

ANÁLISIS DE SEQUÍAS MEDIANTE INDICADORES ESTANDARIZADOS EN LA REGIÓN NÚCLEO DE CULTIVOS DE ARGENTINA.

Leandro C. SGROI ¹, Ernesto H. BERBERY ²
lsgroi@unl.edu.ar

¹Centro de Estudios de Variabilidad y Cambio Climático-Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral (CEVARCAM-FICH, UNL)

²Earth System Science Interdisciplinary Center / Cooperative Institute for Climate and Satellites-Maryland (ESSIC/CICS-MD)

RESUMEN

Con el objetivo de tener una mejor comprensión de las sequías y sus efectos en la región núcleo de cultivos de Argentina, se han analizado más de 35 años de datos de reanálisis a paso sub diario y se han construido indicadores estandarizados de precipitación (SPI) y de humedad del suelo (SSI) a distintas escalas de tiempo, mediante una metodología no paramétrica. Estos indicadores han sido utilizados para caracterizar las sequías de acuerdo a su duración, su severidad y su extensión areal. Este estudio ha permitido identificar una mejor correlación entre las propiedades de duración y extensión areal de sequías cuando la escala temporal del indicador es mayor. Se obtuvo un valor de correlación de $r^2 = 0,642$ entre ambas propiedades para el indicador SPI6, mientras que $r^2 = 0,417$ cuando se evalúan con SPI3. Asimismo los indicadores han permitido establecer en los eventos más severos una disminución notable de rendimientos en los cultivos de la región núcleo.

ABSTRACT

In order to have a better understanding of droughts and their effects in Argentina's core crop region, we analyzed more than 35 years of sub-daily reanalysis data, and constructed standardized indices of precipitation and soil moisture (SPI and SSI) at different time scales using non-parametric methodology. These indicators have been used to characterize droughts according to their duration, their severity and their areal extent. Through this study we identified a better correlation between the properties of duration and areal extent, when temporal scale of the indicator is greater. The correlation obtained was $r^2 = 0.642$ between duration and areal extent properties for the SPI6, while for SPI3 the value was $r^2 = 0.417$. Likewise these indicators have established that when the events are more severe, there is a notable decrease in yields in the crops within core region.

Palabras clave: Drought events · Standardized indices · Core crop region.

1) INTRODUCCIÓN

El monitoreo de sequías es una herramienta crítica en la planificación agropecuaria. Este trabajo presenta resultados de una investigación sobre propiedades estadísticas de eventos extremos secos detectados especialmente en el área núcleo de cultivos de la República Argentina. Se han considerado los tres cultivos más representativos de la región como son el trigo, el maíz y la soja. La intensidad de producción de cada uno de ellos ha permitido establecer la Región Núcleo (RN) de cultivos, sobre la cual se realizó el análisis. Este trabajo intenta avanzar en el conocimiento de las características de las sequías en esta región, y entender su impacto en el rendimiento de los cultivos.

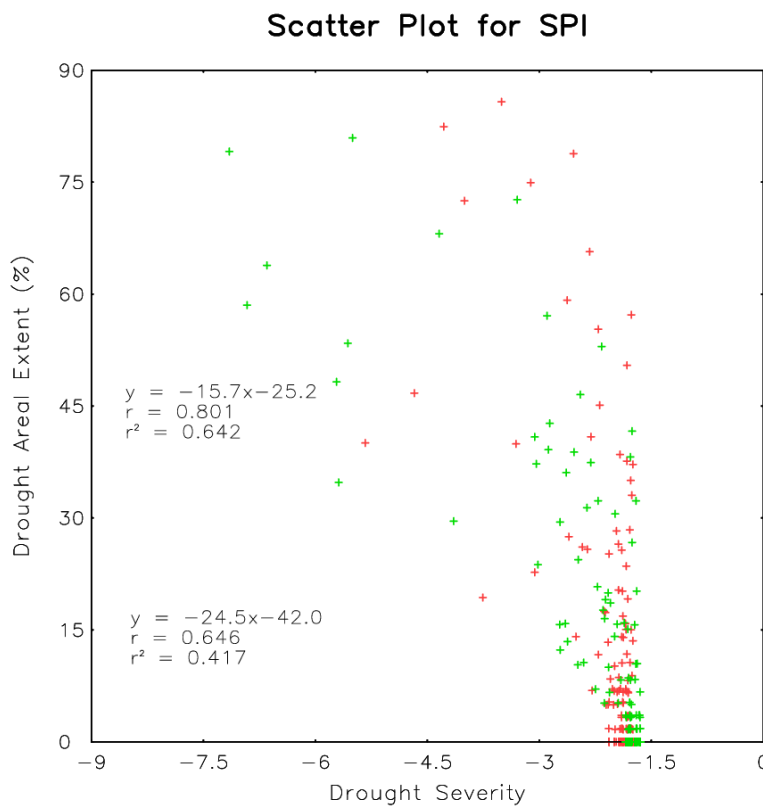
2) METODOLOGÍA Y DATOS

Este estudio utiliza índices estandarizados construidos con una metodología no paramétrica (Farahmand y AghaKouchak, 2015), mediante una probabilidad de ocurrencia empírica (Gringorten, 1963), que se asocia al comportamiento de la variable. Los índices se construyeron en base a datos de precipitación y de humedad del suelo obtenidos de reanálisis conocidos como CFSR y CFSv2 (Saha et

al., 2010 y Saha et al., 2014), para el período 1980-2016. Se generaron índices estandarizados de precipitación (SPI, por su sigla en inglés) y de humedad del suelo (SSI, por su sigla en inglés), utilizando escalas temporales de 3, 6 y 9 meses que resultan aptas para el análisis relacionado con la producción agropecuaria. La definición de eventos secos considera el uso de un umbral en cada indicador. En este trabajo se produce una sequía cuando el indicador se encuentra por debajo de un umbral igual a -1, que por su naturaleza estandarizada resulta representativo espacialmente. Luego se realiza una caracterización regional de los eventos que incluye principalmente un análisis de duración, de severidad y de extensión areal de cada evento detectado. En detalle, la duración contabiliza la cantidad de episodios detectados para eventos de distintas duraciones; mientras que la severidad es determinada como el producto entre la magnitud y la duración de cada evento. La extensión areal establece qué porcentaje de área abarca la sequía detectada, respecto al total de la RN.

3) RESULTADOS

Los resultados de este análisis permiten concluir que existe una estrecha vinculación entre la severidad de la sequías y la extensión areal de las mismas, cuando se evalúan mediante un indicador con una mayor escala temporal.



Por ejemplo, en figura 1 el diagrama de dispersión de severidad y extensión areal de las sequías, detectadas de acuerdo a valores de SPI3 (en rojo) y SPI6 (en verde); muestra que la mejor correlación existente se produce con SPI6 con un valor r^2 (coeficiente de determinación de Pearson) = 0,642 mientras que para SPI3 es de $r^2 = 0,417$.

Asimismo este estudio permite establecer que los rendimientos de cultivos de trigo, maíz y soja, de las provincias de Santa Fe y Córdoba, ambas partes de la RN; presentan una disminución importante, en valores por hectárea, en años donde se registraron sequías severas. Esta situación implica pérdidas económicas de alto impacto en las economías regionales.

Figura 1: Diagrama de dispersión de SPI.

REFERENCIAS

- Farahmand, A. y AghaKouchak, A., 2015:** A generalized framework for deriving nonparametric standardized drought indicators, *Advances in Water Resources*, 76, 140–145.
- Gringorten, I. I., 1963:** A plotting rule for extreme probability paper, *Journal of Geophysical Research*, 68 (3), 813–814.
- Saha, S., Moorthi, S., Pan, H. L., Wu, X., Wang, J., Nadiga, S., ..., y Liu, H., 2010:** The NCEP climate forecast system reanalysis, *Bulletin of the American Meteorological Society*, 91(8), 1015-1057.
- Saha, S., Moorthi, S., Wu, X., Wang, J., Nadiga, S., Tripp, P., ..., y Ek, M., 2014:** The NCEP climate forecast system version 2, *Journal of Climate*, 27(6), 2185–2208.