

Sesión Regular

CLIMATOLOGÍA, CAMBIOS CLIMÁTICOS Y ATMÓSFERA

Organizadores:

Fernando García García
René Garduño López

CCA-1

EVOLUCIÓN ESTACIONAL DEL SISTEMA DE BRISAS MARINAS Y TERRESTRES SOBRE LA BAHÍA DE LA PAZ, MÉXICO

Turrent Thompson Cuauhtemoc y Zaitsev Oleg
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN
cturrent@ipn.mx

Se presentan los resultados de simulaciones numéricas de la atmósfera sobre la Bahía de La Paz con el objetivo de describir la evolución estacional del sistema local de brisas marinas y terrestres. El modelo atmosférico regional y no-hidrostático WRF fue utilizado para hacer un re-escalamiento dinámico de los campos de velocidad, temperatura y humedad específica del Reanálisis Regional de América del Norte (NARR), desde su resolución original de 32 km a mallas anidadas de 10.6 km y 3.5 km que resuelven adecuadamente los frentes de brisa. Además de forzar las fronteras laterales e inferior de la malla gruesa, los datos del NARR se asimilaron a la solución del modelo en todo el dominio computacional mediante un esquema de relajamiento newtoniano con un coeficiente de ajuste temporal de 1 día-1. Dicha configuración se empleó para abordar el problema del ajuste del modelo a las condiciones iniciales, de tal manera que los campos de circulación de gran escala resultaran realistas, sin impedir que el esquema de radiación solar del WRF activara el sistema local de brisas que está ausente en los datos del NARR. Las simulaciones numéricas se calcularon para enero, abril, julio y octubre del 2010, y el énfasis de nuestro análisis fue puesto en la evolución estacional del ciclo diario de la circulación atmosférica superficial. Se encontró que la brisa nocturna terrestre, que fluye desde la península de Baja California hacia el Golfo de California, fue dominante sobre la Bahía de La Paz durante la mayor parte del año. Su influencia disminuyó notablemente durante los meses de invierno, cuando se observó una brisa marina más débil. Los resultados del modelo muestran claramente la interacción a lo largo de la península de Baja California de los frentes de brisa provenientes del Océano Pacífico y del Golfo de California, con la formación de una línea de convergencia sobre las cimas de las sierras de la península durante las horas de la tarde. La estructura espacial del frente de brisa sobre la Bahía de La Paz es complejo y altamente variable a lo largo del ciclo estacional. Una comparación de los resultados numéricos con las observaciones meteorológicas disponibles indica que el modelo reproduce adecuadamente la energía observada en la banda diurna que se asocia al sistema local de brisas marinas y terrestres.

CCA-2

PREVISIÓN DE POTENCIAL EÓLICO PARA LA REPÚBLICA MEXICANA

Hernández Villegas Roberto, Caetano Neto Ernesto y Magaña Rueda Víctor
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
heviro@yahoo.com.mx

Identificar la ubicación óptimo del potencial eólico para México, La estrategia básica de generación de campos de viento es utilizando un modelo de mesoescala, como el MM5, con condiciones iniciales a partir de los Reanálisis (NARR, Esta base de datos con resolución espacial de 32 km y 29 niveles de presión (1000 a 10 mb) de frecuencia trihoraria.) de NOAA. Utilizando la asimilación de datos de Cressman (La asimilación cuatridimensional incorpora las observaciones de superficie y radiosondeos en todo el dominio (técnica de denominada nudging) para todo el periodo mensual de simulación.) en las observaciones para la República Mexicana disponibles en superficie (SMN, CFE, EMAS, servicios meteorológico, etc.) y en altura (radiosondeos, para 0:00 y 12:00 Z) para el día 1. El modelo puede ser integrado por una hora o seis horas y en ese momento se puede realizar una corrección a la simulación a partir de las observaciones disponibles en ese tiempo, para a partir de ese nuevo campo continuar con una nueva integración. El procedimiento se puede repetir hasta completar una simulación de tres días o más. Si se realiza esta operación intermitente de asimilación de datos para una secuencia de condiciones, se tendrán tantos días, meses o años como se desee, con la resolución espacial y temporal deseada. Para este estudio se utilizó la resolución espacial de 9 x 9 km y temporal de tres años a partir de 2005, 2006 y 2007.

El modelo MM5 genera campos horarios (para los años de 2005, 2006 y 2007), en coordenadas vertical sigma (Fig. 3) que posteriormente son interpolados en las alturas 10, 30, 50, 80 y 100m, de las variables básicas, viento zonal, viento meridional, temperatura, humedad y presión y los campos derivados, temperatura virtual, densidad de la atmósfera, magnitud y dirección del viento, densidad de potencia eólica y el promedio de la magnitud y desviación de viento mensual.

Estudios anteriores muestran el potencial o generación de energía eólica se encuentra en Oaxaca. Pero con este trabajo trata de ubicar otras regiones con sistema de predicción de potencial eólico que aun no están exploradas dentro de la República Mexicana mediante el uso de los modelos de mesoescala como el MM5.

En general, la evaluación cuantitativa de la relación entre la simulación (o previsión) y lo observado, implica el uso de métodos estadísticos estándar.

En la etapa final del estudio en análisis de las distribuciones de viento simuladas y observadas (tomando los datos de los METARES como una muestra independiente; estos no fueron incluidos en el proceso de nudging).

CCA-3

COMPORTAMIENTO DEL VIENTO EN LA REGIÓN DE BAHÍA DE BANDERAS, NAYARIT-JALISCO, MEXICO

Morales Hernández Julio César¹, Carrillo González Fátima Maciel¹, Cornejo López Víctor Manuel¹, Farfán Molina Luis Manuel² y Téllez López Jorge¹

¹Centro Universitario de la Costa, UDG

²CICESE, Unidad La Paz

chiqui_boyc25@yahoo.com.mx

Entender y predecir el comportamiento de los procesos atmosféricos es esencial para el estudio y análisis de fenómenos hidrometeorológicos en terrenos complejos. Este es el caso de la región de Bahía de Banderas, un territorio en crecimiento urbano que, además de estar ubicado en una región tropical, se encuentra cerca de una zona montañosa estrecha donde el estudio de los procesos de circulación y dispersión del aire y de los contaminantes atmosféricos requiere un conocimiento detallado de la zona. Existen pocos estudios del viento a partir de observatorios meteorológicos en las aguas del Pacífico Mexicano. En los últimos años la información recabada a través de estaciones meteorológicas ha proporcionado un gran impulso para la realización de estudios sistemáticos de la atmósfera marina y terrestre. Los datos de viento y temperatura utilizados en este trabajo son valores diarios obtenidos a partir de observaciones cada 10 minutos las 24 horas registradas por las estaciones meteorológicas automáticas de la Red de Monitoreo Atmosférico del Centro Universitario de la Costa ubicadas en la región de Bahía de Banderas en el periodo de julio 2010- abril 2011. El principal objetivo de esta investigación es conocer el entendimiento de las variables meteorológicas (viento-temperatura) procesos atmosféricos que tienen lugar en la región de bahía de banderas así como en el desarrollo y aplicación del comportamiento de viento y de temperatura a condiciones locales, tropicales, y sobre el terrenos complejos que presenta el lugar. Se realizaron rosas de viento anuales con los datos de velocidad y dirección del viento y se graficaron con el programa grapher 7. Con el programa matlab se interpolaron los promedios de velocidad y temperatura y se hizo una comparación sobre su comportamiento a lo largo del día, para lo cual estas se dividieron en dos periodos húmedos (julio-octubre) y secos (diciembre-abril) y un periodo de transición (noviembre, mayo y junio). Se concluye que los diferentes mecanismos responsables de la dinámica atmosférica en terrenos complejos es de particular importancia para el entendimiento de temperatura, humedad, precipitación y contaminantes del aire. Los resultados presentados en este trabajo son una nueva aproximación al entendimiento de la dinámica atmosférica y de su interacción con la atmósfera libre. A su vez, estos resultados son el punto de partida para el desarrollo de futuras investigaciones acerca de los procesos atmosféricos locales y de mesoescala en zonas tropicales, sobre terrenos complejos.

CCA-4

INFLUENCIA CUASI-CÍCLICA DE LA OAN ASOCIADA CON ANOMALÍAS DE BAJA FRECUENCIA DEL VIENTO SOBRE EL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

Álvarez Gasca Oscar, Contreras Hernández Ana Delia y Cruz Rico Jorge Eduardo
Ciencias Atmosféricas, UV
oalvarez@uv.mx

En este trabajo se presenta una discusión centrada en el análisis estadístico de correlación entre las fases de la Oscilación del Atlántico Norte (OAN) y la persistencia de las anomalías de viento sobre el oriente del Golfo de México y Mar Caribe. Esto parte de un procedimiento numérico de las series de tiempo de las anomalías horizontales y verticales de las isotacas en la escala interdecadal. Los datos en malla global regular procedentes de reanálisis NCEP/NCAR, son reincorporados a una base de datos ampliada por la adjunción de vectores de desviación estándar. La vinculación con las oscilaciones termoplumiométricas del sureste de México resulta en una caracterización estacional. La evolución de los patrones de desviación estándar logran ser detectados por la simetría en diagramas Hóvmoller. Posteriormente son integrados hipotéticamente a la ciclicidad de los periodos invernales, sobre una traza estadística de más de 35 años. Finalmente, los casos de doble ciclicidad con escasa representatividad estadística son remitidos al debate actual sobre el posible impacto antropogénico vinculante con la OAN. Asimismo, se discute la significatividad de los resultados con base en la escasa robustez de los datos de viento disponibles sobre el Mar Caribe.

CCA-5

EFFECTOS EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS INVERSIONES TÉRMICAS PROPICIADAS POR SISTEMAS METEOROLÓGICOS Y ALGUNAS TENDENCIAS OBSERVADAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS EN CIUDADES DEL OCCIDENTE DEL PAÍS

Cornejo López Víctor Manuel, Carrillo González Fátima Maciel,
Morales Hernández Julio César y Velázquez Ruiz Antonio
Centro Universitario de la Costa, UDG
vicmancor@hotmail.com

Las inversiones térmicas son un evento meteorológico natural que no tiene efectos nocivos por sí sola y han existido siempre, sin embargo donde se producen emisiones hacia la atmósfera, adquiere una importancia relevante ya que juegan un papel primordial en la concentración y dispersión de estas emisiones, muy a menudo con efectos nocivos para la salud. Quienes tienen la responsabilidad de monitorear los aspectos ambientales en grandes urbes y más, para aquellas que cuentan con red de monitoreo ambiental (RAMA) no basta saber si hay registro o no de inversión térmica, los efectos son muy distintos entre unas y otras, por lo tanto, es necesario saber sus características físicas a fin de que tal información se integre dentro de la previsión meteorológica, y por consecuencia, ganarle en tiempo a las medidas de contingencia tratando de evitar picos altos y no sólo esperar el diagnóstico, como lo constituyen los valores del índice metropolitano de calidad del aire (IMECAS). Los procesos que determinan el tiempo atmosférico constituyen una compleja interacción de fenómenos y eventos entre uno o varios sistemas meteorológicos, comúnmente a distintas escalas. La intensidad, espesor y durabilidad de las inversiones térmicas están asociados a variedades del tiempo atmosférico de tal forma que estas observaciones nos permiten estimar lo esperado en materia ambiental para los próximos días. El presente trabajo es una compilación de observaciones asociadas al trabajo operativo de la vigilancia atmosférica cotidiana, constituida principalmente por información real y virtual de gradientes verticales, seguimiento de sistemas meteorológicos por imágenes satelitales, su efecto ambiental y relación con el relieve.

CCA-6

CARACTERIZACIÓN DE LAS FLUCTUACIONES ESTACIONALES DE LA CAPA LÍMITE ASOCIADAS A PROCESOS CONVECTIVOS EN LA SONDA DE CAMPECHE

Contreras Hernández Ana Delia y Álvarez Gasca Oscar
Ciencias Atmosféricas, UV
anacontreras@uv.mx

La caracterización de fluctuaciones estacionales busca correlaciones espacio-temporales potencialmente útiles para extender aún más la efectividad de las técnicas de pronóstico en cortísimo plazo. En este trabajo se da forma a una caracterización que aspira a transformarse en una alternativa al tratamiento dinámico del flujo superficial (entrainment) del viento respecto de la escala (Jonker et al., 1999). Dado que la turbulencia asociada con la propagación de sistemas convectivos viene asociada a perturbaciones sinópticas durante el verano, los datos de la altura de la capa son sometidos a una metodología robusta basada en la descomposición wavelet y complementada con el análisis de fluctuaciones libres de tendencias. Ambos métodos aplicados a datos en malla de la altura de la capa límite de los reanálisis NARR, muestran la existencia de ocho modos de interacción de la capa límite por efecto de la incidencia de las ondas tropicales y otras tormentas de mesoescala sobre la Sonda de Campeche. Finalmente, se propone la inserción de un sistema de reconocimiento de patrones para estimar el impacto hidrológico en el muy corto plazo. Esto queda sustentado en una estimación del valor medio más probable del precursor (entre 2 a 4 horas).

CCA-7

ANÁLISIS DEL CAMPO DE TEMPERATURA EN LA REGIÓN DE BAHÍA DE BANDERAS DEL PERIODO 2009 AL 2011

Carrillo González Fátima Maciel, Cornejo López Víctor Manuel,
Morales Hernández Julio César y González Ruelas María Elena
Centro Universitario de la Costa, UDG
fmaciel@cuc.udg.mx

Se presenta el análisis espacial y temporal del campo de temperatura a lo largo del año y horario- mensual en la región de Bahía de Banderas para el periodo de Junio 2009 a Junio del 2011. La zona de estudio es la cuenca atmosférica de Bahía de Banderas, que comprende los municipios de Bahía de Banderas, Nay., Puerto Vallarta y Cabo Corrientes en Jal. Los datos utilizados se obtuvieron de la Red de Monitoreo Atmosférico de la Región de Bahía de Banderas, que consta de al menos 13 estaciones Meteorológicas Automáticas distribuidas heterogéneamente a lo largo de la zona de estudio, la cual ofrece datos de las principales variables meteorológicas con intervalo de 10 min. Se ha observado que el comportamiento a lo largo del año de las principales variables meteorológicas están determinadas alternadamente por procesos

locales (Circulación de brisa-valle) principalmente y fenómenos a macro-escala (Presencia del anticiclón del Pacífico Norte y variabilidad de los vientos Alisios, principalmente). Se observa mayor amplitud térmica en las zonas serranas y el Valle del Río Ameca, en comparación con las zonas costeras, influenciada esta última principalmente por la temperatura superficial del agua del mar. Se observan el registro de pequeñas islas de calor en la zona urbana, lo cual da información previa para futuros trabajos de contaminación, salud, prevención, etc.

CCA-8

USO POTENCIAL DE LA PRECIPITACIÓN EN EL CCAD-UV CON LA FORZANTE DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Welsh Rodríguez Carlos Manuel, Hernández Hernández Dainiz, Ochoa Martínez Carolina Andrea, Zamora Sánchez Jesús Jair y Goxcon Kelly Miguel
Centro de Ciencias de la Tierra, UV
cwelsh@uv.mx

En el modelado de la precipitación ante el cambio climático existe aún un nivel alto de incertidumbre, de ahí la construcción de escenarios de manejo del recurso a partir de la precipitación tiene un nivel alto de complejidad. Su disponibilidad depende de varios factores ya sean técnicos, económicos o sociales, y por supuesto del cambio climático.

En muchos lugares del mundo se recurre al agua de lluvia como fuente de abastecimiento, este trabajo presenta el uso potencial de la precipitación en el campus para la cultura, el arte y el deporte de la UV (CCAD-UV) en la ciudad de Xalapa, para cubrir las necesidades de agua en el campus, riego, lavado y baños, ante condiciones de cambio climático elaborando escenarios de disponibilidad.

De acuerdo a los datos de 2000 a 2010 por la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) se puede observar los niveles de precipitación de la zona, a estos valores se le aplican dos forzantes, uno para la distribución anual y otro para los cambios que señala el IPCC para cambio climático. Se estiman las áreas disponibles en las construcciones del CCAD-UV, en promedio es de 13,117 metros cuadrados y el volumen promedio anual es ligeramente superior a los 18,000 litros en los techos de las construcciones disponibles.

Los resultados muestran que el estimado total de agua recolectada puede llegar a satisfacer las necesidades como el riego de las áreas verdes, cuestiones sanitarias y de limpieza, así como su almacenamiento para el uso en épocas de estiaje. Otro punto importante es que se reducen los costos por consumo de agua potable dentro del campus. Se recomienda un tratamiento para la remoción de las partículas que no fueron retenidas por el dispositivo de intercepción de las primeras aguas, y en segundo lugar al acondicionamiento bacteriológico. El tratamiento puede efectuarse por medio de un filtro seguido de la desinfección con cloro.

CCA-9

MODELACIÓN NUMÉRICA DE LOS MODOS DE INICIO DE LA TEMPORADA DE LLUVIAS EN LA ZONA NÚCLEO DEL MONZÓN DE AMÉRICA DEL NORTE

Turrent Thompson Cuauhtemoc¹ y Cavazos Pérez María Tereza²

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN

²División de Oceanología, CICESE

cturrent@ipn.mx

Se presentan los resultados de dos simulaciones numéricas realizadas con el modelo atmosférico regional MM5 para investigar los modos de inicio húmedo y seco de la temporada de lluvias en la zona núcleo del Monzón de América del Norte (MAN). El modelo es forzado por campos del Reanálisis Regional de América del Norte (NARR) compuestos para cada modo y que carecen de variabilidad en la escala sinóptica. Las principales características del MAN que son capturadas por las simulaciones regionales incluyen la posición del anticiclón de altura y la circulación de niveles bajos sobre el Golfo de California, los patrones de flujo de humedad hacia el interior de la zona núcleo del monzón #para los cuales el Pacífico oriental es la principal fuente de humedad# y el desarrollo independiente y robusto de un ciclo diurno de convección profunda sobre las cimas de la Sierra Madre Occidental (SMO). El modo de inicio húmedo se relaciona a un contraste térmico regional océano-continente (CTOC) que es aproximadamente 2 °C mayor que en el modo seco, y se caracteriza además por un desplazamiento hacia el norte del anticiclón de altura, un mayor gradiente de presión superficial a lo largo del Golfo de California, mayores flujos medios de humedad hacia el interior de la zona núcleo provenientes del Pacífico oriental y del Golfo de México, un ciclo diurno de convección profunda más fuerte y un desplazamiento hacia el norte de la distribución de la precipitación a lo largo del eje de la SMO. Se propone un mecanismo regional para la variabilidad interanual del inicio de la temporada monzónica, basado en el CTOC, que es consistente con las diferencias observadas entre ambos modos de inicio.

CCA-10

AN INVESTIGATION OF THE MIDSUMMER DROUGHT OVER MESOAMERICA WITH THE WEATHER RESEARCH AND FORECAST REGIONAL MODEL

Berthet Sarah, Sheinbaum Pardo Julio y Jouanno Julien
 División de Oceanología, CICESE
 sberthet@cicese.mx

The relative drought observed over the intra-americas sea (IAS) region in the middle of the summer rainy season (observed from May to October) is called "midsummer drought" (MSD). Although the magnitude of this MSD event varies from year to year, it clearly forces the climatological rainfall structure to be bimodal at summertime, with maxima in the early and later rainy season.

Regional numerical experiments of a 30-km horizontal grid spacing domain have been performed with version 3.2 of the "Weather Research and Forecast model". Simulations have been run from 1999 to 2008 using interannual meteorological boundary conditions from NCEP2 reanalysis. In order to investigate the roles of the surrounding warm pools and the air-sea interactions responsible for the occurrence of the MSD, runs have been forced with time-varying Sea Surface Temperatures (SST) from the NCEP Real-Time SST archives.

Different simulations have been carried out to get representative conditions of the annual climate within the IAS area. The selected configuration reproduces properly the large-scale features observed during the MSD. The seasonal cycle of the Pacific intertropical convergence zone is successfully captured. Its northward migration up to the 10N latitude following warm SST is seen at summertime. Moreover the numerical experiment accounts for the westward intrusion of the north Atlantic subtropical high allowing us to simulate the semi-annual strengthening of the Caribbean Low-Level Jet during the MSD period. This jet is known to be determinant for moisture transport in the region. Consequently, analysis of the regional simulation are performed to discuss first the impact of the variability of the large-scale features on the interannual variability of the MSD. Secondly, new simulations with different SST conditions over the eastern tropical Pacific and northern Atlantic Warm Pools are compared in order to characterize the role of the oceanic conditions east and west of Central America. A special attention will be paid to the analysis of correlations between rainfall patterns, moisture transport, SST and low-levels circulation in the IAS region.

CCA-11

PREDICTIBILIDAD DE LA PRECIPITACIÓN DE VERANO EN MÉXICO USANDO PATRONES DE CORRELACIÓN DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

Fuentes Franco Ramón, Graef Ziehl Federico y Pavia López Edgar
 Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
 rafuentes@cicese.mx

Exploramos la predictibilidad estacional de la precipitación de verano en México, identificando patrones globales de temperatura superficial del mar (TSM) obtenidos a partir de un extensivo análisis de correlación. Para encontrar el período óptimo de predictibilidad obtenemos los promedios de cuatro meses corridos de la TSM empezando en el invierno (diciembre a marzo), siguiendo de enero a abril, etc., hasta el verano (junio a septiembre). Los predictores son las regiones de TSM que presentan alta correlación con la precipitación. Los patrones espaciales de correlación para cada promedio cambian y por lo tanto los predictores también. Esta precipitación exhibe una alta correlación con la TSM de invierno en el Pacífico Norte y en el Atlántico Tropical Occidental. Las regiones de correlación significativas cambian del Pacífico Norte en invierno al Pacífico Ecuatorial en verano, mientras que éstas no cambian en la región del Atlántico Tropical Occidental. Lo anterior debido a la lenta variación de la TSM en esta región del Atlántico. El período óptimo para la predicción de la precipitación es el lapso de enero a abril de la TSM. En un análisis regional, la habilidad de la TSM para predecir la precipitación es alta en las regiones central y meridional del país, y baja en las regiones del Noreste y Noroeste de México.

CCA-12

APLICACIÓN DE SATÉLITES DE ALTA RESOLUCIÓN EN INFRARROJO TÉRMICO Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA DETECTAR Y ESTUDIAR EL EFECTO DE LA ISLA URBANA DE CALOR EN VARIAS CIUDADES MEXICANAS

Galindo Estrada Ignacio, Flores Velasco Ixchel y Barón Quintana Julián
 Centro Universitario de Investigaciones en Ciencias del Ambiente, UCOL
 iginaldo45@gmail.com

Las modificaciones de la temperatura del aire en los conjuntos urbanos han sido estudiados ampliamente en las ciudades de las latitudes medias (ver bibliografías citadas por Chandler, 1978 y Oke, 1974, 1979). Sin embargo, los fenómenos de las islas urbanas de calor que ocurren en ambientes

tropicales han sido reportados a partir de los años 80 (Padmanabhamurty, 1986; Figueiredo, 1986; Sani, 1980, Imamura, 1988, en México los primeros trabajos los desarrolló Jáuregui (1973) y Guadalajara en 1992. Este fenómeno antropogénico es creciente en nuestro país, pues al no haber fuentes de trabajo en el campo, la población tiende a irse a los grandes centros urbanos, creciendo anárquicamente las ciudades, así la Comisión Nacional de la Vivienda (CONAVI) encargó a CONACYT un primer proyecto en 2007 para identificar y estudiar las islas urbanas de calor de Guadalajara y Colima así como proponer medidas de mitigación. El proyecto nos fue autorizado ya que por primera vez en nuestro país se proponía la utilización de datos multiespectrales (1997-2007) obtenidos con el Radiómetro Avanzado de Muy Alta Resolución (AVHRR, en inglés) a bordo del satélite NOAA de órbita polar, señales recibidas en tiempo real en nuestra estación terrena desde 1994. La metodología desarrollada utiliza datos de infrarrojo térmico satelitales para detectar la emisión de calor y su delimitación dentro del conjunto urbano, caracterizando la intensidad antropogénica de radiación infrarroja emitida y registrada por los pases satelitales nocturnos o aquellos recibidos antes del amanecer para evitar así contaminación radiativa por la radiación solar de onda corta incidente durante el día. Los resultados se proyectan en el área geográfica en estudio mediante un sistema de información geográfica (SIG) como isotermas distribuidas uniformemente sobre el área urbana, es decir de mayor a menor intensidad, incluso se busca una referencia (bosque, parque, etc.) para constatar la intensidad térmica antropogénica. Los resultados han sido muy satisfactorios pues la representación del calor antropogénico ciudadano comprende toda el área urbana e inclusive una referencia como en el caso de Guadalajara en donde también se representa el Bosque de la Primavera, pudiéndose estudiar la magnitud del problema al comparar el gradiente térmico entre la ciudad y el bosque (Galindo and Barrón, 2009). Guadalajara es la segunda ciudad más grande de México, se encontró que su isla urbana de calor con el paso del tiempo (1997-2007) no muestra valores más intensos de la temperatura pero sí un crecimiento en área aproximado a 200 Km. El gradiente térmico promedio obtenido antes de la salida del Sol varía de 5 a 8°C. Aunque hay casos extremos durante el verano en que detectamos gradientes hasta de 15°C entre el centro de Guadalajara y el Bosque de la Primavera. En 2010 CONAVI-CONACYT nos aprobó un segundo proyecto para estudiar las islas urbanas de calor del Distrito Federal, Puebla, León, Monterrey, Ciudad Juárez y Tijuana. Aquí se presentan los resultados obtenidos mostrando la variedad y complejidad existente entre las islas urbanas de calor como la del Distrito Federal y Colima, por ejemplo.

CCA-13

ALTERNATIVAS DE MITIGACIÓN DE LA ISLA DE CALOR URBANA: EN LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Ballinas Oseguera Mónica de Jesús y Barradas Miranda Víctor Luis
 Instituto de Ecología, UNAM
 ballinasm@miranda.ecologia.unam.mx

El fenómeno de la Isla de Calor Urbana (ICU) es posiblemente uno de las formas conocidas de polución térmica, que está creciendo notablemente en la Ciudad de México debido principalmente al crecimiento desmedido del área urbana, implicando un cambio drástico en el uso del suelo. Una consecuencia inmediata del calentamiento ambiental es el uso excesivo de energía en los sistemas de aire acondicionado (SAA) que mejoran el confort térmico y con ello posiblemente incrementan la productividad humana. Sin embargo, estos SAA son muy ineficientes por un lado, y por el otro, sacan el calor de los edificios, produciendo así un incremento extra en la temperatura del aire intensificando la ICU.

Esta investigación se enfocó en la determinación reciente de la ICU (2009 y 2010) en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) y en su mitigación, utilizando el Balance de Energía (BE) como marco de trabajo. Desde este punto de vista, es posible modificar algunos términos del BE para reducir así la temperatura del aire (Ta). No obstante, en esta investigación solo se seleccionó variar el Flujo de Calor Latente (HL) para modificar Ta incrementando las áreas verdes en diferentes áreas de la ZMCM.

En la Ciudad de México existe un efecto marcado de la ICU, por ejemplo, opuesto a lo propuesto de que la ICU es un fenómeno nocturno, en algunos lugares se presenta durante todo el día con diferencias de temperatura (T u-r) de hasta 10 °C entre el área central de la ciudad (la Merced y/o Villa de las Flores) y el área rural (Chapingo), mientras que en otros sitios se encuentra la ICU típica como en Tlalpan. También se determinaron y modelaron las tasas de transpiración (#LE) de diferentes tipos de especies de árboles (caducifolios y perennes) tanto nativos como introducidos para generar sistemas arbolados que induzcan una disminución de Ta en las zonas donde el confort térmico humano no es adecuado, además de rediseñar o diseñar áreas urbanas que no presenten significativamente el efecto de la ICU al interior de la ciudad.

Con este tipo de investigaciones, es posible proveer información básica biometeorológica para los tomadores de decisiones y arquitectos con la finalidad de mitigar la ICU. Esta investigación se realizó con el apoyo de la DGAPA-PAPIIT, UNAM No. IN213209.

CCA-14

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN UN GRADIENTE BIOCLIMÁTICO DEL PARQUE NACIONAL MALINCHE, TLAXCALA, MÉXICO

Castañeda Aguado Diana¹ y Villers Ruiz María de Lourdes²¹Facultad de Ciencias, UNAM²Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
dcastaneda.aguado@gmail.com

Se realizó un análisis de los impactos potenciales según ciertos escenarios de cambio climático en cinco comunidades vegetales y sus asociaciones presentes en un gradiente altitudinal en la ladera norte del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala. El escenario climático base se construyó con las variables de temperatura, precipitación y vegetación para el área de estudio. Se aplicaron dos Modelos de Circulación General para analizar el cambio climático, estos son el Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (GFDL-TR 90) y el HADLEY (HADLEY 3-TR-00), con dos escenarios de emisiones del IPCC (A2 y B2) para los horizontes temporales de 2020 y de 2050. El análisis de los impactos del cambio climático se realizó bajo tres escalas de estudio, la primera mediante el estudio de los posibles cambios en el clima por comunidad, la segunda realizando una comparación de pisos bioclimáticos; por último aplicando un índice que relaciona la temperatura y la precipitación por comunidades, así como al comportamiento de las especies en cada una de estas. Para el análisis a nivel de especie, se seleccionaron 23 taxones de los cuales tres son ampliamente distribuidos en el área de estudio y 20 son restringidos a las comunidades bajo estudio; esta selección se realizó con la finalidad de analizar los cambios potenciales en la distribución de las especies, esperando que las especies que son de amplia distribución tengan mayores oportunidades de resistir ante el cambio climático y las especies de distribución restringida sean las más vulnerables a desaparecer.

Las proyecciones de los modelos de cambio climático indican que en el volcán Malinche podría haber una reorganización de las comunidades, tanto a nivel altitudinal como en su composición, siendo las comunidades de zacatonal de alta montaña, bosque de *Pinus hartwegii* y bosque de encinos las más vulnerables. El clima según las proyecciones será más seco, debido al aumento de la temperatura y disminución de la precipitación; se perderá el tipo climático frío, y el semifrío solo permanecerá hasta el 2020, además de la aparición de una canícula en la zona. Las comunidades estarán sometidas a cambios muy rápidos y de gran impacto por lo que las especies se verán obligadas a desarrollar estrategias que les permita adaptarse a las nuevas condiciones prevalecientes, de lo contrario verán reducida su distribución o desaparecerán en la zona.

En cuanto al comportamiento de las especies, los resultados señalan que un 8% de las especies mantienen su distribución, el 88% de las especies reducen su distribución, y solamente una especie (4%) expande su distribución según escenarios para 2020. El 12% de las especies desaparecen en 2050.

Palabras clave: Clima, cambio climático, volcán Malinche, comunidades vegetales, especies, Áreas Naturales Protegidas.

CCA-15

LOS RECURSOS HÍDRICOS Y LA PLANIFICACIÓN FORESTAL EN LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REGIÓN CENTRAL MONTAÑOSA DEL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO

Barradas Miranda Víctor Luis y Ballinas Oseguera Mónica de Jesús

Instituto de Ecología, UNAM

vbarrada@miranda.ecologia.unam.mx

Es evidente que el cambio climático documentado en la región central montañosa del estado de Veracruz, México, es producido por la conversión generalizada de los bosques nativos nubosos a sistemas agrícolas y ganaderos (pastizales). Esta conversión ha generado una redistribución del balance de energía en la que el flujo de calor sensible ha aumentado principalmente por la disminución del flujo de calor latente induciendo una elevación del nivel de condensación por ascenso de 200 a 400 m de altura y con ello un cambio significativo de la precipitación y de la frecuencia de niebla. Una de las principales características de esta región es un abrupto gradiente altitudinal que va desde el nivel del mar hasta 5500 m snm, en una distancia horizontal de menos de 100 km. El gradiente climático asociado, permite la presencia de comunidades vegetales muy diversas desde vegetación xerófila hasta las relativamente húmedas como los bosques de coníferas y mesófilo.

Con esto en mente, se construyó un sistema forestal artificial tomando en cuenta dos criterios: 1) incrementar el flujo de calor latente para mitigar o revertir el cambio climático de la región, y 2) utilizar especies arbóreas de importancia económica y ecológica para reforestar en vías de restauración u obtener un beneficio económico. El cedro rojo (*Cedrela odorata* L.) es una especie maderable de importancia económica y ecológica que crece mayormente en bosques tropicales caducifolios.

Primeramente, se calculó el balance hídrico de un bosque tropical caducifolio remanente en la región, poniendo especial atención en la evapotranspiración

ya que involucra el flujo de calor latente original, utilizando la ecuación de Penman-Monteith y una serie de mediciones micrometeorológicas y fisiológicas (conductancia del dosel). En segundo lugar, con los resultados derivados de mediciones de transpiración de árboles de *C. odorata* recolectadas in situ durante la estación húmeda, se calculó una serie de densidades de reforestación hasta encontrar una que igualara el flujo de calor latente original. Se discute la posibilidad de utilizar este modelo en la planeación de sistemas forestales con otras especies o establecer comunidades sintéticas como policultivos, así como la medición del impacto en el balance de energía del ecosistema.

Estos resultados entrevén implicaciones muy importantes y relevantes en la gestión de los recursos hídricos y la mitigación del cambio climático en la región. La preservación y la restauración de los bosques originales de la región, incluyendo el bosque tropical caducifolio, el bosque mesófilo y los bosques de pino-encino y pino, se deben promover si se pretende mitigar un mayor calentamiento de la atmósfera. Esta investigación fue financiada por SEMARNAT-CONACYT con el convenio 107815.

CCA-16

CORRIENTES DE DERIVA CERCANAS A LA COSTA EN UN GOLFO IDEALIZADO

Villanueva Urrutia Elba Elsa¹, Rojas Angel A.¹,
Mendoza Castro Víctor Manuel¹ y Adem Julián^{1,2}¹Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM²El Colegio Nacional

eevu@atmosfera.unam.mx

Corrientes generadas por vientos locales sobre una línea de costa recta indican que en superficie se dirigen casi paralelas a la costa, independientemente de la dirección del viento y en profundidad presentan cierta estructura vertical por la deriva.

Considerando una geometría de golfo para la costa, con una profundidad pequeña, un fondo plano con fricción y aguas no estratificadas, se aplica una modelación basada en la teoría de Ekman, para calcular la dirección y magnitud de la corriente de deriva oceánica.

Se simula la corriente de deriva para un campo uniforme de vientos alisios sobre una costa semejante al Golfo de Campeche.

CCA-17

UNA APROXIMACIÓN A LOS FACTORES QUE MODULAN LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA POR MEDIO DE WAVELET

Santiago Cruz Félix¹, Velasco Herrera Víctor¹, Leal
Silva María del Carmen² y Sosa Flores Oscar²¹Instituto de Geofísica, UNAM²Facultad de Ingeniería, UNAM

felix_csf@yahoo.com

El tema del cambio climático en los últimos años ha llamado mucho la atención, por las posibles repercusiones que pueda tener sobre los sistemas tanto ecológicos, económicos, sociales e incluso políticos. Esto ha llevado a la búsqueda de los forzamientos tanto internos como externos que modulan el sistema climático. En las últimas décadas se ha tratado de investigar las posibles contribuciones antropogénicas y otros posibles forzamientos naturales externos tales como la actividad solar y los posibles forzamientos internos como el fenómeno de El Niño a las temperaturas terrestres. Muchas de las señales geofísicas incluyendo las series de las temperaturas terrestres están formadas por muchas y muy variadas frecuencias. El conocimiento de estas frecuencias climáticas naturales de escalas interanual, interdecadal y secular, es esencial para la búsqueda de los efectos inducidos por la humanidad sobre el clima mundial. La forma tradicional de extraer estas frecuencias es por medio de la transformada de Fourier, lamentablemente la transformada de Fourier no permite saber la distribución de la energía de la frecuencia en el tiempo. Otra herramienta que si permite conocer como se distribuye la energía de las frecuencias en el tiempo es la transformada wavelet. La técnica de la transformada wavelet permite una descomposición de las series de tiempo en términos de bandas de frecuencia. Por otro lado, una manera de saber que tanta relación tiene una señal con otra es utilizando el coeficiente de correlación. La transformada wavelet da un coeficiente de correlación por medio del espectro de coherencia. Esta definición es muy parecida a aquella tradicionalmente del coeficiente de correlación y es útil pensar a la coherencia wavelet como un coeficiente de correlación localizado en el espacio de tiempo frecuencia. Para saber la contribución de cada fenómeno a la variación de la temperatura utilizamos la potencia wavelet (variancia wavelet), que nos permite saber la redistribución de la energía de la señal y la cual concentra la dinámica esencial de la señal. Así, nosotros usando transformada wavelet por medio de sus espectros continuo, cruzado y de coherencia y como se distribuye la energía y potencia (variancia) en las bandas de los espectros, investigamos la posible relación y contribución del fenómeno externo de irradiancia e interno

del fenómeno de El Niño sobre las temperaturas terrestres tanto global como a diferentes latitudes. Encontramos que hay una banda en la serie de tiempo de las temperatura global entre 1.9 a 5.2 años y centrado en 1.638 años que está altamente relacionada al fenómeno de El Niño, esta banda contribuye con el 36.58% a la variancia de las temperaturas. Otra banda centrado en 3.677 años, y con ancho de banda entre 5.2 a 12.4 años está altamente relacionada a la actividad solar contribuyendo con el 12.39% a la variancia de las temperatura. Una última banda que está después de estas periodicidades, contribuye a la variancia de la temperatura con el 21.50%.

CCA-18

SEPARACIÓN ENTRE SEÑAL Y RUIDO PARA LA OSCILACIÓN DECADAL DEL PACÍFICO Y PARA EL NIÑO OSCILACIÓN DEL SUR COMPARACIÓN ENTRE ELLAS Y SU INFLUENCIA EN LA PRECIPITACIÓN EN LA REPÚBLICA MEXICANA

Bravo Cabrera José Luis
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
jlbravo@atmosfera.unam.mx

Los valores mensuales de la Oscilación Decadal del Pacífico (ODP) y del Índice Multivariado del fenómeno "El Niño Oscilación del Sur" (MEI) se separan en las variaciones de alta frecuencia o ruido y las de baja frecuencia o señal, esto se logra empleando descomposición en series de Fourier y también promedios móviles, se comparan ambas descomposiciones encontrándose que el ruido de las dos series es independiente y que se trata de ruido rojo. Las señales están correlacionadas. Se hace análisis de Fourier cruzado. Se analiza la influencia tanto de la señal como del ruido de las dos series de tiempo en la precipitación de la República Mexicana dividida en 5 regiones. Se destacan la áreas con mayor influencia de la ODP y de el fenómeno EOS en la precipitación y se comparan con los resultados obtenidos por Englehart P. J. y A. V. Douglas, (2002).

CCA-19

EXPERIMENTOS NUMÉRICOS DE PREDICCIÓN DEL TIEMPO/CLIMA: UN ENFOQUE NO-LINEAL

Morales Acoltzi Tomás¹, Alva Pacheco Carlos¹, Peña Maciel Daniel¹,
Bustamante García Alma Rosa² y Monroy Martínez Dolores¹
¹Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
²Facultad de Ciencias, UNAM
acoltzi@atmosfera.unam.mx

La predicción climática a mediano y largo plazo tiene importantes aplicaciones sociales, económicas y para el ambiente. El carácter no lineal de las variables meteorológicas (temperatura, precipitación, etc.) y su dependencia de otros sistemas como, por el ejemplo, EL NIÑO/LA NIÑA, hacen poco adecuado un modelos lineal tradicional.

Buscamos una metodología sencilla y jerárquica capaz de predecir las series de tiempo (ST) con suficiente confiabilidad, para su aplicación directa en protección civil y en la industria productiva de una región.

Se aplicó un control de calidad de las bases de datos (BD) con el software libre R-ClimDex. El Software RClimDex genera cuatro carpetas: Índices, Log, Plots, Trend y un archivo denominado 29002indcal.csv este último contiene los datos una vez hecho el control de calidad, el cual será usado para el cálculo de los índices.

En la carpeta Índices nos dan datos en archivos con terminación cvs de los 27 posibles índices calculados y dos archivos más, con el promedio de la temperatura máxima y mínima mensual.

En la carpeta Plots, se presentan las gráficas correspondientes a los índices seleccionados.

Por motivos de comparación consideramos tres variables para la estación de Tlaxco y Apizaco: Días con helada meteorológica, Días de verano y número de días con precipitación muy intensa.

Aunque los periodos son diferentes, Tlaxco 1980-2010, Apizaco más del doble, y con escalas diferentes, podemos analizar los periodos 1980-2010 de ambas y podemos deducir los diferentes comportamientos de esta variable, así como su amplitud.

Las metodologías utilizadas para la predicción de las variables atmosféricas consideradas en este trabajo son: Los Análogos Históricas (AH), las Redes Neuronales Artificiales (RNA) y un Análisis de Sistemas Dinámicos. Para "diseñar" nuestra RNA consideramos un enfoque de minería de datos.

Pruebas con BD de ST observadas y de BD mundiales NARR, se consideran para comparación y evaluación de los esquemas propuestos, haciendo énfasis en los invariantes dinámicos de las ST.

CCA-20

MAPAS DE ALTA RESOLUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE LAS TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS EN LA REPÚBLICA MEXICANA

Carrasco Mijarez Norma Irene, Romero Centeno Rosario y Zavala Hidalgo Jorge
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
carrascomijarez@yahoo.com.mx

Se presentan mapas de temperaturas máximas y mínimas para la República Mexicana con alta resolución espacial (90 m) y temporal (escala mensual y diaria), obtenidos con un método de interpolación que toma en cuenta la topografía del país. Para la obtención de los mapas se utilizó la información de los datos históricos diarios de más de cinco mil estaciones sinópticas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y la base de datos tri-horarios del North American Regional Reanalysis (NARR) para el período de 1979 a 2010. Los datos del SMN se depuraron mediante un control de calidad, desechando aquellos valores que se encontraran fuera de un rango especificado y/o que presentaran diferencias significativas con los datos de estaciones vecinas, tratando de mantener la mayor cantidad de información confiable para el análisis. Para la generación de los mapas se utiliza la topografía de alta resolución del Shuttle Radar Topography Mission (STRM).

CCA-21

ANÁLISIS DE LA CLIMATOLOGÍA DEL GRANIZO EN LA REPÚBLICA MEXICANA ASOCIADA A TORMENTAS ELÉCTRICAS

García García Fernando y Zarraluqui Such Víctor
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
ffgg@unam.mx

El granizo es un fenómeno meteorológico de alta variabilidad en el espacio y en el tiempo. Por esta razón, y debido también al limitado conocimiento de los procesos físicos de su formación y desarrollo, el pronóstico de su ocurrencia arroja resultados relativamente pobres. Clasificado como un riesgo hidrometeorológico, su importancia principal radica en los efectos nocivos que tiene en diversos ámbitos sociales y productivos # particularmente en costos económicos por los daños que llegar a generar # y su ocurrencia varía fuertemente con la localización geográfica a escala no sólo regional, sino también local. Para el caso particular de México, además del desarrollo de los procesos convectivos asociados al fenómeno, la orografía y la topografía juegan un papel importante. Por otra parte, los métodos de observación de la ocurrencia de granizo siguen dependiendo mayormente de la presencia y percepción humanas, ya que su detección mediante instrumentación automatizada no se ha generalizado, pues se requiere de una densa red de estaciones in situ. Esta situación hace difícil el desarrollo de climatologías detalladas del granizo en todo el mundo.

Con base en las normales climatológicas 1961-1990 publicadas por el Servicio Meteorológico Nacional, en este trabajo se presenta una climatología del granizo para la República Mexicana, tanto anual como por periodo estacional, así como su posible correlación con la ocurrencia de tormentas eléctricas. Este análisis se hace para casos particulares de estudio en el país, tanto en la región central como en las costas. Los resultados muestran cierta coincidencia en la ocurrencia de ambos fenómenos, pero no permiten establecer una relación directa.

CCA-22

GRANIZADA EXTREMA EN EL EJE NEOVOLCÁNICO: IDENTIFICACIÓN Y SIMULACIÓN

Morales Acoltzi Tomás¹, Hernández Villegas Roberto¹,
Bernal Morales Rogelio² y Mejía Arriaga Nadia Yadira³
¹Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
²Facultad de Agrobiología, UATX
³Centro de Investigación en Genética y Medio Ambiente, UATX
acoltzi@atmosfera.unam.mx

De acuerdo al IPCC-AR4 estamos seguros que: 1) Las temperaturas de superficie están aumentando, 2) La concentración de vapor de agua se está incrementando, 3) El contenido de calor en el océano está subiendo, lo cual aumenta el nivel del mar y 4) Los eventos de precipitación intensa están aumentando, entre otros.

Por lo tanto, la posibilidad de un desarrollo muy "profundo" de los cúmulos nimbus es mayor, a su vez la posibilidad de la formación de granizo, entre mayor sea la altura de la nube el granizo puede crecer más, en consecuencia potencialmente tendrá menos tiempo de alcanzar radios medios aceptables o comunes. Así quedó reportado como una amenaza potencial las granizadas en el estudio realizado: Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba, en donde "Tlaxcala se seleccionó como sitio de estudio por ser representativo de la forma de apropiación y uso de los recursos naturales de la mayor parte del país".

En resumen una mayor amenaza para la agricultura de Tlaxcala será la disminución de la humedad de los suelos que pudiera convertirse en sequía agrícola y la ocurrencia de eventos meteorológicos extremos, que se reflejen principalmente en tormentas severas o en granizadas.

Recientemente, en el estado de Tlaxcala, entre la ciudad del mismo nombre y Acuitlapilco, el 15 de mayo del año en curso se presentó una granizada atípica desde el punto de vista de su tamaño del granizo y de su cantidad acumulada.

Se hace una identificación del evento en datos observados como datos de escala sinóptica, fotos de satélite, radar y luego realizamos una simulación con el MM5, para generar conocimiento, por un lado, de la generación de la tormenta y, por otro, de las capacidades del sistema del modelo de mesoescala tanto a nivel de la física incluida como de la capacidad de resolución en los dominios discretos.

CCA-23

PRONOSTICO MENSUAL Y ESTACIONAL DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN EN MÉXICO CON UN MODELO FÍSICO

Oda Noda Bertha¹, Mendoza Castro Víctor Manuel¹, Garduño López René¹, Villanueva Urrutia Elba Elsa¹ y Adem Julián^{1,2}

¹Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

²El Colegio Nacional

oda@atmosfera.unam.mx

Se realizan predicciones mensuales y estacionales de temperatura y precipitación en el Hemisferio Norte y en particular en México, basadas en un modelo físico que enfatiza la termodinámica de la atmósfera, el océano y el continente. Las predicciones son inicializadas con los campos de temperatura de la superficie del mar y la temperatura del aire al nivel de 700 mb y son verificadas de manera objetiva con los correspondientes datos del Reanálisis del NOAA.

CCA-24

ENFRIAMIENTO EN EL ATLÁNTICO DEL NORTE Y CAMBIOS EN LA PRECIPITACIÓN EN MÉXICO

Martínez López Benjamín y Gay García Carlos

Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

benmar@atmosfera.unam.mx

Como resultado del calentamiento global se espera un incremento en el contenido de agua dulce en la región del Atlántico de Norte. Los resultados de diversas simulaciones numéricas apuntan a una reducción en la formación de agua profunda en el Mar de Labrador durante las próximas décadas. No se puede descartar un colapso total de la Circulación Meridional del Atlántico, aunque se estima que la probabilidad de un evento de tal magnitud es muy baja. En caso de ocurrir, un evento de estas características tendría un alto impacto y estaría asociado con un enfriamiento de algunos grados en el Atlántico de Norte.

La respuesta futura de la Circulación Meridional del Atlántico al calentamiento global es muy incierta, pero un colapso podría ocurrir inesperadamente dificultando la adaptación de los sistemas naturales a las nuevas condiciones. En este trabajo usamos un modelo de complejidad intermedia para explorar la respuesta de la precipitación en México ante un súbito enfriamiento en el Atlántico del Norte.

CCA-25

CARACTERIZACIÓN DE UN HIGROTÉRMÓGRAFO DE BAJO COSTO CONTRA UNA ESTACIÓN METEOROLÓGICA INALÁMBRICA VANTAGE PRO2-6152 MARCA DAVIS

Pretelin Canela Jacinto Enrique, Gasca Herrera Angel Eduardo, Luna Díaz Peón Antonio, Hernández Machuca Sergio Francisco y Hernández Rebeca

Facultad de Instrumentación Electrónica y Ciencias Atmosféricas, UV

pretelinc@hotmail.com

En este trabajo, se describen las características funcionales de un higrómetro de bajo costo, el cual fue diseñado y construido para monitorear y almacenar las variables de temperatura y humedad de un ambiente bajo un estudio climatológico, teniendo como objetivo integrar una red de nodos de higrómetros para medir el estado energético in situ. Los datos obtenidos del higrómetro se compararon con una consola comercial tipo meteorológica Vantage Pro2 de la marca Davis, instalados bajo las recomendaciones de la Organización Mundial de Meteorología (OMM). La obtención de datos se realizó en el mes de abril, mediante un muestreo de cada 10 minutos, mostrando un comportamiento de el cuadrado del coeficiente de correlación r^2 igual a 0.91 del higrómetro con relación a la temperatura en comparación con el instrumento patrón, así mismo el comportamiento de el cuadrado del coeficiente de correlación de r^2 es 0.95 en relación de la humedad. Con esto se puede observar que el Higrómetro con respecto a la estación comercial

Davis que se tomo como instrumento patrón, presenta la misma tendencia en Temperatura. En lo que respecta a la Humedad nuestro higrómetro es más sensible a los cambios de humedad, presentando una tendencia similar con los datos de la estación Davis. Así mismo, el higrómetro consume solamente 15.4 mA, por lo que es de bajo consumo en energía, alargando más el periodo de duración de una batería empleada como medio de alimentación in situ.

CCA-26

MECANISMO DE INTERACCIÓN CLIMÁTICA ENTRE LA ACTIVIDAD SOLAR Y LA BIOTA TERRESTRE: EL CASO DEL DIMETILSULFURO Y LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA A

Osorio Rosales Jaime Arturo y Mendoza Ortega Blanca

Instituto de Geofísica, UNAM

jaime@geofisica.unam.mx

La actividad solar ha sido propuesta como uno de los principales factores de la variabilidad climática en la Tierra, sin embargo otro tipo de procesos como los biológicos también se han propuesto. Actualmente se acepta que la biota terrestre no solo se adapta a las condiciones ambientales, sino que influye en ellas por medio de regulaciones en la composición química de la atmósfera. En el presente trabajo se utilizaron diferentes métodos para investigar la relación entre el Dimetilsulfuro (DMS), Nubes bajas, Radiación Ultravioleta A (UVA) y Temperatura Superficial Oceánica (SST) del Hemisferio Sur, encontrando que las series analizadas presentan diferentes periodicidades las cuales se asocian a fenómenos climáticos y solares como el Niño (ENSO), la Oscilación Quasi-Bienal (QBO) en la Estratósfera y a las variaciones de término medio de la actividad solar. También se encontró que algunas series presentan persistencia con lo cual se pueden hacer predicciones a futuro de la tendencia de las mismas.

CCA-27

TRASMISIVIDAD INTEGRADA DE LA ATMÓSFERA EN FUNCIÓN DEL VAPOR, PARAMETRIZADA CON EL E-TRANS PARA EL GOLFO DE MÉXICO

Garduño López René, Villanueva Urrutia Elba Elsa y Mendoza Castro Víctor Manuel

Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

rene@atmosfera.unam.mx

Se parametriza la transmisividad integrada (en el espectro completo) de la atmósfera, como función de la presión de vapor superficial, usando el paquete radiativo E-Trans. Esta transmisividad de onda larga se calcula de dos maneras: como si la atmósfera fuera cuerpo gris (con valor monocromático constante) y considerándola cuerpo negro en su dos porciones laterales y una ventana (total o parcial) central. Con ambos métodos se obtiene una relación lineal y se compara con parametrizaciones previas más sencillas de otros autores, que también son lineales o casi, y se trata de diagnosticar sus diferencias. Nuestra fórmula se aplica al rango natural de la humedad atmosférica sobre el Golfo de México, a fin de generar en nuestro Modelo Termodinámico la radiación neta en superficie y simular el cambio climático futuro en ese mar.

CCA-28

VERIFICACIÓN ESTADÍSTICA DE CASOS INDISTINTOS EN LA VIRTUAL ATENUACIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR EN SUPERFICIE SOBRE EL HEMISFERIO NORTE

Álvarez Gasca Oscar y Contreras Hernández Ana Delia

Ciencias Atmosféricas, UV

oalvarez@uv.mx

Se presenta una disertación fundada en las conclusiones de un análisis estadístico encaminado a descubrir evidencias de la declinación de la radiación solar en superficie, y del supuesto efecto global asociado por la intervención del aerosol antropogénico. La declinación de la radiación solar en superficie se encuentra aún formando parte de cierto debate mundial por vincularse con un supuesto saber especulativo denominado "oscurecimiento global". Los posibles cambios inducidos en las evaporaciones medias mensuales y no atribuibles a la variabilidad interanual, son puestos en cuestión a través del análisis de las series de tiempo de la radiación solar en superficie (RSS) durante 30 años. A partir de la extracción de parámetros climáticos de los bancos de datos de reanálisis de alta resolución NARR, se convalida la hipótesis de ausencia de ruido y se aplica un análisis elemental y sistemático de promedios "lag" en el tiempo. Las subseries indistintas de RSS son posteriormente correlacionadas contra las subseries de evaporación media mensual, verificándose en todos los casos la aleatoriedad de las desviaciones medias ciclo-estacionarias. En un segundo procedimiento estadístico, los casos indistintos son procesados numéricamente mediante el algoritmo de la fase adjunta a la transformación de Hilbert. El resultado final obtenido no conduce a enunciados concluyentes sobre el impacto de la radiación en esta componente del ciclo hidrológico en el hemisferio norte.

CCA-29

DESCARGAS ELÉCTRICAS NUBE-TIERRA DURANTE LA SEQUÍA DE MEDIO VERANO EN LAS ZONAS COSTERAS AL SUR DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC

Kucienska Beata, Raga Graciela B. y Romero Centeno Rosario
 Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
 bkucienska@gmail.com

Los registros de la World Wide Lightning Location Network (WWLLN) durante los años 2005-2009 revelan que las descargas eléctricas nube-tierra en las zonas costeras del Pacífico al sur del Istmo de Tehuantepec aumentan durante la sequía de medio verano. Los datos del National Aeronautics and Space Administration's Quick Scatterometer (QuikSCAT)/SeaWinds scatterometer (QSCAT) demuestran que la variabilidad mensual del componente meridional del jet de Tehuantepec coincide con la variabilidad mensual de las descargas eléctricas. El análisis de los registros de WWLLN y QSCAT, junto con los datos de la precipitación y los perfiles verticales de hidrometeoros provenientes de los productos de la Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM), permite plantear la hipótesis de que el aumento de la actividad eléctrica en esta zona durante la sequía de medio verano está relacionado con una mayor dispersión de los núcleos de condensación de nube transportados por el jet de Tehuantepec desde el continente.

CCA-30

COMPORTAMIENTO HIGROSCÓPICO DE PARTÍCULAS EN PASO DE CORTÉS

García García Fernando¹, Frías Cisneros Mildred² y Montero Martínez Guillermo¹

¹Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

²Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM
 ffgg@unam.mx

Con el objetivo de evaluar el impacto de emisiones de origen urbano en el Parque Nacional Iztaccihuatl-Popocatepetl # también conocido como Izta-Popo Zoquiapan #, durante el mes de marzo de 2006 se realizó en Paso de Cortés una campaña de medición de contaminantes atmosféricos. El sitio de muestreo se localiza dentro del Parque, 60 km al sureste de la Ciudad de México y a una altitud de 4,000 msnm. Dicho lugar se caracteriza por encontrarse continuamente dentro de la capa de mezcla atmosférica, cuyas propiedades dependen de la circulación de los vientos de gran escala. Por esta razón, el sitio está expuesto a las emisiones de contaminantes provenientes de zonas urbanas aledañas, incluyendo la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Puebla y Cuernavaca.

Durante la campaña de muestreo se midieron concentraciones de partículas suspendidas totales con un contador TSI modelo 3010 CPC; así como de núcleos de condensación de nube (CCN), utilizando una cámara de difusión de gradiente térmico en un rango de sobresaturación entre 0.2 y 0.7%, en un horario de 10 am a 6 pm. Para determinar el origen de las masas de aire que arribaron al sitio (Ciudad de México, del NW; Puebla, del SE; o Cuernavaca, del SW) se reconstruyeron las trayectorias del viento a escala sinóptica a partir de datos de los Centros Nacionales para la Predicción Ambiental de los Estados Unidos (NCEP). Las condiciones locales fueron monitoreadas mediante una estación meteorológica instalada en el sitio.

El objetivo del presente trabajo fue determinar si la relación entre la sobresaturación y los CCN cumplen con la ecuación de activación, la cual se sabe que sigue una distribución tipo ley de potencias. Lo anterior se realizó para cuatro distintos períodos clasificados de acuerdo a las condiciones locales (incendio forestal) y meteorológicas prevalecientes (cielos claros, nubes y lluvia). Se muestra que los coeficientes de activación varían conforme al origen de la masa de aire y las condiciones prevalecientes en cada uno de los períodos de análisis. Esto supondría que las precipitaciones locales se verían afectadas debido a la variedad de los coeficientes de activación.

CCA-31

ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE AEROSOL emitidos A LA ATMÓSFERA POR INCENDIOS FORESTALES EN MÉXICO

Bautista Vicente Flor Silvestre¹, Carbajal Pérez Noel² y Pineda Martínez Luis F.³

¹División de Geociencias Aplicadas, IPICYT

²Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

³Universidad Autónoma de Zacatecas
 flor.bautista@ipicyt.edu.mx

Durante millones de años, la composición química de la atmósfera así como el clima de nuestro planeta han sido afectados por la emisión de gases a la atmósfera. En la biosfera, los gases atmosféricos se producen por diversos procesos biológicos, incluyendo la fotosíntesis, respiración, descomposición, nitrificación, desnitrificación y metanogénesis. Recientemente se ha identificado

otro proceso en la biosfera que tiene efectos instantáneos y de largo plazo: la producción de gases atmosféricos por quema de biomasa (bosques, matorral, pastizal, arbustos, campos agrícolas, etc.). La quema de biomasa es una fuente importante y creciente de emisiones contaminantes a la atmósfera. Los contaminantes que se liberan durante la quema de biomasa alteran los niveles permisibles de las concentraciones de gases y partículas, en general de aerosoles, que se encuentran de manera natural en la atmósfera. Estos cambios de concentración de aerosoles ocasionan alteraciones climáticas a nivel local, regional y global y deterioran la calidad del aire. En la República Mexicana, la quema de biomasa se incrementa cada año de acuerdo con datos estadísticos reportados por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Sin embargo, no hay documentos o estudios que muestren la cantidad de aerosoles que son emitidos por incendios forestales ocurridos anualmente en el país. Aplicando datos que reporta la CONAFOR, junto con varios parámetros como son: tipo de vegetación, carga de combustible forestal, fracción de carbón contenido en la biomasa y radios de emisión para algunos contaminantes atmosféricos, es posible estimar, en primera aproximación, la cantidad de contaminantes que se liberan a la atmósfera debido a la quema de biomasa en México. Este trabajo presenta los primeros resultados sobre la contribución de México a la emisión de contaminantes atmosférico por incendios forestales o quema de biomasa.

CCA-32

HUELLA DE CARBONO DE LOS USUARIOS CCAD-UV

Welsh Rodríguez Carlos Manuel¹, Hernández Hernández Dainiz²,
 Ochoa Martínez Carolina Andrea² y Zamora Sánchez Jesús Jair²

¹Centro de Ciencias de la Tierra, UV

²Universidad Veracruzana

cwsh@uv.mx

En el marco del diagnóstico ambiental del Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte de la Universidad Veracruzana (CCAD-UV) se realizó una evaluación de los patrones y prácticas ambientales de los usuarios del mismo a través de instrumentos de percepción y/o sensibilidad ambiental para estimar su huella de carbono. Se levantaron datos de consumo energía y movilidad, así como un inventario de áreas verdes para calcular el balance básico de carbono. Ambos indicadores se calcularon a través de instrumentos basados en encuestas y en técnicas propuestas por el IPCC en las metodologías para realizar inventarios de gases de efecto invernadero en su versión revisada de 1996, respectivamente.

Se calculó el tamaño de muestra con un supuesto de 95% de confianza basado en la cantidad de dependencias que se encuentran dentro del CAD-UV, así como de los usuarios que cotidianamente usan las instalaciones y que no forman parte del personal de la Universidad. Las encuestas aplicadas son un instrumento que refleja el impacto de las actividades de los usuarios del CAD-UV.

Para calcular la absorción de CO₂ por la vegetación del campus, se utilizó el SIG ArcGIS 9.3 con el shapefile del CAD-UV, del cual se depuraron datos para obtener las capas de vegetación de todo el campus. Se calcularon las áreas de vegetación que existen en el campus con ArcGIS 9.3 para el año 2008. Para calcular el área verde para el año 1998 se utilizó una fotografía aérea y la herramienta de cálculo de áreas de ArcGIS 9.3. Con ambos datos de áreas se calcula la tasa de crecimiento de áreas verdes, la cual, sometida a cálculos y factores por defecto propuestos por el IPCC se obtiene la cantidad de CO₂ absorbida por la vegetación contenida en dicha área.

En promedio hay una generación de 1560 kg de CO₂ proveniente básicamente de la movilidad y de los patrones de consumo de quienes usan las instalaciones (visitantes y personal de la UV). El consumo de energía eléctrica contribuye también de manera significativa a la generación anual de CO₂. En cuanto a la absorción de CO₂ a causa del cambio de usos de suelo tenemos que originalmente se contaba con un área de vegetación de 12 ha en el año de 1998 y que en el año 2008 esta aumentó a 76 ha. Esto último se traduce en una absorción anual de aproximadamente 47,000 kg de CO₂ por año. La tasa de captura de carbono por cambio de uso de suelo (reforestación, designación de grandes espacios del CAD-UV a áreas verdes) es equiparable a la tercera parte de la generación total anual de CO₂ únicamente de los usuarios encuestados, es decir, anualmente se produce más del triple de CO₂ del que se puede capturar a través de la vegetación.

CCA-33

MONITOREO DE 14C ATMOSFÉRICO PARA LA CIUDAD DE MÉXICO SUGIERE DIVERSIDAD DE FUENTES DE EMISIONES DE CO₂

Beramendi Orosco Laura E.¹ y González Hernández Galia²

¹Instituto de Geología, UNAM

²Instituto de Geofísica, UNAM

laura@geofisica.unam.mx

El 14C atmosférico tiene el potencial de servir como trazador para estimar emisiones derivadas de la quema de combustibles fósiles, debido a que dichos combustibles no tienen este radioisótopo. Al comparar el 14CO₂ atmosférico

de una zona urbana con el nivel de 14CO₂ para una zona alejada de fuentes importantes de CO₂ fósil, es posible estimar las emisiones de CO₂ fósil en la zona urbana. En este trabajo presentamos los resultados preliminares del programa de monitoreo de 14C atmosférico en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México implementado desde 2009 por el Laboratorio Universitario de Radiocarbono de la UNAM. Este monitoreo consiste en capturar el CO₂ en forma de carbonato mediante el bombeo continuo a través de una solución alcalina con una resolución quincenal o mensual. Los valores de 14C obtenidos se compararon con los reportados para Niwot Ridge, Colorado, considerada como la zona limpia de referencia para las latitudes medias de Norteamérica.

Los resultados obtenidos hasta el momento reflejan una alta variabilidad de la concentración de 14C atmosférico. Para el 2009 los valores de Delta-14C fluctúan entre -66 y +76 ‰, con un valor promedio de 9.83 ‰ y presentado un valor anormalmente bajo (Delta14C = -227 ‰) para la primera quincena de Septiembre. Los valores obtenidos hasta ahora para el año 2010 fluctúan entre -52 y +30 ‰ y presentan nuevamente valores anormalmente bajos para el mes de Septiembre (-285 y -235 ‰).

Al comparar los valores obtenidos con los reportados para Niwot Ridge, se encuentra que para la mayoría de los periodos evaluados los valores de la Ciudad de México están por debajo, indicando una dilución de 14C atmosférico como consecuencia de las emisiones de CO₂ fósil; sin embargo, para las muestras correspondientes al periodo del 7 de Julio al 4 de Agosto de 2009 los valores obtenidos son significativamente mayores (35 ‰) que los valores reportados para la zona de referencia (valor promedio de Delta-14C = 43 ‰ para el 2009).

De manera paralela se ha monitoreado el 14C en pastos, encontrando variabilidad similar y altos valores para los mismos periodos. El monitoreo con pastos tiene la finalidad de evaluarlos como biomonitores de las variaciones de 14C atmosférico, como una opción sencilla y de bajo costo para poder extender el monitoreo a zonas remotas del país.

Los altos valores encontrados para el verano del 2009 en ambos tipos de muestra sugieren que el CO₂ en la ZMCM proviene de varias fuentes de emisión. Actualmente se continúa con el monitoreo y la evaluación de los datos generados, con el fin de poder explicar estas anomalías y proceder a la estimación de las emisiones de CO₂ fósil en la ZMVM.

CCA-34

EVALUACIÓN DE LA REACTIVIDAD FOTOQUÍMICA DEL TOTAL DE NITRÓGENO OXIDADO REACTIVO (NOY) COMO INDICADOR DEL TRANSPORTE DE PARCELAS DE AIRE ENTRE CUENCAS DEL CENTRO DE MÉXICO. RESULTADOS PRELIMINARES DE CAMPAÑA 2011

García Yee José Santos, Robles Roldan Miguel Angel, Gutiérrez López Wilfrido, García Espinosa Manuel, Trejo Valencia David, Ruiz Suarez Luis Gerardo y Torres Jardon Ricardo
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
jsgyee@gmail.com

Estudios previos de modelación química y de monitoreo de gases a nivel superficie indican la ocurrencia de un posible transporte de masas de aire ricas en contaminantes fotoquímicos como ozono entre las cuencas atmosféricas del "Valle" de México y Cuautla en el centro de México. Este fenómeno ocasiona niveles altos inesperados de estas especies en zonas rurales aparentemente alejadas de fuentes de emisión importantes. No obstante, no es todavía claro si este transporte es a nivel superficie por debajo de la capa de mezcla o si están involucrados otros mecanismos como arrastre de ozono nocturno hacia la superficie durante el crecimiento de la capa de mezcla, o si ambos ocurren en forma simultánea. Con objeto de investigar este fenómeno de transporte, se llevó a cabo una campaña intensiva de monitoreo en el paso de montaña entre la Ciudad de México y la zona conurbada de Cuernavaca-Cuautla en la zona: Amecameca-Tenango del Aire-Ozumba entre febrero y marzo de 2011. En los tres sitios se midieron a nivel superficie, especies indicadoras de la calidad del aire como: CO, SO₂, NO₂ y O₃, en adición a otras especies asociadas a su formación química (NOy y HNO₃) en el sitio Amecameca, así como la meteorología de superficie (velocidad y dirección del viento, temperatura, presión atmosférica, humedad relativa, y radiación solar). Adicionalmente, se obtuvieron mediciones verticales de ozono y de variables meteorológicas (temperatura, presión atmosférica, humedad relativa, velocidad y dirección del viento) para tres periodos horarios (08:00, 12:00 y 17:00 h) alcanzando un promedio de aproximadamente 450 metros sobre la superficie. Las mediciones en superficie se realizaron con tres unidades móviles (2 pertenecientes al grupo Físicoquímica Atmosférica del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM y 1 de CENICA UAM-Iztapalapa), mientras que las mediciones en la vertical se realizaron con un prototipo de ozonsonda y radiosonda meteorológica desarrollada en el Centro de Ciencias de la Atmósfera.

A partir de la integración e interpretación de esta información, y de la búsqueda de indicadores complementarios como el índice: NOx/NOy, las relaciones O₃/NOy, O₃/HNO₃, y correlaciones del tipo Ox vs. CO, etc., se busca identificar la interacción de las masas de aire que pasan por este paso de montaña y que están asociadas a la ocurrencia y acumulación de los niveles de contaminantes fotoquímicos observados. Los resultados de esta investigación permitirán verificar y calibrar modelos avanzados de química y, en consecuencia

ayudarán a establecer mejores estrategias de control de la contaminación del aire en el centro de México.

CCA-35 CARTEL

LA MIRADA INDÍGENA DEL CAMBIO CLIMÁTICO: TRANSFORMACIONES EN LAS PRÁCTICAS DE CULTIVO LOCALES ASOCIADAS A ALTERACIONES CLIMÁTICAS

Silva García José Teodoro, González Martínez Sandra
Llovizna, Ávila Meléndez Luis Arturo y Ochoa Estrada Salvador
Centro Interdisciplinario de Investigación para el
Desarrollo Integral Regional Unidad Michoacán, IPN
tsilva09@hotmail.com

El tema cambio climático (CC) ha cobrado gran importancia en los últimos años debido a la magnitud en que se ha manifestado, así como al reconocimiento de su impacto negativo sobre el bienestar de la humanidad. Los impactos del CC ya se están resintiendo en las comunidades más vulnerables, donde las personas están comenzando a adaptar sus vidas a esta nueva realidad. Las poblaciones que registra mayor vulnerabilidad, son las comunidades rurales e indígenas, debido a ciertas condiciones de inequidad y factores de vulnerabilidad que los colocan en una situación de riesgo. En esta investigación planteamos estudiar particularmente las percepciones del cambio climático de los campesinos de una de las comunidades indígenas de la Cañada de los Onces Pueblos, Michoacán, identificadas a partir de modificaciones realizadas a sus prácticas de cultivo, partiendo de la idea de que la percepción climática es heterogénea y se encuentra condicionada por la realidad histórica y social de los sujetos.

CCA-36 CARTEL

CONTRIBUCIÓN DEL RÉGIMEN DE BRISAS EN EL POTENCIAL EOLOELÉCTRICO DE LA COSTA DE TAMAULIPAS

Orozco Contreras José Manuel y Sánchez Montante Orzo
Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Altamira, IPN
ing.jorozco@gmail.com

El interés de caracterizar el régimen de brisas de la región costera de Tamaulipas, intensidad del viento, extensión del régimen transversal a la costa y altura del frente de brisas, radica en la posible contribución al potencial eólico eléctrico de la región costera regional, tal como se ha evidenciado en otras regiones costeras del Golfo de México. En tal forma se plantea que a partir de la reconstrucción numérica del campo de vientos costeros, validada con base en los datos disponibles de las Estaciones Meteorológicas Autónomas administradas por el Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua, se realizará un estudio de la variabilidad del régimen de brisas determinando la contribución de este régimen de alta frecuencia en el campo sinóptico del viento a fin de determinar la factibilidad de prospección del potencial de generación eólico eléctrico de Tamaulipas. Los resultados se proyectarán en las tres escalas de generación: residencial, comercial e industrial, para diferentes prototipos de generación, pretendiendo mostrar costos de prospección en cada caso.

Los resultados preliminares obtenidos muestran que la coincidencia de los picos de variabilidad diaria del régimen de brisas y el flujo sinóptico medio, contribuye al rango de intensidad del viento previendo valores significativos para el Potencial de Generación Eólico eléctrica regional.

CCA-37 CARTEL

ANÁLISIS DE VARIABILIDAD DE CAMPOS DE VIENTO EN EL OESTE DEL GOLFO DE MÉXICO A PARTIR DE DATOS SATELITALES

Rivas Lara Carmen Patricia, Rivas Camargo David y Mancilla Rojas María del Rocío
Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Altamira, IPN
crivasl0900@ipn.mx

En los últimos años, los productos satelitales han demostrado ser una herramienta de gran utilidad en el análisis de las condiciones oceánicas a lo largo de todo el planeta. El éxito de estos productos radica en su amplia cobertura espacial y relativamente alta resolución espacial y temporal. Este proyecto se enfoca en describir el viento sobre la superficie del mar en la región occidental del Golfo de México a partir de los diversos datos satelitales y conocer su variabilidad espacial y temporal (estacional e interanual); estos productos son de utilidad en la implementación de los modelos numéricos de la región. Los datos usados en este estudio son los de viento derivados del QuikSCAT, en Alta Resolución (AR) y Baja Resolución (BR), los datos multisatelitales, y el reanálisis del NARR. Para el análisis de la variabilidad se utiliza estadística básica, descomposición en funciones empíricas ortogonales, etc. Además, se realiza una comparación con observaciones in situ.

Aunque representan los patrones generales del viento en forma similar, las bases de datos presentan diferencias significativas entre sí. La comparación entre las climatologías con la de referencia (COADS) muestra que el AR

presenta las mayores diferencias para todo el Golfo, que exceden los 5 m/s tanto en Invierno (Enero) como en Verano (Julio). BR presenta la menor de las diferencias, en Invierno (Enero) cerca de los 2 m/s y en Verano (Julio) de casi 3 m/s. Para el Oeste del Golfo, las diferencias presentan valores de 1-3 m/s en la parte Norte de Veracruz, excepto en el caso de BR (mes de Julio) con valores de 2-3 m/s aproximadamente; y entre 1 m/s a 2 m/s frente a Tabasco, excepto en la de BR con valores mayores a 4 m/s (mes de Julio).

CCA-38 CARTEL

ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD GEOMAGNÉTICA Y LA CICLOGÉNESIS TROPICAL

Pazos Espejel Marni Margarita¹, Gimeno Presa Luis² y Mendoza Ortega Blanca¹¹Instituto de Geofísica, UNAM²Universidad de Vigo, España
marni@geofisica.unam.mx

En estudios previos, encontramos que el comportamiento de la actividad geomagnética y la actividad de huracanes en los Océanos Atlántico y Pacífico Oriental, tienen una fuerte correlación en épocas con la parte descendente de un ciclo solar non y la parte ascendente de un ciclo solar par. Para entender la naturaleza de éste comportamiento, se han tomado los valores de variables relacionadas con la ciclogénesis tropical (CAPE, vorticidad relativa y cizalla vertical) durante la época de huracanes y que además estos valores sean apropiados para la ciclogénesis y cuando la temperatura del océano es igual o mayor a 26° y se han comparado con la actividad geomagnética en los mismo periodos y el resultado de la correlación es mayor a 0.5 en algunas regiones de ciclogénesis tanto en la región del Atlántico Norte como en la del Pacífico Oriental lo que indica que puede haber una relación entre la actividad geomagnética y la formación de ciclones tropicales.

CCA-39 CARTEL

MEDICIÓN DEL ACOPLAMIENTO DE FRECUENCIAS CRUZADAS EN SERIES DE TIEMPO GEOFÍSICAS

Leal Silva María del Carmen¹, Velasco Herrera Víctor² y Santiago Cruz Félix²¹Facultad de Ingeniería, UNAM²Instituto de Geofísica, UNAM
cleals@hotmail.com

Estudios de fenómenos geofísicos han concluido que la periodicidad de 180 años (periodicidad del baricentro) es un modulador de la amplitud de la periodicidad de 11 años del ciclo solar y que el movimiento solar afecta a los parámetros climáticos.

Algunos autores han propuesto que las oscilaciones geofísicas de diferentes frecuencias pueden interactuar entre sí. Una de estas interacciones es el acoplamiento de frecuencias cruzadas en amplitud-fase donde la amplitud de una periodicidad de alta frecuencia es modulada por la fase de una periodicidad de baja frecuencia. Existen muchos métodos para identificar y medir el acoplamiento de frecuencias cruzadas en amplitud-fase pero todos los métodos han mostrado aplicaciones limitadas.

En este trabajo presentamos un nuevo método para detectar y medir el acoplamiento de frecuencias cruzadas en amplitud-fase en series de tiempo con baja relación señal a ruido. Este método está basado en el filtraje wavelet y en la desmodulación coherente.

El método que aquí se presenta es aplicado a las series de tiempo del movimiento solar (baricentro) y de la actividad solar (Be-10). El análisis de acoplamiento de frecuencias cruzadas entre el movimiento solar (180 años) y la actividad solar (11 años) muestra que la variabilidad solar está modulada en amplitud por la periodicidad de 180 años. Los resultados obtenidos sugieren que este método representa una herramienta muy útil para encontrar nuevas relaciones entre parámetros geofísicos.

CCA-40 CARTEL

LAS CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO: ALGUNAS CONSIDERACIONES HISTÓRICAS

Aleman Gallardo José Silverio, Briones Carrillo Jorge Alberto, Chacón Baca Elizabeth y Cavazos Sepúlveda Leisle Daniela
Facultad de Ciencias de la Tierra, UANL
silverio_a7x@hotmail.com

La temperatura del planeta ha variado a lo largo de su historia; entre las diversas causas de los cambios climáticos se encuentran las variaciones solares, las variaciones orbitales, los movimientos de las placas, las corrientes oceánicas, el campo magnético terrestre, la diversidad de impactos de meteoritos y cometas a lo largo de su historia así como el impacto de los diferentes grupos de organismos actuales y extintos, especialmente el impacto antropogénico en

las últimas décadas. Hoy en día el llamado "cambio climático global" es un tema de vital importancia no sólo en Ciencias de la Tierra sino en todas las áreas del conocimiento, ya que nos concierne a todos e impacta directamente en la economía y política mundial, por lo que también resulta un tema controversial que se puede abordar desde diferentes perspectivas. Las opciones más debatibles se refieren al calentamiento global o bien, al enfriamiento global, cada una con sus respectivos argumentos. En este trabajo se abordan algunas consideraciones geológicas recientes que pudieron impactar durante la época histórica conocida como "la pequeña era de hielo" (The Little Ice Age). También se discutirán ambas hipótesis (enfriamiento y calentamiento global) y sus evidencias contrastando la visión de los medios y la visión argumentada científicamente.

El presente trabajo agradece el apoyo recibido por el Proyecto Conacyt-83500.

CCA-41 CARTEL

PERSPECTIVAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO COMO UN PROCESO GEOLOGICO RECIENTE

Cavazos Sepúlveda Leisle Daniela¹, Aleman Gallardo José Silverio¹, Lemarchand Guillermo A.², Martínez Claudia Marilu³ y Chacón Baca Elizabeth¹¹Facultad de Ciencias de la Tierra, UANL²Universidad de Buenos Aires, Argentina³Instituto Tecnológico de Linares, NL
daniela_cavazos@hotmail.com

En los últimos años la información sobre la incidencia de fenómenos naturales que implican un riesgo a la población humana se han incrementado intensamente, llegando incluso a convertirse en amenazas climáticas; dichos fenómenos que van desde sequías intensas en diversas regiones de México y el mundo, inundaciones devastadoras, tsunamis, estaciones de invierno más crudas y frías, hasta reportes sobre el derretimiento de grandes masas en zonas de glaciares entre muchos otros llamados desastres naturales, son considerados como la consecuencia natural del calentamiento global, asumida como una catástrofe derivada de nuestra civilización. Debido a la existencia de una alerta mundial por los cambios climáticos y el calentamiento global (éste último atribuido al incremento en las emisiones de gases de invernadero, particularmente el CO₂) se han generados Tratados internacionales, como el de Kyoto, Japón, en Diciembre de 1997, en el cual 39 gobiernos se comprometían a una reducción total de sus emisiones de CO₂. Aunque teóricamente es viable ésta perspectiva de alerta mundial, es cierto que existe también una afición desbordada por alarmar o intensificar los fenómenos naturales de parte de la industria mediática. Como estudiantes del área de Ciencias de la Tierra el tener, ofrecer o sustentar una opinión sobre el llamado "cambio climático" implica una mayor responsabilidad profesional. En el presente trabajo se presentan los resultados preliminares derivados de una revisión bibliográfica de los procesos geológicos que ocurren a corto y a largo plazo, así como los resultados derivados de una investigación de campo en el Estado de Nuevo León, México, relacionado con la percepción del cambio climático a diferentes niveles y en diferentes esferas de la sociedad. Finalmente también se proponen algunas pautas que permitan generar elementos de juicio científicos que ayuden a discriminar la información recibida para poder realizar una opinión documentada.

El presente trabajo agradece el apoyo recibido por el Proyecto Conacyt-83500.

CCA-42 CARTEL

FRESNO COMO BIOINDICADOR DE EMISIONES DE CO2 FÓSIL A PARTIR DEL CONTENIDO DE 14C EN ANILLOS DE CRECIMIENTO

Beramendi Orosco Laura E.¹, Hernández Morales Sergio², González Hernández Galia³ y Constante García Vicenta⁴¹Instituto de Geología, UNAM²Facultad de Química, UNAM³Instituto de Geofísica, UNAM⁴CENID-RASPA, INIFAP

laura@geofisica.unam.mx

El importante aumento en las emisiones de CO₂ fósil, libre de 14C, en las últimas décadas ha ocasionado que la concentración del 14C atmosférico disminuya alrededor de un 20 ‰, conocido como Efecto Suess. Debido a que los árboles reflejan las condiciones ambientales en las que crece, al analizar la concentración de radiocarbono en los anillos de crecimiento y con el modelo matemático adecuado, se pueden estimar las aportaciones antropogénicas de CO₂ fósil al total de CO₂ atmosférico en una zona urbana.

El objetivo de este trabajo es estimar el Efecto Suess en la zona urbana de San Luis Potosí durante la segunda mitad del siglo XX, a partir de la comparación entre las variaciones de 14C en anillos de crecimiento de árbol de la zona de estudio y las reportadas para zonas limpias. Se analizó un fresno (*Fraxinus uhdei*) que creció durante el periodo 1932 – 2007 dentro de uno de los parques más importantes de San Luis Potosí. Se determinó el 14C por Espectrometría

de Centelleo Líquido para los anillos correspondientes a los años 1954 – 1967. Los resultados obtenidos permiten estimar que el Efecto Suess para los años analizados tiene valores entre -7.4 % y -1.7 % (promedio de -2.9%) equivalentes a 21.9 y 5.2 ppm de CO₂ fósil, respectivamente (promedio de 8.6 ppm de CO₂ fósil). Se puede concluir que el Fresno puede ser utilizado como bioindicador de niveles de 14C atmosférico con el fin de evaluar emisiones de CO₂ fósil en zonas urbanas.

CCA-43 CARTEL

¿ES LA PET UN ÍNDICE QUE PUEDE DETERMINAR LA POLUCIÓN TÉRMICA EN LAS CIUDADES TROPICALES?

Ballinas Oseguera Mónica de Jesús y Barradas Miranda Víctor Luis
Instituto de Ecología, UNAM
 ballinasm@miranda.ecologia.unam.mx

La temperatura fisiológica equivalente (PET, por sus siglas en inglés) se considera como un índice de confort térmico humano universal. Asimismo, este índice podría considerarse como un buen indicador para definir la polución térmica cuando se sobrepasa una cierta PET que prácticamente puede situarse en los 23 °C. El intervalo de las PETs más altas de este límite puede definirse como una zona de polución térmica ya que las personas experimentan estrés por carga de calor con un consiguiente desconfort, de acuerdo con la definición de este índice.

Desde este punto de vista, la isla de calor urbana (ICU) puede ser una forma típica de polución térmica toda vez que la PET se encuentre por arriba del límite. Sin embargo, este índice es aplicable en sitios donde las personas están aclimatadas a temperaturas de aire relativamente bajas como en latitudes medias que están basadas alrededor de 11 °C (Frankfurt, Alemania); pero en este caso las ciudades intertropicales la temperatura base puede ser diferente (25 °C; Veracruz, México), por otra parte, en los climas tropicales es frecuentemente modificado por la altitud (16 °C; Ciudad de México).

Se calculó una serie del índice PET para la Ciudad de México (30.3 °C) y la ciudad de Veracruz (32.5 °C) con un rango de diferencia de temperatura del aire pero algo similar para las ambas ciudades. Estas diferencias se sitúan por ejemplo para Veracruz en una percepción térmica más alta que en Ciudad de México. Entonces las personas en Veracruz, posiblemente experimentan un mayor estrés térmico que las personas en Ciudad de México, además que en ambas ciudades se encuentran en el intervalo de estrés por calor moderado. Sin embargo, esta percepción de las personas de Veracruz puede estar sobreestimada ya que esta aclimatación está basada en temperaturas de aire más altas que las de Ciudad de México. Se discuten estas diferencias y se concluye que la PET puede ser un buen índice para definir y establecer el caso de polución térmica en diferentes ciudades tropicales.

Esta investigación se realizó con el apoyo CONACYT-CONAVI No.107001 y DGAPA-PAPIIT, No. IN213209, UNAM.

CCA-44 CARTEL

SOBRE EL (RE)DISEÑO BIOCLIMÁTICO DE LOS PARQUES URBANOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Barradas Miranda Víctor Luis y Ballinas Oseguera Mónica de Jesús
Instituto de Ecología, UNAM
 vbarrada@miranda.ecologia.unam.mx

Los parques urbanos y la vegetación urbana en general juegan un papel muy importante en el microclima y en la bioclimatología humana de los ambientes urbanos debido a su capacidad de absorber energía radiante a través de la transpiración, dando como resultado áreas más frescas y húmedas que sus alrededores. La estructura y la composición florística actual de la vegetación de los parques urbanos en Ciudad de México producen una diferencia entre el parque y sus alrededores (Tp-a) de hasta 5 °C, siendo esta Tp-a una función hiperbólica del área del parque. Sin embargo, este diseño fue concebido desde el punto de vista de la arquitectura del paisaje con fines estéticos. Actualmente, no se puede concebir a los parques y/o a la vegetación urbana como elementos estáticos y ornamentales pero si se debe tenerlos además como elementos dinámicos urbanos. El principal objetivo de esta investigación fue el de determinar y modelar la transpiración de diferentes especies de árboles nativos e introducidos (siempreverdes y caducifolios) para obtener una mayor Tp-a que la actual de acuerdo al área ocupada, y establecer el microclima resultante a partir del modelo del balance de energía. Con este tipo de investigaciones es posible proveer de información bioclimática a los tomadores de decisiones, administradores ambientales, arquitectos del paisaje, etc., para mejorar bioclimáticamente los parques urbanos actuales o en el diseño de parques nuevos. Esta investigación fue apoyada por la DGAPA-PAPIIT, UNAM con el proyecto No. IN213209 y por el CONACYT- CONAFOVI con el proyecto No. 127001.

CCA-45 CARTEL

CÁLCULO DE ÍNDICES DE NUBOSIDAD A PARTIR DE IMÁGENES AVHRR

Morales Ricardo y Bonifaz Roberto
Instituto de Geofísica, UNAM
 navajas.pedro2015@gmail.com

En éste trabajo, se presenta el cálculo de un índice de nubosidad para el análisis espacio-temporal de la nubosidad a través de imágenes AVHRR en el Noroeste de México. La identificación de nubes, de las características de las mismas y de los sistemas nubosos forma parte integral de muchas aplicaciones meteorológicas que pueden ser apoyadas por medio de sensores remotos. El objetivo principal de este trabajo es realizar un análisis de nubosidad a partir de la obtención de valores de albedo. Desde el punto de vista del sensor, un incremento en los valores de albedo se traduce en presencia de nubosidad. Los rangos del índice de nubosidad varían entre [0, 1] y es considerado como el porcentaje de cobertura nubosa de un pixel, para determinar las condiciones de nubosidad por imagen es necesario establecer máximos y mínimos dentro del rango de valores para un período dado, este procedimiento es necesario para obtener los rangos de cielo despejado o nublado, una vez obtenidos estos valores se integran en la fórmula del índice de nubosidad y de este modo se puede estimar la presencia o ausencia de nubosidad. Se presentan resultados preliminares de análisis mensuales estacionales y anual para el año 2008.

CCA-46 CARTEL

MODELACIÓN MATEMÁTICA Y ESTRUCTURAL DE LOS NIVELES DE BENCENO Y TOLUENO EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE PUEBLA

González Guevara José Luis¹, Vázquez Sánchez Raúl¹,
 Grijalva y Ortiz Nicolás¹ y Herrera García Marco Antonio²

¹Facultad de Ingeniería, BUAP

²Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial
 jose.gogu@gmail.com

En este trabajo se pretende establecer que los niveles de benceno y tolueno en la zona metropolitana del valle de Puebla (ZMVP) están por encima de los recomendados en la bibliografía internacional y que se aplican en países con un alto índice de calidad de vida y estos niveles altos podrían resultar peligrosos para la salud.

Los resultados serán obtenidos de la modelación matemática del comportamiento de benceno y tolueno en la Ciudad de Puebla y área conurbada, tomando la distribución aleatoria de "veinte" fuentes emisoras distribuidas sobre la zona norte de la ciudad, donde se encuentran cinco de los seis corredores industriales que se han instalado en la ciudad. Los resultados preliminares establecen que las zonas más contaminadas son la noreste, en temporada húmeda (segunda quincena de mayo a la primera quincena de octubre) y la zona suroeste, en temporada seca (segunda quincena de octubre a la primera quincena de mayo).

CCA-47 CARTEL

COMPOSICIÓN ISOTÓPICA DEL NITRÓGENO EN PM_{2.5} DE LA CIUDAD DE MÉXICO

López Veneroni Diego Guillermo y Vega Elizabeth
Seguridad y Medio Ambiente, IMP
 dglopez@imp.mx

Se presentan datos de la composición isotópica de nitrógeno (15N/14N) en partículas suspendidas (PM_{2.5}) de la Ciudad de México obtenidas en tres campañas durante marzo y noviembre 2003, y noviembre 2004. Las muestras fueron colectadas cada 24 h durante 15 días por campaña utilizando sistemas Minivol en dos sitios receptores representativos de actividad comercial/residencial (La Merced: MER) e industrial (Xalostoc: XAL), para un total de 90 muestras. Adicionalmente, se colectaron muestras de isótopos estables de carbono (13C/12C), macro- y microelementos, carbono orgánico y elemental, nitratos, amonio, y variables atmosféricas, las cuales se complementaron con datos de los sistemas de monitoreo atmosférico y de calidad del aire de la Ciudad de México. En XAL los valores de δ15N (vs aire) oscilaron entre -7.5 y 21.6 permille y en MER variaron entre -9.9 y 19.43 permille. Los valores promedio fueron significativamente diferentes entre sitios (4.8 vs. 7.2 permille), sugiriendo orígenes de nitrógeno y/o procesos de fraccionación isotópica diferentes. En general los valores de δ15N son similares a los reportados en otros estudios para regiones rurales y urbanas. Los resultados preliminares para los dos sitios muestran un enriquecimiento isotópico de 15N en PM_{2.5} con un incremento en la concentración de NO_x, lo que sugiere una partición isotópica de nitrógeno entre las partículas y el NO_x. Por otro lado, se discuten las variaciones de δ15N entre las diferentes campañas de muestreo y concentraciones de contaminantes atmosféricos durante el estudio. Este trabajo

presenta las primeras mediciones de este isótopo en partículas de la Ciudad de México, y complementa estudios previos de isótopos de carbono particulado realizados por el IMP.