

MONITOREO DE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS UTILIZANDO DATOS SATELITALES DE MICROONDAS PASIVAS

Elisabet WALKER ^{1,3}, Leandro SGROI ², Gabriel GARCÍA ¹, Gabriela MÜLLER ^{2,3}, Virginia VENTURINI ¹

ewalker@fich.unl.edu.ar

¹Centro de estudios Hidro-Ambientales (FICH, UNL)

²Centro de estudios de Variabilidad y Cambio Climático (FICH, UNL)

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

RESUMEN

Las sequías son eventos climáticos extremos que producen pérdidas económicas significativas cuando afectan a una región, principalmente porque su detección se produce en un estado avanzado de las mismas. El sensoramiento remoto permite monitorear variables fundamentales como la humedad y temperatura del suelo, a tiempos cuasi reales y con resoluciones espaciales óptimas. El objetivo de este estudio fue evaluar la habilidad temporal que tienen los indicadores basados en información satelital para detectar el comienzo de un evento seco. Al respecto, se estudiaron dos índices normalizados, el HSCI basado en el contenido de humedad y el TSCI referido a la temperatura del suelo, ambos obtenidos con imágenes satelitales de microondas pasivas, para la región sur de las provincias de Córdoba y Santa Fe. El comportamiento de estos índices se evaluó con los campos de humedad del suelo del modelo hidrológico de Capacidad de Infiltración Variable (VIC, por su sigla en inglés). Los resultados indican que los índices basados en información satelital son capaces de detectar los déficits hídricos y permiten estudiar la variación espacio-temporal de los mismos en períodos de tiempo cortos.

ABSTRACT

Droughts are extreme climatic events that produce significant economic losses when they affect a region, mainly because their detection is at an advanced state. Remote sensing allows monitoring elementary variables such as the surface moisture and temperature, in near real times with optimal spatial resolutions. The objective of this study was evaluating satellite indicators ability to detect the beginning of drought events. In this sense, two normalized indices were studied, the HSCI based on the soil moisture content and TSCI referred to soil temperature, using passive microwave images for the southern region of Cordoba and Santa Fe provinces. Their behavior was evaluated with soil moisture fields from the Variable Infiltration Capacity hydrological model (VIC). Results indicate that indices based on satellite information are able to detect water deficits and study their spatial and temporal variation in short time periods.

Palabras clave: Sequías, sensoramiento remoto, indicadores hidroclimáticos.

1) INTRODUCCIÓN

Las sequías interrumpen el normal desarrollo de actividades agrícolas-ganaderas, industriales y urbanas, causando importantes pérdidas económicas y modificaciones en el ecosistema, difíciles de revertir (Ravelo et al., 2014). La región Pampeana basa su producción principalmente en las actividades de agricultura y ganadería de secano, ambas altamente sensibles a la sequía debido a la dependencia de la lluvia natural para su desarrollo (Siebert et al., 2013). El avance de la tecnología satelital ha brindado una novedosa perspectiva para el monitoreo de sequías con resoluciones espaciales óptimas y escalas de tiempo cuasi reales. Recientemente, las misiones espaciales han sido

orientadas a registrar información de la superficie en el rango del espectro de las microondas. Aunque presentan resoluciones espaciales gruesas, estos sensores tienen una buena resolución temporal y una baja sensibilidad a las condiciones atmosféricas. El objetivo del presente trabajo es analizar el potencial de los datos de satélite para detectar el comienzo de los eventos de déficit hídricos severos, durante el período de abril 2015 hasta mayo 2016, para una región experimental que comprende el sur de las provincias de Córdoba y Santa Fe.

2) METODOLOGÍA Y DATOS

En este estudio, se propone monitorear eventos de sequía a una escala temporal corta, mediante indicadores basados en información satelital. Los índices de humedad y temperatura normalizados, HSCI y TSCI respectivamente (Kogan, 1995) fueron calculados con imágenes provistas por la misión Soil Moisture Active Passive (SMAP) para 25 fechas durante el período Abril-2015 a Mayo-2016. Se utilizaron datos de humedad y temperatura de suelo del producto SPL2SMP_E con una resolución espacial de 9 km. Asimismo se emplearon dos indicadores estandarizados para estudiar los eventos secos a diferentes escalas temporales. El índice de precipitación estandarizado (SPI, por su sigla en inglés) fue construido utilizando una metodología no paramétrica (Hao y AghaKouchak, 2015) y una función de probabilidad empírica (Gringorten, 1963). Además del SPI, se construyeron índices utilizando los campos de humedad del suelo a diferentes profundidades (SSI, índice estandarizado de humedad del suelo, por su sigla en inglés) obtenidos del modelo de superficie VIC. Con los indicadores SPI y SSI se analizó la solidez de los índices de información satelital para detectar estados de déficit hídrico en la región de estudio, mediante un contraste espacial y temporal.

3) RESULTADOS

Los resultados obtenidos permiten establecer que el indicador HSCI muestra una condición decreciente del contenido de humedad a partir del 13 de noviembre de 2015, y que alcanza un valor mínimo en toda el área de estudio el día 18 de diciembre de 2015. Para este día se observa un valor medio en la región igual a 0 que representa una condición de déficit extremo de humedad del suelo en todo el período considerado. Asimismo se detectó un aumento del contenido de humedad para el comienzo del año siguiente que atenuó el evento seco. El TSCI también detectó el déficit hídrico. Estas condiciones no han sido percibidas totalmente por los indicadores estandarizados.

REFERENCIAS

- Gringorten, I. I., 1963:** A plotting rule for extreme probability paper, *Journal of Geophysical Research*, 68 (3), 813–814.
- Hao, Z., y AghaKouchak, A., 2014:** A nonparametric multivariate multi-index drought monitoring framework, *Journal of Hydrometeorology*, 15 (1), 89–10.1
- Kogan, F.N. 1995:** Application of Vegetation Index and Brightness Temperature for Drought Detection. *Advances in Space Research* 15 (11), 91–100.
- Ravelo, A. C., Zanvettor, R., y Boletta, P. E., 2014:** Atlas de Sequías de la República Argentina. CREAN: Centro de Relevamiento y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales, UNC –CONICET. ISBN 978-950-33-1195-0, 21 p.
- Siebert, S., Henrich, V., Frenken, K., y Burke, J. 2013:** Update of the digital global map of irrigation areas to version 5. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn, Germany, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.