

09/2007

## La retención del agua en los suelos, explicada mediante modelos fractales



Los fractales, construcciones matemáticas que se retuercen hasta el infinito, se pueden aplicar a numerosos ámbitos de investigación. Científicos del CREAM han aplicado un modelo fractal para predecir los niveles de retención del agua en suelos agrícolas y obtener conclusiones de carácter práctico.

Las predicciones sobre los procesos de movimiento de fluidos en medios porosos son necesarias para muchas aplicaciones que van desde la ingeniería de petróleos hasta la estimación de contaminación en las aguas subterráneas. La relación entre el contenido de humedad del suelo y la fuerza con que ésta es retenida se describe habitualmente mediante la curva de retención de humedad. Ésta nos indica que a medida que el contenido de humedad del suelo disminuye, se requiere más energía para extraer el agua retenida.

En la naturaleza, el suelo está sometido constantemente a ciclos de secado y humedecimiento, antes, durante y después de las lluvias o debidos a las fluctuaciones de nivel de las aguas subterráneas. Durante estos ciclos, existen diferencias entre los procesos de llenado y vaciado de los poros del suelo, lo que resulta en que la curva descrita por un suelo durante una fase de humedecimiento no es la misma que la observada en la fase de secado. Este fenómeno es

conocido como histéresis. Es decir que para un mismo contenido de humedad en el suelo, el agua está retenida con energía distinta según se trate de una fase de secado o de rehidratación. En este comportamiento del agua en el suelo influyen el tamaño de las partículas, el contenido de materia y la forma y dimensiones de los poros resultantes. La incorporación de abonos orgánicos al suelo puede, por lo tanto, modificar la disponibilidad de agua.

En el presente trabajo, se analiza la influencia de tres tipos de lodos de depuradora (fresco, compostado y el procedente de un secado térmico) aplicados a dos suelos de granulometría contrastada, usando un modelo de geometría fractal compuesto, que permite describir el comportamiento del agua en el suelo tanto a bajo como alto contenido de humedad, basado en la información que proporcionan las curvas de humedecimiento y secado antes mencionadas.

El concepto de dimensión fractal se usa para estudiar fenómenos temporales o espaciales continuos que presentan algún tipo de patrón geométrico dentro de un rango de escalas y que, en este caso, ha sido apropiado para describir la función de retención de humedad del suelo. Los resultados obtenidos indican que el abonado con lodos mejora la disponibilidad de agua y que estos efectos son apreciables incluso dos años después de su aplicación al suelo.

**Gerardo Ojeda**

Universitat Autònoma de Barcelona

[g.ojeda@creaf.uab.es](mailto:g.ojeda@creaf.uab.es)

## Referencias

Ojeda, G; Perfect, E; Alcaniz, JM; Ortiz, O; Fractal analysis of soil water hysteresis as influenced by sewage sludge application, GEODERMA, 134 (3-4): 386-401 OCT 2006

[View low-bandwidth version](#)