

**COMPORTAMIENTO DE PRODUCTOS DE HUMEDAD DEL SUELO
SATELITALES EN LA LLANURA PAMPEANA: ANÁLISIS DE EXTREMOS
UTILIZANDO EL ÍNDICE DE PRECIPITACIÓN ESTANDARIZADO (IPE)**

**F. Grings¹, M. Salvia¹, F. Carballo¹, M.E. Dillon^{2,3,4}, E. Collini^{3,5}, D. Dominguez³, H.
Karszenbaum¹**

verderis@iafe.uba.ar

¹Instituto de Astronomía y Física del Espacio

²CONICET

³Servicio Meteorológico Nacional

⁴Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, FCEyN,UBA

⁵Servicio de Hidrografía Naval

RESUMEN

Un mejor entendimiento sobre la respuesta de la atmósfera a componentes de variación lenta del sistema climático terrestre resulta de gran importancia para mejorar las capacidades de predicción estacionales. En este sentido, la superficie terrestre constituye una componente de memoria significativa, similar en muchos aspectos a la temperatura superficial del océano. Específicamente, la humedad del suelo es el principal parámetro terrestre que afecta la variabilidad estacional y la predictibilidad del comportamiento de la atmósfera. La posibilidad de cuantificar la persistencia de la humedad del suelo, es decir su "memoria", requiere de registros extensos de este parámetro. Si bien no existen estas mediciones en gran parte del planeta, distintos estudios basados en simulaciones analizan el acople entre la humedad del suelo y variables atmosféricas.

En esta línea de trabajo, la última década muestra una importante contribución de la teledetección satelital en mediciones de humedad del suelo superficial a escala regional/global. Estos productos han sido y siguen siendo estudiados y evaluados de manera sostenida mediante la utilización de distintas técnicas ya que no existen redes de mediciones de campo a esa escala.

Actualmente, existen varios sistemas satelitales que producen productos operacionales de humedad del suelo a escala global. Se basan en modelos de transferencia radiativa que utilizan las mediciones de variables físicas de sistemas satelitales en microondas tanto pasivas como activas (e.j. AQUARIUS, ASCAT, SMOS, AMSR-E). En el caso particular de la llanura pampeana, estos productos presentan patrones espacio temporales diferentes entre sí para el mismo período y área. Estas discrepancias se observaron también en otras partes del globo y se trata de un tema muy activo en este momento ya que todos los productos de alguna manera muestran correspondencia con mediciones y demostraron utilidad en modelos de asimilación para distintas aplicaciones (predicción, análisis de acople, modelos de escorrentía, otros).

Esto nos lleva a formularnos cuáles son los productos satelitales de humedad del suelo actuales que mejor representan los patrones espacio temporales de la llanura pampeana. Con el objetivo de tratar de responder esta pregunta, este trabajo analiza el comportamiento de tres productos de obtención de humedad del suelo basados en los sistemas en microondas pasivas SMOS y Aquarius y el sistema en microondas activas ASCAT. Se discuten y analizan estos productos de manera cuantitativa a través de distintas técnicas de análisis (análisis de anomalías espaciales y temporales, *Triple Collocation*, otros) y también con comparaciones con el producto humedad de suelo 0-10 cm del modelo NOAH del GLDAS (Global Land Data Assimilation System).

A los fines de encontrar una métrica de evaluación de los productos humedad del suelo satelitales que pueda ser de utilidad para usuarios finales, se propone un análisis de detección de eventos extremos basado en el Índice Estandarizado de Precipitación (IPE). En el período analizado 2011-2014, se identificaron siete eventos extremos, tres secos y cuatro húmedos los que se evalúan y discuten para cada uno de los productos satelitales y también para el modelo NOAH.

ABSTRACT

Better understanding of the atmospheric responses to the slowly varying components of the Earth's climate system is critical to accurate seasonal forecasting. The land surface in this regard constitutes a significant memory component, similar in many ways to sea surface temperature. In particular, soil moisture is the main land surface parameter that affects subseasonal to seasonal variability and predictability of the atmosphere. Quantifying soil moisture persistence -- soil moisture "memory" -- requires long-term (multi-decadal) records of soil moisture, and unfortunately such records do not exist in many parts of the world. However, several studies of the coupling of soil moisture with atmospheric variables exist which are largely based on model simulations.

In this direction, the last decade has offered an important contribution to soil moisture records at regional scale by satellite systems. These products are being thoroughly analyzed through different techniques. Currently, there are several satellite-based, global, operational surface SM products available for the Pampas Plain which area obtained through the inversion on passive and active microwave physical measurements (e.g. AQUARIUS , ASCAT, SMOS, AMSR-E). Nevertheless, SM products obtained from these satellite systems report different spatiotemporal patterns of SM for the same area and period of time. These products discrepancy was also observed for other areas around the world, and it is the subject of active research, since all these products claim some form of validation (in general, in situ validation in some densely instrumented sites), and were successfully used in several derived applications (e.g. assimilation in forecast models, SM-precipitation coupling, run-off models).

Therefore, it is relevant to ask which products best reproduce Pampas Plain SM spatiotemporal patterns. This is not an easy question to answer, since there are no validation sites in this area at the spatial scale of these satellite systems. With this question behind, in this paper, we analyze the performance of three candidate algorithms (SMOS-based SM, ASCAT-based SM, Aquarius-based SM) to monitor SM in Pampas Plain at regional scale. The difficulties associated with commonly used evaluation techniques are addressed, and advanced techniques are presented. In

particular, we introduce comparisons with the NOAH land surface model from GLDAS, and the Triple Collocation (TC) analyses based on SM anomalies. Then, we discuss the relevance of these analyses in the context of end users requirements, and propose an extreme events-detection analysis based on the identification of SM anomalies in the satellite products as defined by the Standardized Precipitation Index (SPI). Seven events, three dry events and four wet events for the period 2011-2014 are compared and discussed.

Palabras clave: satellite soil moisture, Standardized precipitation index, Extremes