

DISPONIBILIDAD DE ESPECIES QUÍMICAS POTENCIALMENTE PELIGROSAS EN MATERIAL PARTICULADO DE SUELO SUPERFICIAL DE USO AGRÍCOLA, MARCOS JUÁREZ, PCIA. CÓRDOBA

Mara C. Avendaño*; Daniela, Silva**, Simonella, Lucio*, Pablo A, Roqué**, Mariano Garrido*** y Miriam E. Palomeque*, mirpalom@efn.uncor.edu

* CICTERRA. FCEfyN, Universidad Nac. de Córdoba. Av. Velez Sarsfield 1611, X5016GCA – Córdoba, Argentina.

** CEQUIMAP (Centro de Química Aplicada), FCQ – Universidad Nacional de Córdoba, – Argentina.

*** INQUISUR (UNS-Conicet), Av. Alem 1253 PB, B8000CPB, Bahía Blanca, Argentina.

El control de la contaminación del medioambiente así como las posibles vías de remediación y recuperación, han tomado creciente importancia debido al rápido incremento de los niveles de contaminantes asociado al nivel de desarrollo tecnológico e industrial de la sociedad. En Argentina en particular, la actividad agropecuaria ha ido creciendo y transformándose de forma notable en los últimos años, lo que ha provocado un aumentado del interés por conocer el efecto que esto provoca sobre los ecosistemas. La opinión generalizada de especialistas argentinos en áreas de ecología ligadas a la actividad agropecuaria, coincide en destacar como principales problemas el uso de fertilizantes y plaguicidas, los residuos de animales (producción animal en espacios reducidos), así como la degradación del suelo (pérdida de materia orgánica, nutrientes y erosión) y pérdida de diversidad [1].

El suelo, componente esencial del ecosistema terrestre, puede contaminarse química, biológica o físicamente de forma natural o antropogénica. Para indicar si cierto impacto en el suelo puede representar un peligro para los humanos, las plantas o la vida animal, se utilizan valores estándares en función de las prácticas de uso de la tierra [2]. La evaluación del estado de fertilidad de los suelos así como la *evaluación de riesgo* de los sitios contaminados, requiere de la cuantificación de biodisponibilidad química tanto como cualquier otro parámetro en los cálculos de riesgo [3]. La biodisponibilidad según la norma ISO 11074 (2005), es el grado al que las especies químicas en el suelo (o sedimento) pueden ser absorbidas o metabolizadas por el humano u otro receptor ecológico o están disponibles para interactuar con los sistemas biológicos. Por ello, la fracción biodisponible de un contaminante es la base subyacente de la toxicidad, así como su movilidad y biodegradación.

Los posibles efectos de los elementos traza y de compuestos orgánicos presentes en el suelo sobre la salud humana han sido ampliamente discutido [4]. La fracción de partículas más finas del suelo puede depositarse en la región de la tráquea y los bronquios y hasta alcanzar el tracto gastrointestinal [5], de allí la importancia de estudiar el material particulado ($< 63\mu\text{m}$) en suelo superficial, en zonas de riesgo.

En este trabajo se presentarán los resultados de un estudio iniciado en 2010 en una zona circundante a la ciudad de Marcos Juárez, Pcia. de Córdoba, zona de importante productividad agrícola (uso intensivo de agroquímicos).

Las muestras fueron obtenidas a partir de tres muestreos realizados en cuatro puntos, entre diciembre de 2010 y diciembre de 2011. Fueron secadas a temperatura ambiente y tamizadas ($< 63\mu\text{m}$). Se llevó a cabo la caracterización composicional por DRX obteniéndose porcentajes entre 16 y 25% cuarzo, 23 y 47% muscovita, 26 y 45% (albita+anortita), 5 a 7% feldespato potásico. De ello, por tamaño de partícula, entre 0 y 2% son arcillas y de 81 a 93% limo. El contenido de C_{Org} LOI(550°C) varía entre $3,1\pm 0,03$ y $7,0\pm 0,2$ % y de C_{inorg} entre $0,9\pm 0,1$ y $4,2\pm 0,1$ %. Se realizó la extracción secuencial de metales (Cr, Ni, Pb, Zn y Cd) para obtener la biodisponibilidad externa utilizando el método estándar BCR [6].

Las extracciones de plaguicidas organofosforados y órgano clorados se llevaron a cabo según las normas EPA 3550B [7] y 8081B [8]. Los plaguicidas fueron separados y determinados por cromatografía gaseosa con columna capilar y detector de captura electrónica acoplado a un detector de nitrógeno y fósforo. Se determinó la presencia de especies tales como Endosulfan sulfato, alfa-HCH, beta-HCH, Endrin, Clorbenzilato, entre otros.

Debido a que los datos obtenidos poseen estructura multidimensional, se realizó un análisis multivariado que permite una mejor visualización e interpretación de la información subyacente en los mismos. Se presentarán los resultados obtenidos al aplicar un tratamiento quimiométrico mediante métodos de múltiples vías (específicamente, Tucker3) [9].

Referencias

- [1] M. Oesterheld, *Ecología Austral* 18, 337-346 **2008**, Ed. Asociación Argentina de Ecología
- [2] Chemical Bioavailability In Terrestrial Environments, Developments in Soil Science – (32), Elsevier (2008).
- [3] S.E. Hrudey, W. Chen, C.G. Rousseaux, **1996**. *Bioavailability in Environmental Risk Assessment*. Lewis Publishers, Boca Raton, FL.
- [4] G.S. Plumlee, T.L. Ziegler, **2007**. *The medical geochemistry of dusts, soils, and other earth materials*. In: Lollar, B.S., Holland, H.D., Turekian, K.K. (Eds.), *Treatise on Geochemistry*, vol. 9. Elsevier, Oxford, pp. 1–61 (Chapter 7).
<http://www.sciencedirect.com/science/referenceworks/0080437516>.
- [5] Fernández Espínosa, A.J. Ternerero Rodríguez M., Barragán de la Rosa F.J., Jiménez Sánchez J.C., *Atmos Environ* 36, **2002**, 773.
- [6] Dean J.R., *Bioavailability, Bioaccessibility and Mobility of Environmental Contaminants*, Ed. John Wiley & Sons, Ltd. **2007**.
- [7] Method 3550B, “*Ultrasonic extraction*”, U.S. Environmental Protection Agency, Environmental Monitoring and Support Laboratory, Cincinnati.
- [8] Method 8081B, “*Organochlorine pesticides by gas chromatography*”, U.S. Environmental Protection Agency, Environmental Monitoring and Support Laboratory, Cincinnati.
- [9] A. Smilde, R. Bro, P. Geladi, *Multi-way analysis with applications in the chemical sciences*, John Wiley & Sons, Chichester, **2004**.