



# Propuesta: Estudio de las variaciones del nivel medio del mar en las costas costarricenses, mediante la comparación de datos de altimetría satelital y mareógrafos existentes y sus implicaciones en la gestión de posibles riesgos.

**Autores:** Pacino María Cristina<sup>1</sup>, Pereira Ayelen<sup>1</sup>, Varela Sánchez Mauricio<sup>12</sup>  
<sup>1</sup>Universidad Nacional del Rosario, <sup>2</sup>Universidad de Costa Rica

## Introducción

Desde finales de los años sesenta el estudio de la evolución del nivel medio del mar ha tomado un gran auge por motivo del creciente avance del análisis de las hipótesis sobre el calentamiento atmosférico. El efecto invernadero ha provocado un aumento del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y otros gases en la atmósfera, lo que teóricamente ha implicado un incremento del nivel del mar, y que podrían provocar la ocupación de las zonas litorales, el aumento de la erosión costera, inundaciones causadas por temporales y la amenaza a los ecosistemas (Hoyer, 2011).

Costa Rica no es una excepción a dichos cambios, estos serán determinados a partir de un análisis de los registros de misiones de altimetría satelital, como por ejemplo GRACE (Gravity Recovery And Climate Experiment), y mareógrafos existentes y en funcionamiento en Costa Rica, generando una representación aproximada de las variaciones del NMM para un período de tiempo determinado.

Se trata entonces de llegar a la mejor estimación del nivel del mar aplicable a las costas y basada en la mejor evaluación de los estudios y planteamientos que se realizan en esta propuesta de investigación

## Objetivos

Para el establecimiento de un sistema de alturas en Costa Rica por medio del presente proyecto, se deberán considerar los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el nivel medio del mar por medio de datos de misiones satelitales como GRACE.
- Recopilación, procesamiento y análisis de una base de datos geodésicos y su implementación en un Sistema de Información Geográfico que se pueda utilizar de respaldo para este proyecto y brinde importante soporte para otros proyectos afines.
- Colaboración con instituciones interesadas en la temática del proyecto para la definición del sistema vertical y la adopción de un sistema de alturas unificado en el país.
- Utilizar los valores del nivel medio del mar logrados por los mareógrafos existentes en el país para el establecimiento del nivel medio del mar en Costa Rica.
- Construcción y validación de Modelos Digitales de Elevaciones.
- Evaluación de modelos geopotenciales globales en Costa Rica.
- Cálculo de un modelo de geoide utilizando datos de campañas satelitales gravimétricas.
- Obtención de alturas elipsoidicas (GNSS) sobre puntos de altura conocida a través de campañas de medición en diferentes regiones del país.
- Dotar al país de una superficie equipotencial precisa, instrumento de referencia para el sistema de alturas de la tierra, por medio de la combinación de técnicas y datos altimétricos y mareográficos.
- Mejoramiento del conocimiento de nuestro territorio

## Contactos

mpacino@fceia.unr.edu.ar  
apereira@fceia.unr.edu.ar  
mauricio.varela@ucr.ac.cr

## Insumos-Resultados

Para el desarrollo del proyecto se cuenta con insumos del Instituto Geográfico Nacional de Bancos de Nivel, sin embargo son de los años 1958-1962. Puntos que se representan en la figura 1.



Figura 1: Base de datos de Bancos de Nivel del IGN-CR

### Técnica de medición de altimetría satelital

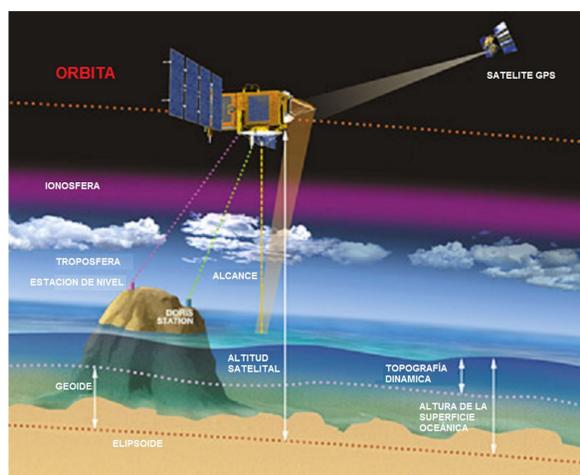


Figura 2: Captura de información de la técnica

## Metodología

A continuación se describen las principales decisiones metodológicas propuestas para el desarrollo del tema de investigación:

- Determinación de la zona de estudio y búsqueda de la información
- Determinación del nivel medio del mar
- Recopilación, procesamiento y análisis de una base de datos geodésica
- Análisis y reducción de datos
- Implementación de un sistema de información geográfico
- Cálculo, Correcciones y Validación Mareográficas y Satelitales
  - .Correcciones a la altura medida (Pons, 2009)
  - .Corrección por efecto de la marea (C<sub>M</sub>)
  - .Corrección por efecto barométrico inverso (C<sub>P</sub>)
  - .Retardo troposférico (C<sub>T</sub>)
  - .Corrección por sesgo electromagnético (C<sub>S</sub>)
  - .Otras correcciones (C<sub>A</sub>)
  - .Corrección del Error Orbital Radial
  - .Altura de la superficie del mar corregida
  - .Otras variables
- Construcción y validación de Modelos Digitales de Elevaciones
- Evaluación de modelos geopotenciales globales en CR
- Cálculo de un modelo de geoide utilizando datos de campañas satelitales gravimétricas
- Evaluación de valores logrados a partir de procedimientos geoestadísticos
- Interpretación de los resultados
- Elaboración de resultados y conclusiones parciales y finales
- Publicación de alcances

## Fuentes-Consulta

- Drewes H. 2008. El Sistema de Observación Geodésica Global (GGOS) – componente de la Asociación Internacional de Geodesia (IAG) para el futuro SIRGAS 2008.
- Hoyer M., Ávila R., Pérez J., Wildermann E., Cioce V. Barrios M., Royero M. SATELITALES, P. D. L. O., DE VARIACIONES, D. N. M. D., & VENEZUELA, M. Martín A., Anquela A.B., Padín J. and Berné J.L.(2011). On Standard Reductions to Relative Gravity Measurements. A case study through the establishment of the new local Gravity Net in the Province Of Valencia (Spain). Survey Review, 43, 319 pp.16-29 (2011).
- Pons Valls, J. La Medición del nivel medio del mar: principios y métodos. Universidad Politécnica de Cataluña, 2009.



ESCUELA DE INGENIERÍA  
TOPOGRÁFICA

