

# Reducción de escala de datos satelitales a través del modelo de Bosque Aleatorio

Matías Palma Manterola

Universidad de La Frontera

Octubre, 2022



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

# Tabla de Contenidos

## 1 Introducción

## 2 Fundamentos Teóricos

## 3 Metodología

## 4 Resultados

## 5 Conclusiones



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

# Contexto y descripción del problema

- Almacén de aguas subterráneas.
  - Calidad.
  - Cantidad.
  - Ampliamente distribuidas.
- Sobreexplotación.
  - Disminución del nivel.
- Monitoreo de cuencas.
- Satélite GRACE.
  - Estimación del agua total presente.



# Satélite GRACE

- *Gravity Recovery And Climate Experiment.*
- Satélites que orbitan sobre la Tierra.
  - 200 Km de distancia entre ellos.
- Captar movimientos de las aguas.
  - Tiene como objetivo contrarrestar:
    - Sequías.
    - Inundaciones.
    - Socavones.
- Mediciones a baja resolución.

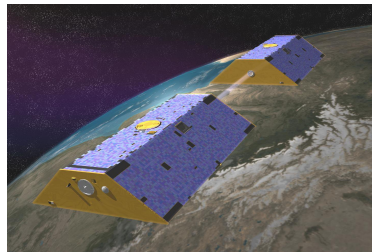


Figura 1: Misión GRACE lanzada el año 2002.



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

# Anomalías TWS

- *Terrestrial Water Storage*
- Agua almacenada sobre y debajo de la superficie.
  - Agua de dosel.
  - Ríos y lagos.
  - Humedad de suelo.
  - Aguas subterráneas.

## Anomalía TWS

$$TWS_t = \frac{TWS_t - \mu}{\delta}, \quad \mu, \delta \in \mathbb{R}$$



# Downscaling

- Inferir información de alta resolución.
  - Datos satelitales.
  - Imágenes.
- Enfoques dinámicos o estadísticos.
  - Meteorología.
  - Climatología
  - Teledetección

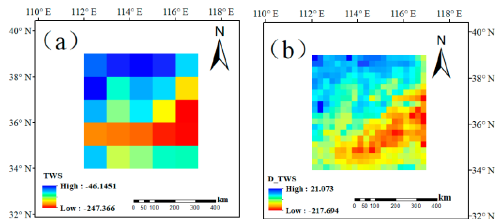


Figura 2: Reducción de escala.



# Objetivo general y específicos

## Objetivo general

- Implementar un aumento de resolución a datos satelitales proporcionados por GRACE a través de un modelo predictivo para obtener productos grillados en Chile a alta resolución.

## Objetivos específicos

- Definir la metodología.
- Recolectar datos necesarios.
- Preprocesar los datos.
- Implementar y entrenar el modelo predictivo.
- Validar predicciones en base a observaciones *in situ*.



# Tabla de Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Fundamentos Teóricos
- 3 Metodología
- 4 Resultados
- 5 Conclusiones



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA



# Random Forest



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

# Índice de Correlación de Pearson

- Busca cuantificar la similitud lineal en las tasas de crecimiento.

## Índice de Correlación

Sean  $S_1$  y  $S_2$  dos series temporales con observaciones  $u_1, \dots, u_p$  y  $v_1, \dots, v_p$ , respectivamente, entonces

$$R^2(S_1, S_2) = \frac{\sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^p (u_i - u_j)(v_i - v_j)}{\sqrt{\sum_{i=1}^p (u_i - u_j)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^p (v_i - v_j)^2}} \in [-1, 1]$$



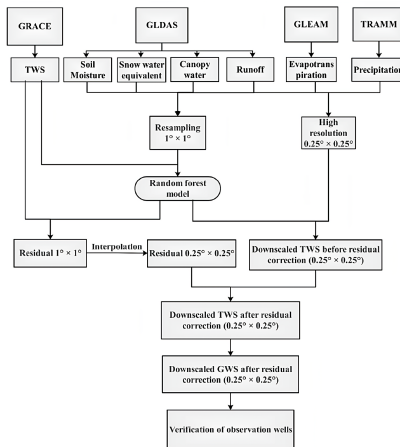
# Tabla de Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Fundamentos Teóricos
- 3 Metodología**
- 4 Resultados
- 5 Conclusiones



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

# Downscaling of GRACE-Derived Groundwater Storage Based on the Random Forest Model



# GRACE TWS



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

# ERA5-Land



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

# $(CR)^2$ -met



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

# Dirección General de Aguas



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA



# Conjunto de entrenamiento y de prueba

- Alta variabilidad climatológica en el territorio.
- Estratificación de datos.
  - Disminución de sesgo.
  - Predicciones coherentes respecto a la naturaleza de las variables.

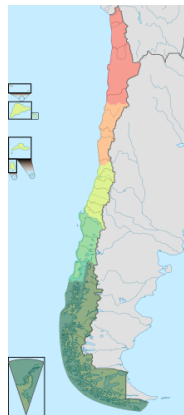


Figura 3: Macrozonas de Chile.



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

# Tabla de Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Fundamentos Teóricos
- 3 Metodología
- 4 Resultados**
- 5 Conclusiones



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA







# Tabla de Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Fundamentos Teóricos
- 3 Metodología
- 4 Resultados
- 5 Conclusiones



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

