

Nueva técnica forense ambiental permite identificar el origen de la contaminación en suelos mediante magnetismo e isótopos metálicos

- **El estudio, realizado en Avilés (Asturias), mejora notablemente la identificación del origen de los metales presentes en el suelo**
- **Esta técnica puede aplicarse en otros contextos de contaminación industrial con gran eficiencia y un bajo coste**

Madrid, 27 de mayo de 2026

Un equipo internacional de investigación liderado por el IGME-CSIC ha desarrollado un método innovador que permite distinguir con precisión la contaminación antropogénica de los aportes naturales en suelos afectados por actividades metalúrgicas. La investigación, realizada en un área históricamente contaminada por una fundición de zinc en Avilés (Asturias), demuestra que la separación magnética, combinada con el análisis de isótopos estables de plomo (Pb) y cadmio (Cd), mejora notablemente la identificación del origen de los metales presentes en el suelo.

“La novedad del trabajo -explica Diego Baragaño, investigador del IGME-CSIC- reside en la importancia de conocer los niveles base de metales para poder identificar si hay contaminación y cuáles son las fuentes de la contaminación. Es un avance en las técnicas forenses ambientales, una disciplina en la que el empleo de isótopos de plomo es habitual, ya que no existe fraccionamiento isotópico, y por tanto actúan como una huella dactilar. Por ejemplo, si un mineral con plomo como la galena tiene un ratio isotópico de plomo en concreto, aunque se trate en una fundición de plomo, las escorias y cenizas generadas, tendrán el mismo ratio, por eso es muy útil en estos trabajos”.

En este caso el pretratamiento con separación magnética ha permitido al equipo investigador separar las partículas contaminantes (que son magnéticas), de las que corresponden al fondo geoquímico, es decir, las naturales que no están contaminadas. “El uso de isótopos de plomo nos indica -añade Baragaño- que a una intensidad de campo magnético baja, somos capaces de separar

las partículas contaminadas, ya que su huella se parece a las de las escorias y cenizas volantes que afectaron al sitio. Por otro lado, las partículas no magnéticas ("limpias"), muestran una huella isotópica muy parecida a la de las rocas a partir de las cuales se originó el suelo, lo que confirma que tenemos una muestra representativa del suelo antes de la contaminación. Además, esta técnica nos permite estudiar al microscopio la fracción magnética para identificar la mineralogía en la que se encuentran los contaminantes, facilitando su identificación”.

Otro de los hallazgos del estudio es la posibilidad de conocer el fraccionamiento isotópico de otros elementos, como el cadmio, que es un contaminante, pero que, como su concentración en la roca era muy baja, es casi imposible de determinar. “Con nuestra técnica de separación magnética, logramos determinar los isótopos de cadmio en la fracción no magnética, algo más difícil, ya que el cadmio sí que tiene fraccionamiento isotópico, así que, si el material sufre algún cambio químico, no podremos usar los isótopos como huella. Sin embargo, acoplado los isótopos de plomo y cadmio, junto al pretratamiento con separación magnética, nos permite conocer los valores de fondo con muy buena precisión, siendo un valor fundamental y base para poder evaluar si existe contaminación en un emplazamiento”, concluye Baragaño.

Esta técnica es accesible para laboratorios que ya realizan análisis isotópicos y que puede aplicarse en otros contextos de contaminación industrial con gran eficiencia y un bajo coste, lo que significa disponer de una herramienta de gran utilidad para mejorar la evaluación de riesgos ambientales, apoyar decisiones de remediación y comprender mejor la historia de contaminación en zonas industriales.

Más información.

Para ampliar la información pueden consultar la publicación en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389426011490?via%3Dihub>

o contactar con Diego Baragaño en la dirección de correo electrónico d.baragano@igme.es

Contacto

Unidad de Cultura Científica y de la Innovación

Alicia González Rodríguez

alicia.gonzalez@igme.es

CN IGME-CSIC.

Página web: www.igme.es

El CN Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC) tiene como misión principal proporcionar a la Administración General del Estado y de las Comunidades Autónomas que lo soliciten, y a la sociedad en general, el conocimiento y la información precisa en relación con las Ciencias y Tecnologías de la Tierra para cualquier actuación sobre el territorio. El IGME es, por tanto, el centro nacional de referencia para la creación de infraestructura del conocimiento, información e I+D+i en Ciencias de la Tierra. Para ello abarca diversos campos de actividad tales como la geología, el medio ambiente, la hidrología, los recursos minerales, los riesgos geológicos y la planificación del territorio. Las instalaciones del IGME comprenden el edificio que alberga su sede central, el Museo Geominero, y la biblioteca; doce oficinas de proyectos distribuidas por el territorio español; laboratorios, almacenes y una litoteca, y todas disponen de los equipos y medios técnicos más avanzados.