

Con infraestructura tecnológica de punta

# EAFIT es pionera en biomonitoreo magnético en Colombia



Imágenes de *Tillandsia recurvata* obtenidas con microscopio electrónico de barrido.

Para sus investigaciones sobre magnetismo ambiental, la Institución cuenta con dos susceptibilímetros: el MS-3 y el Kappabridge, instrumentos útiles para analizar partículas contaminantes en el aire.



**Juan Ignacio García Ruiz**

Colaborador

La contaminación atmosférica, que en el Valle de Aburrá ha venido generando crisis ambientales de manera frecuente desde hace dos años, es un tema que siempre ha estado presente en la agenda investigativa de la Universidad EAFIT. No en vano, la Institución ha fortalecido su infraestructura con dos equipos conocidos como susceptibilímetros: el MS-3 y el Kappabridge.

El MS-3 es considerado el estándar internacional para la medición en ciencias medioambientales que, además de analizar las muestras de partículas contaminantes en dos frecuencias, es portátil y permite medir *in situ* los elementos sin extraerlos de su entorno.

El Kappabridge es el instrumento comercial de mayor sensibilidad en el mercado. Permite variar el campo magnético aplicado y puede identificar partículas contaminantes más finas presentes en las muestras.

Las mediciones con los susceptibilímetros solo dan cuenta del material particulado magnético:

José Duque.

De esta manera, con estos equipos los investigadores eafitenses buscan identificar las zonas del área metropolitana con mayor incidencia de contaminantes con el fin de aportar posibles soluciones frente al material particulado que, producto de las actividades antrópicas, es el contaminante que más afecta la salud.

## Biomonitoreo magnético

José Duque Trujillo, docente del Departamento de Ciencias de la Tierra de EAFIT, señala que cada elemento natural tiene un registro magnético, que es negativo en el caso de las plantas. Lo contrario ocurre con algunas de las partículas contaminantes en el aire de las ciudades, que son magnéticas y se desprenden de la combustión de los motores,

de las llantas o de las carrocerías. Ese material se adhiere a las plantas y las carga de magnetismo, explica el profesor.

En muchos árboles e inclusive en cables de energía de la ciudad se puede observar una pequeña planta melenuda, más gris que verde, conocida como *Tillandsia recurvata*, una epífita –planta que vive sobre otra– que se nutre de la humedad y de los minerales que hay en el aire, características que la hacen ideal para atrapar las partículas magnéticas presentes en la atmósfera.

Al analizar diferentes factores de dichas partículas, como la mineralogía y el tamaño de las partículas, se puede establecer el nivel de contaminación en estas y relacionarlo con la calidad del aire de los lugares en donde se recolectaron. A esto se le conoce como biomonitoreo, es decir, la supervisión de organismos vivos para determinar el estado de un ecosistema.

## Laboratorio extendido

Daniela Mejía Echeverry, en sus estudios de la maestría en Ciencias de la Tierra de EAFIT, decidió usar las técnicas de análisis de magnetismo ambiental para determinar si eran aplicables a las condiciones específicas del Valle de Aburrá.

Tras identificar los lugares del área metropolitana en donde crece la planta, ella recogió 260 muestras de *Tillandsia recurvata*, ubicadas a unos dos metros de altura, que no estuvieran expuestas a contaminantes del suelo y que consumieran un aire similar al que respiran las personas.

La geóloga eafitense Daniela Mejía usó el equipo MS-3 para medir los cambios magnéticos de las muestras. Medida que, mientras sea mayor, se asume que hay más contaminación en la muestra.

Este método lo debe complementar la eafitense con imágenes y con análisis químicos para identificar elementos que no deberían estar presentes en las plantas y determinar las fuentes de donde provienen.



Foto: Robinson Hernao

El susceptibilímetro MS-3 es considerado el estándar internacional para la medición en ciencias medioambientales.

## Microscopio electrónico de barrido

Las imágenes las obtiene la geóloga con el microscopio electrónico de barrido con que cuenta la Universidad. Este tiene una escala de magnificación de 40.000 aumentos, lo que permite ver elementos de hasta 25 nanómetros, medida de longitud que equivale a la milmillonésima parte del metro.

Una de las metas que se desea concretar hacia el futuro es tener un sistema que permita predecir los eventos de contaminación.

Las imágenes obtenidas con este instrumento –muy superiores a las de un instrumento óptico– permiten observar las características morfológicas de las partículas presentes en las muestras seleccionadas y determinar, por ejemplo, cuáles de estas son metálicas o cuáles se formaron a altas temperaturas, típicas de procesos industriales y del funcionamiento de los automóviles.

Por otra parte, como este microscopio electrónico de barrido no hace un análisis químico, investigadoras como Daniela Mejía aprovechan lo que el profesor José Duque llama la infraestructura intangible de EAFIT: las relaciones que sus docentes tienen con instituciones alrededor del mundo, que posibilitan establecer colaboraciones académicas e investigativas.

Gracias a estas relaciones, en el Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México se realizan los análisis químicos de las partículas con un microscopio electrónico, y en el Centro de Investigaciones en Física e Ingeniería del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Argentina) se mide la química total de la planta con un espectrómetro de masas.

Tanto el análisis de las imágenes como la química complementan la información inicial conseguida en EAFIT, al determinar de forma más precisa la composición de las partículas que componen el material particulado que se respira en la ciudad.

De ahí la importancia de la infraestructura con que cuenta EAFIT en cuanto a susceptibilímetro.

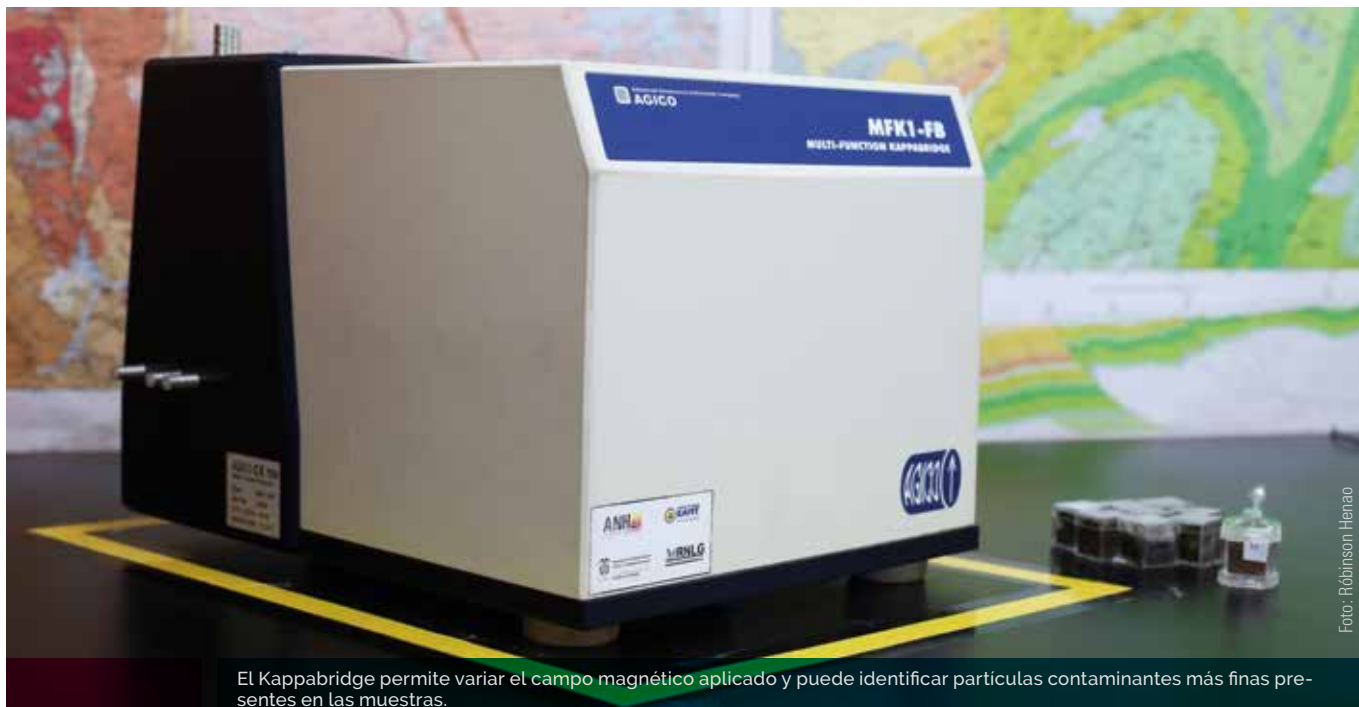


Foto: Robinson Henao

El Kappabridge permite variar el campo magnético aplicado y puede identificar partículas contaminantes más finas presentes en las muestras.

tros y al microscopio electrónico de barrido que, complementada con la infraestructura intangible, facilita la profundización más allá de los procedimientos usuales de monitoreo de contaminación atmosférica que indican la cantidad de material particulado en el aire, pero no su composición, una información esencial para determinar potenciales efectos en la salud humana.

EAFIT cuenta con dos susceptibilímetros: el MS-3 y el Kappabridge.

Por todo lo anterior, la investigación de la geóloga Daniela Mejía es un claro ejemplo de que los estudios de biomonitoreo magnético son fundamentales y reflejan las condiciones de la contaminación atmosférica de lugares como el Valle de Aburrá.

## Hacia el futuro

En Colombia, EAFIT es pionera en trabajar el magnetismo ambiental y cuenta con el semillero de investigación en Magnetismo Ambiental, integrado por estudiantes de Geología y Biología. Además, gracias a la investigación sobre *Tillandsia recurvata* se conformó un equipo de trabajo integrado por varios miembros de la Escuela de Ciencias e inves-

tigadores externos como Ángela Rendón Pérez, de la Universidad de Antioquia.

Teniendo en cuenta que el cruce de información es necesario para adelantar este trabajo y a que EAFIT es la administradora del Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá (Siata), una de las metas hacia el futuro es tener un sistema que permita predecir los eventos de contaminación para tomar las medidas preventivas correspondientes.

## Investigadores

### José Fernando Duque Trujillo

Geólogo, Universidad EAFIT, y magíster y doctor en Ciencias de la Tierra de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Es jefe del pregrado en Geología de la Universidad EAFIT, docente del Departamento de Ciencias de la Tierra, integrante del Grupo de Investigación en Geología ambiental e ingeniería sísmica y coordinador del semillero de investigación en Magnetismo Ambiental.

### Daniela Mejía Echeverry

Geóloga y magíster en Ciencias de la Tierra de la Universidad EAFIT.