICO GLOBAL A PARTIR DE DATOS DE CAMPAÑAS SATELITALES GRAVIMETRICAS**

**Código:** ING324

**Período:** 2010-2013

**Director:** Pacino, María C

**E-mail:** mpacino@fceia.unr.edu.ar

**Integrantes:** Jiménez, Beatriz S; Burgues, Leticia M; Diez Rodríguez, Alicia; Herrada, Alfredo H; Tocho, Claudia; Lauria, Eduardo; Miranda, Silvia A; Cimbaro, Sergio; Pereira, Ayelen; Pager, Eric; Milicich, Maria José; Toth, Charles; Forsberg, Rene; Kenyon, Steve; Blitzkow, Denizar

### **Objetivos**

El objetivo de las campañas satelitales gravimétricas es la obtención de modelos gravitacionales globales precisos.

Estas estimaciones ofrecen con una exactitud sin precedencia información indirecta acerca de la distribución global de masas y su variación temporal. En Oceanografía, el conocimiento del geoide "estático", junto con datos de altimetría satelital, permitirán significantes avances en el estudio del flujo de calor oceánico, del cambio en el nivel del mar, de las corrientes marinas, etc. Además, el modelo del campo gravitatorio obtenido a través de GRACE, junto con otros datos in-situ y de modelos geofísicos, ayudarán a aclarar ciertos procesos complejos en oceanografía (p.ej. cambios profundos de las corrientes oceánicas y el aumento del nivel del mar), hidrología (p.ej. cambios en la humedad del suelo y en la evapotranspiración a larga escala), glaciología (p.ej. cambios en las capas de hielo antárticas), geodesia (posicionamiento preciso, determinación orbital de los satélites, nivelación) y en las ciencias de la Tierra sólida (respuesta isostática de la Tierra, variaciones del manto y litosfera), etc.

Las campañas satelitales antes mencionadas no sólo proveerán datos para la construcción de precisos mapas gravimétricos sino que además suministrarán series temporales de los coeficientes del campo gravitatorio global. El campo gravítico terrestre cambia de un momento a otro debido principalmente a la masa de agua en movimiento sobre la superficie. Como el agua –en todas sus formas- tiene masa y peso, es posible pesar el océano, la lluvia y las capas de hielo.

GRACE observa el ciclo hidrológico y permite monitorear el agua que se evapora hacia la atmósfera, el agua que se precipita en forma de lluvia o nieve o el agua que se desplaza por la superficie en forma de ríos.

Además de registrar cambios en las masas de agua sobre la superficie terrestre, GRACE puede detectar cambios a gran escala de la humedad del subsuelo. Por ejemplo, en las recientes olas de calor que afectaron a Rusia en 2002 y Europa en 2003, los datos provenientes de GRACE permitieron medir la cantidad de humedad que se evaporó del suelo durante esos períodos de sequía. Esta capacidad de GRACE también puede alertar a los hidrólogos sobre cambios en los acuíferos y fuentes de agua subterránea. Puede ayudar a comprender la hidrología local, la evapotranspiración, las precipitaciones y el escurrimiento de las aguas, y esto puede dar una idea de cuanta agua hay disponible en el subsuelo para riego y agricultura.

Los datos de GRACE también se usan para medir los niveles de agua en los grandes glaciares.

Como objetivo secundario GRACE recoge información acerca de la atmósfera terrestre. Cada día la misión GRACE provee varios cientos de mediciones de cómo la señal GPS es afectada en su camino a través de la atmósfera. Observando esa señal en la atmósfera pueden derivarse perfiles de presión, temperatura y humedad, lo que ayudará a predecir los cambios climáticos en la Tierra.

## Resumen Técnico

Parece evidente que el cambio global anticipado afectará el clima significativamente y antes de lo previsto. El probable colapso glacial debido a factores tales como las modificaciones en las corrientes oceánicas producirá no sólo anegamientos en las regiones costeras sino además un calentamiento general de la zona. Más aún, los cambios en la circulación de agua superficial y subterránea pueden ocasionar desastres ecológicos significativos en las regiones afectadas.

El objetivo general de este proyecto es mejorar de manera coordinada la capacidad de Argentina en el manejo de las tecnologías vinculadas con las ciencias de la Tierra desarrollando métodos para optimizar la explotación de las recientes misiones satelitales para estudios de circulación oceánica y superficial asociados con el modelado climático.

A medida que disminuye el área cubierta por hielo, aumenta la extensión de la superficie oceánica, lo que conduce al ascenso térmico global. Esto a su vez produce mayor derretimiento de hielo y contribuye al ascenso del nivel del mar.

Los datos que provee GRACE pueden ayudar a comprender cómo están cambiando las masas de hielo y los impactos que estos cambios están teniendo en el nivel medio del mar.

Además, la combinación de datos GRACE con mediciones altimétricas hacen posible calcular el balance de masas glaciares así como distinguir entre los cambios del nivel medio del mar debidos a expansión térmica de aquellos originados por redistribución de agua.

A través del análisis de los datos de altimetría satelital, ampliamente usados en la última década, no es posible diferenciar el porcentaje de anomalía atribuible a calentamiento oceánico debido a derretimiento de hielos. Pero si se los combina con los datos de la misión GRACE es posible contar con una eficaz herramienta que facilite la distinción entre estos dos fenómenos.

Una de las principales aplicaciones de los datos de GRACE es precisamente el estudio del fenómeno llamado "rebote post glacial", que hace referencia al lento movimiento de la corteza terrestre que tiene lugar todavía hoy debido al derretimiento de los hielos de la última "era de hielo". Este movimiento cortical afecta las mediciones del nivel del mar en mareógrafos de diferentes maneras en diferentes lugares.

Esto puede distorsionar los estudios tendientes a cuantificar el ascenso del nivel del mar debido a expansión térmica resultante del calentamiento global.

No existen en nuestro país grupos de investigación dedicados en forma sistemática a la aplicación de estas novedosas tecnologías para el estudio de estos fenómenos y su interpretación. Por otro lado, en el contexto internacional los trabajos encontrados sólo hacen referencia a la detección de anomalías en nuestro territorio, pero sin profundizar en su análisis. El desarrollo de este proyecto pretende cubrir este gran vacío en el ámbito nacional y contribuir al desarrollo del tema en el nivel internacional.

**Disciplina:** Ciencias de la Tierra

**Especialidad:** Geofísica

**Palabras Clave:** gravimetría - cambio climático - hidrológica - glaciología