

CAI 2016, 8º Congreso de Agrolinformática

## Estimación del error de mapas de humedad de suelo satelitales

M. Cáceres (1), D. Dadamia (1), M. Thibeault (1), E. Barberis (2), O. Müller (3), S. Righetti (4), Y. Skabar (4)

(1) Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), (2) University of Maryland, (3) Universidad del Litoral - CONICET (4) Servicio Meteorológico Nacional

jcaceres@conae.gov.ar ddadamia@conae.gov.ar  
mthibeault@conae.gov.ar

**Keywords:** Triple Collocation, SMOS, SMN, WRF

### Resumen extendido

El proyecto SAOCOM (Satélite Argentino de Observación Con Microondas) desarrollado por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), generará mapas de humedad de suelo de alta resolución sobre la región que denominaremos pampeana. Esta región de interés, definida en el proyecto SAOCOM, está representada por los límites geográficos de cinco provincias: Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos y La Pampa.

Una de las técnicas que el proyecto utilizará, para estimar los errores de estos mapas, es la denominada *Triple Collocation*. Esta técnica estadística, permite a partir de tres fuentes de datos independientes que miden en simultáneo la misma variable, estimar el error de medición de cada una de ellas.

Básicamente esta técnica propone:

$$\theta_i = \alpha_i + \beta_i X + \epsilon_i \quad (1)$$

Dónde:

$\theta$  = el dato medido por el sensor.

$\alpha$  = sesgo aditivo del sensor

$\beta$  = factor de escala del sensor

$\epsilon$  = error a estimar por el modelo (anómalo).

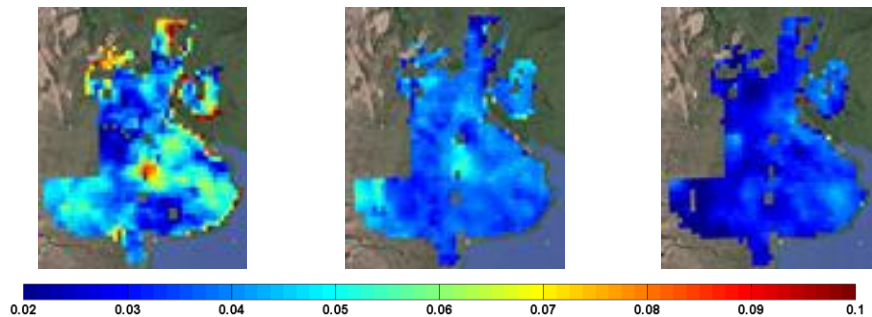
X= variable que se desea medir (Ej. Humedad de suelo)

i representa cada uno de los sensores que midieron la variable X en el mismo espacio-tiempo.

Las suposiciones subyacentes para el modelo de error son: la linealidad del valor real de la humedad del suelo y de las observaciones de los sensores, la estacionariedad de la señal, el error y la independencia entre los errores de los instrumentos utilizados en la medición de la variable.

Para implementar esta técnica se usaron tres fuentes de datos independientes SMOS, WRF-Noah y HRLDAS. SMOS (*Soil Moisture Ocean Salinity*) es un sensor satelital de tipo radiométrico desarrollado por la Agencia Espacial Europea, el WRF-Noah es un modelo tierra-atmosfera acoplado, desarrollados por la universidad de Maryland en colaboración con la universidad del Litoral y el HRLDAS (*HRLDAS, High Resolution Land Data Assimilation System*) modelo desacoplado tierra-atmosfera desarrollado por Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

En la figura 1 se puede ver, el resultado obtenido por el modelo, para un tamaño de pixel interpolado de 25km de resolución espacial, en el periodo que abarca desde agosto del 2012 a marzo del 2016, en la región pampeana, para cada una de las fuentes de información utilizadas.



**Fig. 1.** Mapas de error calculados por la técnica de *Triple Collocation*. De izquierda a derecha se puede ver respectivamente los mapas para SMOS, HRLDAS y WRF-Noah.

Los errores de humedad en vol./vol. estimados por el método, están representados por la escala de colores en el gráfico y varían de 2 a 10%. De acuerdo a estos gráficos el error promedio sobre la región pampeana fue para SMOS de 5% con una desviación estándar de 2%, para el HRLDAS 3.8% con una desviación estándar de 0.6% y el WRF-Noah 3.0% con una desviación estándar de 0.9%.

Cabe recalcar que el error desplegado en los mapas anteriores es el error anómalo (ver. Eq. 1); es decir no tiene en cuenta el sesgo. La presencia del sesgo y su estimación necesita un análisis distinto, usando series climatológicas o comparación con datos de campos.

## Bibliografía

- [1] Zwieback, S., Scipal, K., Dorigo, W., & Wagner, W. (2012). Structural and statistical properties of the collocation technique for error characterization. *Nonlinear Processes in Geophysics*, 19(1), 69-80.
- [2] Gruber, A., Su, C. H., Zwieback, S., Crow, W., Dorigo, W., & Wagner, W. (2016). Recent advances in (soil moisture) triple collocation analysis. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 45, 200-211.