



## CALIBRACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD EN EL SUELO USANDO IMÁGENES SATELITALES

José Rodolfo Quintana Molina<sup>1\*</sup>; Ignacio Sánchez Cohen<sup>2</sup>; Sergio Iván Jiménez Jiménez<sup>2</sup> ;  
Mariana de Jesús Marcial-Pablo<sup>2</sup>; Ricardo Trejo Calzada<sup>1</sup>; Emilio Quintana Molina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Posgrado de Recursos Naturales y Medio Ambiente en Zonas Áridas. Universidad Autónoma Chapingo-  
Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas. Km. 40 Carr. Gómez Palacio Chihuahua Bermejillo, C.P.  
35230, Durango, México.

rodolfoquintanam97@gmail.com – +34 615 31 23 71 (\*Autor de correspondencia)

<sup>2</sup> INIFAP-CENID RASPA Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua-Suelo-Planta-  
Atmósfera, Margen Derecha Canal Sacramento km 6.5, Zona Industrial, Gómez Palacio, CP. 35140,  
Durango, México.

<sup>3</sup>Programa de Master in Sciences in International Land and Water Management, Water Resources  
Management Chair Group, Wageningen. University & Research, 6708 PB, Wageningen, Güeldres, Países  
Bajos

### Resumen

El contenido de humedad en el suelo tiene un importante papel entre la atmósfera y la superficie de la tierra mediante el intercambio de la energía latente y sensible a través de la evapotranspiración. Dada la alta escasez de agua para la agricultura, es crucial desarrollar modelos que ayuden a la mejora del manejo de los recursos hídricos para proporcionar soluciones a los problemas agronómicos en la parte norte de México.

En este sentido, en la presente investigación se utilizó el modelo Óptico Trapezoidal (OPTRAM) para estimar el contenido de humedad en el suelo a 5, 10 o 20 cm de profundidad, el modelo permite estimar la humedad en el suelo de manera espacial mediante la distribución de los píxeles a través de la relación de índices de vegetación (NDVI) y la swir2 transformada a reflectancia, extraídos de imágenes satelitales de las misiones Landsat-8 y Sentinel-2 a través de Google Earth Engine (GEE). Se tomaron datos del contenido de humedad volumétrica en diferentes fechas en dos parcelas de riego por gravedad y el otro en condiciones de temporal en la región hidrológica 36 de Durango, México. El contenido de humedad volumétrico en el suelo estimada con el modelo OPTRAM fue comparado con datos en campo, en el caso con imágenes Sentinel-2, la raíz del error cuadrado medio (RMSE) a 5, 10 y 20 cm fueron de 0.0437, 0.0318 y 0.0325 cm<sup>3</sup> cm<sup>-3</sup>, mientras que, la R<sup>2</sup> fue de 0.7584, 0.7376 y 0.7522, respectivamente. En el caso de imágenes de Landsat-8 se encontraron valores de RMSE de 0.0586, 0.0507, 0.0534 cm<sup>3</sup> cm<sup>-3</sup>, y R<sup>2</sup> de 0.7453, 0.7077 y 0.7746, respectivamente en las áreas de estudio.

**Palabras claves:** Contenido, humedad, índices de vegetación, Google Earth Engine