



PARA NO DEJAR DECISIONES EN EL AIRE

La calidad del aire en nuestras ciudades se ha convertido en uno de nuestros mayores retos y la obtención de datos confiables es primordial para tomar decisiones que nos protejan como individuos y como sociedad.

En los últimos años se han vuelto más frecuentes las emergencias ambientales por la concentración de material particulado en el aire de nuestras principales ciudades. Esto, además de limitar nuestras rutinas habituales, ha puesto de manifiesto la necesidad de aplicar medidas que aborden este problema.

La mayor consciencia sobre este tema ha hecho que las entidades gubernamentales encargadas de la vigilancia del medio ambiente hayan adquirido equipos que les permiten identificar con mayor precisión la concentración del material contaminante en el aire de la ciudad.

Con ellos se ha ido construyendo una red de monitoreo que cubre gran parte del territorio urbano y un sistema de información que les brinda a las autoridades los datos necesarios para restringir la circulación de automóviles, aconsejar que la población vulnerable no se exponga o tomar las decisiones necesarias para superar un episodio crítico.

Esto ha hecho que la población empiece a prestar mayor atención a la calidad del aire que respira en su ciudad y a preguntarse qué tan expuesta se encuentra y cuáles son las políticas que deberían apoyar para mejorar la situación, propiciando el surgimiento de colectivos ciudadanos preocupados por este problema.

Estos grupos han venido construyendo sensores de bajo costo para tener sus propias mediciones del material particulado que se encuentra en el aire, trabajando con distintos grupos nacionales e internacionales que han tenido experiencia en el desarrollo de estos equipos.

Y aquí es cuando se presenta una oportunidad para el grupo de investigación en Ciencias de la Decisión.

EN BÚSQUEDA DE MEDICIONES HOMOLOGABLES

El grupo de Ciencias de la Decisión pertenece a la Universidad Nacional de Colombia en Medellín y se dedica a la investigación, desarrollo y aplicación de técnicas avanzadas para que la toma de decisiones en las organizaciones logre conseguir los objetivos planteados en problemas de compleja planificación y gestión, gracias al uso de modelos y distintas herramientas.

Una de sus integrantes es Jenny Ríos, una ingeniera electrónica que en la búsqueda de un proyecto que combinara la temática del grupo y la tecnología física con que habitualmente se trabaja en su profesión, encontró en las mediciones de la contaminación del aire una veta para su trabajo de maestría.

“Alrededor del uso de estos sensores hay una oportunidad para la aplicación de las técnicas en ciencias de la decisión: si usted tiene muchos sensores, si son móviles o no, cómo se pueden crear redes para cubrir un área determinada y tener mediciones repartidas por el territorio” explica la profesora Yris Olaya, integrante del grupo y asesora del proyecto.





Pero uno de los mayores intereses alrededor de los sensores de bajo costo es lograr que sus mediciones tengan un nivel de precisión homologable al que tienen los equipos más robustos que manejan las entidades gubernamentales. El reto es interpretar y correlacionar los datos que recogen los aparatos del SIATA (Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá) y los que se obtienen con los de bajo costo.

En esa búsqueda el grupo hizo contacto con investigadores de distintos lugares del mundo que están trabajando en esta área, entre ellos el profesor Prashant Kumar, quien lidera el Centro de Investigación Global por Aire Limpio en la Universidad de Surrey, institución donde la ingeniera Ríos hizo una pasantía para usar sus equipos de medición más precisos, para establecer correlaciones con los sensores de bajo costo.

“Los medidores de bajo costo se ubican junto con un medidor de referencia bajo unas mismas condiciones por un determinado periodo de tiempo y luego se analizan los datos para verificar qué variaciones pueden tener” señala la investigadora. La meta es calibrar el sensor de bajo costo para que siga los mismos comportamientos del monitor más establecido y no tenga una variación de las cifras alta respecto a él.

Para lograrlo se debe tener en cuenta variables como las condiciones de humedad, temperatura y hasta la presión barométrica que impactan los resultados de estos sensores si superan ciertos umbrales. Y este trabajo no sólo se ha hecho con los equipos de la Universidad de Surrey.

“El SIATA nos ha ayudado mucho para el desarrollo de estas mediciones al facilitarnos un espacio para ubicar estos sensores de bajo costo junto a los que ellos usan en su red, que son los de referencia” amplía Ríos.

Estos aparatos deben estar en observación constante para asegurarse de la confiabilidad de las mediciones durante el periodo de recolección de datos que debe ser mínimo de tres meses, aunque lo ideal y lo que se está haciendo en la investigación, es que se cumpla el año.

MOVIÉNDOSE EN LA CIUDAD

El contacto establecido con el profesor Kumar no sólo permitió un primer paso en el establecimiento de una correlación confiable entre los datos recogidos por equipos de alta tecnología y los sensores de bajo costo. Fue también la oportunidad para que el grupo y la UN se vinculara a una iniciativa que reúne investigadores de África, Asia y América Latina en una red de estudio de la calidad del aire.

Una de las actividades realizadas por la red consistió en medir la concentración de material particulado en las cabinas de los vehículos ya que una de las ventajas que tienen los sensores de bajo costo es que pueden ser portátiles.

Se repartieron estos equipos a cada uno de los integrantes para que los usaran en sus países y en cada una de las ciudades participantes se diseñó una ruta urbana con una distancia similar y se realizaron mediciones de contaminación en la cabina de un carro bajo diferentes condiciones: con ventanas abiertas y cerradas, con y sin aire acondicionado.

“Ahora se están adelantando mediciones en bicicleta en una ruta que tiene el mismo origen y destino que la ruta del automóvil pero que sigue la ciclorruta preferentemente para ver las diferencias en la exposición de un ciclista y la de un conductor” comenta la profesora Olaya. El





recorrido es un circuito cerrado de 16 kilómetros partiendo de la Universidad Nacional hasta la Universidad de Medellín.

Para evitar que eventos inusuales durante los recorridos afecten la confiabilidad de las mediciones se hace una grabación que permite, en caso de un pico inusual de contaminación, revisar el momento en que se recolectó ese dato e identificar qué factores pudieron incidir en el resultado.

En el caso de Medellín se hacen 10 mediciones en cada uno de los tres horarios seleccionados en el día: la hora pico de la mañana entre las 6am y las 8.30am; otra entre las 12m y las 3pm y luego en la congestión de la tarde entre las 4pm y 7pm.

El próximo paso sería continuar con estas mediciones en un bus que cubra este recorrido e incluir otro medio de transporte para identificar cuál de las opciones tiene una mayor exposición a la contaminación atmosférica de la ciudad.

¿CÓMO USAR ESTOS DATOS PARA LA TOMA DE DECISIONES?

Gracias a la cantidad de datos sobre material particulado obtenidos de la estación de referencia y de los sensores de bajo costo ubicados en el mismo sitio y bajo las mismas condiciones, se podrán desarrollar modelos matemáticos para que los resultados de los sensores de bajo costo sean lo más parecido posible a los que se obtienen de una estación de referencia.

El tener unos sensores de bajo costo que sean confiables y que además permiten mediciones móviles de los recorridos que hacemos como habitantes de una ciudad nos brinda una información más sólida para que impulsemos los cambios y medidas necesarias para mejorar la calidad del aire de nuestros entornos.

Además, desde las ciencias de la decisión, se pueden construir modelaciones que nos permitan simular el impacto de las acciones que se piensan tomar y plantear diferentes escenarios para analizarlos y ver cuáles serían los resultados en el largo plazo.

Se puede modelar el sistema con diferentes variables como las condiciones orográficas del valle de Aburrá, el clima, los modos de transporte, el tipo de combustible usado, la cantidad de vehículos, las emisiones de la industria y muchas más.

Una vez se replica en el modelo la situación actual, posteriormente se pueden aplicar distintos escenarios: ¿Qué pasa si cambia un 20 por ciento de la flota de transporte público a motores eléctricos? ¿Cómo cambiaría la concentración de contaminantes en la ciudad en los próximos 5, 10 o 20 años?

Conociendo esos resultados y teniendo un alto nivel de confiabilidad en los datos que provee, se pueden tomar múltiples decisiones de política pública en áreas como transporte, regulación ambiental, normativas de construcción y zonificación urbana que tengan un impacto positivo en la calidad del aire.

“Eso es lo que nos permiten los modelos de simulación, experimentar ahora una decisión que sería a largo plazo y que no podemos esperar a hacerlo” dice Jenny Ríos ya que un error o una medida poco acertada puede significar un costo ambiental y social no recuperable.





Y si las mediciones de los sensores de bajo costos son confiables y comparables con los equipos robustos, como ciudadanos podemos tomar un rol más activo en el monitoreo de la calidad del aire y tomar las decisiones más adecuadas para nuestras circunstancias particulares.

Por eso es importante el trabajo del grupo: facilita que nuestras decisiones, sea como organizaciones, colectivos o individuos, estén fundamentadas en datos confiables, considerando todas las variables necesarias y con una mayor claridad de los resultados que podríamos obtener.

Y esa capacidad es hoy más importante que nunca.

Palabras claves: ciencias de la decisión; calidad del aire; sensores de bajo costo; mediciones homologables; SIATA; material particulado; modelos matemáticos;

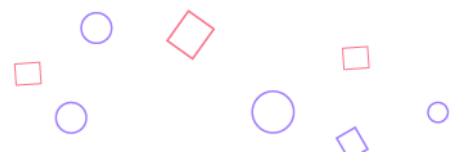


Sensores desarrollados por el grupo, ubicados con los equipos de SIATA para lograr su calibración. (Foto compartida por Jenny Ríos, investigadora del grupo)





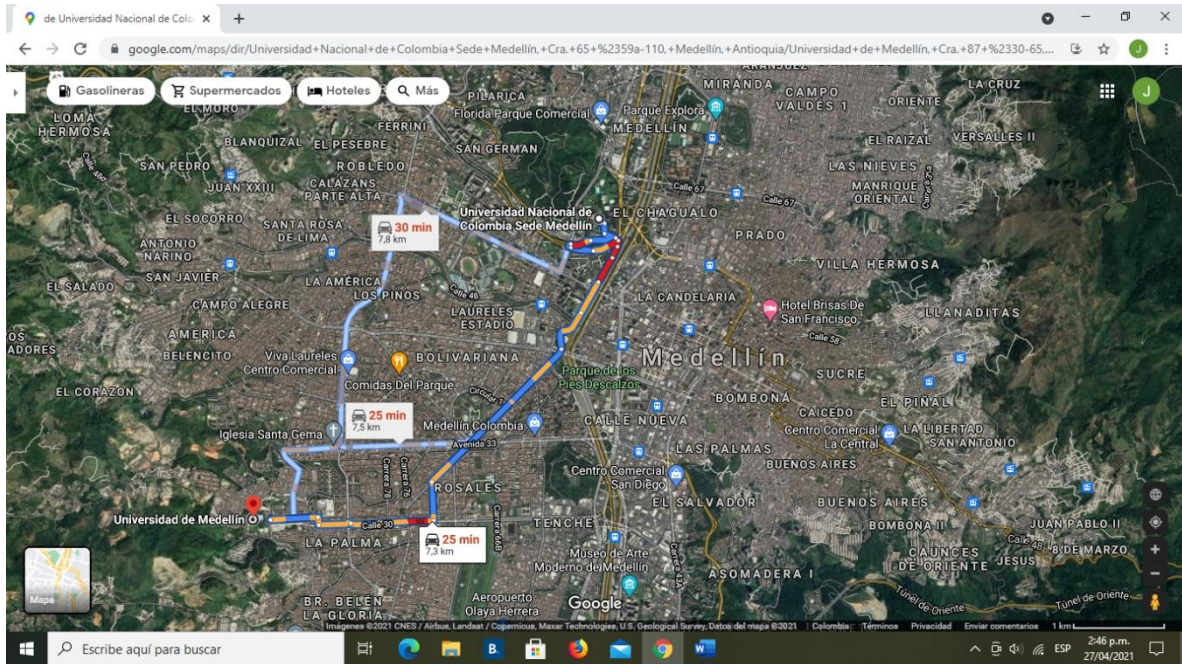
Contaminación del aire en Medellín (Foto tomada de <https://medellin.unal.edu.co/noticias/2623-la-contaminacion-del-aire-reta-al-cambio-y-a-creerle-a-la-ciencia.html>)





Estación de medición de la contaminación del aire de SIATA. (Tomada de https://siata.gov.co/sitio_web/index.php/calidad_aire)



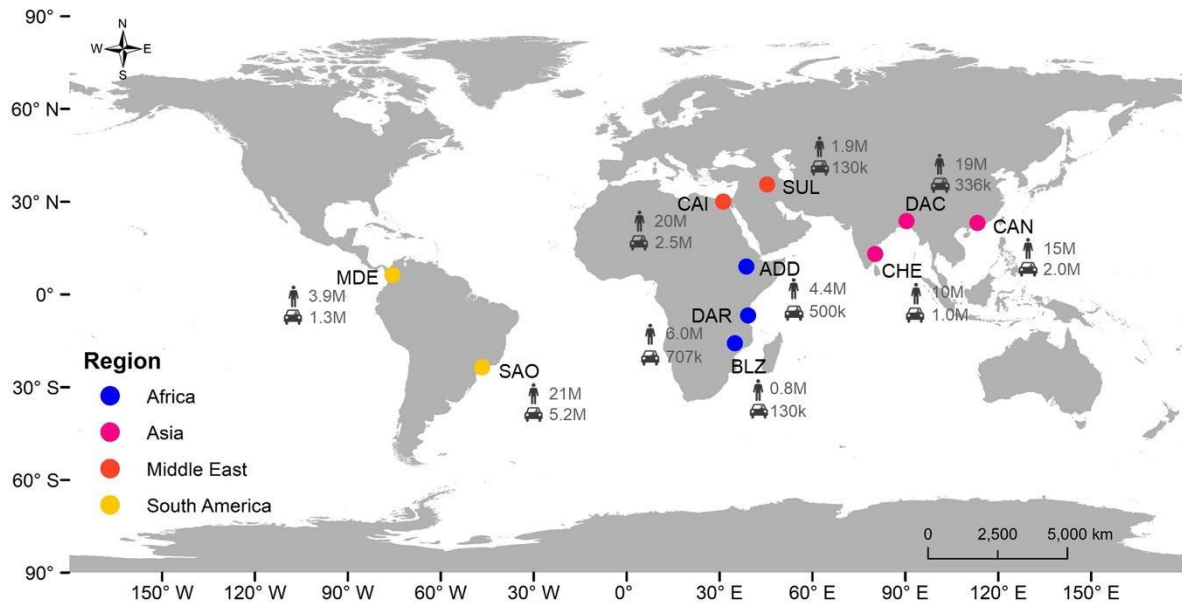


Mapa de posibles recorridos de la Universidad Nacional a la Universidad de Medellín. (Tomado de Google maps).



*Las bicicletas se han convertido en una de las opciones más usadas por los ciudadanos para movilizarse.
¿Pero cómo saber cuándo es mejor usar transporte público por los niveles de contaminación en tu ruta?
(Foto compartida por Jenny Ríos, investigadora del grupo)*





La UN en Medellín hace parte de una iniciativa que reúne investigadores de África, Asia y América Latina en una red de estudio de la calidad del aire. (Imagen tomada del artículo *In-car particulate matter exposure across ten global cities* publicado en 'Science of The Total Environment', Volume 750, 01 de enero de 2021, 141395).