

## EXPERTOS EXPLICAN QUÉ FALTA:

# Revivir suelos contaminados

“Hoy en día están identificados más de 10.000 sitios a lo largo de Chile

con algún tipo de afectación en cuanto a contaminación de suelo, incluso muchos de ellos no tienen dueño (2.786), entonces hay que prestar atención a este tipo de sitios, porque afectan directamente a la salud de las personas”, menciona José Manuel Bellalta, gerente general de GB Cinco Ambiental, empresa dedicada a la remediación ambiental.

No se trata de suelos que hayan perdido su capacidad productiva por erosión o desgaste sino que han recibido cargas de productos, como minerales o excesos de químicos que, por desconocimiento, o porque no existe información sobre esa contaminación siguen usándose, lo que puede afectar no solo la calidad de las plantas, sino incluso poner en riesgo la salud de las personas que consuman alimentos cultivados en ellos.

La contaminación de suelos puede darse por diferentes razones, la explotación de minerales, el uso de químicos y residuos humanos son los más comunes. Existen casos conocidos, por ejemplo, la fundición Ventanas, la zona de Puchuncaví o Salinas en la Región de Valparaíso, sin embargo, esto no es exclusivo de la minería.

“Existen distintos tipos de contaminantes que pueden afectar un suelo. Por ejemplo, puede contaminarse con metales pesados, con moléculas orgánicas, como derivados del petróleo, o bien con excesos de elementos que, si bien son parte natural del suelo, se encuentran en concentraciones fuera de los rangos normales. En este último caso, hablamos de nutrientes como el fósforo o el amonio, que son fundamentales para las plantas, pero que, cuando se acumulan en exceso, dejan de ser beneficiosos y pasan a comportarse como contaminantes, generando toxicidad en las plantas y afectando el equilibrio del ecosistema”, explica Andrés Arias, especialista en manejo de

**El daño se genera tanto por residuos de la minería como por la gestión agrícola y es un problema que puede causar consecuencias negativas para la salud de las personas; por lo mismo, hoy los especialistas en este tipo de fenómenos trabajan en soluciones y piden una normativa actualizada para seguir trabajando alineados.**

CATALINA PINELA ESPINOZA



ANDRÉS ARIAS

Usan técnicas como la biorremediación y extracción de vapores.

suelos y agua y director de la Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo.

En cuanto a la agricultura, la aplicación de productos químicos como fertilizantes y pesticidas deja residuos, que a lo largo del tiempo pueden también perjudicar la salud del suelo, afectando así la producción –tanto en calidad como en rendimientos– y también, eventualmente, de quienes consuman esos productos.

“Es fundamental determinar el nivel de riesgo asociado, si existiese, porque el suelo agrícola se utiliza precisamente para la producción de alimentos. Por lo tanto, existe la posibilidad de que las personas se vean expuestas a contaminantes a través del consumo de alimentos cultiva-

dos en esos suelos”, dice Bellalta

No está claro cuánto se produce hoy sobre suelos eventualmente contaminados, ya que catastros al respecto no hay. El problema es que un suelo puede contaminarse de diversas formas e, incluso, el daño no queda solo en él. El impacto para la producción alimentaria puede ser significativo, aunque depende del tipo de contaminante, explica Andrés Arias.

Para el agro es importante recuperar los suelos que puedan presentar contaminantes debido a que en Chile no se tienen grandes extensiones de tierra para la producción, en comparación con otros países, por lo que se necesita hoy y en el futuro contar con la mayor cantidad de superficie productiva posible para la producción alimentaria.

## LO QUE SE ESTÁ HACIENDO

Aún cuando es difícil encontrar soluciones universales, debido a la diversidad de suelos y a la falta de una normativa chilena, los especialistas se dedican al tratamiento mediante distintas estrategias.

Lo primero y muy importante es la identificación del material con el que el suelo está contaminado.

“Lo primero que se debe hacer es cuantificar. Es decir, saber realmente cuánto está contaminado el suelo. Por ejemplo, un caso bastante común en Chile es la contaminación de suelos con cobre, producto de la actividad minera. Esto no es algo necesariamente reciente, sino que en el pasado





ANDRÉS ARIAS

Identificar el tipo de contaminante es crucial para saber qué técnica aplicar en la recuperación de suelos.

muchos caudales de agua se vieron contaminados con relaves mineros. A través del arrastre de los ríos, esos contaminantes, como el cobre, terminaron depositándose en suelos agrícolas", menciona Andrés Arias.

En definitiva, es fundamental entender bien cuál es el problema para poder plantear una solución adecuada. Para proponer una solución eficiente, primero es indispensable contar con una evaluación precisa y rigurosa. Eso significa identificar claramente cuál es el contaminante presente, a quién podría afectar y, en base a eso, definir el objetivo del proceso de remediación.

"La realidad es que para avanzar hacia una agricultura sostenible, primero debemos gestionar correctamente la calidad de los datos. Luego, es fundamental llevar a cabo un proceso de implementación adecuado y, además, gestionar correctamente los residuos que puedan generarse en ese contexto. Esta es, justamente, la línea en la que trabajamos", explica José Antonio Margotta, jefe de proyectos de GB Cinco Ambiental.

Una vez que se tiene claridad de información con respecto al contaminante con el que se está trabajando, la implementación de estrategias es diferente dependiendo de cada componente.

"En nuestro caso, hemos implementado técnicas como la extracción de vapores y la inyección de biosurfactantes, entre otras", comenta Margotta.

Desde la empresa, cuentan que tuvieron un caso de éxito que fue presentado en el Congreso Hidrogeológico, en el que un sitio industrial fue transformado en un sitio comercial. Este es un buen ejemplo de lo que se busca con la reutilización de suelos, especialmente en entornos urbanos, donde antiguos terrenos industriales, fábricas o centros de distribución de energía pasan a tener nuevos usos, ya sea para proyectos

# 10.000

**sitios estarían potencialmente contaminados, según el Ministerio del Medio Ambiente.**

# 2.786

**de esos sitios están en abandono, dificultando controlar su situación.**

inmobiliarios u otros fines según los intereses de los propietarios.

Al día de hoy, los especialistas hacen un balance positivo sobre la evolución del tratamiento de suelos contaminados, puesto que se avanza en soluciones, pero aún queda mucho camino por recorrer. Lo más urgente es, en primer lugar, legislar en una normativa nacional actualizada que permita trabajar en este tipo de proyectos de remediación y visibilizar esta realidad desde una perspectiva que entregue soluciones concretas.

A esas técnicas se suman también otras como la biorremediación, que consiste en aprovechar organismos vivos presentes en el entorno –principalmente microorganismos– para estimular los nutrientes del suelo y favorecer la degradación de los contaminantes presentes en el área, devolviéndole sus condiciones productivas.

"Por otro lado, dependiendo del tipo de contaminante, aplicamos tecnologías como la extracción de vapores, que permite remover contaminantes volátiles del subsuelo, la inyección de surfactantes (biosurfactantes o tensioactivos) que ayudan a movilizar los contaminantes adheridos al suelo, y la imple-

mentación de sistemas de control hidráulico, que permiten dirigir los contaminantes hacia zonas específicas donde puedan ser gestionados de manera controlada", dice Margotta.

## LA NECESIDAD DE UNA NORMATIVA ACTUALIZADA

En Chile, la principal problemática en relación con el manejo de contaminantes en los suelos es la falta de una normativa que regule los posibles tratamientos y las condiciones del suelo.

Si bien existen regulaciones puntuales, como el Decreto Supremo N°148, que regula el manejo de residuos peligrosos, aborda el suelo desde una perspectiva que no es del todo adecuada, ya que lo trata como si fuera un residuo peligroso cuando, en realidad, no lo es, según los especialistas.

Este decreto fue creado con el propósito de determinar si un residuo cumple con las características que le permiten ser dispuesto en un relleno sanitario común, es decir, que no represente un riesgo para la seguridad de ese relleno. Por eso exige ciertos manejos especiales. Sin embargo, el suelo en sí mismo no es un residuo peligroso, por el contrario, es un recurso fundamental y, en muchos países, escaso. "Afortunadamente, en Chile aún disponemos de bastante suelo, pero eso no significa que podamos abusar de él. Es clave protegerlo y gestionarlo adecuadamente", comenta Bellalta.

El objetivo hoy es que las distintas industrias tomen conciencia de la posible presencia de contaminantes en los suelos, ya que estos no solo pueden afectar la salud de las personas, por ejemplo, a través de la ingesta de alimentos cultivados en terrenos contaminados, sino también mediante otros mecanismos de dispersión. Los contaminantes pueden migrar por volatilización, es decir, pasar al aire, o por lixiviación, filtrándose hacia las aguas subterráneas y poniendo en riesgo fuentes de agua potable.

"Por eso es fundamental que se avance pronto en la creación de un marco normativo específico, que permita ordenar este proceso, establecer lineamientos claros y proteger tanto la salud de las personas como la integridad de nuestros suelos", afirma Bellalta.

Hoy en día, debido a la falta de una normativa nacional adecuada, las empresas que se dedican a dar este tipo de soluciones deben regirse por normativas internacionales, sin un estándar, por lo que no se unifican las soluciones.