



**Instituto de Investigaciones Atmosféricas
Universidad San Francisco de Quito USFQ**

IIA USFQ

**Congreso Anual de
Meteorología y Calidad del Aire**

CAMCA 2021
- Edición Virtual -

17 de septiembre
Por Zoom

Conferencias Especiales

Biografías y Resúmenes

Comité Organizador



Elizabeth Asher, PhD

NOAA Earth System Research Laboratory/Chemical Science Division



Elizabeth (Lizzy) Asher is a Research Scientist II in the Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences (CIRES) working at the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Earth System Research Laboratory in Boulder, Colorado. She completed her PhD in Oceanography at the University of British Columbia, Vancouver, in 2015. Prior to her position working at NOAA, she was an Advanced Study Program postdoctoral fellow in the Atmospheric Chemistry Observation and Modeling laboratory at the National Center for Atmospheric Research (NCAR). Her research focuses on developing and applying new methods in atmospheric science to provide comprehensive and accurate data to address outstanding scientific questions in climate and air quality.



POPSnet - a ground-based aerosol instrument network to study spatial variability across scales

Lizzy Asher*, Troy Thornberry*, Ru-Shan Gao*, Dave Fahey*, Ken Carslaw*, Drew Gentner*, Allison McComiskey*, María del Carmen Cazorla**

*NOAA Earth System Research Laboratory – Chemical Science Division

**Instituto de Investigaciones Atmosféricas IIA, Universidad San Francisco de Quito USFQ
elizabeth.asher@noaa.gov

Our understanding of aerosol sources, transport, and radiative effects is in part limited by sparsely distributed measurements of particle number and size. For instance, despite years of research, the substantial uncertainty in aerosol radiative forcing has not been successfully reduced. A spatially dense network of relatively low-cost instruments that measure aerosol microphysical properties can target one important source of this uncertainty: the ‘representation error’ that results from relating sparse point measurements to the corresponding modeled values over grid cell areas $> 10,000 \text{ km}^2$. These microphysical measurements also provide size-resolved information on fine particulate matter (PM 2.5), which degrades air quality in many parts of the world.

The Portable Optical Particle Spectrometer network – Southern Great Plains (POPSnet-SGP) is a ground-based network of instruments, comprising 13 sites distributed across a $150 \text{ km} \times 150 \text{ km}$ region, resulting in an instrument network that is spatially dense. Such networks enable us to determine how many measurements are needed to accurately characterize a regional aerosol population. This network is located at the Department of Energy Aerosol Radiation Measurement (ARM) Southern Great Plains (SGP) atmospheric observatory in Oklahoma, over relatively homogenous terrain, with satellite sites at Table Mountain in Boulder, CO and at the Universidad San Francisco de Quito in Ecuador. Here, we describe the POPSnet installations and characterize the measurement uncertainty in POPS size distributions based on the assumption of a uniform particle refractive index, instrument precision and instrument drift, and measured differences between ambient and instrument enclosure temperature. Initial observations are presented that show the relationship between ground-based measurements of aerosol at ARM-SGP in Oklahoma and those in Boulder, CO, as well as the first measurements collected in Quito, Ecuador. We discuss the utility of these measurements in understanding local and regional air quality, as well as in constraining global-scale climate models.

Key words: POPSnet, aerosols, PM_{2.5}, NOAA.



Néstor Rojas, PhD

Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá



Néstor Rojas is a Chemical Engineer from Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (1996). He received his PhD from the University of Leeds, UK in 2002, where he studied particulate matter concentration changes through diesel engine exhaust systems. He worked as an Assistant Professor at Universidad de Los Andes between 2002 and 2006, and has worked as an Associate Professor at Universidad Nacional de Colombia since 2006. His research focuses on air quality and includes the chemical characterization of particulate matter in the ambient air and in emissions from various sources; the determination of the contribution of pollution sources; the estimation of pollutant emissions inventories; exposure to particulate matter in microenvironments; and the estimate of impacts of air pollution on public health. He was a Fulbright visiting researcher at the University of Wisconsin - Madison in 2015, where he worked on source apportionment at Prof. James Schauer's lab. He is the director of the Air Quality Research Group and a member of the scientific committee of the IGAC - International Global Atmospheric Chemistry project.



Vínculos entre calidad del aire y COVID-19

Néstor Rojas

Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá
nyrojasr@unal.edu.co

The COVID-19 pandemic and the study of air quality are linked in several ways. Firstly, this disease is spread by SARS-CoV-2, an airborne coronavirus, mainly in poorly ventilated environments with low indoor air quality. Secondly, its effects on the respiratory system have been shown to be exacerbated by previous chronic exposure to high levels of ambient air pollutants. Thirdly, the lockdown measures imposed to try to slow the spread of the epidemic changed the patterns of economic activities and their associated emissions, altering atmospheric chemistry and air pollution levels. This talk explores the dynamics of these linkages and their characteristics in the Latin American context.

Keywords: COVID-19, air quality, Latin America.



Julieta Juncosa Calahorrano, MSc

Colorado State University - Department of Atmospheric Science - Fischer Group



Julieta Juncosa Calahorrano is a PhD student at Colorado State University (CSU) where she studies the chemistry of reactive nitrogen in the atmosphere. In 2016, she graduated from Universidad San Francisco de Quito (USFQ) in Ecuador as an Environmental Engineer. In 2017 she was awarded a Fulbright scholarship to study Atmospheric Science in the United States. She received her Master's in Atmospheric Sciences from CSU. Juncosa Calahorrano was awarded the American Geophysical Union (AGU) Paros Scholarship in Geophysical Instrumentation and the Air and Waste Management Association Scholarship in Environmental Management or Policy Research and Study related to Air Quality. Her current research focuses on measuring ammonia (NH_3) emissions from Concentrated Animal Feeding Operation (CAFO) in Colorado. NH_3 is a precursor for particulate matter (PM) and contributes to damaging eutrophication and acidification of ecosystems worldwide. In her free time, she enjoys reading, swimming, hiking, and biking.



State-of-the-art measurements of ammonia using a research aircraft in the Colorado Front Range

Julieta Juncosa Calahorrano^{1*}, Ilana B. Pollack¹, Amy Sullivan¹, J. Robert Roscioli², Dana R. Caulton³, Megan E. McCabe³, Emily V. Fischer¹

¹Department of Atmospheric Science, Colorado State University, Fort Collins, Colorado 80523, USA

²Aerodyne Research Inc., Billerica, Massachusetts 01821, USA

³Department of Atmospheric Science, Wyoming University, Laramie, Wyoming, 82071, WY

*jjuncosa@rams.colostate.edu

The Transportation and Transformation of Ammonia (TRANS2AM) field campaign will sample emissions and evolution of ammonia (NH_3) in plumes from Concentrated Animal Feeding Operations (CAFO) in the Northern Colorado Front Range. We use the University of Wyoming King Air research aircraft outfitted with instrumentation to measure trace gases and particles and a set of sampling strategies aimed at characterizing distinct plumes and their chemical evolution. We use two close-path quantum-cascade tunable infrared laser direct absorption spectrometers (QC-TILDAS) in series to measure NH_3 and nitric acid (HNO_3) and a third one in parallel to measure ethane (C_2H_6). A Picarro G2401-m provides simultaneous observations of methane (CH_4) and a Particle-into-Liquid Sampler (PILS) provides information about the abundance of water-soluble aerosol components. During this talk, I will present preliminary findings regarding the emissions of NH_3 from CAFOs as well as the evolution of NH_3 within the first 10 km downwind.

Keywords: ammonia, nitric acid, methane, aircraft campaign, animal feeding.

René Parra, PhD

Universidad San Francisco de Quito USFQ



Director de la carrera de Ingeniería Ambiental de la USFQ. Doctor en Ingeniería Ambiental por la Universitat Politècnica de Catalunya. Premio Extraordinario de Doctorado, en el ámbito de Ingeniería Ambiental y Sostenibilidad 2003-2004. Docente e Investigador de la USFQ. Miembro del Instituto de Simulación Computacional. Director del Grupo de Investigación sobre la Ceniza Volcánica en el Ecuador (GICVE). Líneas de investigación: contaminación del aire, inventarios de emisiones atmosféricas, dispersión de contaminantes y ceniza volcánica.



Influencia en la calidad del aire de Cuenca por el cambio de buses que usan diésel por buses eléctricos

René Parra

Colegio de Ciencias e Ingeniería, Ingeniería Ambiental, Universidad San Francisco de Quito –
Ecuador
rrparra@usfq.edu.ec

En el Ecuador es generalizada la presencia de buses que usan diesel, vehículos con emisiones importantes de NO_x y PM_{2.5}. De acuerdo al inventario de emisiones atmosféricas del Cantón Cuenca (año base 2014), los buses emitieron 1861.2 t año⁻¹ y 87.2 t año⁻¹ de NO_x y PM_{2.5}, que representaron el 31.1% y 22.7% respectivamente, de las emisiones totales de cada contaminante. La Ley de Eficiencia Energética (Registro oficial 449, 19 de marzo de 2019) establece que a partir del año 2025, todos los vehículos que se incorporen al servicio de transporte público en el Ecuador continental, deberán ser únicamente de medio motriz eléctrico. En Cuenca inclusive ya se ha realizado al menos una prueba del funcionamiento de buses eléctricos. A fin de contar con una evaluación preliminar del efecto en la calidad del aire, por el cambio de buses que usan diesel, por buses eléctricos; simulamos la dispersión de contaminantes del aire durante septiembre de 2014, en dos escenarios: 1) con buses que usan diesel (BD), 2) con buses eléctricos (BE). Se aplicó el modelo euleriano Weather Research and Forecasting with Chemistry (WRFChem), para el territorio del Cantón Cuenca, con una resolución espacial de 1 km. Para el escenario BD se incluyeron todas las fuentes de emisión del inventario del año 2014. Para el escenario BE, se eliminaron las emisiones de combustión que corresponden a los buses. Las diferencias de los resultados entre los dos escenarios (BD-BE) indicaron que en el centro histórico se presentarían reducciones en las concentraciones de NO₂ (máxima horaria: entre 0.8 y 16.4 µg m⁻³, mediana 7.1 µg m⁻³) y PM_{2.5} (promedio en 24 horas: entre 0.2 y 1.8 µg m⁻³, mediana 0.9 µg m⁻³); aunque habría incrementos en las concentraciones de O₃ (promedio máximo en 8 horas: entre 1.1 y 8.0 µg m⁻³, mediana 3.5 µg m⁻³). El incremento en las concentraciones de O₃ es coherente con un régimen limitado por compuestos orgánicos volátiles en la generación de O₃, régimen que ha sido identificado previamente, en el centro histórico de Cuenca.

Palabras clave: WRFChem, Ley de Eficiencia Energética, efecto fin de semana.

María del Carmen Cazorla, PhD

Universidad San Francisco de Quito USFQ



Dirige el Instituto de Investigaciones Atmosféricas de la Universidad San Francisco de Quito (IIA USFQ) en Ecuador, en donde es profesora e investigadora desde 2012. Entre 2010 y 2012 realizó un Postdoctorado en la NASA (Goddard Space Flight Center), luego de obtener su doctorado en Meteorología en Penn State University (2010). Obtuvo su Maestría en Control de la Contaminación Ambiental en la misma universidad, como becaria Fulbright del Ecuador. Sus intereses de investigación son las mediciones in situ de ozono a bordo de globos de gran altitud, los mecanismos físicos y químicos que influyen en el origen y transporte de los contaminantes atmosféricos, los procesos de capa límite planetaria y el monitoreo de la composición atmosférica con sensores remotos de tierra y satelitales. Actualmente es la Investigadora Principal de dos proyectos en colaboración con la NASA, con estaciones en los campus USFQ de Quito y Galápagos: AERONET (Aerosol Robotic Network) y SHADOZ (Southern Hemisphere Additional Ozonesondes).



De la capa límite planetaria a la estratósfera: contribuciones a la columna total de ozono sobre los Andes ecuatoriales

María del Carmen Cazorla^{1*}

René Parra², Edgar Herrera¹, Francisco Raimundo da Silva³

¹USFQ, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Instituto de Investigaciones Atmosféricas

²USFQ, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Instituto de Simulación Computacional (ISC-USFQ)

³Laboratory of Environmental and Tropical Variables, INPE, Brazilian Institute of Space Research

*mcazorla@usfq.edu.ec

La columna total de ozono (TCO, por sus siglas en Inglés) se encuentra conformada por el sumatorio de contribuciones de la tropósfera y la estratósfera, siendo esta última la mayor contribución y aquella que protege la vida en el planeta de los dañinos rayos ultravioleta. La cuantificación de las contribuciones a la TCO sobre los Andes ecuatoriales ha sido muy poco estudiada, parcialmente debido a una falta de información y de datos recolectados en el sitio a bordo de globos de gran altitud. Un aspecto que necesita especial énfasis es la interpretación de la magnitud de la TCO medido sobre esta región, pues es diferente de aquella en otros sitios del trópico, sobre todo en aquellos a nivel del mar, debido a la formidable altitud de la cadena montañosa de los Andes. Adicionalmente, el ozono a nivel de superficie en zonas urbanas de los Andes tropicales es más bien bajo, si se compara con valores observados en zonas urbanas del Hemisferio Norte. Así, la columna total de ozono se ve reducida, no solo por una tropósfera menos profunda, sino por el efecto de dilución vertical con aire de superficie que tiene, generalmente, un contenido de ozono bajo. En este trabajo se cuantifican las contribuciones a la TCO, desde la capa límite planetaria (PBL, por sus siglas en Inglés), la tropósfera libre y la estratósfera, utilizando datos entre 2014 y 2019. Para determinar la contribución de la PBL, se utilizaron observaciones de ozono de superficie (Quito y Cuenca, Ecuador) y un modelo de mezcla completa para realizar el cálculo de la columna de ozono en la capa límite. En lo referente a columna troposférica y estratosférica, se utilizaron datos de ozono sondeos ejecutados desde la Estación de Mediciones Atmosféricas (EMA) de la USFQ. Estos datos se compararon con ozono sondeos de Natal, Brasil, para determinar las similitudes y diferencias entre columna estratosférica y troposférica con una estación a nivel del mar, cercana en latitud. Los resultados demuestran que la contribución estratosférica a la TCO sobre los Andes ecuatoriales (225.2 ± 8.9 Dobson Units [DU]) es similar a la de Natal (223.3 ± 8.6 DU), pero la contribución troposférica es significativamente menor sobre los Andes (20.2 ± 4.3 DU vs. 35.4 ± 6.4 DU). Adicionalmente, el ozono urbano de la capa límite planetaria contribuye con menos de 8 DU a la columna troposférica y total sobre el sitio de estudio. En este trabajo, también se presentarán comparaciones de la serie de tiempo de ozono sondeos de Quito con datos de sensores remotos.

Palabras clave: ozono, ozono sondeo, columna total de ozono, Andes, Quito, Ecuador.