



El Instituto de Investigaciones Atmosféricas
de la Universidad San Francisco de Quito

IIA USFQ

Presenta la

Segunda Edición

del

Congreso Anual de Meteorología y Calidad del Aire

CAMCA 2015

Libro de Resúmenes

Comité Organizador©

Abril 2015

Editores:

María del Carmen Cazorla

Miguel Bravo

Amy K. Huff, Ph. D.

The Pennsylvania State University Air Quality Forecast Office



Dr. Amy K. Huff has a background in experimental atmospheric chemistry and air quality meteorology. She obtained a Ph.D. in chemistry from the University of California, San Diego (UCSD) in 1998 and a M.S. in meteorology from Pennsylvania State University in 2007. During her academic career, Dr. Huff worked as an experimental chemist for over ten years, studying the stable isotope chemistry of atmospheric carbon monoxide and investigating the heterogeneous gas/ice chemical reactions that initiate ozone (O_3) loss in the springtime Arctic boundary layer. As part of her M.S. thesis work at Penn State, she conducted a statistical analysis of the operational performance of the NOAA-EPA National Air Quality Forecast Capability (NAQFC) numerical O_3 model in Philadelphia. Dr. Huff has recently returned to Penn State after five years at Battelle Memorial Institute, where she worked on projects related to satellite remote sensing, air quality, climate change, and public health. Dr. Huff is the lead forecaster and PI on three grants to provide daily forecasts of O_3 and fine particulate matter ($PM_{2.5}$) air quality for the Philadelphia metropolitan area and the State of Delaware. In addition, she is the PI of an air quality applications project for NASA's SERVIR program, focusing on development of satellite-based air quality analysis products for decision-makers in Central America and the Hindu-Kush-Himalaya region of Asia. Dr. Huff also is the coordinator of the NOAA Satellite Air Quality Proving Ground, which is preparing the U.S. air quality satellite user community for the new generation of aerosol products that will be available from the JPSS (polar-orbiting) and GOES-R (geostationary) satellites. She is also a Co-Investigator of a NASA Applied Sciences Air Quality and Public Health project that is investigating the feasibility of incorporating satellite aerosol measurements into $PM_{2.5}$ data sets for use in public health studies.

Conferencistas Invitados

Dr. Augusto Burneo

Vicepresidente de la Corporación Ecuatoriana de Biotecnología

El Dr. Augusto Burneo, M.S., especialista en Patología del Lenguaje y Audiología, fue Profesor Principal en la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador, en donde fue Subdirector de la Escuela de Tecnología Médica y Coordinador del Área de Terapia del Lenguaje, en algunos periodos. Fue docente en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, y en La Universidad de Ottawa. Es Coautor del Primer Reglamento Nacional de Control de Ruido del Ecuador, Registro Oficial 560, 12 de Noviembre, 1990. Es miembro vitalicio (Life Member) de la Asociación Americana de Patología del Lenguaje y Audiología, de American Psychological Association, de la Sociedad Ecuatoriana de Neuropsicología, y de otras sociedades científicas. Ha publicado un libro sobre Ruido Vehicular y Estrés en el Ecuador y otro sobre Psicolingüística y Trastornos del Lenguaje. Ha sido conferencista invitado en varios congresos científicos nacionales e internacionales.

Erith Muñoz, M. Sc.

Investigador del Instituto Geográfico Militar

Licenciado en Física (2007) de la Universidad de Carabobo, Venezuela. Magister en Ingeniería Eléctrica, de la misma Universidad en 2012, Investigador Visitante en el Instituto de Ciencias Atmosféricas y Climáticas del Centro Nacional de Investigaciones de Italia (ISAC-CNR) en 2012. En 2014 obtuvo grado de Magister en aplicaciones espaciales de alerta y respuesta temprana a emergencias por la Universidad Nacional de Córdoba y el Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), Argentina. Actualmente se desempeña como investigador en Sensores Remotos y Física Atmosférica en el Instituto Geográfico Militar del Ecuador, y es Candidato a Doctor en Ingeniería por la Universidad de Carabobo de Venezuela. Entre sus áreas de interés resaltan electromagnetismo computacional, teledetección y física de la atmósfera, procesamiento digital de imágenes, física computacional, sistemas complejos, computación de alto desempeño y paralela.

Conferencistas del IIA – USFQ

María del Carmen Cazorla, Ph. D.

Directora del Instituto de Investigaciones Atmosféricas de la USFQ

Realizó un Postdoctorado en desarrollo de instrumentos para mediciones atmosféricas en la NASA (Goddard Space Flight Center, Maryland, USA). Obtuvo su Ph.D. en Meteorología en Penn State University, USA. Tiene un M. Sc. en Control de la Contaminación Ambiental de Penn State University, USA. Es fundadora del Instituto de Investigaciones Atmosféricas de la USFQ. Es directora y fundadora de la Estación de Mediciones Atmosféricas (EMA) de la USFQ. Sus intereses de investigación son la física atmosférica, la química de la contaminación y el desarrollo de sensores.

Dr. René Parra

Investigador de la Universidad San Francisco de Quito

Obtuvo su grado de Doctor en Ingeniería Ambiental en la Universidad Politécnica de Catalunya, España. Es Master en ingeniería y prevención ambiental por la Universidad Politécnica de Catalunya, España. Es experto en modelado ambiental. Es docente e Investigador de la USFQ. Es miembro del Grupo de Investigación sobre la Ceniza volcánica en el Ecuador.

CAMCA 2015

AGENDA
20 de Abril

Salón Azul

HORA	EXPOSITOR	TEMA
08h00 – 08h15	Registro	
08h15 – 08h30	Bienvenida	
08h30 – 09h00	Jessica Garzón UTE - Santo Domingo	Compuestos orgánicos volátiles en la Zona Metropolitana de Ciudad de México
09h00 – 09h30	Dayana Vega USFQ	Inventario de emisiones atmosféricas del tráfico vehicular y gasolineras del Distrito Metropolitano de Quito Año base 2012
09h30 – 10h30	Amy K. Huff Penn State University Air Quality Forecast Office (videoconferencia)	Using Satellite Aerosol Observations for Air Quality Applications – Parte I
10h30 – 11h00	Coffee Break	
11h00 – 12h00	César Augusto Burneo Corporación Ecuatoriana de Biotecnología	El control del ruido en el Ecuador: historia, situación actual y proyecciones futuras
12h00 – 13h30	Almuerzo	
13h30 – 14h00	Marcelo Arce ESPE	Análisis y aplicación agrometeorológica de la Estación IASA I, Hcda. El Prado
14h00 – 14h30	Fredi Portilla CIMA - UPS	Diagnóstico multitemporal de áreas ambientalmente sensibles a la desertificación en la provincia del Azuay
14h30 – 15h30	René Parra USFQ	Un sistema numérico para el pronóstico de la dispersión de ceniza volcánica en el Ecuador
15h30 – 16h30	Sesión de Posters con Coffee Break	
16h30 – 17h30	Tour 1: Estación de Mediciones Atmosféricas EMA USFQ	

TALLER	
Elaboración de Gráficos de Meteorología Operacional en MATLAB	
Laboratorio Maxwell 312	
16h00 – 18h00	Instructores: María del Carmen Cazorla, Ph. D. Ing. Miguel Bravo

CAMCA 2015

AGENDA
21 de Abril

Salón Azul

HORA	EXPOSITOR	TEMA
08h00 – 08h30	Registro	
08h30 – 09h00	Ruth Salvador USFQ	Lanzamiento de sondas meteorológicas en el Valle de Cumbayá, Ecuador
09h00 – 09h30	Víctor Arias UTE - Quito	Emisiones fugitivas de polvo y los efectos potenciales en la salud y en el ambiente
09h30 – 10h30	Amy K. Huff Penn State University Air Quality Forecast Office (videoconferencia)	Using Satellite Aerosol Observations for Air Quality Applications – Parte II
10h30 – 11h00	Coffee Break	
11h00 – 12h00	Erith Muñoz Instituto Geográfico Militar	Principios de Transferencia Radiativa en Aplicaciones de Teledetección Atmosférica
12h00 – 13h30	Almuerzo	
13h30 – 14h00	Cristian Páliz UDLA	Estudio de variables hidrometeorológicas para la implementación de cultivos en terrazas de edificios urbanos como estrategia de adaptación a los efectos del cambio climático en la ciudad de Quito.
14h00 – 14h30	Alicia Caizaluisa Instituto Geográfico Militar	Lifting Condensation Level Computation and Its Relationship with Convective Cloud Physics
14h30 – 15h30	María del Carmen Cazorla IIA USFQ	Estructura de la Atmósfera a partir de un experimento de radiosondeo desde la EMA USFQ
15h30 – 16h30	Sesión de Posters con Coffee Break Entrega de Honor CAMCA a la mejor presentación	
16h30 – 17h30	Tour 2: Estación de Mediciones Atmosféricas EMA USFQ	

CAMCA 2015
EXPOSICIÓN DE PÓSTERS

20 y 21 de Abril
15h30 – 16h30

Salón Azul
Exteriores

EXPOSITORES	TEMA
Eduardo Tusa Universidad Técnica de Machala	Revisión de Algoritmos de Desmezclado Espectral de Imágenes Térmicas para Aplicaciones en la Meteorología
Jaime Cahuasqui A. Landázuri USFQ	Investigación del programa de salto de partículas COMSALT® : verificación y validación en un túnel de viento
Andrea Cifuentes Alberto Alvarado <i>Cherilyn Sirois</i> UDLA	Efectos en la salud respiratoria de las comunidades de Pillate, Manzano y Choguntus expuestas crónicamente a la inhalación de ceniza del volcán Tungurahua
Elizabeth Franco René Parra USFQ	Análisis del efecto fin de semana en la calidad del aire de Quito- Ecuador
Carolina Placencia Joselyn Valencia M. Bravo, M. Cazorla IIA USFQ	Espectros de la luz del día en Cumbayá, Ecuador y comparación con otras fuentes de luz
Miguel Bravo M. Cazorla IIA USFQ	Operaciones diarias de la Estación de Mediciones Atmosféricas (EMA) de la USFQ
Julieta Juncosa Laura Rivadeneira J. Pantoja, M. Bravo, M. Cazorla	Experimento preliminar de sondeo de la capa límite desde la EMA USFQ a bordo de un drone
M. Cazorla M. Bravo IIA USFQ	Meteorología de Cumbayá y Tumbaco de Junio a Diciembre de 2014: Observaciones de la EMA USFQ y de la Estación Tumbaco de la Secretaría del Ambiente de Quito

Autores-presentadores en negrilla

RESÚMENES DE PRESENTACIONES
INVITADOS ESPECIALES

USING SATELLITE AEROSOL OBSERVATIONS FOR AIR QUALITY APPLICATIONS

Amy K. Huff, Ph. D.*

**Department of Meteorology, Penn State University*

Email: akh157@psu.edu

Presentation 1: Background and Fundamentals

- Fundamentals of satellite remote sensing of Earth: satellite orbits, spatial/temporal resolution, terminology
- Types of satellite data for air quality: true color (visible), aerosol products, SO₂, NO₂
- Strengths and limitations of satellite products
- Overview of NASA's SERVIR Program: a regional visualization and monitoring system that uses Earth observations to support environmental management, climate adaptation, and disaster response in developing countries (<https://www.servirglobal.net>)
 - Focused in 4 regions: Central America, East Africa, Himalayas, Mekong River Valley
 - Steadily expanding into other regions
 - Central “hub” research organization in each region
 - Supported by NASA and USAID

Presentation 2: Using Aerosol Optical Depth (AOD) to Monitor Particulate Matter

- Focus on aerosol optical depth (AOD) for monitoring particulate matter (PM₁₀ and PM_{2.5}):
 - AOD retrieval from geostationary and polar-orbiting satellites
 - Examples of AOD from MODIS and VIIRS instruments (polar-orbiting)
 - Example of AOD from GOES satellites (geostationary)
 - Correlation of AOD with ground-based PM₁₀ and PM_{2.5} concentrations
 - Using AOD to analyze PM₁₀/PM_{2.5} for research and operational applications
 - Where to find AOD data, how to download it, and how to process it
 - Where to find AOD imagery and how to use it
- Case studies of AOD and true color imagery for 1-2 air quality events (e.g., haze, wildfires, blowing dust)

EL RUIDO EN EL ECUADOR: PASADO, PRESENTE Y PROYECCIONES FUTURAS

Dr. Augusto Burneo*

**Corporación Ecuatoriana de Biotecnología*

Email: CBURNEOJ@puce.edu.ec

Esta presentación hará un resumen de las principales actividades realizadas para concientizar a la población ecuatoriana sobre las afecciones del ruido en el sistema auditivo-vestibular, así como en el organismo, especialmente en los sistemas: nervioso central, inmunológico, gastrointestinal y cardiovascular, desde 1978. Continuará con una breve descripción del Primer Reglamento Nacional de Control de Ruido del Ecuador y de algunas regulaciones municipales y estatales sobre los máximos niveles sonoros permitidos en algunos contextos, con énfasis en el entorno exterior, en donde el ruido podría ejercer un efecto adverso sinérgico con los contaminantes químicos del ambiente, conforme lo afirman algunas investigaciones internacionales.

Algunos mapas de ruido muestran que los niveles sonoros en el entorno urbano no son excesivamente altos. Parece existir una brecha entre lo medido y lo que las personas reportan. Se enfatizará en la necesidad de estudiar, en el entorno ecuatoriano, los niveles sonoros equivalentes que una persona recibe en sus dos oídos internos, en varios contextos exteriores, mediante dosimetría, y en qué grado los ciudadanos perciben al ruido como una molestia, según lo comprobado en innumerables encuestas en muchos países.

Se realizará una revisión actualizada de la literatura internacional y nacional sobre las secuelas del ruido en la salud, en la economía y en la calidad de vida, seguida de una reseña de las últimas recomendaciones propuestas para su control.

La presentación también subrayará la necesidad de realizar estudios nacionales sobre el daño del ruido a las células ciliadas de la cóclea, en personas expuestas al ruido ambiental, utilizando emisiones otoacústicas, que revelan oportunamente, con mayor precisión que la audiometría, los comienzos de daño al oído interno. Aunque se requiere de un equipo interdisciplinario y de estudios muy complejos y costosos, es necesario, además, investigar los efectos del ruido sobre el organismo. Finalmente, se comentará sobre el cumplimiento en el Ecuador de las regulaciones estatales y ordenanzas municipales sobre el control de ruido desde su implementación hasta hoy en día, los logros efectuados y lo que todavía debe hacerse, especialmente en los contextos urbanos.

Palabras clave: *otoacústicas, ruido, emisiones.*

PRINCIPIOS DE TRANSFERENCIA RADIATIVA EN APLICACIONES DE TELEDETECCIÓN ATMOSFÉRICA

Erith Muñoz*

**Instituto Geográfico Militar*

Email: erith7@gmail.com

La caracterización radiativa de la atmósfera y sus constituyentes, es una tarea primordial para desarrollar aplicaciones de teledetección atmosférica mediante sensores satelitales para la discriminación y estimación de parámetros atmosféricos. En este sentido, la dificultad de establecer un criterio de selección de sensores en términos de frecuencias de operación para aplicaciones específicas de teledetección de la atmósfera, y definir técnicas apropiadas para la extracción de parámetros a partir de los datos, generalmente es superada mediante los análisis derivados de las propiedades radiativas y de la complejidad de los mecanismos de interacción asociados con los datos. Estas propiedades radiativas y mecanismos de interacción electromagnética, se fundamentan en la teoría de transferencia radiativa, a partir de la cual es posible establecer modelos directos e indirectos que permitan diseñar metodologías óptimas para modelar con precisión la funcionalidad entre el objetivo y el dato medido por el sensor. Es importante resaltar que durante el procesamiento de datos, otras etapas sensibles a las características radiativa de la atmósfera son los procesos de calibración, y las correcciones geométricas asociadas a los umbrales en ambos lados de la dirección nadir, las cuales dependen de la geometría de captura de la plataforma satelital y de la latitud a la que la escena es registrada. En este orden de ideas, considerando que las propiedades termodinámicas intrínsecas de la atmósfera proporcionan un escenario energético en el que se presentan fenómenos de transporte que se corresponden con actividades meteorológicas a escala local, en este trabajo se discuten las relaciones entre los diferentes datos proporcionados por sensores satelitales y su relación con procesos de orden sinóptico y locales. También se presentan criterios para el estudio de variables atmosféricas mediante algunos sensores satelitales a partir de aplicaciones típicas en áreas de construcción de perfiles verticales de temperatura, estimación de vapor de agua, tasa de precipitación, parámetros microfísicos de nubes, estructura vertical de nubes con alto desarrollo convectivo, monitoreo de calimas y tormentas, y observación de la atmósfera sobre océano.

Palabras Clave: Principios de Transferencia Radiativa, Teledetección de la Atmósfera, Firmas Espectrales, Mecanismos de Interacción Electromagnética.

ESTRUCTURA DE LA ATMÓSFERA A PARTIR DE UN EXPERIMENTO DE RADIOSONDEO DESDE LA ESTACIÓN DE MEDICIONES ATMOSFÉRICAS EMA USFQ

María del Carmen Cazorla*

**Instituto de Investigaciones Atmosféricas – USFQ*

Email: mcazorla@usfq.edu.ec

En el verano de 2014, en la Estación de Mediciones Atmosféricas (EMA) de la USFQ, se inició el proyecto de mediciones experimentales de atmósfera superior, tanto de variables físicas como de abundancia de ozono. Este componente de sondeo profundo desde la EMA, tiene el propósito de contribuir con el conocimiento de procesos y mecanismos de física y química atmosférica, que suceden en nuestra latitud, sobre los Andes, en donde no existen este tipo de mediciones. Por ejemplo, respecto de la calidad del aire, hemos realizado las primeras mediciones de capa límite atmosférica, concretamente de la capa de mezcla. Estas mediciones contribuyen con la determinación del volumen de aire, adyacente a la superficie, disponible para la mezcla vertical y la dispersión de contaminantes del aire. Adicionalmente, los sondeos profundos desde la EMA nos permitirán explorar, en el futuro próximo, los mecanismos de convección o mezcla vertical en las capas altas, que son típicos sobre la región. Asimismo, se podrá examinar eventos de intrusión de aire estratosférico en la tropósfera o viceversa. Las mediciones de variables físicas y ozono sobre los Andes, en nuestra latitud, permitirán realizar comparaciones entre los datos de los sondeos y datos de columna total de ozono y vapor de agua de los satélites. Adicionalmente, nuestras mediciones tienen el potencial de contribuir con el mejoramiento de modelos de química y transporte regional y global, a través de comparaciones que, con mayores registros, se logrará llevar a cabo en el tiempo y según avancen futuros experimentos de sondeo desde la EMA. En este trabajo se presentarán algunos de los perfiles de estructura vertical, desde el nivel del suelo hasta aproximadamente 30 km de altitud. Se presentará, entonces, un ejemplo de los perfiles de temperatura, temperatura potencial, razón de mezcla de vapor de agua y abundancia de ozono, obtenidos de durante los experimentos de sondeo profundo, que se llevaron a cabo entre Junio y Julio de 2014 desde la EMA.

Palabras Clave: EMA USFQ, cumbayá, radio sondas, ozono sondas.

UN SISTEMA NUMÉRICO PARA EL PRONÓSTICO DE LA DISPERSIÓN DE CENIZA VOLCÁNICA EN EL ECUADOR

René Parra*

**Grupo de Investigación sobre la Ceniza Volcánica en Ecuador – USFQ*

Email: rparra@usfq.edu.ec

En el Ecuador hay 25 volcanes que presentan actividad eruptiva, o se clasifican como activos o potencialmente activos. En los últimos 15 años, 4 volcanes han generado erupciones explosivas (Pichincha 1999-2001; Sangay permanente; Tungurahua 1999 hasta la fecha, Reventador 2002 hasta la fecha) con una emisión considerable de ceniza.

Los impactos producidos por la ceniza volcánica son variados: contaminación del aire, daño de infraestructuras, alteración del tráfico aéreo, riesgo de accidentes, daño en cultivos y riesgo para animales. Por ello es prioritario contar con información sobre la dirección predominante de dispersión e identificar las zonas potencialmente afectadas en caso de nuevas erupciones. Los modelos numéricos constituyen una alternativa para generar esta información. La dispersión y sedimento de ceniza de algunas erupciones (Reventador 3-nov-2002; Tungurahua 16-dic-2012, 14-jul-2013, 1-feb-2014) han sido modeladas adecuadamente mediante la combinación del modelo meteorológico Weather Research & Forecasting y el modelo de dispersión de ceniza volcánica FALL3D. Al momento estos modelos se utilizan para generar diariamente un pronóstico de la trayectoria de dispersión y sedimento de ceniza, bajo determinados supuestos, en caso de que ocurra una erupción del volcán Tungurahua. El procesamiento numérico se realiza en el Sistema de Cómputo de Alto Rendimiento de la Universidad San Francisco de Quito (HPC-USFQ). Los resultados se pueden consultar en el enlace:

(https://www.usfq.edu.ec/programas_academicos/colegios/politecnico/institutos/gicve/Paginas/default.aspx).

Palabras clave: WRF, FALL3D, modelo numérico, Reventador, Tungurahua.

EXPOSITORES
PRESENTACIONES ORALES

COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES EN LA ZONA METROPOLITANA DE CIUDAD DE MÉXICO.

Jessica Garzón*

**Universidad Técnica Equinoccial – Sede Santo Domingo*

Email: jessicaq777@gmail.com

64 VOCs, including 36 toxic VOCs, were measured at four sites in the Mexico City Metropolitan Area (MCMA) during 2011–2012. Results showed that Iztapalapa was the area with the highest VOC concentrations, and that VOC compounds related to LPG leakages exhibited the highest concentrations. Acetone and ethanol were the toxic VOCs that showed the highest average concentration (31.9 ± 4.6 , 30.8 ± 3.9 ppb). However, the VOC of most concern is benzene, whose measured levels still surpass the annual air quality standards of 1 ppb established by the European Union. Correlation analysis among measured VOCs indicates that they come from vehicular emissions and industrial sources. Compared to the former field measurement campaign of 2005-2006, the ozone formation potential (OFP) has been reduced by 53%. The highest OFP was found at the Iztapalapa area, with an average value of 480 ppb. This value triples the 1h peak value measured at this station, and they surpass the 1h Mexican air quality standard for ozone (110 ppb). Based on these results, we propose as alternatives to control ground-level ozone formation in the MCMA to limit the use of oil-based paints, and to restrict the use of vehicle model years prior to 1991, which still use carburetors.

Palabras Clave: *emissions, Mexico city, VOC.*

INVENTARIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y GASOLINERAS DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO. AÑO BASE 2012

Dayana Vega*, René Parra*

*Universidad San Francisco de Quito

Email: dayana.vega@estud.usfq.edu.ec

El tráfico vehicular y las gasolineras son fuentes de emisión relevantes en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Hasta la fecha se han publicado oficialmente 3 inventarios de emisiones (años base 2003, 2005 y 2007), para los cuales se han utilizado factores de emisión de la literatura internacional. Presentamos una actualización del inventario de emisiones del tráfico vehicular y de gasolineras para el DMQ, tomando el año 2012 como base. Para el desarrollo de este inventario de emisiones, utilizamos la mejor información disponible sobre las estadísticas de venta y propiedades de los combustibles, de la composición parque vehicular y de la intensidad de tráfico. En la deducción de los factores de emisión de tráfico, se resalta el uso de información local y de los registros de los controles de emisión de la Revisión Técnica Vehicular (RTV). El tráfico vehicular presenta un aporte de: 102 667.4 t/año de CO, 20 808.1 t/año de NO_x, 13 185.6 t/año de COVNM, 1656.5 t/año de MP₁₀, 1211.2 t/año de MP_{2.5} y 451.1 t/año de SO₂. Los vehículos a gasolina emiten el 86.3% de CO, 77.0% de COVNM y 75.3% de SO₂. Los vehículos a diésel emiten el 82.5% de MP_{2.5}, 76.4% de MP₁₀ y 60.6% de NO_x. Las gasolineras y el centro de distribución de “El Beaterio” aportan con 5242.4 t/año de COVNM. De la comparación del número de vehículos que se presentaron a la RTV durante 2012, y de la cantidad de vehículos necesarios para el consumo de combustible comercializado, estimamos que existe un 25% de vehículos que circulan en el DMQ sin presentarse a la RTV. En relación a versiones anteriores, este inventario fue elaborado con mejor información, y por ello presenta un menor nivel de incertidumbre. Los mapas de emisión horarios que se obtengan a partir de este inventario pueden ser utilizados para estudios de transporte químico de los contaminantes del aire, por medio de modelos numéricos de última generación.

Palabras Clave: *Revisión Técnica Vehicular, factores de emisión, DMQ, vehículos a gasolina, vehículos a diésel.*

ANÁLISIS Y APLICACIÓN AGROMETEOROLÓGICA DE LA ESTACIÓN IASA I, HACIENDA EL PRADO, UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS-ESPE”

Marcelo Arce Carriel*

**Departamento Ciencias de la Vida y de la Agricultura – ESPE*

Email: mrarce@espe.edu.ec

La Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE dispone de una Estación Agrometeorológica de primer orden, tipo A, con código: MA-56, donde se capacitan sus alumnos y se genera información meteorológica oportuna desde el año de 1998 hasta la presente fecha, posibilitando tener una base de datos que permiten implementar diferentes aplicaciones del tiempo climático registrado, para satisfacer las necesidades del agricultor y ganadero de la zona, mediante la investigación, para integrar los ciclos naturales del tiempo atmosférico que se suceden en el Agroecosistema IASA- El Prado y su área de influencia, desde el año 1998 al 2014, mediante aplicaciones sencillas y prácticas, para esto se presenta el diagrama ombrotérmico, índice xerotérmico y el cálculo del ETP por el método de Holdridge con los promedios multianuales.

Palabras Clave: *Diagrama ombrotérmico, índice xerotérmico, agrosistema, ETP, ciclos atmosféricos.*

DIAGNÓSTICO MULTITEMPORAL DE ÁREAS AMBIENTALMENTE SENSIBLES A LA DESERTIFICACIÓN EN LA PROVINCIA DEL AZUAY"

Fredi Leónidas Portilla Farfán*

**Estación Científica – UPS*

Email: fportilla@ups.edu.ec

Diversas investigaciones destacan la importancia de la desertificación, por los impactos económicos, sociales y ambientales que genera (Poch, 2011; Abraham & Torres, 2007; Reynolds & Stafford, 2002), sin embargo, los esfuerzos realizados para determinar el alcance e impacto que tiene la desertificación en el país son muy limitados. El presente estudio indaga en la documentación existente, información que permita evaluar históricamente el proceso de desertificación con un análisis multitemporal y multicriterio mediante sistemas de información geográfica (SIG), para determinar los lineamientos necesarios para revertir, controlar y prevenir el proceso de desertificación en la provincia del Azuay. Como metodología se realizó un análisis de la sensibilidad ambiental a la desertificación mediante una modificación del modelo desarrollado en el proyecto europeo MEDALUS (Mediterranean Desertification and Land Use). En base a esta metodología se identificaron áreas con diferente grado de sensibilidad ambiental a la desertificación por medio del cálculo de un índice (Kosmas C., et al, 1999). Se tuvo en cuenta la información climática y cartografía temática del Azuay disponible para evaluar cada criterio, cuya valoración tenga un soporte que puede ser (o haya sido) verificado en campo. Por tanto, se limitó a incorporar información relativa únicamente a factores de calidad ambiental. En el periodo 1982 y 2008, las áreas no susceptibles a la desertificación disminuyeron en un 2,28 %, y las zonas con susceptibilidad potencial en un 3,75%; mientras que las áreas frágiles aumentaron en 0,71%, y las áreas con susceptibilidad crítica en 5,32%. En conclusión el análisis multitemporal aplicado al modelo ESAs y la verificación en campo, permitieron identificar cambios en la susceptibilidad a la desertificación en el Azuay desde 1982 hasta el 2008, ocasionado esencialmente por la variación en las tendencias territoriales tales como: el uso y manejo del suelo agropecuario y el crecimiento poblacional rural y urbano.

Palabras Clave: *multitemporal, Azuay, MEDALUS.*

LANZAMIENTO DE SONDAS METEOROLÓGICAS EN EL VALLE DE CUMBAYÁ, ECUADOR

Ruth Salvador*, María del Carmen Cazorla*

**Instituto de Investigaciones Atmosféricas – USFQ*

Email: ruthsalvador10@gmail.com

Frente a la escasa información existente sobre la estructura vertical de la atmósfera superior en Quito, se realizó el primer experimento de sondeo meteorológico mediante el lanzamiento de globos meteorológicos desde el valle de Cumbayá, Ecuador. Se llevaron a cabo 5 lanzamientos con sensores de ozono y de variables físicas a bordo, desde la Estación de Mediciones Atmosféricas de la Universidad San Francisco de Quito, EMA USFQ. Se adaptó el protocolo de lanzamiento a las condiciones específicas de la estación y se recopiló información para realizar posteriormente análisis que permitan observar el perfil vertical de la atmósfera, determinar la altura de la capa límite, altura de la tropopausa, tasa de enfriamiento, inversiones térmicas, además de otros fines científicos. Se espera que se realicen futuros lanzamientos en base al protocolo adaptado para seguir recopilando, validando y analizando información para contribuir al conocimiento sobre la atmósfera superior de la ciudad y así poder interpretar y predecir con mayor veracidad futuros eventos de contaminación, así como retroalimentar modelos meteorológicos.

Palabras Clave: EMA, globos meteorológicos, tropopausa.

EMISIONES FUGITIVAS DE POLVO Y LOS EFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD Y EN EL AMBIENTE. PROSPECTIVA PARA LA NORMATIVA DE PREVENCIÓN Y CONTROL

Víctor Hugo Arias Bejarano*

**Universidad Técnica Equinoccial*

Email: victor.arias@ute.edu.ec

La presente investigación es una descripción de la situación actual del tema con un soporte científico y técnico como elementos explicativos básicos. El estudio considera en su primera parte los aspectos básicos para el estudio del material particulado (polvo), en esta sección se menciona las propiedades fisicoquímicas como: el tamaño, forma, densidad y otras variables que están relacionadas con el movimiento de las partículas en el aire. En la segunda parte se considera el análisis de las emisiones fugitivas de polvo partiendo de la definición, las fuentes de generación, sus características, muestreo y análisis para la evaluación de los potenciales efectos en la salud de las personas y en el ambiente, aquí se analiza los límites de detección y cuantificación del material particulado. En la siguiente parte del trabajo se incluye los elementos para el análisis de la normativa y acciones para prevenir y controlar las emisiones fugitivas de polvo. En la parte final se incluye una breve revisión de casos relevantes de contaminación del aire por emisiones fugitivas y la prospectiva (desafíos) para un modelamiento matemático para el comportamiento del polvo en el aire y los factores climatológicos.

Palabras Clave: polvo, salud, material particulado.

ESTUDIO DE VARIABLES HIDROMETEOROLÓGICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CULTIVOS EN TERRAZAS DE EDIFICIOS URBANOS, COMO ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE QUITO

CRISTIAN PALIZ ACOSTA*

**Universidad De Las Américas*

Email: cristianpaliz@gmail.com

Plantear la agricultura urbana en las condiciones modernas de la ciudad de Quito, requiere de un estudio hidrometeorológico y su mapeo, así como de una estrategia de adaptación a los efectos del cambio climático. Este estudio propone que a través del análisis de las variables hidrometeorológicas (HM), de la calidad y la cantidad de agua que se precipita en la ciudad, el tipo de sustrato, las especies vegetales adecuadas, el riego, de un sistema de cultivo tipo; se pueda generar una propuesta de implementación de esta actividad considerando los efectos del cambio climático sobre la ciudad.

Para desarrollar el análisis de las variables HM se utilizaron los datos obtenidos de la red de estaciones meteorológicas. La calidad de agua fue estudiada en base a un muestreo puntual simple y a los resultados que posee la UDLA. Los sustratos empleados fueron seleccionados de acuerdo a la oferta local, y el tipo de suelo utilizado fue el que se encuentra a lo largo de la ciudad. Las especies seleccionadas responden a las características de crecimiento en base a la precipitación, temperatura y profundidad de enraizamiento.

Se realizó un diseño experimental el cual verificó el porcentaje de crecimiento de las plantas seleccionadas en cada uno de los sustratos, en tres puntos de la ciudad.

El estudio determinó que las condiciones óptimas para la implementación de cultivos en terrazas se encuentran desde la zona nor-central hacia el sur de la ciudad; que la precipitación y temperatura en la ciudad tienden a aumentar, por lo tanto favorecería a la expansión de las fronteras de cultivo dentro de la ciudad. Se determinó que las hortalizas pequeñas son aptas para el cultivo en terraza. La cantidad de agua que precipita podría suplir las necesidades hídricas de los cultivos, sin embargo se estimó un volumen extra que debe ser considerado por cuanto las condiciones meteorológicas no son estables. La calidad de agua lluvia en ciertos puntos de la ciudad es ácida y existe plomo que sobrepasa la norma. El sustrato que mejores resultados otorgó se basa en una mezcla equitativa entre material orgánico, suelo y material inerte.

Palabras Clave: Hidrometeorológico, enraizamiento, terraza.

LIFTING CONDENSATION LEVEL COMPUTATION AND ITS RELATIONSHIP WITH CONVECTIVE CLOUD PHYSICS

Alicia Caizaluisa*

**Instituto Geográfico Militar*

Email: alicia.caizaluisa@mail.igmm.gob.ec

Since a physical point of view, there are a set of thermodynamics variables highly related with cloud formation processes. One of them, is the Lifting Condensation Level (**LCL**), who is formally defined as the height (z_{LCL}) at which the relative humidity (RH) of an air parcel will reach 100% when it is cooled by dry adiabatic lifting. Due to this conception, the z_{LCL} is the point at which the condensation of water vapor on hygroscopic nuclei may occur, and therefore this level should remain approximately close to the altitude of the cloud basis, when it is measured respect to the surface of the Earth. Today, have been reported several mathematical formalisms for the LCL computation. However, in most of them the vertical structure of the troposphere is treated as a homogeneous medium, in which the pseudo-adiabatic lapse has a constant behavior, underestimating the variations of the mixing ratio and the influence that it plays on the process of convective cloud formation. It is remarkable the need of data source availability in order to monitoring the formation of convective clouds in a meteorological operating framework aimed to include a LCL computation able to consider the variations on the mixing ratio for a parcel of air in adiabatic lifting. However, in this work is proposed a practical methodology to assimilate this variations using an atmospheric thermodynamic diagram. Recent works have shown the feasibility to estimate the LCL height from satellite platforms when different spectral bands are combined with a suitable criteria. Integration of infrared sensors, which are enough sensitive to retrieve the cloud top temperature, together with passive microwave sensors who exhibit a big penetration capability on convective clouds structure, could become a promising tool to evaluate LCL dynamics and the thermodynamics features of convective clouds that lead us to predict the evolution of this kind of meteorological systems. For this reason, some requirements to develop this integration are presented, as well as its feasibility for operating implementation. In addition, a theoretical formulation for Lifting Condensation Level computation is presented.

Palabras Clave: *Lifting Condensation Level, Convective Clouds, Cloud Physics, Atmospheric Thermodynamics.*

EXPOSITORES
PÓSTERS

REVISIÓN DE ALGORITMOS DE DESMEZCLADO ESPECTRAL DE IMÁGENES TÉRMICAS PARA APLICACIONES EN LA METEOROLOGÍA

Eduardo A. Tusa*

**Universidad Técnica de Machala*

Email: etusa@utmachala.edu.ec

Los satélites meteorológicos geoestacionarios recogen datos en los canales del espectro visible (VIS) y el infrarrojo (IR). Los datos del IR de los satélites meteorológicos geoestacionarios resultan de gran importancia en aplicaciones prácticas y de investigación. Éstos datos reflejan la distribución de temperaturas sobre la superficie de la Tierra, y son ampliamente utilizados en pronósticos del tiempo, predicción numérica del tiempo y modelización del clima.

Estos datos están disponibles para varias bandas espectrales, lo que permite elaborar un espectro continuo para cada pixel de la imagen. No obstante, la resolución espacial es relativamente baja, lo cual combina la información de temperatura de los pixeles adyacentes que están asociados a diferentes componentes espectrales. El desmezclado espectral, o conocido en inglés como spectral unmixing, es un proceso por el cual un pixel mixto o mezclado, se descompone en una colección de espectros constituyentes.

El problema central del desmezclado puede ser entendido como un caso especial del problema inverso generalizado que estima los parámetros del sistema mediante el uso de una o más observaciones de una señal que ha interactuado con el sistema antes de llegar al sensor. El presente trabajo pretende hacer una revisión de los principales métodos de desmezclado de píxeles aplicados en imágenes térmicas que contienen información en el espectro del IR.

Palabras Clave: *modelización, spectral unmixing, desmezclado.*

INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA DE SALTO DE PARTÍCULAS COMSALT®: VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN EN UN TÚNEL DE VIENTO

Jaime Cahuasqui*, Andrea Landázuri*

**Universidad San Francisco de Quito*

Email: jdcsdavid@hotmail.com

El estudio detallado de la dinámica del polvo arrastrado por el viento es de suma importancia en el ámbito de la salud, ambiente e industria. Su presencia en el aire puede ser considerado como un contaminante relevante, por ejemplo, el polvo puede transportar partículas ultra finas (como metales y metaloides) que al ser aspiradas pueden llegar a los pulmones, pasando primero por la tráquea que conduce a los tubos de aire y posteriormente se dividen hacia los pulmones. El fenómeno de transporte de polvo está también presente en procesos de disciplinas científicas, por ejemplo en la minería y en especial en las operaciones de reducción de tamaño de partículas. Este trabajo tiene como propósito analizar el modelo de salto de partículas transportadas por acción del viento propuesto por Jasper F.Kok (2009), denominado COMSALT® para identificar los parámetros más relevantes y posteriormente validar los resultados experimentalmente. COMSALT® calcula el movimiento de las partículas de salto debido a: la gravedad, la fricción de fluidos, partículas de espín, fricción fluida, y la turbulencia, y explícitamente explica el retraso de la trayectoria de las partículas debido a las fuerzas que actúan sobre las mismas. Para la parte experimental se utilizará un túnel de viento de flexiglass de 11.9 cm x 7.2 cm x 33 cm. El diseño de automatización electrónica contempla un motor de 12v, un servo rotor de 2 kg, un driver motor L2930, un arduino y un anemómetro digital.

Palabras Clave: COMSALT, partículas de espín, flexiglass.

EFFECTOS EN LA SALUD RESPIRATORIA DE LAS COMUNIDADES DE PILLATE, MANZANO Y CHOGUNTUS EXPUESTAS CRONICAMENTE A LA INHALACION DE CENIZA DEL VOLCÁN TUNGURAHUA

Luis Alvarado*, Andrea Cifuentes*, Cherilyn M. Sirois*

**Universidad de las Américas*

Email: lalavarado@udlanet.ec, acifuentes@udlanet.ec

En la actualidad, se conoce que la exposición de los seres humanos a la ceniza volcánica aumenta el riesgo de patologías respiratorias; sin embargo, en las regiones cercanas a volcanes ecuatorianos no existen suficientes estudios que evalúen el impacto en la salud respiratoria de la exposición crónica a cenizas volcánicas. El objetivo de este estudio fue evaluar parámetros de salud respiratoria de acuerdo a la exposición crónica a cenizas del volcán Tungurahua, ubicado en la región central de la sierra andina de Ecuador. Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo con 218 sujetos (expuestos a cenizas: $n=109$; no expuestos a cenizas: $n=109$). Se realizó una prueba de espirometría y se administró una encuesta sobre enfermedades respiratorias. Se determinó el riesgo relativo con su intervalo de confianza. Se encontró un riesgo relativo aumentado entre la exposición a cenizas y el antecedente de asma bronquial (RR: 10,78; IC 95%: 1,36–85,09), la enfermedad de base agravó posterior a la exposición de cenizas (RR: 2,46; IC 95%: 1,01–6,01), la tos (RR: 8,66; IC 95%: 1,07–69,58), irritación de garganta (RR: 46,94; IC 95%: 19,41–113,52), irritación ocular (RR: 93,10; IC 95%: 33,57–258,13) y alergias (RR: 10,78; IC 95%: 1,36–85,09), fueron las molestias más prevalentes. Las poblaciones expuestas a cenizas tuvieron un riesgo relativo de 8,66 para presentar una disminución del valor de FEV1 en la espirometría (RR: 8,66; IC 95%: 1,07–69,58). Se concluye que las cenizas volcánicas aumentan el riesgo de alteraciones espirométricas en la población estudiada e indica la necesidad de seguir con estudios prospectivos amplios para entender el comportamiento de variables respiratorias en las poblaciones afectadas por cenizas de los volcanes de la sierra ecuatoriana.

Palabras Clave: *espirometría, Tungurahua, respiratorias.*

IDENTIFICACIÓN DEL EFECTO FIN DE SEMANA EN LA CALIDAD DEL AIRE DE QUITO - ECUADOR

Elizabeth Franco*, René Parra*

**Universidad San Francisco de Quito*

Email: carolinacalisto@hotmail.com

El efecto Fin de Semana es un fenómeno que puede presentarse en zonas urbanas, caracterizado por un incremento de las concentraciones de O_3 durante los días de fin de semana, a pesar de que las emisiones de sus precursores (NO_x y VOC) son típicamente menores. El estudio del Efecto Fin de Semana es relevante, para entender el comportamiento de los contaminantes; y por ende, para la gestión de la calidad del aire. A fin de identificar este fenómeno en Quito, se procesaron y analizaron los registros horarios de la calidad del aire, de los años 2005 a 2012, de 8 estaciones automáticas de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire. Se elaboraron para cada año y estación, 3 perfiles medios diarios de las concentraciones de CO , NO_2 , $MP_{2.5}$ y O_3 , diferenciando los días laborables, sábados y domingos. Se obtuvieron además las concentraciones medias octohorarias de O_3 , para cuantificar el porcentaje de variación, de sábados y domingos con respecto a las concentraciones de lunes a viernes. Para todo el periodo analizado, los perfiles de CO , NO_2 y $MP_{2.5}$ de la estación Belisario indican un descenso en las concentraciones de sábados y domingos, como consecuencia de un menor actividad vehicular. Sin embargo, para el O_3 las concentraciones son mayores en sábados y domingos. Los porcentajes de variación de las concentraciones octohorarias de O_3 de los domingos, con respecto a los días laborables, son consistentemente mayores en Belisario (19.7 – 31.1%) y Centro (11.7 – 18.4%). El Efecto Fin de Semana se presenta con claridad en la zona de influencia de estas dos estaciones. Con el fin de evaluar la importancia en Quito, de las hipótesis que explican el Efecto Fin de Semana es necesario incorporar al análisis nuevos registros, desarrollar inventarios de emisiones horarios que consideren el cambio de los patrones de emisión durante la semana y simular la calidad del aire mediante modelos de transporte químico.

Palabras Clave: *estaciones urbanas, perfiles diarios de contaminación, inventario de emisiones horario, emisión en fin de semana.*

ESPECTROS DE LA LUZ DEL DÍA EN CUMBAYÁ, ECUADOR Y COMPARACIÓN CON OTRAS FUENTES DE LUZ

Carolina Placencia*, Jocelyn Valencia*, Miguel Bravo*, María Cazorla*

**Instituto de Investigaciones atmosféricas – USFQ*

Email: jocelynvalenciavelasco@gmail.com, caroplacencia@hotmail.com

La Universidad San Francisco de Quito cuenta con una estación de mediciones atmosféricas, entre sus objetivos está la medición de los espectros de luz, para su análisis posterior. Esta investigación se basa en dicho análisis.

Un espectro de luz es un rango de longitudes de onda en las cuales el campo electromagnético de la radiación se propaga. El espectro de luz comprende básicamente el rango de longitudes de onda del infrarrojo, de la luz visible, de la luz UV, de las microondas etc. No se necesita de ningún medio material para que esta se propague. La espectrometría surgió con el estudio de la interacción entre la radiación y la materia. El análisis espectral se basa en detectar la absorción o emisión de radiación electromagnética a ciertas longitudes de onda. Las características de los contaminantes están relacionadas estrictamente con la luz que llega a la atmosfera. Es necesario realizar un análisis físico para entender a qué campo del espectro corresponde una radiación dada. Para esto se utiliza un espectrómetro el cual se basa en la descomposición de la luz según su longitud de onda gracias al fenómeno de refracción. Además este instrumento mide los ángulos en los cuales se presentan los picos máximos de difracción según la fuente de luz utilizada. El espectrómetro está compuesto de lentes, un colimador, una rejilla de difracción y un ocular. La espectrometría es aplicable en varios campos como por ejemplo el estudio del comportamiento de gases en la atmosfera, el estudio de la ley de Beer, ley de Lambert, etc. Esta investigación tiene como objetivo visualizar los siguientes espectros: luz solar, luz del laboratorio, luz de mercurio, luz negra y luz UV. Asimismo se pretende identificar el cambio del comportamiento del espectro al aplicar diferentes tipos de filtros como el filtro de teflón y filtro último.

Palabras Clave: *espectro, Beer, radiación, último.*

OPERACIONES DIARIAS DE LA ESTACIÓN DE MEDICIONES ATMOSFÉRICAS (EMA) DE LA USFQ

Miguel Bravo*, María del Carmen Cazorla*

**Instituto de Investigaciones Atmosféricas – USFQ*

Email: mikban152@hotmail.com

En la Estación de Mediciones Atmosféricas (EMA – USFQ), se realizan mediciones de variables meteorológicas, de calidad del aire y otros experimentos especializados.

Respecto de la medición de variables meteorológicas, las señales de los sensores de temperatura, humedad relativa, presión, radiación solar y precipitación se adquieren y procesan en un sistema de adquisición de datos Vaisala con una producción de datos de 2 por minuto. El monitoreo del viento se realiza con un anemómetro sónico de tres ejes que permite tomar mediciones de las tres componentes del viento en tiempo real. También se tiene una medida adicional de temperatura ambiente que proviene del anemómetro. El sistema de adquisición de señales y la aplicación de LABVIEW para monitoreo del anemómetro, se han desarrollado enteramente en la EMA USFQ. En este mismo programa también se adquiere la señal de radiación solar de un segundo piranómetro de la EMA. La resolución temporal de la adquisición de datos de viento, temperatura y radiación solar con el sistema de adquisición de datos de la EMA es de 10 Hz. Adicionalmente, en la plataforma de la EMA USFQ se realiza la adquisición de datos de un sensor de ozono y del instrumento de NO_x. Las señales se adquieren directamente de los sensores a una tasa de 1Hz.

La estación en su conjunto, los sensores y las variables medidas son monitoreados continuamente en el tiempo, lo que permite garantizar una alta calidad de datos y máxima confiabilidad. La EMA tiene incorporada una capacidad de monitoreo remoto, para tiempos en los que no hay personal en la estación. Esto permite detectar a tiempo cualquier evento y su origen, sea por circunstancias naturales, situaciones anómalas de los sensores o problemas con el suministro de energía.

El monitoreo de operaciones diarias de la EMA es un proceso bastante completo que comprende etapas de producción de los datos, control del estado de los equipos, calibraciones y mantenimientos. Los datos crudos pasan por un control de calidad para detectar cualquier eventualidad, luego se someten a varios procesamientos para la producción de archivos semicrudos de la misma resolución temporal y, finalmente, se culmina con la elaboración de perfiles diurnos de las variables, rosas de viento, meteogramas y comparaciones entre sensores. Todos los procesamientos de datos de la EMA son llevados a cabo en MATLAB con código propio desarrollado en la estación.

Palabras Clave: EMA, monitoreo, meteorología, meteogramas, código.

SONDEO DE LA CAPA LÍMITE EN EL VALLE DE CUMBAYÁ A BORDO DE UN DRONE

Julietta Juncosa*, Laura Rivadeneira*, Miguel Bravo*, Jorge Pantoja, María Cazorla*

**Instituto de Investigaciones Atmosféricas – USFQ*

Email: jujuncosa@hotmail.com, chocochips_laus_2429@hotmail.com

La medición de perfiles verticales de la atmósfera permite realizar predicción de variables meteorológicas como temperatura, presión y humedad relativa; y otras investigaciones a microescala debido a que la información recolectada no presenta una estabilidad a largo plazo. Se analiza la variación diaria de la altura de la capa de mezcla a partir de perfiles verticales de temperatura y humedad relativa sobre el valle de Cumbayá, realizados en dos períodos del día (mañana y medio día) utilizando radiosondas enviadas en drones (aeronave no tripulada). Los resultados muestran una variación diaria típica de la capa de mezcla, con un desarrollo máximo en las horas con mayor temperatura en la superficie y mínima en las horas de la mañana y de la noche.

La altura de la capa de mezcla es información de utilidad debido a su directa relación con la dispersión de contaminantes y por lo tanto con la calidad del aire. Una capa de mezcla típica en las horas de la mañana es alrededor de 160 m, lo que implica poca mezcla vertical de contaminantes y mala calidad del aire en términos generales, mientras que una capa de mezcla típica al medio día (en los trópicos) es de 2 a 2.5 km.

Palabras clave: *Radiosonda, drone, capa de mezcla, perfil vertical, microescala*

METEOROLOGÍA DE CUMBAYÁ Y TUMBACO DE JUNIO A DICIEMBRE DE 2014: OBSERVACIONES DE LA EMA USFQ Y DE LA ESTACIÓN TUMBACO DE LA SECRETARÍA DEL AMBIENTE DE QUITO

María Cazorla*, Miguel Bravo*

**Instituto de Investigaciones Atmosféricas – USFQ*

Email: mcazorla@usfq.edu.ec

El componente de mediciones de meteorología física de la Estación de Mediciones Atmosféricas (EMA) de la Universidad San Francisco de Quito, se encuentra operativo desde Junio del 2014. Desde entonces, en la EMA se monitorean continuamente y con alta resolución temporal, entre otras cosas, las siguientes variables: radiación solar, temperatura ambiente, humedad relativa, presión atmosférica, velocidad del viento, dirección de viento y precipitación. En un esfuerzo por empezar a caracterizar los fenómenos meteorológicos, a nivel de estación terrena, del valle del Este de Quito, se ha iniciado un trabajo de análisis de las mediciones que se observan en la EMA y en la estación Tumbaco de la Secretaría del Ambiente. La compleja topografía de la zona y la nubosidad, que no es uniforme, hace que existan ciertas diferencias en diferentes puntos del valle. Por esta misma razón, en un futuro se planea incorporar al análisis las mediciones de la estación del aeropuerto de Tababela. En este trabajo se presentan las observaciones de las variables físicas de la EMA y de la Secretaría del Ambiente. Es importante mencionar que las observaciones de la EMA se presentan a nivel de productores de datos, desde su origen mismo. La operación diaria de los sensores y el control de calidad de los datos garantiza la confiabilidad de la información de la EMA. La presentación de datos de la estación Tumbaco, en cambio, se la realiza a nivel de simples usuarios de datos públicos. Ambos juegos de datos revelan ciertas particularidades de ambos sitios de medición. Por ejemplo, se observan diferencias en la nubosidad, lo que es esperado. Además, se detectó eventos advectivos de tormentas que inician en la zona de Tumbaco, avanzan, y llegan aproximadamente 10 minutos más tarde a la EMA. Las mediciones conjuntas de estación terrena y de atmósfera superior de la EMA están ayudando a determinar un patrón de viento del valle. Junto con las mediciones de viento de la estación Tumbaco y, en un futuro, con las de Tababela, se intentará proponer un patrón estacional del viento. Se encontró un problema con las mediciones de presión atmosférica de la estación Tumbaco de la Secretaría del ambiente. Hay problemas con la curva diurna de la física esperada. Es posible que exista un problema con el sensor de presión de la estación Tumbaco.

Palabras clave: EMA USFQ, meteorología, Cumbayá, Tumbaco.

AGRADECIMIENTOS

El CAMCA 2015 ha sido posible gracias a

Penn State University

Amy K. Huff

Department of Meteorology

Air Quality Forecast Office

USFQ - Cancillería

Santiago Gangotena

Carlos Montúfar

Alexandra Polanco

Diego Cisneros

IIA USFQ - Comité Organizador

María del Carmen Cazorla

Miguel Bravo

Julieta Juncosa

Laura Rivadeneira

Carolina Placencia

Jocelyn Valencia

Colegio de Ingeniería

Ximena Córdova

Nancy Castro

Ana Lucía Arcos

Gisela Sánchez

Dept. de Ingeniería Ambiental

Ródney Peñafiel

René Parra

Valeria Ochoa

Verónica Yumiceba

Además

Jaime Páez

Andrés Mera

Fausto Vasco

Paola Hidrobo

John Skukalek

Equipo Xerox

Planta Física

Estudiantes voluntarios