

AÚN EN FASE EXPLORATORIA

Fitominería: el potencial y las limitaciones de extraer minerales a través del cultivo de plantas

El proceso trabaja con especies que tienen una alta capacidad para absorber metales del suelo, algunos de ellos, estratégicos para el desarrollo tecnológico, como el níquel.

PAULA MONTEBRUNO R.

Hasta US\$ 10 millones invertirá el Departamento de Energía de Estados Unidos para explorar la extracción de níquel del suelo utilizando plantas. El objetivo: fortalecer su cadena de suministro nacional de materiales críticos, complementar los métodos de minería convencionales y reducir las importaciones de níquel.

“Al explorar la fitominería para extraer níquel como primer material crítico objetivo, pretendemos lograr un enfoque de extracción competitivo en costos y con baja huella de carbono, necesario para apoyar la transición energética”, declaró a principios de año Evelyn N. Wang, directora de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada para la Energía (ARPA-E), a cargo del proyecto.

La fitominería es un proceso que utiliza un tipo de plantas denominadas “hiperacumuladoras de metales”, que tienen una alta capacidad para tolerar la presencia de ciertos metales tanto en el suelo o sustrato de crecimiento, como al interior de sus tejidos vegetales. “Poseen mecanismos fisiológicos y/o morfológicos particulares que les permiten vivir en sustratos ricos en metales biodisponibles, donde la mayoría de las plantas no pueden hacerlo”, explica Rosanna Ginocchio, profesora de la Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales de la Universidad Católica y directora del Centro de Ecología Aplicada y Sustentabilidad (Capes UC).



Estos vegetales crecen en terrenos o áreas de residuos mineros que aún contienen metales de interés.

Otra particularidad de estas plantas es que “traslocan una cantidad importante de los metales absorbidos por sus raíces a los tejidos aéreos, como las hojas y tallos, donde los acumulan”, añade la investigadora.

SOLO 750 EN EL MUNDO

Se estima que de todas las especies de plantas conocidas en la Tierra, solo alrededor de 750 tienen propiedades de hi-

peracumulación: se han identificado hiperacumuladoras de zinc, arsénico, níquel, cadmio, cobalto y cobre. Estas “han evolucionado como especies endémicas en zonas geográficas con mineralizaciones superficiales o como poblaciones genéticamente diferenciadas de otras de una misma especie al crecer sobre anomalías de minerales”. Y aunque el níquel es el metal que más suelen acumular, lo que presenta un potencial para

la producción de baterías de litio y acero inoxidable, entre otros, su capacidad para absorber grandes cantidades de metales aún no está muy explotada.

En la fitominería, estas plantas especiales se cultivan sobre suelos contaminados con ciertos metales o sobre residuos mineros que aún contienen altos contenidos de metales de interés para que extraigan esos elementos y los acumulen en su biomasa aérea.

COSECHA TRADICIONAL

Esta biomasa —detalla la investigadora— es “cosechada con métodos agrónomos tradicionales como los usados para cosechar y enfardar pastos: se deja secar al aire y luego se incorpora en los hornos de fundición de ese metal particular, donde la biomasa vegetal es calcinada y los metales son recuperados para su valorización”.

Este proceso, sin embargo, tiene limitaciones para su aplicación a gran escala y a nivel internacional. Las plantas hiperacumuladoras suelen tener crecimientos limitados y generar poca biomasa, por lo que la cantidad neta de metal extraído por superficie es baja. “Además, funcionan solo donde las raíces logran desarrollarse en el sustrato que, en el caso de estas plantas —la mayoría herbáceas— no es más de 30 a 40 cm de profundidad. También influye la forma química en que se encuentra el metal en el suelo, lo que determina cuán biodisponible estará el metal para la absorción radicular. O sea, la idea de fitominería tiene mayores expectativas que lo que su aplicación a escala piloto ha demostrado”, concluye la investigadora.