

PRONÓSTICO ESTADÍSTICO DE AGUA EN EL SUELO EN TRES ARROYOS, PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

Luciana STOLL VILLARREAL¹, María E. CASTAÑEDA^{1,3}, Alfredo L. ROLLA², Liliana SPESCHA⁴; María Elena FERNÁNDEZ LONG⁴

lucianastoll92@gmail.com

¹Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (FCEyN, UBA).

²Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CONICET-UBA).

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

⁴Facultad de Agronomía (UBA)

RESUMEN

La implementación de pronósticos estacionales de agua en el suelo en escalas espaciales relativamente pequeñas resulta de gran interés especialmente en el sector agropecuario ya que permite facilitar la toma de decisiones en distintos niveles favoreciendo a un mejor manejo de los recursos hídricos que permitan maximizar la eficiencia en la productividad. En este trabajo se plantea el análisis de forzantes atmosféricos relevantes para la predictibilidad de la Reserva de agua en el Suelo (RES) en la estación meteorológica Tres Arroyos (Provincia de Buenos Aires), donde prevalece la producción de trigo. Se evalúan para el mes de octubre distintos predictores climáticos y oceánicos de hasta tres meses previos que permitan generar modelos estadísticos de pronóstico. En el análisis de la eficiencia de los modelos se tienen en cuenta los valores del coeficiente de correlación cuadrado ajustado y validación cruzada. Los resultados preliminares muestran que el mejor modelo obtenido supera el 60% de efectividad si se considera que el valor pronosticado coincide en la categoría del valor observado de RES, establecido un criterio de tres categorías posibles: subnormal, normal y sobrenormal.

Palabras clave: Pronóstico estadístico, agua en el suelo, forzantes climáticos.

ABSTRACT

The implementation of seasonal forecasts of soil water in relative small spatial scales is of great interest, especially in the agricultural sector as they facilitate decision-making what allows a better management of water resources and maximize efficiency in productivity. In this work, Tres Arroyos meteorological station was chosen for the analysis. Located in the south of Buenos Aires, Tres Arroyos is one of the most important regions for corn production. The aim of this study is to analyze relevant atmospheric forcing to predict soil water availability (RES). We evaluated different climatic and oceanic predictors of up to three previous months in order to elaborate statistical forecasting models to predict RES in October. The analysis of the efficiency of models takes into account the adjusted squared correlation coefficient and crossvalidation coefficient values. The preliminary results show that the best designed model exceeds 60% of efficiency considering that the forecasted value is in the same category that the observed RES value, established a criterion of three possible categories: subnormal, normal and supernormal.

Keywords: Statistical forecast, soil water, climate forcing.

1) INTRODUCCIÓN

La reserva de agua en el suelo constituye un factor primordial en las distintas etapas de crecimiento de un cultivo; el déficit hídrico en la etapa de floración puede afectar considerablemente los rendimientos de grano (Sudar et al, 1981). El sur de la Provincia de Buenos Aires conforma una de las principales regiones productoras de trigo, y al igual que muchos otros cultivos en la Región Pampeana argentina, el trigo se desarrolla en secano, por lo que resulta de interés conocer las condiciones hídricas del suelo. Fernández Long *et al*, (2012), identificaron una mayor correlación entre el contenido de agua en el suelo y las anomalías en el rendimiento del trigo en el período que comprende la segunda década del mes de octubre y la primera década del mes de diciembre. En este trabajo se decide elaborar y analizar modelos estadísticos de pronóstico de RES para el mes de octubre.

2) DATOS Y METODOLOGÍA

La base de datos de RES se obtuvo a partir de un modelo de balance hídrico en base a la metodología de Thornthwaite-Mather (Fernández Long et al, 2012), con datos provenientes del Servicio Meteorológico Nacional, para el período 1979-2016. Se utilizaron datos de reanálisis mensuales del Centro Europeo (ERA-Interim) del ECMWF con resolución espacial de 0.5° de latitud por 0.5° de longitud y cobertura global (Dee et al, 2011). Las variables meteorológicas empleadas como posibles predictoras de RES fueron: altura geopotencial en 200, 500 y 1000 hPa (hgt200, hgt500, hgt1000), viento zonal y meridional en 850 hPa (u850, v850), temperatura en 1000 hPa (T1000), agua precipitable (tcw), humedad específica en 850hPa y 1000hPa (q850, q1000), temperatura de la superficie del mar (sst) y volumen de agua en el suelo en dos niveles específicos, entre 0 y 7cm de profundidad (vls1) y entre 7 y 28 cm de profundidad (vsl2). Se correlacionaron los campos de las variables propuestas de hasta tres meses previos al mes de RES a pronosticar y la RES observada para determinar los predictores. Se utilizó la regresión múltiple backward aplicada a distintos sets de variables predictoras para diseñar modelos de predicción. La validación de los modelos obtenidos se realizó por medio de los coeficientes de correlación cuadrado ajustado y el de validación cruzada. Tanto los valores de RES pronosticados como los observados fueron clasificados en tres categorías de acuerdo a los valores de los terciles de la distribución de la serie de RES observada (subnormal, normal o sobrenormal), de esta manera fue posible conocer la eficiencia de cada uno de los modelos obtenidos.

3) RESULTADOS Y DISCUSION

Los modelos de pronóstico para RES Octubre toman como variables predictoras, q850 en Septiembre, en el centro y norte de Argentina (18°S-40°S; 60°W-65°W), hgt500 en Septiembre en el océano Atlántico Sur (35°S-40°S; 35°W-40°W), u850 en el océano Pacífico sur y Patagonia (45°S-55°S; 70°W-85°W), hgt200 en el bimestre Agosto-Septiembre en el océano Pacífico Sur (45°S-55°S; 105°W-125°W), sst en Agosto-Septiembre en el océano Atlántico Sur (25°S-30°S; 25°W-30°S), hgt200 en Agosto-Septiembre en el océano Pacífico Sur (20°S-30°S; 75°W-85°W) y sst en el trimestre Julio-Agosto-Septiembre en el océano Atlántico Sur en la costa patagónica (43°S-47°S; 60°S-65°S).

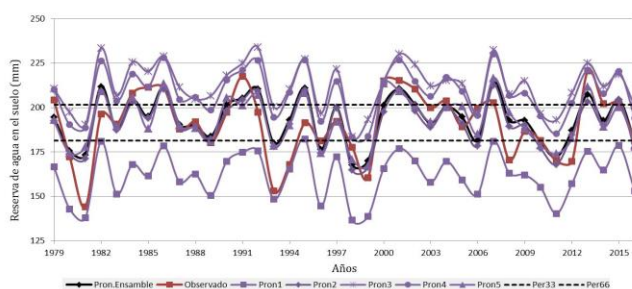


Figura 1: Serie RES del mes de octubre observada y pronosticada según diversos modelos de regresión múltiple

En la figura 1 se muestra la serie de RES observada y pronosticada por cinco modelos diferentes y el ensamble generado con los modelos seleccionados. La eficiencia del ensamble es de 65.8%.

4) CONCLUSIONES

Según los resultados preliminares, es posible obtener correlaciones significativas entre variables meteorológicas y la RES obteniéndose modelos con eficiencia aceptable. A futuro se analizarán los posibles mecanismos físicos que expliquen dichas correlaciones y se ampliarán los resultados para la RES en el mes de noviembre.

Agradecimientos:

Al Servicio Meteorológico Nacional por la provisión de los datos meteorológicos. Al Proyecto de Desarrollo Estratégico PDE3-2017.

5) REFERENCIAS

- Dee, D. P.; Uppala, S. M.; Simmons, A. J.; Berrisford, P.; Poli, P.; Kobayashi, S.; Andrae, U.; Balmaseda, M. A.; Balsamo, G.; Bauer, P. et al. 2011. The ERA Interim reanalysis: configuration and performance of the data assimilation system. Volume 137, Issue 656, Part A, Pages 553–597. DOI: 10.1002/qj.828
- Fernández Long, M. E.; Spescha, L.; Barnatan, I.; Murphy, G. M. 2012. Modelo de balance hidrológico operativo para el agro (BHOA). Revista Agronomía & Ambiente 32(1-2):31-47.
- Sudar, R.A.; K.E. Saxton and R.G. Spomer. 1981. A predictive model of water stress in corn and soybeans. Trans. of Am. Soc. Agric. Engr. 24(1): 97-102.