

EDITORIAL

Metales en los suelos

Soil metals



Alexander Neaman

Facultad de Ciencias Agronómicas,
Universidad de Tarapacá, Arica, Chile
alexander.neaman@gmail.com

En Chile existe preocupación por la contaminación de los suelos con metales. Sin embargo, no se cuenta con ninguna legislación nacional al respecto. En éste escenario, surgen algunas interrogantes: ¿Las leyes de otros países son adecuadas para Chile? ¿Cómo se puede desarrollar una legislación soberana?

El Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. Nº 40/2012), en el Título II, artículo 11, presenta una lista de 14 países cuyas normas de calidad ambiental y de emisión pueden ser utilizadas como referencia para la evaluación de impacto ambiental en Chile. En la temática de interés, el autor realizó un exhaustivo análisis y concluyó que Italia es uno de los países que más se asemejan a Chile desde el punto de vista geoquímico. Asimismo, la legislación italiana establece concentraciones máximas de metales en suelos. Entonces, ¿la legislación italiana será la más aplicable para la regulación de contaminación antrópica con metales en suelos de Chile?

Para responder a esta interrogante se estudiaron los suelos ubicados en la cuenca del río Aconcagua (Región de Valparaíso), en áreas donde no se realizan actividades antrópicas. Es decir, las concentraciones de metales en suelos de esas áreas representan una condición natural o de línea base.

In Chile, soil contamination by metals is a serious concern; however, there is no national legislation regulating this area. Is it acceptable to use the laws of other countries in Chile in this situation? And if not, what should be the approach to developing sovereign legislation?

The Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Título II, artículo 11 gives a list of 14 countries whose environmental quality and emission standards are allowed as a reference for environmental impact assessment in Chile. The author undertook an exhaustive analysis on the subject and concluded, among other things, that from a geochemical point of view, Chile is most similar to Italy. Italian legislation operates on the basis of maximum permissible concentrations of metals in soil. But is it conceivable that such approach would also be the most appropriate one for Chile for the purpose of regulating anthropogenic contamination of soils with metals?

To answer this question, the author studied soils in the Aconcagua River basin (Valparaíso region), in areas not characterized by anthropogenic activity. In other words, the concentrations of metals in the soil in these areas represented a natural or background condition. The study showed that the baseline concentration of total

El estudio demostró que la concentración de línea base de cobre total en los sitios seleccionados de la cuenca del Aconcagua fue de 134 mg/kg, valor por encima del límite legislativo de Italia (120 mg/kg). Es decir, aplicando la legislación italiana en Chile, se puede llegar a conclusión errónea de que todos los suelos evaluados están contaminados, incluso en áreas con ausencia de actividades antrópicas. Por otro lado, los estudios realizados demuestran que el contenido de línea base de cobre total en suelos de la cuenca del Aconcagua no representa ningún riesgo para la biota presente. En otras palabras, el límite legislativo de Italia para cobre en suelos representa un valor muy exigente para la realidad chilena y puede señalar riesgo ambiental donde no lo hay.

Actualmente, sociedades científicas, académicos y ONG están elaborando un Proyecto de Ley Marco de Suelos que vele por la protección de la salud del suelo y de los servicios ecosistémicos que éste entrega al ser humano. Uno de los tópicos de esta ley es la contaminación de los suelos. En éste contexto, ¿cómo establecer los contenidos máximos permisibles de metales en los suelos chilenos?

Hoy en día la ciencia no es capaz de predecir correctamente la biodisponibilidad de los metales en el suelo. Es decir, no se logra pronosticar, de manera robusta, la ocurrencia o no de efectos tóxicos sobre los organismos. Respecto a los riesgos de metales en suelos para la biota, se pueden realizar ensayos de toxicidad (bioensayos), en condiciones de laboratorio o de terreno, basándose en los protocolos internacionales.

Se ha demostrado que sólo una fracción del total del metal presente en un suelo se encuentra biodisponible. Justamente por eso, la presencia de altas concentraciones de metales en suelos no significa la ocurrencia de efectos tóxicos. Esta situación, para el caso de la biota, fue demostrada en diversos estudios realizados a nivel nacional e internacional.

Por esta razón, las regulaciones relacionadas con la contaminación del suelo, a nivel internacional, han evolucionado hacia normativas basadas en evaluaciones de riesgo para la biota y/o la salud humana, en vez de valores umbrales específicos basados en los contenidos totales o parciales de metales en el suelo.

Es importante destacar que la evaluación de riesgo ambiental (para la salud humana y la biota) debe realizarse en forma sitio-específica, ya que hay diversos factores que determinan la fracción

copper in the selected sites of the Aconcagua basin was 134 mg/kg, a value above the Italian legislative limit (120 mg/kg). Put another way, based on Italian law, all the soils we evaluated would be considered contaminated, even though they came from areas without any anthropogenic activity. Moreover, there are studies showing that the baseline total copper content in the soils of the Aconcagua basin poses no risk to the local biota. What this means is that the Italian legislative limit for copper content in soils would be too restrictive in the Chilean context and may signal an environmental risk where there is none.

Chilean scientific societies, academics and NGOs have been drafting a framework law on soils in order to protect the health of soils and ensure the continued ecosystem benefits they provide to humans. One of the objectives of this law is to prevent soil contamination. In this context, it is only natural to ask how the maximum allowable metal content of Chilean soils should be established.

Currently, science cannot correctly predict the bioavailability of metals in soil. That is, the incidence or otherwise of toxic effects in organisms cannot be reliably anticipated. As for the effects of metals in soil on biota, these can be determined by toxicity tests (bioassays), which can be conducted under laboratory or field conditions in accordance with international protocols.

It has been shown that only a fraction of the total amount of metal contained in soil is bioavailable. This is why high metal concentrations in soil do not necessarily pose the danger of toxic effects. For biota, this situation has been demonstrated in several national and international studies.

It is for this reason that international standards governing soil contamination have evolved away from specific thresholds for total or partial metal content in soil and toward guidelines based on biota and/or human health risk assessment.

Importantly, any environmental risk assessment (for human health and biota) must be site-specific due to several factors that determine the bioavailable portion of the metal and thus the actual exposure of biota or humans to contaminants with the subsequent occurrence or absence of adverse effects (toxicity). These factors include the physical and chemical characteristics of the soil, the climate of the site, the chemical/mineralogical form in which the contaminant is found in the soil, and the intrinsic sensitivity (or tolerance) of the local biota, etc.

biodisponible del metal y, por ende, la exposición real de la biota o humanos a los contaminantes y la ocurrencia o no de efectos negativos (toxicidad). Estos factores incluyen las características fisicoquímicas de los suelos, el clima del lugar, la forma química/mineralógica en la que se encuentra el contaminante en el suelo y la sensibilidad (o tolerancia) intrínseca de la biota presente, entre otros.

Respecto a los riesgos de los metales en suelos para la salud humana, se puede llevar a cabo una evaluación sitio-específica utilizando, por ejemplo, hortalizas. Si los contenidos de metales en las partes comestibles de las hortalizas están por debajo de los valores umbrales, no hay riesgo para la salud humana. Sin embargo, la tasa de consumo de hortalizas y otras vías de exposición (por ejemplo, ingestión accidental del suelo) también deben considerarse en esta evaluación.

Finalmente, será necesario realizar estudios de concentraciones de metales en la sangre y/u orina de las personas que habitan en áreas contaminadas, para luego contrastar los valores obtenidos con los umbrales establecidos por la Organización Mundial de la Salud. Tales estudios son escasos en el país y se han realizado principalmente en el caso de intoxicaciones agudas de la población.

Regarding the risk of metals in soil to human health, a site-specific assessment can be done for instance using vegetables. If the metal content in the edible parts of the vegetables is below the threshold values, there is no risk to human health. Obviously, this assessment must also take into account the volume of vegetable consumption and other routes of exposure (e.g., accidental soil ingestion).

Finally, it will be necessary to examine metal concentrations in the blood and/or urine of people living in contaminated areas and compare the values to thresholds established by the World Health Organization. In Chile, such studies are rarely done, and usually only in populations with severe exposure.

