



# Tecnologías

*para comprender lo que se filtra por la nariz*

*Ciencia y desarrollo tecnológico para la gestión ambiental del Área Metropolitana*

Jonathan Montoya Correa  
Comunicador Departamento de Comunicación de EAFIT

Ilustración: Carolina Arango Hurtado

**La forma más común de estudiar la contaminación del aire es con sensores en tierra que miden las emisiones de origen natural y humano que llegan a la altura de la nariz. Sin embargo, la atmósfera terrestre es mucho más extensa: llega hasta los 10.000 kilómetros de altura. Por eso, un grupo de investigadores y profesores de EAFIT, en alianza con otras universidades de Colombia, van más allá para comprender las partículas contaminantes en el aire, gracias a herramientas ópticas, matemáticas y computacionales, que aportan información y metodologías valiosas para la gobernanza ambiental y la gestión del riesgo.**

Cada nueve nanosegundos se dispara un rayo láser hacia el cielo. Cada pulso de luz choca con partículas suspendidas en la atmósfera, transformándose, cambiando su dirección y longitud de onda. Todo esto lo observa un telescopio en tierra y luego analiza un computador de alto desempeño. Este método permite estimar la altura de las partículas contaminantes, su cantidad, su forma y su composición química.

En resumen, el rayo láser detecta la polución del aire a una escala mucho mayor que la que pueden los sensores en tierra.

Todo esto es posible gracias a una tecnología llamada LiDAR (por su nombre en inglés: *light detection and ranging*), un sistema de medición y detección de objetos mediante láser, que es uno de los instrumentos empleados en el programa de investigación aplicada 4Dair.

***La diferencia entre estudiar la calidad del aire y la polución atmosférica es que la primera se refiere a lo netamente urbano, a una ciudad como Medellín, por ejemplo. La segunda busca entender el fenómeno a nivel macro, con todos sus impactos locales, nacionales, regionales e internacionales”.***

Elena Montilla Rosero,  
investigadora líder del Proyecto 4Dair en EAFIT.

## El proyecto 4Dair

Pronunciado en inglés *for the air*, “4Dair” es un juego de palabras que significa “por el aire”. Este programa de investigación, financiado por MinCiencias, busca entender la polución atmosférica en las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali. Participan profesores de la Escuela de Ciencias Aplicadas e Ingeniería de EAFIT, en alianza con académicos de las universidades Nacional, La Salle y del Valle.

Desde EAFIT, 4Dair está liderado por Elena Montilla Rosero, doctora en ciencias físicas e investigadora del Grupo de Óptica Aplicada. El programa se desarrolla en tres fases: la primera comprende el desarrollo de tecnologías de medición y estimación, la segunda implica la caracterización química de materiales particulados en la atmósfera a partir de técnicas geoambientales y la tercera propone modelos matemáticos para predecir estos fenómenos en el futuro.

Además de la tecnología LiDAR, el programa 4Dair despliega otras tecnologías convergentes aplicadas al estudio y a la toma de decisiones sobre la contaminación atmosférica de las ciudades ubicadas en el valle de Aburrá y de otras áreas metropolitanas del país.

**Sensores *in situ***, instalados en puntos estratégicos del valle de Aburrá y de otras ciudades del país. Están dotados con sensores de gases y de partículas contaminantes y fueron desarrollados por la *spin-off* de EAFIT Simple Space, la misma que en 2018 lanzó un microsatélite espacial creado a partir de una lata de gaseosa.

**Espectrómetro solar (DOAS)**, ubicado en la terraza del Bloque 38 de EAFIT, recibe la radiación solar y, a partir de técnicas de óptica aplicada, determina la concentración y composición química de los gases contaminantes de la atmósfera. Esta tecnología fue desarrollada por la Universidad del Valle, una de las instituciones aliadas del programa 4Dair.

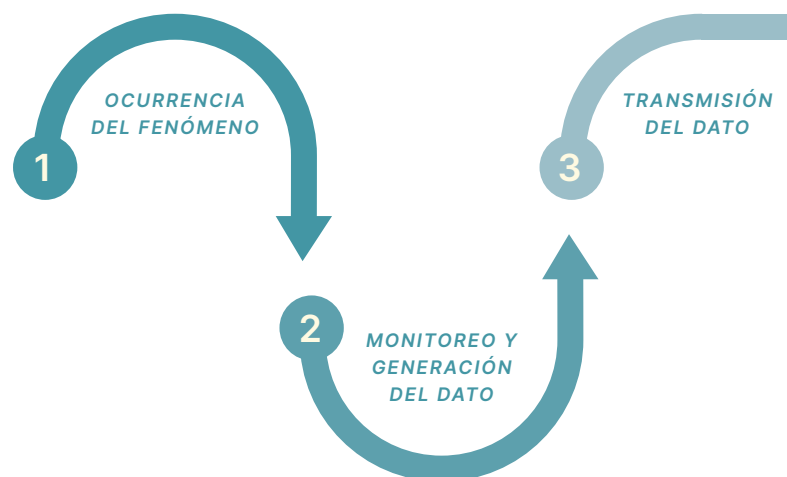
**Estudiar la contaminación atmosférica requiere de un análisis multidimensional; no es un problema exclusivo de una ciencia. Es por eso que en el programa 4Dair convergen la física, las matemáticas, la geología ambiental y la biología, que son integradas gracias a la ingeniería y aplicadas al desarrollo tecnológico, la innovación y la apropiación social del conocimiento.**

## La ruta del dato

**Cada año, según indicadores de la Organización Mundial de la Salud, se producen alrededor de siete millones de muertes en todo el mundo debido a la contaminación atmosférica. Unas trescientas mil de esas muertes ocurren en el continente americano.**

El programa de investigación 4Dair busca generar conocimiento e información pertinente para la vigilancia atmosférica y la toma de decisiones por parte de las autoridades ambientales y la ciudadanía. Además, podría complementar la capacidad tecnológica del Sistema de Alertas Tempranas del Valle de Aburrá (SIATA).

Este sistema ayuda a identificar y predecir la ocurrencia de fenómenos, naturales o provocados por el ser humano, que pueden alterar las condiciones ambientales de la región. Para eso, vigila y analiza una gran cantidad de datos sobre el clima, la meteorología y la hidrología del valle de Aburrá las veinticuatro horas de los siete días de la semana, lo cual permite entender los fenómenos y contribuye a la prevención de situaciones de riesgo.





SIATA es un proyecto estratégico para la gestión ambiental y de riesgos del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Alcaldía de Medellín, operado por la Dirección de Innovación y Desarrollo Tecnológico de EAFIT. Pone al servicio de la ciudadanía toda la capacidad de generación de nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación social de la universidad y sus aliados académicos, gubernamentales y sociales.

## Tecnología para decidir

La operación de un proyecto estratégico como SIATA ha evidenciado las capacidades científicas de la Universidad EAFIT en temas de meteorología, hidrología, generación de dispositivos y sensores de monitoreo ambiental con internet de las cosas, y divulgación y apropiación social del conocimiento para la toma de decisiones, así como el constante desarrollo de tecnologías convergentes que facilitan la captura, transmisión, procesamiento y analítica de datos. Todo esto ha contribuido a la comprensión de los fenómenos complejos que intervienen en la gestión ambiental de un territorio como el valle de Aburrá.

La ruta nos lleva desde los fenómenos de la naturaleza hasta su comprensión, gracias a la tecnología y a la toma de decisiones basadas en la evidencia. La ciudadanía y las autoridades demandan mejores herramientas e información pertinente para poder gestionar mejor los sistemas naturales y los riesgos ambientales de sus territorios.

*“¿Cómo lo hacemos? A partir del conocimiento profundo de lo que pasa en el ecosistema de ciencia, tecnología e innovación (CTel) del país y lo que sabe hacer la comunidad investigadora de EAFIT para solucionar problemas concretos. Detectamos necesidades en el entorno y las conectamos con nuestras capacidades de CTel”.*

Camilo García Duque,  
director de Innovación y Desarrollo  
Tecnológico de EAFIT.

