

ESTIMACIÓN DEL AGUA UTIL DE SUELOS CORRENTINOS USANDO DIFERENTES FUNCIONES DE PEDOTRANSFERENCIA

Silvia Falasca¹, María Cristina Kanobel²

ABSTRACT - Lack of mensurations at field of hydrological constants of main taxonomic units of Argentina soils, outlines the necessity of their estimation. The objective of the present paper is to analyze four pedo-transfer functions, applied to soils of the northeast of Corrientes, compare them with the measured values and choose the function more adjusted to real values. The four methods used are models of multiple lineal regression that use the thickness and the texture of each horizon as independent variables. To estimate the hydrological constants, the following models were used: Ritchie's et al, (1987); Pecorari's et al, (1988); Rawls's (1982) and Travasso and Suero's (1994). Significant effect of the organic matter on the available water in the soil was found. The values of useful water estimated by all the methods varied according to texture and depth of the profile. Fine texture soils had more readiness of useful water than thick texture soils. In general, Travasso's and Pecorari's models underestimated the readiness of useful water. The best method to estimate was Ritchie's, followed by Rawls's.

INTRODUCCIÓN

Para la confección de balances hidrológicos resulta fundamental conocer además de las cantidades de agua aportadas por la precipitación o el riego, la disponibilidad de agua útil de los suelos. Para ello es necesario conocer la retención de humedad entre la capacidad de campo, sometida a una succión de 0.3 atm y la capacidad de marchitez permanente, sometida a una succión de 14 atm.

La información sobre constantes hidrológicas de los suelos argentinos es escasa. El análisis de los datos acumulados por el Instituto de Suelos del INTA, mostró que la información de los archivos se obtuvo con métodos muy diferentes en cuanto a instrumentos para la extracción de muestras, profundidades examinadas y métodos de laboratorio empleados. Frente a la falta de mediciones a campo, surge la necesidad de su estimación.

El objetivo del presente trabajo apunta a analizar 4 funciones de pedotransferencia, aplicadas a suelos del noreste correntino, compararlas con los valores medidos y elegir la función que más se ajuste a la serie de valores reales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio comprende el NE de la provincia de Corrientes (Argentina). Se trabajó sobre una muestra de 21 suelos de esa provincia ya que se contaba además de los datos analíticos de los perfiles modales, los datos medidos de capacidad de campo y de marchitez permanente, por método gravimétrico, realizados por el INTA Corrientes (1992). De esa base de datos se tomó en cuenta la siguiente información: espesor, porcentaje de arenas, limos, arcillas, carbono, materia orgánica y densidad aparente.

Tabla 1. Suelos correntinos analizados y su profundidad.

Serie	Unidad taxonómica	Prof. (cm)
Aguará	Paleodultes plínticos	126.0
Aº Itaembé	Kandiudalfes ródicos	137.0
Aº Yacarei	Hapludol lítico	28.0
Aurora	Paleudalfes ródicos	156.0
Biñalo	Paleodultes típicos	105.0
Boquerón	Haplacuptes húmicos	100.0
Caa Carapá	Umbracualfes típicos	105.0
Coutinho	Paleudalfes plínticos	100.0
Costa Iberá	Udipsament taptóárgicos	85.0
Díaz de Vivar	Kandihumultes típicos	130.0
Garabí	Ocracultes aéricos	80.0
Garruchos	Kandiudultes ródicos	144.0
Izoqui	Paleudalfes ródicos	101.0
Moratorio	Paleudalfes típicos	105.0
Moreno	Distrocreptes ácuicos	103.0
Olin Cué	Haplumbreptes típicos	110.0
Ortega	Plintaqueptes	102.0
Rember	Distrocreptes líticos	100.0
Silva	Udortentes líticos	60.0
Sosa Cué	Distrocreptes líticos	103.0
Puerto Hormiguero	Udortentes líticos	35.0

Los 4 modelos empleados son modelos de regresión lineal múltiple que emplean el espesor de cada horizonte y la textura como variables independientes. Todos los métodos difieren en los coeficientes y las variables, producto de los datos experimentales empleados. La capacidad de campo de un suelo al igual que el agua útil total resultará de la suma de lo aportado por cada horizonte hasta la profundidad propuesta, de un metro.

Con fines comparativos se tomó la profundidad de un metro, (exceptuando los suelos someros para los que se tomó la profundidad total) ya que los datos medidos fueron obtenidos por método gravimétrico hasta esa profundidad, si bien algunas raíces de ciertos vegetales pueden sobrepasar los 2 metros.

Para estimar las constantes hidrológicas se emplearon los modelos de Ritchie et al, (1987) que emplean el contenido de carbono orgánico; Pecorari et al, (1988) y Rawls (1982) emplean además la materia

¹ Investigadora CONICET. Facultad Regional Avellaneda. Universidad Tecnológica Nacional E-mail: sfalasca@conicet.gov.ar

² Facultad Regional Avellaneda. Universidad Tecnológica Nacional E-mail: mkanobel@fra.utn.edu.ar

orgánica y el método de Travasso y Suero (1994) que fue calibrado para el sudeste bonaerense. Los resultados aparecen en la Tabla 2.

Tabla 2. Agua disponible estimada y medida para las series de suelos analizadas.

Serie	Pecorari mm	Travasso mm	Ritchie mm	Rawls mm	Medido
Aguará	82.0	66.0	125.6	116.8	145
A ^o Itaembé	162.0	152.0	131.1	207.0	200
A ^o Yacarei	33.0	30.0	40.3	25.8	61
Aurora	86.5	65.0	119.5	97.0	119
Biñalo	74.0	78.3	118.6	91.5	103
Boquerón	173.0	166.0	132.9	225.0	246
Caá Carapa	136.0	113.4	125.8	128.0	135
Costa Iberá	78.0	45.0	113.2	75.6	86
Coutinho	65.0	72.3	122.8	108.0	122
Díaz de Vivar	173.4	216.0	137.4	238.4	217
Garabí	135.0	133.0	158.0	223.6	184
Garruchos	80.3	120.5	130.3	166.7	221
Izoqui	60.5	95.0	112.8	68.8	153
Moratorio	17.3	62.0	121.1	90.3	206
Moreno	86.0	75.6	133.5	139.8	176
Olincué	52.0	66.6	119.0	69.5	53
Ortega	33.0	98.0	124.0	129.6	157
Rember	52.0	65.0	78.2	103.2	52
Silva	57.0	79.0	78.3	98.0	120
Sosa Cue	154.0	189.0	129.8	185.9	81
Pto Hormiguero	28.0	32.0	42.3	38.0	115

El grado de precisión, medido a través del error relativo, sirvió para elegir la función de pedotransferencia que más se ajustaba a serie de datos medidos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró en la serie de datos medidos, efecto significativo de la materia orgánica sobre el agua útil, como la serie Boquerón, con 6.62% en el horizonte superficial, que arrojó el valor más alto de agua disponible, y que fue acompañado por el método de Rawls. Los suelos de textura fina tuvieron más disponibilidad de agua útil que los suelos de textura gruesa. Como ejemplo de ello se pueden citar a la serie Díaz de Vivar que posee sólo 10.7% de arena y 50% de arcillas en la capa arable (la textura más fina de la muestra de suelos analizadas) que arrojó uno de los valores más altos de agua disponible. A^o Itaembé (19% de arena y 45.8 % de arcillas en el horizonte superficial) mostró también un alto valor de agua útil, que fue seguido por el modelo de Rawls. Los valores de agua útil estimados por todos los métodos variaron según la profundidad del perfil. Nótese los valores más bajos estimados para los suelos más someros (Puerto Hormiguero y A^o Yacarei). Observando la Tabla 2 se puede apreciar que la función de Pecorari tuvo un excelente ajuste para las series Caa Carapá, Costa

Iberá, Olincué y Rember. El modelo de Travasso mostró la mayor precisión en la serie Díaz de Vivar. Para el resto de las series, ambas funciones en líneas generales, subestimaron el valor de agua disponible. En la misma tabla se puede observar que los métodos de Rawls y Ritchie son los que más se ajustaron a la realidad.

Al calcular el error medio cometido en cada caso resultó para Pecorari 126.16%, Travasso 67%, Rawls 35% y Ritchie 34%. De esta forma se puede concluir que los métodos que más ajustan a la serie de datos medidos son Rawls y Ritchie. Sin embargo hay que destacar que los datos obtenidos por el modelo de Ritchie son más homogéneos ya que el error relativo osciló entre 0.4%-85.1%, mientras que el de Rawls lo hizo entre 3.4%-144.0%. Comparando por un lado las medianas y los valores medios y por otro, los rangos, se puede observar en la Tabla 3, que de estos 2 métodos, el de Ritchie arrojó menos variación de error.

Tabla 3. Medidas de centralización y de posición para el error relativo por método.

Método	Pecorari	Travasso	Rawls	Ritchie
Mínimo	0.7	0.5	3.4	0.4
1 ^o cuartil	25.3	31.6	13.0	13.2
Mediana	42.2	61.1	21.1	26.6
3 ^o cuartil	104.7	84.6	32.6	53.5
Máximo	1090.8	232.3	144.0	85.1

Se puede concluir que a partir de un mínimo de información disponible en la cartografía de suelos correntina se pueden estimar aceptablemente los límites de retención de agua edáfica con las ecuaciones de pedotransferencia propuestas por Ritchie y Rawls. Estos resultados son concordantes con los obtenidos por Falasca et al (2004), quienes recomendaron la utilización del modelo de Ritchie, dada la baja dispersión valor estimado / valor medido, y porque sólo aparecieron valores dispares en el 4.8% de los suelos analizados.

REFERENCIAS

- Falasca, S; Ulberich, A; Bernabé, M. Aplicación y Validación del Modelo de Ritchie en el sector noreste de la provincia de Corrientes (Argentina). VIII Congreso Internacional de Ciencias de la Tierra. Santiago. 2004. Publicado en Cdrom.
- INTA y CFI. Estudio Semidetallado de Suelos en las tierras altas de los departamentos de Alvear, San Martín y Santo Tomé. Centro Regional Corrientes. 1992.
- Ritchie, J.; Ratliff, R. F; Cassel, D. K. Soil laboratory data, field descriptions and field measuring soil water limits for soils of the United States. Washington: USDA. Agricultural Soil Survey, 57 p (Technical Bulletin). 1987.
- Pecorari, C; Balcaza, L; Frutos, E. 1988. Relaciones empíricas entre contenido de agua, textura y materia orgánica de suelos representativos de la pampa ondulada. Informe Técnico N° 212. EEA Pergamino.
- Rawls, W; Brakensiek, D.L; Saxton, K. 1982. Estimation of soil water properties. Transactions of the ASAE 25, 1316-1320.
- Travasso, M.; Suero, E. 1994. Estimación de la capacidad de almacenaje de agua en suelos del sudeste bonaerense. Boletín Técnico N° 125. EEA Balcarce, 9 pp.