

RIESGOS ASOCIADOS A METALES PESADOS As, Cu, Pb y Zn EN SUELOS DE LA CUENCA DEL RÍO ACONCAGUA Y CASABLANCA, REGIÓN DE VALPARAÍSO, CHILE.

Daniela Pradenas Salazar¹, Pedro Tume Zapata² y Claudio Correa Rogel³

RESUMEN:

Es bien sabido que Chile es un importante productor de Cu y que presenta serios problemas de contaminación de suelos principalmente en zonas mineras. Actualmente, Chile no cuenta con leyes regulatorias sobre concentraciones máximas permisibles de metales en suelos para proteger la salud humana y el ecosistema. Es por esto que se basa en leyes de 14 países extranjeros los cuales no dan cuenta de la realidad presente, ya que naturalmente el territorio posee altos valores de Cu y Zn en suelos, además, estos países no se asimilan geoquímicamente al suelo chileno. La presente investigación se enmarca en la zona central de Chile, específicamente las cuencas de los ríos Aconcagua y Casablanca en la Región de Valparaíso.

Objetivos. Los objetivos de estudio son: (1) Evaluar el nivel de contaminación en el ecosistema en los suelos superficiales en base a diferentes índices de contaminación; (2) Determinar el riesgo para la salud de adultos y niños en las localidades cercanas a los sitios de estudio.

Materiales y Métodos. La cuenca del río Aconcagua a lo largo de toda la historia ha presentado operaciones mineras de gran escala (mina El Soldado, mina Andina y fundición Chagres), es por esto que es de importancia el análisis debido a las altas concentraciones de metales pesados encontrados en el suelo. De esta zona se analizan 20 muestras superiores de suelos (0-20 cm) de sectores agrícolas sin presencia de actividad minera y 127 muestras superiores de suelo de sectores aleatorios que incluyen actividad minera. La cuenca del río Casablanca por su parte, no presenta actividad minera y se estudia con el fin de obtener valores de referencia. De esta zona se analizan 35 muestras superiores de suelo prestando principal atención a las zonas agrícolas. Se estudian las concentraciones de: As, Cu, Pb y Zn los cuales se analizan aplicando métodos geoestadísticos como kriging simple, para identificar la distribución espacial de los elementos de amenazas potenciales; valores de fondo, determinados mediante la mediana + 2MAD, gráficas de frecuencia acumulada, obtenidas de histograma, box plot y diagrama CDF; métodos estadísticos multivariados donde se implementaron correlaciones combinados con análisis espacial para distinguir las fuentes y su clasificación como geogénicas o antropogénicas y también la evaluación de la contaminación del suelo mediante índice de geoacumulación, factor de contaminación y PERI.

Resultados y discusión. La concentración media de los elementos químicos en la cuenca del río Aconcagua para muestras sin presencia minera fue: As 10,55 mg kg⁻¹, Cu 85,75 mg kg⁻¹, Pb 26,65 mg kg⁻¹ y Zn 139,5 mg kg⁻¹. Para muestras aleatorias incluyendo actividad minera: As 6,29 mg kg⁻¹, Cu 271,06 mg kg⁻¹, Pb 6,81 mg kg⁻¹ y Zn 48,71 mg kg⁻¹. Mientras que para la cuenca del río Casablanca fueron: As 1 mg kg⁻¹, Cu 31 mg kg⁻¹, Pb 17 mg kg⁻¹ y Zn 69 mg kg⁻¹. Las correlaciones arrojan que los elementos As, Cu, Pb y Zn provienen de fuentes antropogénicas las cuales se ven potenciadas además por el origen geogénico de Cu y Zn. Finalmente, la distribución espacial de los elementos analizados muestra un patrón espacial que se extiende a lo largo de entornos industriales y fuentes de emisión.

¹ Estudiante, Carrera de Ingeniería Civil Geológica, Universidad Católica de la Santísima Concepción, CHILE, dpradenas@ing.ucsc.cl

² Profesor Guía, D. de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción, CHILE, ptume@ucsc.cl

³ Profesor Informante, D. de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción, CHILE, claudiocorrea@ucsc.cl