

## El 60 % de las especies de cactus: en peligro por el cambio climático

A pesar de que los cactus son especies que habitan zonas desérticas y soportan altas temperaturas, una nueva investigación publicada en la revista *Nature Plants* ha logrado establecer que pueden estar en peligro a medida que el planeta se vuelve más cálido. De hecho, estimaron que el 60 % de las especies estarían en riesgo por el cambio climá-

co. Para llegar a esta conclusión, los científicos analizaron 408 especies de cactus (una cuarta parte de todas las conocidas) para entender cómo su rango geográfico podría cambiar bajo tres trayectorias diferentes de calentamiento global, llegando a esa cifra. Pero si además se le suman otras variables

como la pérdida de hábitats o la degradación del medio natural, hasta 90 % de los cactus podrían estar amenazados de extinción de aquí a 2070, afirman.

En la actualidad, los cactus están amenazados principalmente por la expansión de la agricultura, la degradación del medio natural y la pérdida de biodiversidad.

Los científicos analizaron 408 especies de cactus, lo que implica una cuarta parte de todas las conocidas.

# Vivir

Uno de los medios con más contaminación

## Transmilenio compró buses de gas. ¿Sirvieron para mejorar la calidad del aire?

Investigadores de la Universidad de los Andes analizaron la polución del aire dentro de los buses y en las estaciones de Transmilenio entre 2015 y 2020, cuando la flota cambió por una de gas y con captura de partículas. La presencia de carbono negro se redujo hasta en un 80 %, según el estudio publicado en "Environmental Science and Technology".



MARÍA MÓNICA MONSALVE S.

mmonsalve@elespectador.com  
@mariamonic91

Una de las primeras preguntas que se hizo el grupo del Centro de Investigaciones en Ingeniería Ambiental de la Universidad de los Andes fue qué tan expuestas estaban las personas a la contaminación del aire, según el medio de transporte que utilizaban en Bogotá. Para responderla, en 2015, siguieron a un grupo de personas que se movilizaban por las mismas rutas, durante las mismas horas, pero mientras unas lo hacían en carro particular, otras usaban buses públicos, bicicletas, caminaban o tomaban el Transmilenio. En este último encontraron que las personas respiraban un aire hasta seis veces más contaminado que quienes caminaban por las mismas rutas.

"Con el estudio, en el que comparamos la exposición a contaminantes del aire según los modos de transporte, nos salió una bandera roja: la polución en Transmilenio era más alta que en cualquier otro medio, así que decidimos enfocarnos más en ese sistema", comenta Ricardo Morales Betancourt, profesor asociado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de los Andes. Aunque con el tiempo el Centro ha explorado varios temas alrededor de Transmilenio, la última investigación que publicaron en la revista *Environmental Science and Technology*, es clave para ponerle cifras al éxito de las políticas públicas, pues midieron la contaminación del aire en Transmilenio, antes y después de que cambiaran las flotas de diésel a gas o usarán tecnologías para filtrar partículas.

Específicamente, lo que hizo el equipo liderado por Betancourt fue medir tres tipos de contaminantes del aire a través de unos monitores portátiles que, incluso, los ingenieros podían llevar mientras montaban en Transmilenio.

En otras palabras, iban midiendo la calidad del aire como si fueran cualquier otro usuario del sistema: caminando cerca de los buses, subiéndose a las estaciones y mientras montaban en Transmilenio, todo entre las 7 y las 10 a.m., consideradas horas pico. Los contaminantes que analizaron fueron carbono negro -más conocido como hollín-, el material particulado con un diámetro de 2,5 micrómetros (PM 2,5) y las partículas ultrafinas, menores a un diámetro de 0,1 micrómetros.

"El 'plus' del estudio es que nos permitió cuantificar las cosas. Y esto lo logramos gracias a que, por otras investigaciones, habíamos tomado datos previos al cambio de la flota de Transmilenio en 2015", agrega Betancourt. Vale recordar que en 2019 Transmilenio empezó a cambiar su flota que, desde que comenzó en el año 2000, consistía en buses impulsados básicamente por gasolina diésel y que, según señala el estudio, en su mayoría ha-

bían excedido su vida útil recomendada para 2017.

El plan, desde entonces, era ir introduciendo alrededor de 740 buses de Transmilenio a base de gas y 700 más que, a pesar de alimentarse de diésel, tuvieran un filtro de partículas para controlar las emisiones. Todo progresivamente hasta que la flota antigua quedara atrás y cambiara al 100 % a una con nuevas tecnologías. Así que lo que hizo el Centro fue ir midiendo la calidad de aire durante

El plan fue introducir 740 buses de Transmilenio a base de gas y 700 más que, a pesar de alimentarse de diésel, tuvieran un filtro de partículas para controlar las emisiones.

el proceso de renovación y una vez la flota estuviera renovada. Además, como por otra experiencia ya tenían datos de contaminación de aire de Transmilenio antes de este proceso, los pudieron comparar. De esta forma terminaron con una base de datos con mediciones de 2015, 2017 (los años base), 2019, considerado como el periodo de transición y el año 2020, una vez finalizado el proceso.

La conclusión fue bastante concreta. "Se observaron reducciones significativas en la concentración de PM 2,5 y carbono negro para 2019", señala la investigación. Comparado con el año 2017, por ejemplo, el promedio de la concentración de carbono negro dentro de los buses se redujo en un 53 %, mientras que para 2020 fue de casi el 80 %. En el caso del PM 2,5, las cifras dentro de los buses bajaron un 45 y 75,9 % respectivamente (ver tabla para conocer las cifras específicas). Sin embargo, también advierten que "el efecto del proceso de re-

novación sobre la concentración del número de partículas ultrafinas probablemente sea mucho más débil que la reducción observada en carbono negro o PM 2,5".

Pero otro beneficio de la investigación, como insiste Betancourt, es que permite evaluar los resultados de una política pública. "Cuando se iba a hacer este proceso de renovación se decía desde que Transmilenio no contaminaba tanto, que solo representaba el 1 o 2 % de las emisiones totales de la ciudad, entonces se le quería quitar importancia al componente ambiental de la licitación", cuenta. "Pero con este y otras investigaciones que hemos realizado estamos demostrando que es un tema importante, porque afecta la calidad de vida de los usuarios".

Y es que la calidad del aire que se respira en Bogotá no es de las mejores. A mitad de marzo de este año, la organización internacional IQAir publicó un informe con datos de 6.475 ubicaciones en 117 países del mundo sobre la calidad del aire, encontrando que la de Colombia es la sexta peor de todo Latinoamérica. De hecho, la concentración promedio de PM 2,5 que se encontró en el país fue de 14,1g/m<sup>3</sup>, casi tres veces la recomendación que la Organización Mundial de la Salud (OMS) actualizó en 2021. Entre las ciudades colombianas, además, IQAir afirma que Bogotá es la segunda más contaminada.

Por eso, desde el Centro de Investigaciones en Ingeniería Ambiental ya tienen algunos planes en la mira. "Hay que estar atentos al impacto que tendrá que los buses azules (SITP) cambien a eléctricos. Eso, esperamos, tendrá ya un impacto a nivel ciudad", puntualiza Betancourt. Aunque es una medida aún pequeña, sobre todo si se tiene en cuenta, como encontró IQAir, que en Colombia las fuentes móviles de contaminación del aire son principalmente el transporte por carreteras y de vehículos particulares, esta es una buena señal: que desde el mismo sector público se estén limpiando los modos de transporte.



Entre 2019 y 2020, Transmilenio incorporó buses de gas o que filtran partículas. / Gustavo Torrijos