

## **COMUNICADO**

### **Evidencias de porque el valle de Aburrá hay permanencia de las altas concentraciones de material particulado PM2.5 durante el periodo de Aislamiento Social ocasionado por el COVID19**

Texto preparado por Germán Mauricio Valencia Hernández (Universidad San Buenaventura), Miriam Gómez Marín (Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid), Gabriel Jaime Maya (Universidad de Medellín) y María Victoria Toro (Universidad Pontificia Bolivariana), miembros de la Red de Cooperación Tecnológica para el Estudio de la Meteorología y la Calidad del Aire REDAIRE.

**REDAIRE** nació en el año 1993 con el objeto de estudiar la calidad del aire y su efecto en la salud por iniciativa de Metrosalud, Universidad de Antioquia, Universidad Pontificia Bolivariana y Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid posteriormente se unieron Universidad de Medellín y Universidad Nacional y las corporaciones ambientales de la ciudad. Actualmente está conformada por 12 universidades y 7 entidades ambientales de la región, con la participación de científicos y funcionarios de las principales entidades que regulan la calidad del aire usando los resultados de estudios y análisis especializados como los que a continuación se presenta con el ánimo de dar claridad a la situación actual de la calidad del recurso en la región

Los resultados de las investigaciones en años pasados dieron soporte al avance del monitoreo del PM2.5, y de partículas aun más pequeñas como el PM1.0 y la caracterización de las partículas usando monitoreos y modelización que permiten establecer a la declaración del Valle de Aburrá como cuenca atmosférica que se define a partir de la frecuencia de superación de los límites establecidos en la resolución 2254 de 2017 que indica los valores de la concentración de contaminantes atmosféricos, obligando a las entidades ambientales locales a la adopción del Protocolo Operacional para Enfrentar Episodios de Contaminación Atmosférica POECA que hace parte del Plan Integral de Gestión de Calidad del Aire del

Valle de Aburrá PIGECA pensado y construido para acciones estructurales de aplicación en el corto, mediano y largo plazo.

Las universidades vinculadas a REDAIRE en su ejercicio de investigación han adquirido claridad sobre la pertinencia y la respuesta a las necesidades sociales y del entorno; atendiendo estas necesidades desde el diálogo permanente, la generación y transferencia del conocimiento, aplicado a la construcción de políticas sociales de desarrollo, con una mirada de apertura al mundo y a las demandas de desarrollo y progreso del país.

El soporte técnico ha sido continuo en todas las acciones requeridas para el acompañamiento a los diferentes sectores en las acciones necesarias para la reducción de emisiones en especial, teniendo en cuenta las etapas de contingencia atmosférica que obliga a la aplicación de las medidas establecidas en el Protocolo Operacional para enfrentar Episodios Críticos de Contaminación Atmosférica.

El Área Metropolitana activó el periodo de prevención desde el 17 de febrero del 2020, informando a los sectores productivos que se prepararan y especialmente para las semanas comprendidas entre el 1 y el 27 de marzo donde se preveía un deterioro de la calidad del aire. Es así como, desde principios del mes de marzo del presente año, las estaciones fijas para el monitoreo de la calidad del aire en el Valle de Aburra (operadas por el SIATA) reportaron valores en las concentraciones de material particulado fino PM2.5 que indican una calidad del aire dañina para la salud de los grupos sensibles y en algunos días es dañina para toda la población. Posteriormente en la semana donde se anunció la cuarentena por el COVID19, se esperaba que las concentraciones de material particulado redujeran, pero esto no ocurrió generando grandes inquietudes en la comunidad y especialmente en la administración municipal, pues si bien, se han reducido considerablemente los vehículos que transitan normalmente por las vías del valle y las industrias reducen su productividad, las concentraciones permanecen altas. Cabe anotar que éste fenómeno no es un hecho aislado; la misma situación es evidenciada por las noticias en las ciudades de Bogotá, Bucaramanga,

Armenia, Pereira, y otros sitios de la región Norte de Sur América, con la cual lo que demuestra que vivimos en un planeta donde todo está interrelacionado por lo tanto se ven todo el país afectado por las quemadas, e incendios forestales .

En análisis que realizaron los científicos de las Universidades de San Buenaventura y Medellín, rastrearon los eventos de las quemadas desde hace varios años, no sólo en el Valle de Aburrá sino en un territorio ampliado denominado región Norte de Sur América (territorio geográfico conformado por Colombia, Venezuela, Norte de Brasil, Guayana, Guyana y Surinam). Desde el año 2008, estos científicos vienen informando en espacios académicos, el incremento en las quemadas forestales en la región de la Orinoquia (Venezolana y Colombiana), la región Caribe, en la región de la Amazonia (entre el sur de Colombia y el norte de Brasil) y en el Noreste y Sureste de la región Andina. Hechos que se dan de forma periódica especialmente entre los meses de enero a marzo y entre los meses de junio al mes de agosto, épocas de baja precipitación en la mayoría de la región conocida como Norte de Sur América, en los periodos de tiempo mencionados. La figura 1 muestra la zona de estudio de la Región Norte de Sur América -NHSA-

Las quemadas forestales es un tema sensible para la humanidad y de gran interés; ya que por este se genera un gran impacto en la atmósfera, al emitir gran cantidad de gases efecto invernadero GEI (responsables del cambio climático), aerosoles (dentro del que se cuenta el material particulado fino PM2.5) y contaminantes atmosféricos (SO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub> entre otros). El profesor de la USB German Mauricio Valencia centró sus investigaciones en este tema, y ha encontrado que las quemadas producidas en las zonas tropicales del planeta se dan en un 5% debido a fenómenos naturales (como son las descargas eléctricas de los rayos), y el resto el 95 % de las ocasiones se dan por actividades humanas. Esto último se da porque en países con economías emergentes, existe una asociación entre el desmonte de vegetación, dentro de la mejora del pastoreo para la adecuación de tierras de cultivo y de ganadería, con el aumento en las quemadas.

Asociado a esto, también se ha encontrado que desde el año 2015 aumenta la tasa de

deforestación y quemas forestales en el país, ocasionado por la minería, y por la dinámica de ocupación de los baldíos del gobierno, especialmente por personas que pertenecían a las guerrillas como la FARC.

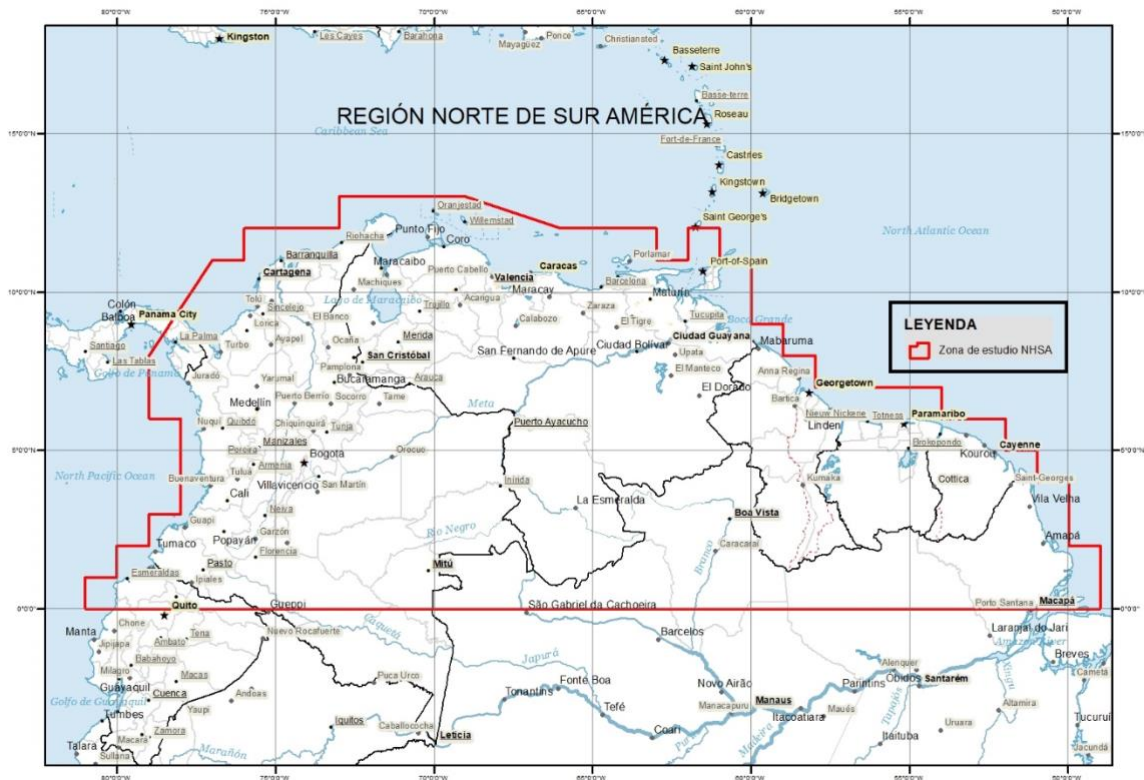


Figura 1. Zona de Influencia de la NHSA

Los impactos de las emisiones se dan a nivel local en las zonas donde ocurren los incendios, pero la interrelación de los fenómenos terrestres, como es el viento que arrastra los contaminantes generando afectaciones a nivel regional y global. Las masas de aire contaminado con material particulado y otros gases, resultante de incendios en el Amazonas pueden ser transportadas por el viento a la zona tropical del Atlántico, incluso, hay evidencias de quemadas generadas en Alaska y su transporte a Europa. Para el caso del valle de Aburrá el viento procedente del Atlántico trae consigo en algunas épocas del año arenas del Sahara, partículas y gases de incendios forestales del continente Africano, eventos que se pueden

visualizar en la figura 2 en la que se puede apreciar la conexión entre ambos continentes (América y África) de cuenta de las emisiones atmosféricas y los flujos de vientos; en ella se pueden ver las zonas más oscuras de color marrón representan una mayor carga de aerosoles.

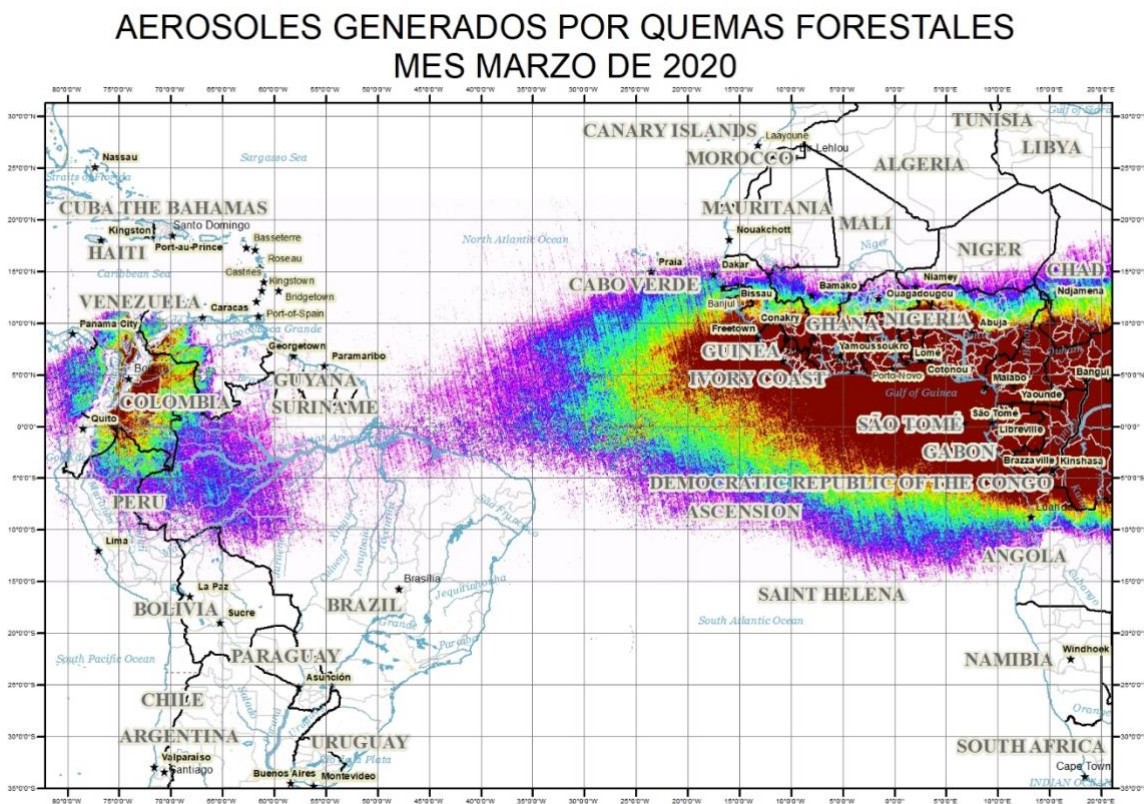


Figura 2. Conexión de flujos de aerosoles entre los continentes América y África

Para conocer el comportamiento del material particulado en la zona urbana del Valle de Aburrá, se dispone de una red conformada desde hace más de 20 años por el AMVA y que ha sido en últimos años fortalecida con equipos de monitoreo en línea para medir la concentración de gases y partículas y adicionalmente se tienen otros equipos que miden la capa limite atmosférica la cual evalúa la altura a la que suben los contaminantes de forma horaria. Estas mediciones han permitido conocer el comportamiento del material particulado en 22 estaciones y a diferentes alturas que pueden ascender los aerosoles, para analizar su naturaleza, y la distribución de sus tamaños, en diferentes periodos de tiempo. Lo cual es

muy importante, ya que esto permite conocer la posible procedencia y naturaleza de este tipo de material.

Si bien las estaciones de monitoreo registran la contaminación local, también hay fuentes exógenas que aportan contaminantes que es posible analizar a partir de tecnologías, basadas en imágenes de satélite, que permiten ver la polución en el aire en diferentes regiones.

El modelo Fire CCI desarrollado en la Universidad de Alcalá de Henares-España por Joshua Lizundia Loiola hace parte del programa para la observación de la tierra Copernicus -ESA, apoya los resultados de la investigación para sur América. Las imágenes del satélite permiten en principio, ver (figura 3) la disposición espacial que dejaron las cicatrices de los incendios forestales ocurridos desde el 1 de abril del 2019 y hasta el 26 de marzo del 2020.

### CICATRICES DE QUEMAS FORESTALES REGIÓN NORTE DE SUR AMÉRICA. PERIODO 1 DE ABRIL DE 2019 A 26 DE MARZO DE 2020

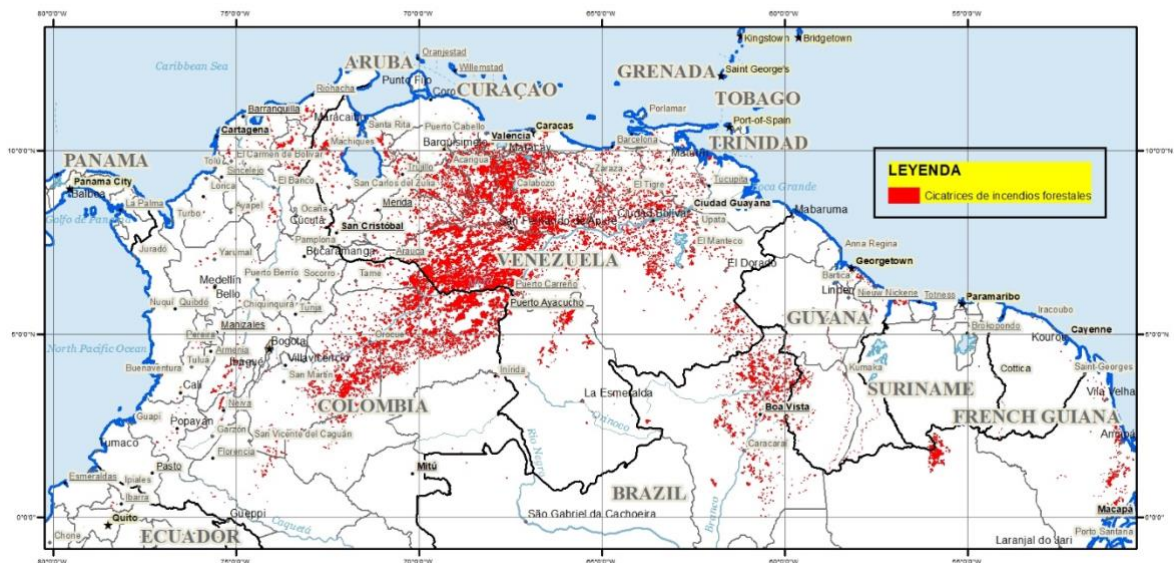
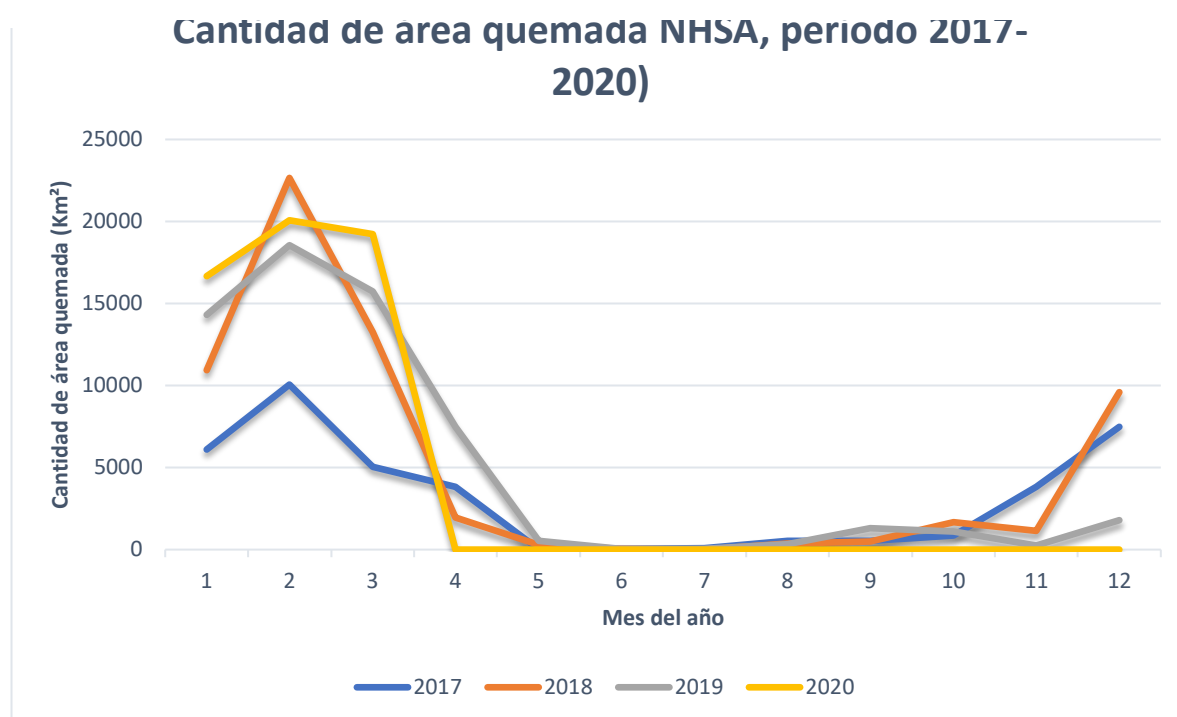


Figura 3: Disposición espacial de las cicatrices de los incendios forestales ocurridos desde el 1 de abril del 2019 y hasta el 26 de marzo del 2020

Según la información suministrada por el Grupo de investigación de Teledetección Ambiental (liderado por el profesor Emilio Chuvieco Salinas), en la región Norte de Sur América se han incendiado en promedio 65000 Km<sup>2</sup> anualmente, según un análisis de las quemadas desde el año 2017 al 26 de marzo de 2020, en la gráfica 1 se puede apreciar el comportamiento mensual de las quemadas en dicha región. La participación de Colombia es cercana al 28%, con un promedio de área quemada de 18000 Ton; siendo los meses de diciembre, enero, febrero y marzo los de mayor cantidad de quemadas.



Gráfica 1: Área de incendios forestales en los años 2017 a 2020

Paralelo a la información de las quemadas, fruto del procesamiento de las imágenes de satélite se puede observar en las figuras 5 a la 9, la evolución de las emisiones de aerosoles generadas por los incendios en cuatro momentos del presente año 2020, en el Norte de Sur América.

### AEROSOLES GENERADOS POR QUEMAS FORESTALES MES ENERO 12 AL 18 DE 2020

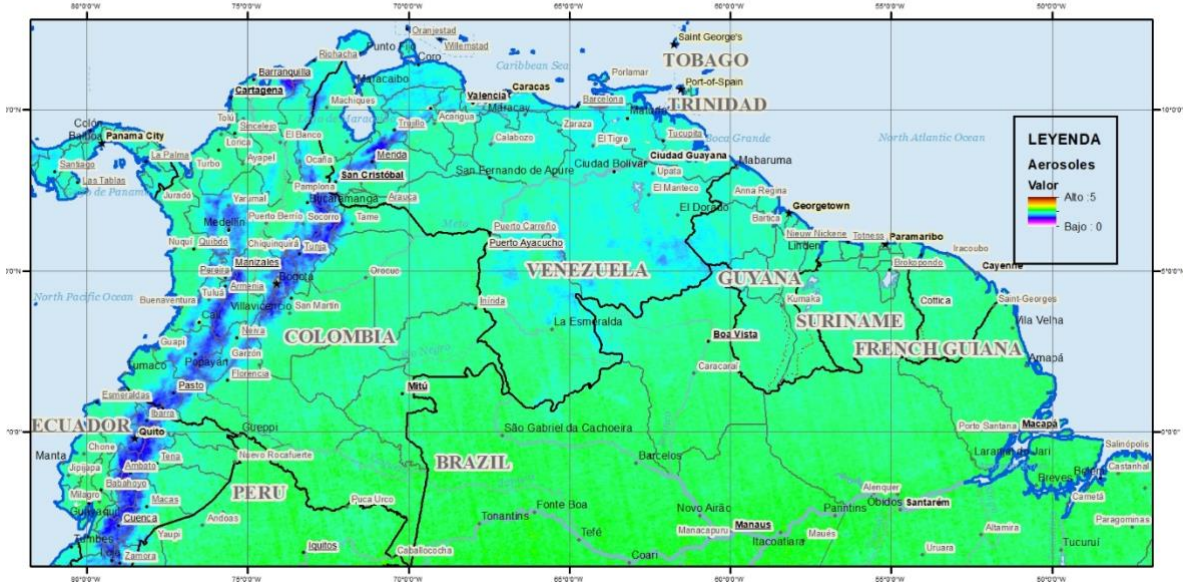


Figura 4. Aerosoles generados por incendios en el mes de enero de 2020

### AEROSOLES GENERADOS POR QUEMAS FORESTALES MES FEBRERO 23 AL 29 DE 2020

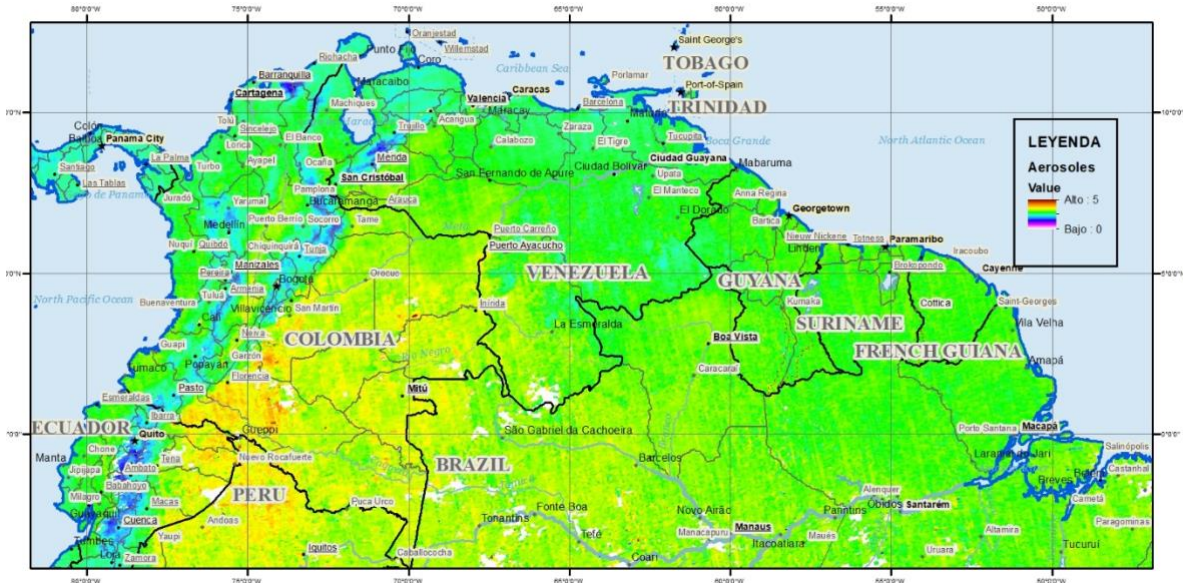


Figura 5. Aerosoles generados por incendios en el mes de febrero de 2020



AEROSLES GENERADOS POR QUEMAS FORESTALES  
MES MARZO 1 AL 8 DE 2020



Figura 6. Aerosoles generados por incendios en los días 1 al 8 del mes de marzo de 2020

AEROSLES GENERADOS POR QUEMAS FORESTALES  
MES MARZO 9 AL 16 DE 2020

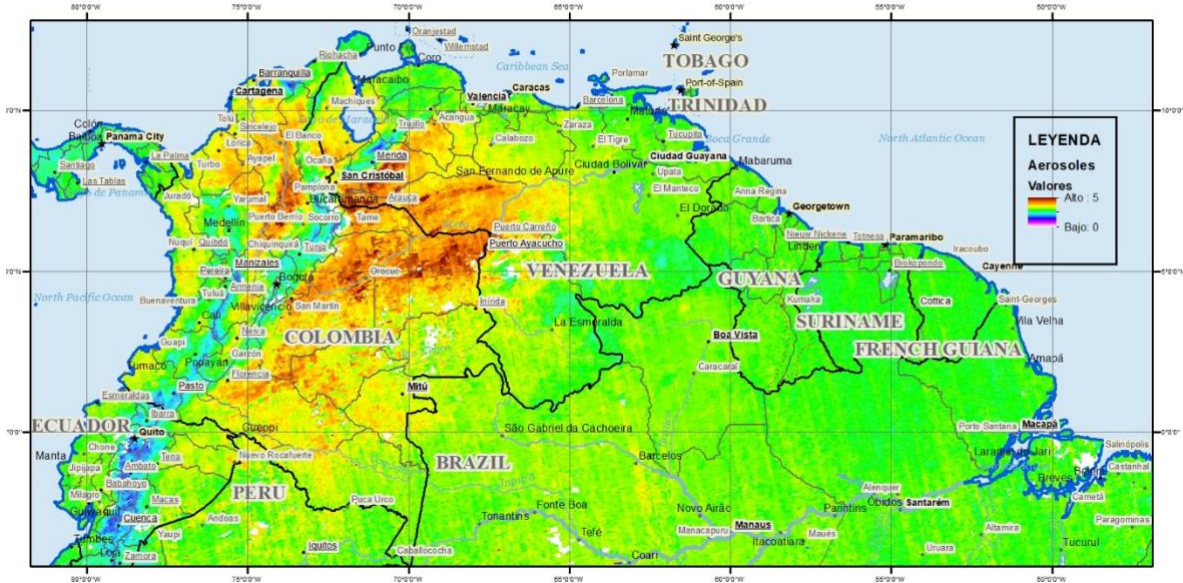


Figura 7. Aerosoles generados por incendios en los días 9 al 16 del mes de marzo de 2020

## AEROSOLES GENERADOS POR QUEMAS FORESTALES MES MARZO 17 AL 26 DE 2020

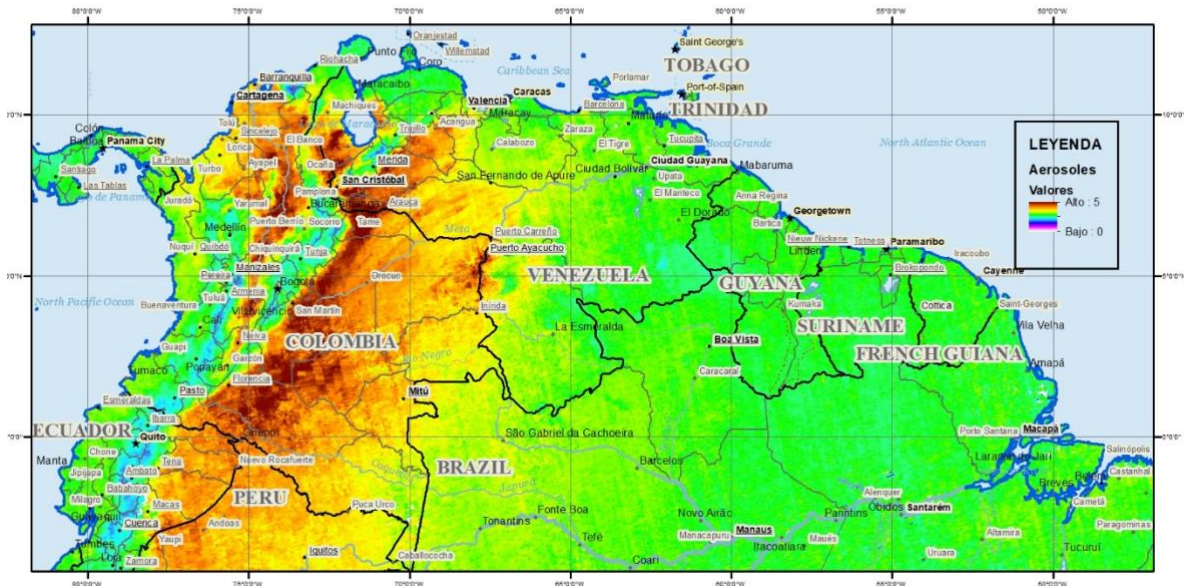


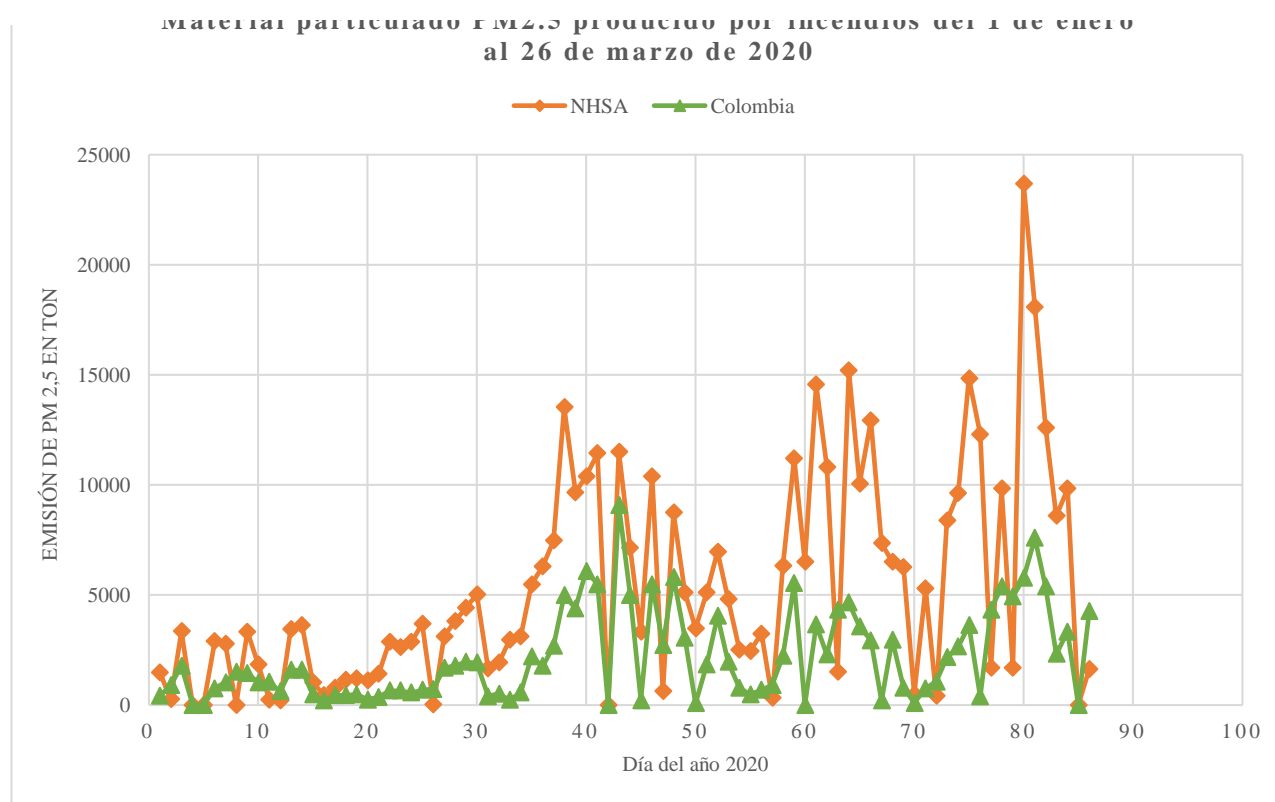
Figura 8. Aerosoles generados por incendios en los días 17 al 26 del mes de marzo de 2020

### ¿Qué pasa con el material particulado que está llegando al Área Metropolitana del Valle de Aburrá?

Como se puede apreciar en la (figura 4), en el mes de enero la presencia del material particulado en toda la región norte de Sur América fue baja, pero en la medida de la evolución de la temporada seca del presente año, más la disminución de la humedad en la vegetación presente en esta parte del mundo, y sumado al factor humano antes mencionado, desde el mes de febrero se vio un incremento en las quemadas inicialmente en la región de la Amazonía (principalmente en la región conocida como la Macarena), luego este fenómeno se incrementó al sur de la región andina (entre el triángulo formado entre los municipios de Neiva, Ibagué y Villavicencio). A principios del mismo mes, solo con diferencia de algunos días, el fenómeno de las quemadas se fue asentando en la región de la Orinoquia (de Colombia y Venezuela), donde las quemadas son recurrentes desde hace más de 20 años, según lo

evidencia un estudio desarrollado por los profesores Jesús Adolfo Anaya de la Universidad de Medellín y Germán Mauricio Valencia de la Universidad San Buenaventura.

Para el mes de marzo, hubo un incremento en las quemadas en el Noreste de la región Andina, y también en la región Caribe de Colombia y Venezuela, más específicamente en la región de la Mojana (Municipios de Aguachica, El Banco), Pueblo Bello y Manaure en Colombia, y en Venezuela en las zonas rurales de La Concepción, Zulia y Villa del Rosario.



Gráfica 2. Comparativo entre la cantidad de material particulado fino PM2.5 arrojado a la atmósfera en la región Norte de Sur América y Colombia, producido por las quemadas forestales.

Los primeros 86 días del año 2020 que se observan en la gráfica 2 , han dejado la cifra de 185.673 toneladas de material particulado fino PM2.5, liberado a la atmósfera en Colombia, a causa de las quemadas de biomasa. Este valor representa un 40% de las emisiones totales de material particulado generado por las quemadas en la región Norte de Sur América, donde se han producido 456.915 toneladas de este material.

Estas emisiones no se han quedado confinadas a los territorios en los que fueron emitidas por los incendios. Vientos alisios del Norte, propios de esta época del año, han venido transportando el material particulado generado en la región Caribe, hasta llegar al Valle de Aburrá. Por su parte, vientos alisios del Orinoco han tenido un mayor efecto en el aumento del material particulado en Bucaramanga, Bogotá, Villavicencio, Neiva, Ibagué y demás territorios en la trayectoria de estos vientos. En la figura 9, se puede apreciar las tendencias espaciales del flujo de vientos, los cuales se pueden observar cómo líneas negras con las direcciones de los flujos. Esta información fue obtenida a partir de datos climáticos del programa ERA5 de la ESA, del modelo UN-WRF de la NASA, y procesados por científicos de las Universidades de San Buenaventura y Medellín, liderados por los profesores Francisco Caro Lopera y Ever Velásquez Sierra.

## CICATRICES DE QUEMAS FORESTALES REGIÓN NORTE DE SUR AMÉRICA. PERIODO 1 DE ABRIL DE 2019 A 26 DE MARZO DE 2020

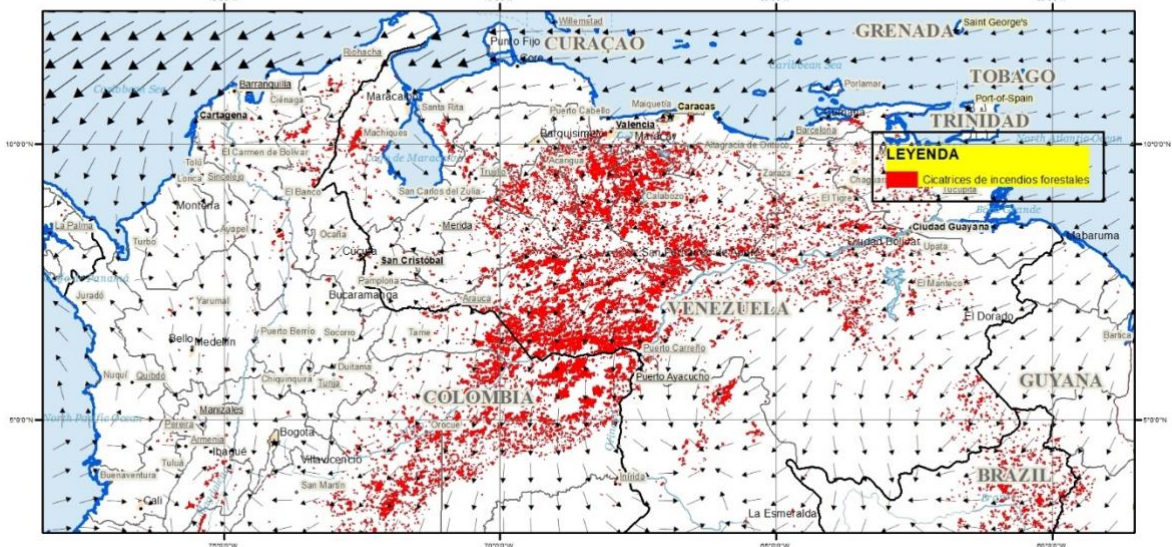


Figura 9. Tendencias espaciales del flujo de vientos

Con referencia al inventario de emisiones calculadas por la UPB en convenio con AMVA con año base 2018 en la cual se estimaron 2585 toneladas de material particulado fino PM2.5, se logra evidenciar el impacto de las quemas sobre la calidad del aire del valle que, sumado a esta cantidad de contaminantes exógenos, ocurren fenómenos de estancamiento atmosférico haciendo que las concentraciones de PM2.5 en calidad del aire sean aún más altas en esta época del año.

Parte del material particulado fino que ha sido arrastrado por este fenómeno hasta el Valle de Aburrá, a tenido dificultades para salir nuevamente de la cuenca, debido al encerramiento provocado por las montañas, sumado a la radiación, y poco viento que se ha venido dando por estos días en esta parte del país, según ha sido argumentado por los profesores María Victoria Toro de la Universidad Pontificia Bolivariana, Miriam Gómez del Politécnico Jaime Isaza Cadavid, y David Hoyos; actual director del SIATA.

**¿Cuál podría ser el futuro de esta situación?**

Es necesario continuar con el seguimiento constante de este fenómeno, no solo en Colombia sino en una región más grande como lo es el Norte de Sur América. La información generada por los estudios debe servir para tomar acciones más rápidas de atención a los incendios del país. Ya que estas quemadas no solo están demostrando ser un riesgo a la propiedad, a los bienes de la población y del gobierno, sino también y riesgo para la vida y la salud de las personas.

Con la llegada del periodo de lluvia en todo el país, se espera que también bajen las concentraciones de los contaminantes en el aire. Con lo que también disminuirá el nivel de atención en este tema. Por lo que los académicos que vienen trabajando en la temática recomiendan tomar medidas en el asunto y no desatender la situación. Dado que nuevamente, entre finales de septiembre y el mes de octubre, muy probablemente vuelvan a incrementarse las concentraciones de partículas finas pm 2.5 y los sensores vuelvan a ponerse en rojo en todo el país, asociado fenómeno de quemadas en la región de la Amazonia Brasileira , la región del Cerrado Brasileiro, más algunas quemadas en la Orinoquia de Venezuela y Colombia, y sumado al factor vientos alisios del Sur, del Pacífico, y del Orinoco.

Es necesario por ello hacer mayor seguimiento a los departamentos de mayor incidencia de quemadas en el país como lo son en su orden: Vichada, Meta, Casanare, Arauca, Cesar, Caquetá, Guaviare, Magdalena, Bolívar, Tolima, La Guajira. Según el perfil de incidencia de incendios de los últimos 20 años. En la Figura 10 se puede observar esta distribución.

## ZONIFICACIÓN DE INCIDENCIA DE QUEMAS FORESTALES EN COLOMBIA A NIVEL DEPARTAMENTAL 2020

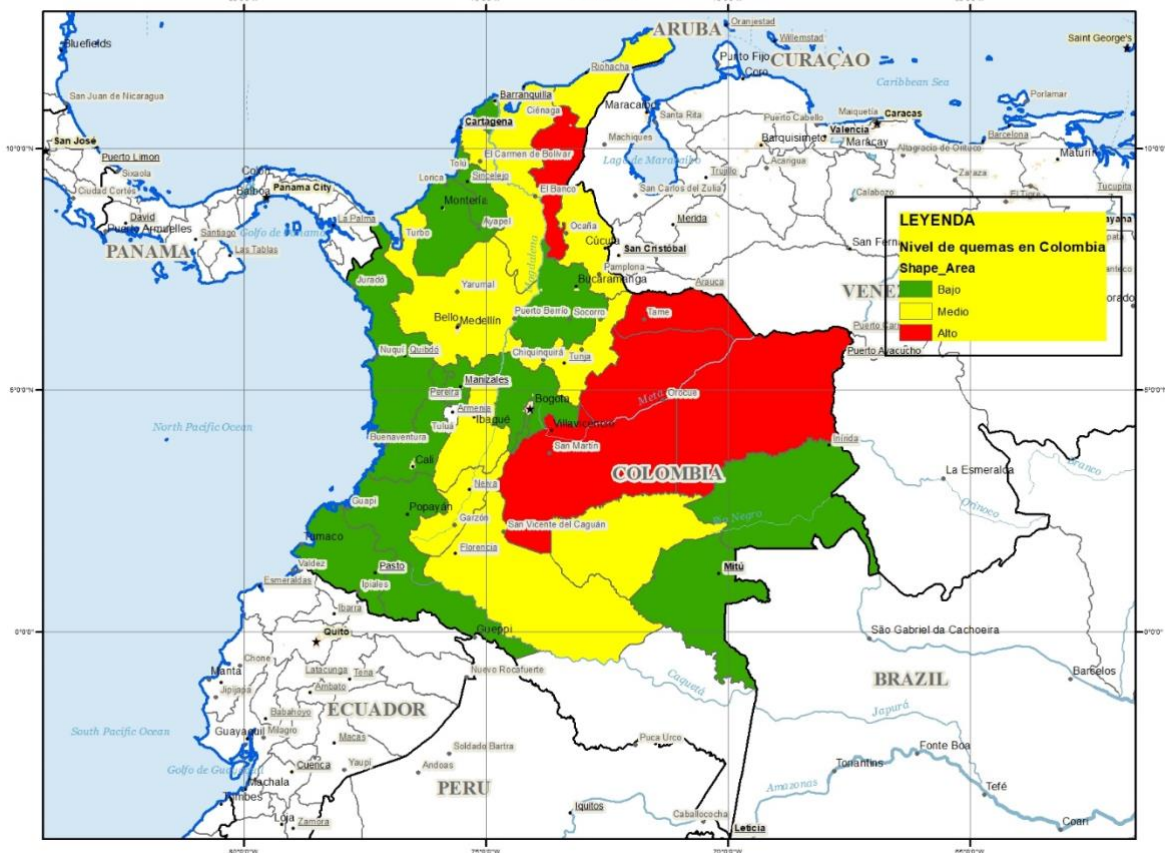


Figura 10. Distribución de incidencia de quemas a nivel nacional.

El contexto de la problemática expuesta no es ajeno al de otras latitudes, y en especial en América Latina, tal como se declaró en el Plan Estratégico Regional (PER) en el cual, con el apoyo de Naciones Unidas y El organismo internacional de energía Atómica (OIEA), se cofinanció un proyecto sistemático que pudiera dar respuesta a una serie de interrogantes acerca de algunos fenómenos que ocurren en los grandes conglomerados urbanos de la región, incluyendo El Caribe, relacionados con los aerosoles atmosféricos. Los fenómenos seleccionados para el estudio incluyen (i) las ciudades como foco concentrado de emisión y recepción de gases y partículas atmosféricas; (ii) la intrusión marina; (iii) la desertificación; (iv) la quema de biomasa e incendios y (v) la acción de los volcanes.

Este proyecto, que en los próximos años será de gran aporte para la evaluación de la calidad del aire dada por su contenido químico y físico incluyendo incendios y la quema de biomasa proveniente de otras regiones, este proyecto cuenta con el apoyo y cofinanciación del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Ecopetrol y el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, los resultados esperados bajo el acompañamiento de un grupo de científicos a nivel internacional, tienen como usuarios a los tomadores de decisión a cargo de la gestión de la calidad del aire, quienes recibirán información validada y comparada con 17 países de la cuenca de América Latina y El Caribe, sobre las fuentes de emisión tanto locales como transfronterizas a partir de su identificación, valoración de sus aportes y mitigación al cambio climático.

En fin, vemos entonces que es importante tener en cuenta los efectos de estas conflagraciones que destruyen tanto el ambiente natural como el urbano.

#### **REDAIRE:**

Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia –Corantioquia-, Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de Los Ríos Negro y Nare -Cornare-, Corporación Para El Desarrollo Sostenible del Urabá (Corpouraba), Secretarías de Ambiente Movilidad y de Salud del Municipio, Secretaria de Salud Departamental, Universidad de Antioquia, Universidad de Medellín, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad San Buenaventura- Sede Medellín, Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín, Universidad CES, Universidad Católica de Oriente, Corporación Universitaria Lasallista, , Universidad EIA, Universidad De EAFIT, Instituto Tecnológico Metropolitano.

REDAIRE en su plenum analizó la situación y en común acuerdo decide enviar este comunicado con el objetivo de informar, explicar y refrendar por parte de la Academia los comunicados y explicaciones dadas en su momento por el SIATA a la administración municipal y la población en general lo que está sucediendo, basado en datos, y análisis de los investigadores pertenecientes a REDAIRE.