

## **EVALUACIÓN Y DESARROLLO DE FUNCIONES DE PEDOTRANSFERENCIA Y REDES NEURONALES ARTIFICIALES PARA LA ESTIMACIÓN DE HUMEDAD A SATURACIÓN**

**Josué Trejo-Alonso<sup>1</sup>; Sebastián Fuentes<sup>2</sup>; Nami Morales-Durán<sup>3</sup>; Carlos Chávez<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de Querétaro. C.U. Cerro de las Campanas, C.P. 76010, Querétaro, México.

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones del Agua, Departamento de Ingeniería de Riego y Drenaje, Universidad Autónoma de Querétaro. Cerro de las Campanas SN, Col. Las Campanas, C.P. 76010, Querétaro, México.

chagcarlos@uaq.mx - +52-442-192-1200 (ext 6036) (\*Autor de correspondencia)

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, C.P. 66451, Nuevo León, México.

---

### **Resumen**

La modelación del riego y drenaje en la agricultura requiere del conocimiento de las propiedades hidráulicas del suelo. Sin embargo, la incertidumbre en la medición directa del contenido de humedad a saturación ( $\theta_s$ ) ha generado diversas metodologías para su estimación tales como las Funciones de Pedotransferencia (PTFs) y/o las Redes Neuronales Artificiales (ANN). En este trabajo se desarrollaron ocho PTFs diferentes para la estimación de  $\theta_s$ , las cuales se relacionan con la proporción de arena y arcilla, la densidad aparente (BD) así como la conductividad hidráulica a saturación ( $K_s$ ). Además, se desarrollaron ANN con diferentes combinaciones de capas de entrada y ocultas para la estimación de  $\theta_s$ . Los resultados mostraron valores de  $0.9046 \leq R^2 \leq 0.9877$  para las ocho PTF diferentes, mientras que con las ANN se obtuvieron valores de  $R^2 \geq 0.9891$ . Por último, se obtuvo el error cuadrático medio (RMSE) para cada configuración de ANN, con resultados que oscilaron entre  $0.0245 \leq RMSE \leq 0.0262$ . Se encontró que con determinados parámetros característicos del suelo (% Arcilla, % Arena, % Limo, BD y  $K_s$ ), se obtiene una estimación precisa de  $\theta_s$ . Con el desarrollo de estos modelos, se obtuvieron altos valores de  $R^2$  para 10 de las 12 clases texturales.

**Palabras claves:** Propiedades hidráulicas del suelo, inteligencia artificial, humedad a saturación.