

EL SUELO COMO MEDIO FILTRACIÓN, MEDIO DE TAMPONAMIENTO Y DE TRANSFORMACIÓN DE SUBSTANCIAS

WINFRIED E.H. BLUM¹

Una de las más importantes funciones del suelo - aparte de la producción de alimentos y materias primas - es la filtración, el tamponamiento y la transformación de diversas sustancias nocivas, inorgánicas u orgánicas. Estas sustancias llegan a los suelos por el tráfico, la industria, las actividades urbanas, por el aire, el agua o por transporte terrestre.

Los suelos pueden mecánicamente filtrar sustancias gaseosas, líquidas o sólidas, pueden tamponarlas físico-químicamente, absorberlas, y pueden también transformarlas bioquímicamente/microbiológicamente, por mineralización y metabolización. Por estos tres procesos los suelos impiden que sustancias nocivas lleguen al agua subterránea arrastradas por el agua pluvial, o a la cadena alimenticia por ser absorbidas por las raíces. O sea que aquí se trata de una manifiesta función de protección entre la atmósfera, la biósfera y la hidrósfera.

Para esa acción de filtración, tamponamiento y transformación, esencialmente cinco propiedades de los suelos son de mayor importancia:

- La primera es la superficie interior del suelo, o sea la totalidad de las superficies del sistema de poros, lo que corresponde a la totalidad de las superficies de sus paredes. Estos tienen estructuras muy diferentes en los diferentes tipos de suelos.

- Además, un hecho que tiene una importancia decisiva es la composición material de estas superficies internas del suelo, o sea de las paredes de los poros, las propiedades específicas de su estructura y su carga eléctrica (positiva o negativa). Estas superficies interiores de los poros pueden contener minerales de arcilla, tanto como óxidos, sustancias húmicas, iones intercambiables y otras materias. Según su composición, su rendimiento referente a la filtración, al tamponamiento y a la transformación es diferente.

- Adicionalmente, los organismos (flora y fauna) en los huecos del suelo son muy importantes. En este contexto, el diámetro de los poros tiene gran importancia, ya que este es el factor decisivo determinando que género de organismos lleguen a estos huecos y cuáles son las diferentes funciones las que puedan ejercer ahí. Así por ejemplo los poros finos, con un diámetro de $<0,2 \mu\text{m}$ no pueden ser habitados por organismos, porque las bacterias más pequeñas aún tienen un diámetro de aproximadamente $0,45 \mu\text{m}$.

Así es que las sustancias nocivas de índole orgánico que llegan a estos poros finos, ya no pueden ser degradados y cambiados por microbios.

- Además, los valores pH y el potencial redox de la materia sólida en las paredes de los poros y de las soluciones que se hallan dentro de los poros, tienen gran importancia.

- Todo el sistema de tamponamiento, filtración y transformación es influenciado también por la temperatura, que es un factor importante de energía, sobre todo en relación con los procesos microbiológicos.

Detalladamente, y por medio de las imágenes de un microscopio electrónico, se muestran diferentes poros y la composición de sus paredes, y por medio de ejemplos analíticos se explican procesos físico-químicos y microbiológicos los que se desarrollan en el espacio de los poros.

Como conclusión se demuestra que la capacidad de filtración, tamponamiento y transformación de los suelos es de creciente importancia. Además, se comprueba que en diversas áreas los conocimientos son aún insuficientes para comprender las causas de diversos procesos, y que progresos en esta materia se pueden solamente lograr por la estrecha colaboración entre diferentes disciplinas de la ciencia del suelo, como por ejemplo entre la física de suelos, la química de suelos, la físico-química de suelos, la mineralogía, la zoología y la microbiología.

¹ Instituto de Edafología, Universitaet fuer Bodenkultur, Viena, Austria