

MODELOS DE COMPORTAMIENTO DE LA NAPA FREÁTICA EN AMBIENTES AFECTADOS POR SALES

Cisneros, JM¹, Degioanni, AJ¹, Cantero G, A¹, Videla H² (¹ Departamento Ecología Agraria, Facultad de Agronomía y Veterinaria, UN de Río Cuarto, ² Actividad privada)

Introducción: Las condiciones topográficas e hidrológicas que explican la presencia de una napa freática salina cercana a la superficie, son los principales factores que explican la salinidad y sodicidad del suelo. De acuerdo a la profundidad y salinidad de la napa pueden definirse diferentes tipos de ambientes, tomando como valor crítico de profundidad aquella que es capaz de producir un flujo evaporante de aproximadamente 1 mm/día. El conocimiento de la posible oscilación de la napa en relación a escenarios climáticos es una herramienta básica de planificación del uso y manejo de los suelos a nivel sitio-específico.

Objetivos: Desarrollar modelos de comportamiento de la freática para condiciones de suelos afectados por sales.

Metodología: Los modelos fueron calibrados y validados para ambientes salino-sódicos del sudeste de Córdoba ubicados en los Departamentos San Martín y Pres. Roque Sáenz Peña (Series Laboulaye y Rosales). Se presentan dos tipos de modelos. 1. Modelo empírico desarrollado a partir de un mínimo set de datos y 2. Modelo de base física basado en el cálculo del balance hídrico de suelo y napa, denominado Freat 1. El modelo empírico se desarrolla a partir de mediciones seriadas de nivel freático (NF) y precipitaciones (PPT) de por lo menos un año de duración. La evapotranspiración (ETP) se estima a partir de métodos sencillos tipo Thornthwaite o a partir de datos de cartas de suelo de INTA. Para cada intervalo de medición de napas se realiza un balance hídrico simple ($BH = PPT - ETP$) y con la serie de pares de datos ΔNF vs. BH se encuentra una regresión lineal del tipo $\Delta NF = a + b \cdot BH$. El término a no tiene sentido físico, mientras que el término b representaría la inversa de la porosidad drenable del suelo (aproximadamente igual a la diferencia en contenido hídrico entre saturación y capacidad de campo) obtenida empíricamente. El R^2 de la regresión permite estimar la capacidad explicativa del modelo. Este modelo puede utilizarse para napas relativamente superficiales donde la evapotranspiración real es similar a la real. 2. El modelo Freat 1 El modelo se fundamenta en el cálculo de la transferencia de agua entre la atmósfera, el perfil del suelo y la capa freática. Los procesos de transferencia simulados son: escurrimiento superficial saliente, ascenso del nivel freático por efecto de la lluvia neta ingresada al perfil del suelo y por el escurrimiento subterráneo entrante y descenso del nivel freático por los efectos del escurrimiento subterráneo saliente, la evaporación, ascenso capilar desde la capa freática y la transpiración del estrato vegetal (Figura 1). El modelo simula los cambios del contenido hídrico del suelo y las fluctuaciones del nivel freático en forma diaria a profundidades menores que la definida por el límite inferior del perfil del suelo.

Resultados y discusión: 1. Modelo empírico: Para suelos franco-arenosos (Natracuoles típicos) de secuencia A-B_n-C se obtuvieron relaciones de tipo $\Delta NF = 1,12 + 0,41 \cdot BH$ con R^2 variables entre 70 y 95 %, el valor 0,41 indicaría una porosidad drenable del orden del 25 % (esto significa que 1 mm de agua percolada produce un ascenso de 4 mm en la napa). En la Figura 1 se muestra el grado aceptable de ajuste entre valores medidos y estimados por este modelo. 2. Modelo Freat 1: Los resultados del balance hídrico simulado indican un balance negativo para la Serie Laboulaye con un déficit de 54 mm al final del período simulado siendo la evapotranspiración real la mayor pérdida de agua del suelo (un 96% del ingreso). Para la Serie Rosales, hubo que introducir un aporte por flujo subterráneo de 0,5 mm día⁻¹ para lograr una oscilación aceptable del nivel freático simulado. En tal sentido, el ingreso de agua al perfil totalizó 1.021 mm (732 mm de lluvia neta y 289 mm de flujo subterráneo entrante). De este ingreso el 84% se perdió como evapotranspiración y el balance final indica un resultado positivo de 39 mm. Estos resultados son los obtenidos al alcanzar el menor error predictivo. Para la Serie Laboulaye el error cuadrático medio es de 14 cm y $r = 0,80$ mientras que para la Serie Rosales el error cuadrático medio es de 16,3 cm y $r = 0,83$ (Figura 2).

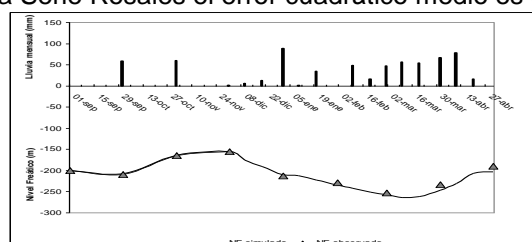


Figura 1. Lluvia mensual y niveles freáticos observados y simulados por un modelo empírico para la Serie Jovita (*Haplustol éntico*).

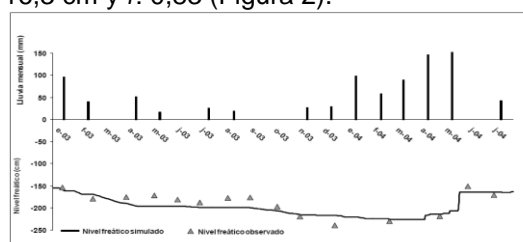


Figura 2. Lluvia mensual y niveles freáticos observados y simulados por Freat 1 para la Serie Laboulaye (*Haplustol udorténtico*).

Cita

Cisneros J, Degioanni A, Cantero A y H Videla. 2011. Modelos de comportamiento de la napa freática en ambientes afectados por sales. 2º Reunión de la red argentina de salinidad. Tucumán. ISBN 978-950-554-707-4