



Metales Pesados y Suelos

Medio Ambiente, 15/09/2017



Los metales pesados son un conjunto de elementos cuyo peso específico y número atómico es mayor a 5 g.cm⁻³ y 20 respectivamente (Núñez et al., 2008). Se caracterizan por ser de densidad relativamente alta y por su toxicidad (Méndez, Ramírez, Gutiérrez, & García, 2009). Los elementos traza o metales traza son aquellos considerados cuya función biológica es poco conocida y que en pequeñas concentraciones pueden ser nocivos para el medio que lo contiene (suelo, planta, salud humana) (Tirado, González-Martínez, Martínez, Wilches, & Celedón-Suárez, 2015).

El suelo por condiciones naturales presenta una gran cantidad de metales (Martínez & Rivero, 2005), formando parte de los minerales o provenientes de rocas, encontrándose en forma de óxidos, hidróxidos o formando complejos con otros elementos (Méndez et al., 2009). Otra fuente natural de la presencia de metales pesados en el suelo se debe a las erupciones volcánicas. Pero el gran porcentaje de metales tóxicos presentes en el suelo se debe a las actividades antropogénicas, a través de los residuos sólidos (aproximadamente el 10% de los residuos sólidos está compuesto de metales) (García, Moreno, Hernandez, & Polo, 2002), la generación de electricidad, efluentes mineros, fabricación de baterías, fertilizantes, pinturas, entre otros (Jing, He, & Yang, 2007). Los metales con mayor presencia en el suelo son el cadmio (Cd), plomo (Pb), mercurio (Hg) y cobre (Cu) (Carpena & Bernal, 2007).

Las características del suelo: textura, materia orgánica, pH, salinidad, entre otras permiten reducir o aumentar la toxicidad de los metales (Pérez et al., 2008).

- **pH**, característica que va a influir en la movilidad y toxicidad de los metales pesados, los suelos con pH ácidos presentan mayor disponibilidad que los pH alcalinos, debido a que son los menos adsorbidos, a excepción del molibdeno, arsénico, selenio, y cromo que presentan mayor disponibilidad en suelos alcalinos (Reyes, 2010).
- **Textura**, un suelo arcilloso permite la adsorción del metal, lo que provoca la retención del mismo. Suelos arenosos permiten la movilidad de los metales pesados al subsuelo o napa freática (Reyes & Avendaño, 2013).
- **Salinidad**, determinada el contenido de sales en el suelo. El aumento de sales permite incrementar la movilidad de los metales pesados, ya que los cationes permiten reemplazar al metal y los aniones forman complejos con metales como cadmio, cinc y mercurio (Herrera, Rodríguez, Coto, Salgado, & Borbón, 2012).
- **Materia orgánica**, reacciona con los metales formando complejos. La materia orgánica adsorbe algunos metales, lo que provoca que no se encuentren disponibles a las plantas (Reyes & Barreto, 2011).
- **Capacidad de cambio**, el intercambio catiónico depende del tipo de minerales de la arcilla, de la materia orgánica, de la

valencia y del radio iónico hidratado del metal. A mayor tamaño y menor valencia, menos frecuentemente quedan retenidos. Respecto a los minerales de la arcilla, la retención es mínima para los minerales del grupo del caolín, baja para las illitas, alta para las esmectitas y máxima para las vermiculitas (Galán & Romero, 2008).

Los metales pesados presentes en el suelo, pueden seguir cuatro rutas, pueden quedar retenidos formando complejos, pueden ser volatilizados, pueden ser movilizados a fuentes hídricas tanto superficiales como subterráneas, también pueden ser adsorbidos o absorbidos por las plantas (Delince, Valdés, López, Guridi, & Balbín, 2015). Pueden ser absorbidos por las plantas a través del sistema radicular, y acumulados en sus principales estructuras: raíz, tallos, hoja, fruto, siguiendo frecuentemente ese orden, lo cual puede variar dependiendo de la especie y de la edad de la misma (Herrera, 2011). Una vez presente el metal pesado en la planta es más fácil llegar a la cadena trófica, lo cual finalmente va a afectar a la salud humana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carpena, R., & Bernal, M. (2007). Claves de la fitorremediación: fitotecnologías para la recuperación de suelos. *Ecosistemas*, 16(2), 1–3.

Delince, W., Valdés, R., López, O., Guridi, F., & Balbín, M. (2015). Riesgo agroambiental por metales pesados en suelos con Cultivares de *Oryza sativa* L y *Solanum tuberosum* L. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 24(1), 44–50.

Galán, E., & Romero, A. (2008). Contaminación de Suelos por Metales Pesados. *Macla*, (10), 48–60.

García, C., Moreno, J. L., Hernandez, T., & Polo, A. (2002). Metales pesados y sus implicaciones en la calidad del suelo. *Ciencia Y Medio Ambiente*, 125–138.

Herrera, T. (2011). La Contaminación Con Cadmio En Suelos Agrícolas. *Venesuelos*, 8(1 y 2), 42–47. Retrieved from http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_venes/article/view/1112

Jing, Y., He, Z., & Yang, X. (2007). Role of soil rhizobacteria in phytoremediation of heavy metal contaminated soils. *Journal of Zhejiang University. Science. B*, 8(3), 192–207. <https://doi.org/10.1631/jzus.2007.B0192>

Martínez, Y., & Rivero, C. (2005). Evaluación de diferentes métodos para determinar las fracciones de metales pesados presentes en el suelo. *Revista Ingeniería Uc*, 12(3), 14–20.

Méndez, J. P., Ramírez, C. A. G., Gutiérrez, A. D. R., & García, F. P. (2009). Contaminación y fitotoxicidad en plantas por metales pesados provenientes de suelos y agua. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 10, 29–44. <https://doi.org/1870-0462>

Núñez, A., Martínez, S., Moreno, S., Cárdenas, M. L., García, G., Hernández, J. L., ... Castillo, I. (2008). Determinación de metales pesados en rábano (*Raphanus sativus* L.), brócoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) y calabacín (*Cucurbita pepo* L. var. *italica*). *Laboratorio de Química Analítica*.

Pérez, A., García, R., Vázquez, A., Colinas, T., Pérez, M., & Navarro, H. (2008). Concentration of Pb, Cd, Ni, and Zn in Polluted Soils and their Transference to Broccoli Heads. *Terra Latinoamericana*, 26(3), 215–225.

Tirado, L., González-Martínez, F., Martínez, L., Wilches, L., & Celedón-Suárez, J. (2015). Niveles de metales pesados en muestras biológicas y su importancia en salud. *Rev. Nac. Odontol.*, 85. <https://doi.org/10.16925/od.v11i21.895>

