

Estudio de la relación entre el nivel de la napa freática y el Índice de Precipitación Estandarizado en diferentes escalas mensuales en Argentina

Díaz, G.M. ^(1,2); Ferreira, L.J. ⁽¹⁾, Milagros Skansi, M. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Departamento Hidrometeorología del Servicio Meteorológico Nacional, Argentina (gdiаз@smn.gov.ar, ferreira@smn.gov.ar), ⁽²⁾ Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. ⁽³⁾ Departamento Climatología del Servicio Meteorológico Nacional, Argentina

Resumen: El estudio del nivel de agua en la zona saturada del suelo se ha vuelto en los últimos años, uno de los temas de importancia a la hora de analizar eventos significativos tales como inundaciones o sequías (Troch y Brutsaert, 1993), y también para la obtención de agua para la producción agropecuaria (Jobbágy y Noretto, 2009). Bajo estas condiciones, uno de los métodos más populares para medir la profundidad de la zona saturada (acuífero freático) es mediante la utilización de freatómetros. Contar con un registro constante y adecuado de esta variable se ha vuelto una tarea fundamental.

Por otro lado, varios trabajos utilizan el Índice de Precipitación Estandarizado (IPE), desarrollado por McKee y otros en 1993, a distintas escalas mensuales para el análisis y detección de períodos secos y húmedos. Algunos estudios sugieren la existencia de una relación entre el IPE y la profundidad de la napa freática. En tal sentido, este trabajo propone analizar la relación entre el nivel de la napa freática y el IPE, en Argentina, con el objeto de encontrar una correlación entre una componente del estado hídrico del suelo y una componente climática. Asimismo, se pretende explorar la relación temporal entre ambas variables.

En este estudio se emplean datos medios mensuales del nivel de la napa freática y los valores del índice IPE a 1, 3, 6, 12, 18 y 24 meses de algunas estaciones del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de Argentina.

Los resultados obtenidos muestran un incremento de la correlación lineal entre los datos de freatimetría e IPE a medida que la escala mensual aumenta. En la mayoría de los casos la correlación es significativa al 95% o 99% de confianza. Además, se puede apreciar una gran mejoría en la correlación a partir del IPE a 6 meses en adelante.

En cuanto al análisis temporal, se observan importantes valores en las correlaciones entre todas las escalas mensuales del IPE y los datos de freatimetría para escalas mayores a un mes. Como ejemplo de los resultados, podemos citar a la estación Laboulaye, Provincia de Córdoba, Argentina. La correlación a 1 mes pasa de ser 0.013 a -0.152 para la correlación desfasada. La correlación a 3 meses mejora su relación de -0.202 a -0.354 y la del IPE a 6 meses pasa de -0.436 a -0.547. Esto da indicio de que las condiciones del suelo y por lo tanto la profundidad de la napa freática se encuentran mayormente relacionadas con las precipitaciones o las condiciones hídricas de por lo menos un mes anterior al mes en cuestión.

Palabras clave: Freatimetría, acuífero freático, IPE, correlación desfasada.

Study of the relationship between the water table level and the Standardized Precipitation Index at different monthly scales in Argentina

Abstract: The water table depth in the saturated zone has become in last years, one of the most important issues to analyze significant events such as floods or droughts (Troch and Brutsaert, 1993), and also to obtain water for agricultural production (Jobbágy and Nosetto, 2009). With these conditions, one of the most popular methods for measuring the water table depth (groundwater aquifer) is through observation wells. Having an appropriate and constant record of this variable has become a critical task.

On the other hand, several works use the Standardized Precipitation Index (SPI), developed by McKee and others in 1993, at different monthly scales for dry and wet period analysis and detection. Some studies suggest the existence of a relationship between the SPI and the water table depth. This work analyzes the relationship between the water table level and the SPI, in Argentina, in order to find a correlation between a soil water component and a climate component. Also, explores the temporal relationship between the two variables.

This study uses monthly average data of the water table level and SPI index scales at 1, 3, 6, 12, 18 and 24 months in some stations of National Weather Service (NWS) of Argentina.

The results show an increase of the linear correlation between water table data and SPI data when the monthly scale increases. In most of the cases, the correlation is significant at 95% or 99%. Also, you can see a great improvement in the correlation from SPI at 6 months to SPI at 24 months.

When the temporal analysis is considered, this shows significant correlations between all SPI monthly scales and water table data. For example, we can consider the Laboulaye station, Province of Cordoba, Argentina. The 1-month SPI correlation changes from 0.013 to -0.152 for the lagged correlation. The 3-month SPI correlation improves from -0.202 to -0.354 and the 6-month SPI correlation changes from -0.436 to -0.547. This indicates that soil conditions and therefore the water table depth are mostly related to rainfall or water conditions of at least one month prior to the month in question.

Key words: Water table depth, groundwater aquifer, SPI, lagged correlation.