

CCA-1

SEQUÍA EN EL NORESTE DE JALISCO

Alvarez Pozos Sandra Luz, Tereshchenko Irina y Filonov Anatoliy
 Depto de Física, Universidad de Guadalajara
 sandral@cencar.udg.mx

Se analiza el comportamiento de la sequía en 39 municipios del Estado de Jalisco, en el periodo de 1961-2000. Para evaluar el fenómeno en cuanto a su intensidad, severidad, se aplica a las series de precipitación el Índice Estandarizado de Precipitación (IEP) por McKee, 1993, y el coeficiente de correlación espacial para la identificación de la regiones mas vulnerables ante la presencia de sequía (Walpole, 1993).

Los resultados muestran que la sequía de 1969 tiene un fuerte impacto durante el mes de junio en la región Noreste del Estado. Ocurriendo sequías severas a extremas con indicadores de -1.0 a -2.0 de acuerdo al IEP. Los municipios mas vulnerables son: Ocotlan, Teocaltiche y Jalostotitlan, Jal. Ocurriendo precipitaciones mensuales de 13 mm para la región.

CCA-2

CARACTERIZACIÓN DE LA SEQUÍA METEOROLÓGICA APLICANDO SPI PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA (1970-2002)

Rodríguez Pineda J. Alfredo, Nuñez López Daniel y Muñoz Robles Carlos
 Instituto de Ecología, A.C.
 alfredo@sequia.edu.mx

Los estados del norte de México son afectados por eventos de sequía recurrentes, en algunas ocasiones de catastróficas consecuencias; a pesar de la recurrencia y nivel de daño las características principales de la sequía eran desconocidas. Este trabajo presenta la caracterización de los eventos de sequía que han ocurrido en Estado de Chihuahua durante las ultimas tres décadas, incluyendo la sequía de la segunda mitad de la década de los 90's.

Datos de precipitación total mensual del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de los últimos 30 años colectados en treinta estaciones meteorológicas distribuidas en el Estado fueron estandarizados mediante la técnica del Índice de Precipitación Estandarizada (SPI) (McKee, et al., 1993). Los valores SPI fueron calculados para tres periodos de tiempo (3, 12 y 24 meses) y analizados en conjunto para cada una de las tres regiones climáticas principales del Estado (templada, semidesértica y desértica) para obtener el periodo de retorno y la probabilidad de ocurrencia de varias intensidades de sequía en los próximos 5, 10 15, 20 y 30 años.

Los resultados muestran que en el Estado de Chihuahua no existe una diferencia estadística significativa entre los tres periodos de tiempo utilizados (3, 12 y 24 meses) El análisis muestra que entre los tres tipos de clima del Estado no existe una diferencia significativa del número total de periodos secos, independientemente del valor SPI, aunque la zona de clima templado, en la Sierra Madre Occidental (SMO), mostró una frecuencia ligeramente mayor de valores más negativos de SPI que la zona desértica, en el Desierto Chihuahuense. Lo opuesto ocurre para valores SPI menos negativos, los cuales son

mas frecuentes en la zona desértica. Esto parece indicar que en la SMO se presentan con mayor frecuencia sequías más intensas que en el Desierto Chihuahuense, cuando menos en el Estado de Chihuahua. Los periodos de retorno (T_r) y su error estándar (σ_x), ambos en años, del valor SPI a nivel estatal para el análisis de 12 meses son los siguientes: 1) T_r para $SPI < 0 = 2$ años ($\sigma_x=0.4$), 2) T_r para $SPI \leq -0.5 = 3.7$ años ($\sigma_x=0.6$), 3) T_r para $SPI \leq -1.0 = 8$ años ($\sigma_x=1.4$), 4) $SPI \leq -1.5 = 18.5$ años ($\sigma_x=1.4$), 5) $SPI \leq -2.0 = 30$ años ($\sigma_x= 6.7$). Los resultados no detectaron valores de $SPI \leq -3$ en el periodo de tiempo analizado. Como puede esperarse, las probabilidades de ocurrencia de eventos de sequía es muy alta para sequías moderadas y decrece conforme la intensidad se incrementa.

La cobertura geográfica de los eventos de sequía normalmente envuelve todo el Estado de Chihuahua a pesar de la gran superficie estatal, por lo que el fenómeno afecta todas las zonas climáticas. La gran recurrencia y alta probabilidad de años secos y de sequía nos muestra la urgente necesidad de establecer programas permanentes que planifiquen y administren los recursos hídricos existentes durante los periodos húmedos para que durante los próximos eventos de sequía se mitiguen los daños a la sociedad y a la naturaleza en su conjunto.

CCA-3

UNA CLIMATOLOGÍA DE LA TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE DEL MAR DE LAS AGUAS OCEÁNICAS ADYACENTES A LAS COSTAS DE JALISCO, COLIMA Y MICHOACÁN, MÉXICO: 1996 - 2003

Gallegos García Artemio¹, Zavala Hidalgo Jorge², Rodríguez Sobreyra Ranulfo¹, Lecuanda Camacho Raymundo¹ y Márquez García Erik³

¹ Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

² Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

³ Instituto Nacional de la Pesca, SAGARPA

gallegos@mar.icmyl.unam.mx

Se analizaron 2,300 imágenes satelitales de temperatura de la superficie del mar de una franja del océano de 500 km de ancho paralela a la costa, desde Cabo Corrientes, Jalisco, hasta Lázaro Cárdenas, Michoacán, correspondientes al período de enero de 1996 a diciembre 2003. Los resultados revelan un gradiente térmico promedio de norte a sur de 0.05 °C por cada 10 km y una banda de 30 km de ancho de agua de superficie relativamente fría, a lo largo de la costa. Muestran también, en la evolución anual de la temperatura de la superficie del mar, un notable descenso de 1.8 °C de agosto a septiembre seguido de un ascenso equivalente, de septiembre a octubre. Se propone que este mínimo relativo de temperatura es consecuencia del intenso intercambio de energía en la interfase océano-atmósfera que sucede durante la etapa culminante de la temporada de huracanes del Océano Pacífico oriental y que consiste de una transferencia de calor del estrato superficial del mar a la atmósfera de 2.77 W m⁻² por cada metro de profundidad del estrato mezclado. El calentamiento ulterior ocurre cuando regresan las condiciones de días calmos, soleados y despejados, que favorecen la estratificación térmica y el incremento de la radiación neta en el estrato superficial del mar, aunada a la posible invasión de agua de superficie de la alberca caliente del Pacífico mexicano, localizada justo al sur del área de estudio. Este drástico proceso local de enfriamiento-calentamiento no había sido documentado antes. La presente climatología de la temperatura de la superficie del mar para esta región oceánica sirve como marco de referencia para advertir, en los

datos térmicos de la imaginería satelital actual, fluctuaciones interanuales asociadas a episodios como El Niño y tendencias aliadas al cambio climático global cuyos impactos locales pudieran vulnerar el rendimiento de la industria pesquera regional.

CCA-4

PROPIEDADES ESTADÍSTICAS DE LOS CICLONES TROPICALES DEL PACÍFICO ORIENTAL

Cornejo López Víctor Manuel, Tereshchenko Irina y Filonov Anatoly
 Depto de Física, Universidad de Guadalajara
 vic@astro.iam.udg.mx

En este trabajo fue formado un banco de datos de Ciclones Tropicales (CT) desde año 1949 hasta 2003, fuente: National Hurricane Center de Miami Fl. (NHC). En México hay referencias de CT desde la colonia, sin embargo estos datos hacen más bien referencia a efectos destructivos en puertos. Sin embargo, los datos son confiables para procesos estadísticos, desde 1969 cuando se pudo vigilar la zona con métodos satelitales. Por eso, se hace un análisis espacial y estadístico de los CT desde el año de 1969 hasta 2003.

Dicha serie fue revisada con control crítico, corregida y adaptada para procesarlo con estadística básica y análisis espectral. Los resultados obtenidos nos permiten localizar los puntos de origen, puntos donde fenecen y la distribución espacial de todos los CT del Pacífico oriental, representada con isolíneas mensuales de frecuencia sobre toda la cuenca.

En esta línea destaca la zona conocida como "Olla Caliente" cercana al Golfo de Tehuantepec donde se origina cerca del 60% de los ciclones tropicales de dicha cuenca. Esta área es enmarcada en 1x1 grados de longitud y latitud que nos permitió calcular cuantos CT tienen origen en cada cuadrado y que rumbo han tomado durante las primeras horas. Trabajo semejante lo hicieron por primera vez Cry y Haggard en 1959 para la cuenca del Atlántico norte en base a metodología de esa época.

Los resultados estadísticos nos describen, entre otras cosas, distancias recorridas por los organismos, tiempo de vida y velocidad promedio de desplazamiento para cada CT en los distintos meses de la temporada.

La información emanada de este estudio, puede servir para verificar los modelos numéricos de trayectoria de los CT, también es ayuda gráfica de primera mano para oficinas de meteorología y climatología encargadas de la orientación pública en presencia de estos eventos como son: Protección Civil, Semarnat y el Servicio Meteorológico Nacional, etc.

Al alcanzar mayor conocimiento de las características de los CT se contribuye a la formación de personal docente y a la formación de recursos humanos de alto nivel en esta área de la meteorología.

CCA-5

VARIABILITY AND PREDICTABILITY OF THE NORTH AMERICAN MONSOON RAINFALL

Cavazos Tereza¹ y Gershunov Alexander²
¹ CICESE
² Scripps Institution of Oceanography
 tcavazos@cicese.mx

In this study we investigate the climate variability and predictability of monsoon rainfall based on climatic teleconnections. We construct regional characteristics (indices) of seasonal precipitation and intraseasonal statistics such as monsoon onset and daily extremes from all the stations with more than 30 years of daily data. These regional indices are used to explore local and remote climatic links to quantify the predictability of selected features of the monsoon. We provide a statistical methodology that relates the large-scale climate states to features of the monsoon rainfall that could be used for seasonal forecasts at lead times of several months.

CCA-6

LA PRECIPITACIÓN DE GUANAJUATO Y LA OSCILACIÓN DECADAL DEL PACÍFICO: UNA POSIBLE RELACIÓN

Montesinos Silva Genaro y Mendoza Celedón Briseida
 Depto. de Agronomía, Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad de Guanajuato
 genaros@dulcinea.ugto.mx

El análisis de la muestra de 1895 a 1994 del registro de la precipitación anual del Observatorio Meteorológico de Guanajuato, utilizando promedios móviles de 7 años, permitió identificar fluctuaciones en su tendencia y diferenciar cuatro ciclos lluviosos: 1985-1918, 1919-1959, 1960-1985 y 1986-1994; a su vez la comparación de las medias de los ciclos concluyó que la tendencia de la precipitación media ha sufrido cambios a lo largo del periodo de estudio.

La variabilidad anual del clima en México es modulada principalmente por la presencia del fenómeno global "El Niño/Oscilación del Sur" o ENSO, así lo confirman diferentes trabajos que han demostrado que dicha manifestación climática produce impactos notables en el verano, principalmente en las precipitaciones del centro y sur del país, y en el invierno, en las lluvias del noroeste y noreste de México, así como en la temperatura de la mayor parte de la república. Por lo anterior, en los últimos años dicho fenómeno ha sido utilizado como elemento fundamental en los pronósticos climáticos estacionales con resultados alentadores.

Actualmente, se discute que además del efecto del ENSO, el clima de nuestro país recibe la influencia de otros fenómenos climáticos que se presentan en diferentes escalas espacio-temporales, como la Oscilación Decadal del Pacífico (ODP), descubierta a mediados de los 90's, como resultado de los estudios de las conexiones entre los ciclos de producción del salmón en Alaska y el clima del Pacífico. Dicho fenómeno ha presentado en el último siglo cuatro fases: de 1890 a 1924, de 1925 a 1946, de 1947 a 1976 y, de 1977 a 1995, las cuales han sido caracterizadas en forma alternada como fría y caliente respectivamente.

La comparación gráfica entre los registros anuales de la precipitación del Observatorio Meteorológico de Guanajuato y del Índice de la Oscilación Anual del Pacífico, reconoció una cierta similitud en la presencia de los cuatro períodos, por lo que se realizó este trabajo a fin de comparar estadísticamente ambos archivos anuales, considerando el lapso de 1900 al 2003. Las correlaciones entre el Índice de la ODP y la precipitación del Observatorio Meteorológico de Guanajuato, y de éste con la desviación de la precipitación del mismo observatorio, ambas tienen un valor de $r = 0.1542$ y no son estadísticamente significativas al nivel del 5% ($p = 0.1180$). Pero la correlación entre los valores promedio obtenidos en el proceso de identificación de la tendencia de ambos registros, usando promedios móviles de 7 años, posee un valor de $r = 0.1941$ y es significativa al nivel del 10% ($p = 0.0555$).

Los resultados obtenidos en este análisis representan una nueva faceta del estudio de la variabilidad climática de la precipitación del Observatorio Meteorológico de Guanajuato, en donde trabajos previos habían detectado la presencia de ciclos con periodicidad de entre 2 a 7 años asociados a la señal del ENSO, y en períodos de 22 a 44 años relacionados a los ciclos solares.

CCA-7

PATRONES METEOROLOGICOS DE LA ZONA METROPOLITA DE GUADALAJARA A FINALES DEL SIGLO XX Y PRINCIPIOS DEL SIGLO XXI EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

Tereshchenko Irina, Filonov Anatoliy y Figueroa Montaña Arturo
Universidad de Guadalajara
itereshc@ccip.udg.mx

En el presente trabajo se estudia el comportamiento temporal de las variables meteorológicas registradas por las ocho estaciones de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico de la ZMG, para el periodo Enero 1994-Diciembre 2002. La red registra las variables meteorológicas de: Temperatura, Humedad Relativa, Dirección y Velocidad del Viento. Se aplicaron dos métodos de tratamiento de los datos: Análisis temporal y análisis espectral. En el primero de ellos se utilizó un método de filtración móvil de 15 días, a fin de compactar los datos para facilitar el manejo y análisis de los mismos, pero sin sacrificar su calidad. Basado en esta metodología se realizó un análisis profundo de las variaciones diarias de todas las magnitudes meteorológicas de la ZMG. De las series de tiempo analizadas, los datos de viento tuvieron un tratamiento distinto para la construcción de la rosa de viento temporal. Los resultados del cálculo nos muestran que en casi todas las estaciones el viento presenta dos ciclos, desde noviembre a mayo (periodo con poca lluvia) el viento muestra una rotación diaria; y desde junio a octubre, una dirección dominante con vientos sureños (periodo de lluvias). Respecto a la magnitud del viento, se observó la escasa capacidad ventilatoria en el Suroeste de la metrópoli donde la magnitud del viento apenas supera los 2 m/s. Por otro lado las zonas de mayor ventilación son el Norte, Noroeste y Centro de la ciudad, donde los patrones de viento juegan un papel importante en la acumulación y/o dispersión de los contaminantes en la ZMG. La aplicación del análisis espectral detectó periodos principales con un rango de variación en todos los campos de las magnitudes analizadas que van desde los periodos diurnos y semidiurnos hasta de dos semanas. La variabilidad de los parámetros meteorológicos en zonas reducidas como la ZMG es afectada por las condiciones regionales, las características topográficas y la conformación urbana.

CCA-8

ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE DISTINTAS BASES DE DATOS DE VIENTO EN AMBOS EXTREMOS DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC

Romero Centeno Rosario, Zavala Hidalgo Jorge y Binimelis de Raga Graciela
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
rosarioromero50@hotmail.com

La región del Istmo y Golfo de Tehuantepec es de gran interés científico por los vientos intensos que ahí se desarrollan. La influencia de estos vientos en procesos locales como la generación de remolinos oceánicos y el desarrollo de oleaje han dado origen a diversos estudios. En este trabajo se analizan distintas bases de datos de viento en la zona.

La variabilidad diurna y estacional de la rapidez y dirección del viento en dos puntos localizados en los golfos de México y Tehuantepec, en ambos extremos del Istmo, son analizadas a partir de los datos del European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF 40-Years Reanalysis) y del segundo reanálisis del National Centres for Environmental Prediction (NCEP/DOE AMIP II o NCEPR2) para el periodo 1979-2002. Algunos de los resultados se comparan con los obtenidos a partir de datos de los observatorios de Salina Cruz y Coatzacoalcos y de la estación anemométrica de La Venta, localizada sobre la planicie costera del Golfo de Tehuantepec cerca de la salida del corredor de vientos del Istmo. Los resultados muestran algunas diferencias importantes en el ciclo anual y en la amplitud de la señal estacional de las componentes y de la rapidez del viento, así como en la distribución de frecuencias de la dirección del viento. La marcada bimodalidad en la distribución de frecuencias de la rapidez del viento observada en los datos de La Venta no se observa en los demás conjuntos de datos.

En este trabajo se analizan también datos del escaterómetro QuikSCAT, interpolados en una malla de $1^\circ \times 1^\circ$ de resolución, para el período de agosto de 1999 a diciembre de 2002. Con estos datos se estudian las variaciones diurnas y estacionales del viento en ambos extremos del Istmo de Tehuantepec. Los resultados se comparan con los obtenidos a partir de los datos del ECMWF y del NCEPR2 para este mismo período. En general, los datos del escaterómetro muestran promedios mensuales de rapidez del viento en el Golfo de Tehuantepec mayores a los obtenidos con los datos del ECMWF y del NCEPR2.

CCA-9

PATRONES DE FLUCTUACION Y PERIODOS DE RECURRENCIA EN LA LLUVIA DE VERACRUZ

Alvarez Gasca Oscar y Contreras Hernández Ana Delia
Carrera de Ciencias Atmosféricas, Universidad Veracruzana
alvarezgasca@hotmail.com

Se presenta un análisis de la lluvia media mensual en 42 estaciones termoplumiométricas de Veracruz, utilizando algoritmos de decomposición espectral como el espectro tiempo-frecuencia de Wigner, ondeletas de Paul y Morlet, determinándose los principales periodos de recurrencia en eventos extremos. Se evalúan criterios de regionalización climática basados en patrones de variabilidad en el periodo 1961-2000, hallándose evidencia estadística de "saltos" y discontinuidades en la serie de temperatura y lluvia media mensual.

Se examina adicionalmente la evolución de la fase de Hilbert de las series de lluvia detectándose los escenarios precursores de No-linealidad. Todos los indicios encontrados son con cotejados con Reanálisis.

CCA-10

DOS ECUACIONES QUE ESTIMAN LAS CURVAS INTENSIDAD-DURACIÓN-PERÍODO DE RETORNO DE LA LLUVIA: UNA PROPUESTA

Pereyra Díaz Domitilo¹ y Pérez Sesma José Antonio²

¹ Facultad de Instrumentación Electrónica, Universidad Veracruzana

² Centro de Ciencias de la Tierra, Universidad Veracruzana
dpereyra@uv.mx

En este estudio se proponen dos modelos matemáticos no lineales que estiman las curvas intensidad-duración-período de retorno de la lluvia (IDT), los cuales se ajustaron a registros pluviométricos de la ciudad de Xalapa, Veracruz; Cañon Fernández, Durango y Cazadero, Zacatecas. En el primer caso se utilizaron datos de precipitación de las tormentas más intensas de cada año, registradas en el observatorio climatológico del Servicio Meteorológico Nacional (1927-1998) y en la estación climatológica de la Zona Universitaria (1999-2002). En el segundo y tercer caso se utilizaron las precipitaciones más intensas, de cada año, para el intervalo de tiempo utilizado en el ajuste, de los períodos 1941-1978 y 1963-1978, respectivamente. Conocida la intensidad de la lluvia, i , para la duración, d , y el período de retorno correspondiente, T , se resolvieron las ecuaciones de cada modelo utilizando el método de aproximaciones sucesivas de Quasi-Newton, en el módulo de estimación no-lineal del software STATISTICA v.5.5. También, se realizó el análisis de residuales y se estimó el error estándar de estimación. Lo anterior mostró que el modelo dos es el que mejor explica la intensidad de la lluvia, con base en la duración de la tormenta y al período de retorno asignado, con $R2 = 0.988$ y error estándar de estimación $Re = 3.5$ mm/hr, seguido por el modelo uno con $R2 = 0.932$ y $Re = 8.8$ mm/hr. Por lo que se recomienda utilizar, como primera opción, el modelo dos si se cuenta con herramienta computacional y como segunda opción el modelo uno, por su sencillez, ya que este modelo no requiere, necesariamente, de herramienta computacional.

CCA-11

DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA DE LA PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA EN EL ÁREA CAFETALERA DE HUATUSCO VER.

Bravo Cabrera José Luis, Gay García Carlos y Conde Cecilia
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
jlbravo@atmosfera.unam.mx

El objetivo del presente trabajo es describir detalladamente el comportamiento de la precipitación y la temperatura en el área cafetalera de Coscomatepec, Huatusco Chicuelar y Huatusco Elotepec, así como también describir la relación existente entre los mencionados parámetros meteorológicos y el fenómeno ENOS. Se hace una validación de los datos obtenidos de la base de datos ERIC II para estas estaciones y para 10 estaciones en la vecindad del área. Se calculan las tendencias de la precipitación y temperatura para el intervalo de estudio que va desde 1961 a 1997 y se ajustan a la precipitación distribuciones Gamma y a sus valores extremos distribuciones Gumbel.

Se estudia una posible parametrización de la lluvia mediante la temperatura y se calculan las funciones empíricas de distribución probabilística empleando la parametrización y la temperatura como predictores de la lluvia y se compara con la época de lluvia como predictor alternativo para la lluvia.

Se hace correlación entre el fenómeno de El Niño Oscilación del Sur (ENOS) con la precipitación en el área y con la intensidad de la Canícula mostrándose que se puede usar el índice multivariado de ENOS para predecir la intensidad de la lluvia. Se calculan los intervalos de confianza para las predicciones.

Se estudia también la relación entre el principio de la temporada de lluvias y la intensidad del fenómeno ENOS encontrándose que cuando hay Niño fuerte la temporada de lluvias no se adelanta.

CCA-12

DETERMINACIÓN POR MEDIO DE IMÁGENES SATELITALES DEL CLIMA Y RADIACIÓN SOLAR EN EL ESTADO DE PUEBLA Y LA GEOHIDROLOGÍA DE SU ZONA NORTE

Ramos A. Rogelio¹, Juárez N. Apolonio¹, Flores R. Yahilyire¹ y Máximo R. Patricia²

¹ Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP

² Posgrado Facultad de Ingeniería, BUAP
rogelio_ramosa@yahoo.com

Este trabajo presenta las características de modelación de condiciones climáticas en el Estado de Puebla, los resultados han sido comparados con mediciones satelitales y se han obtenido resultados muy importantes para contribuir a las Ciencias Atmosféricas en el Estado de Puebla.

CCA-13

ZONIFICACIÓN DEL CLIMA TÉRMICO EN EL OCCIDENTE DE MÉXICO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE TARIFAS ELÉCTRICAS DOMÉSTICAS

Utrera Zárate Alberto, Méndez Pérez Irving Rafael y Tejeda Martínez Adalberto

Grupo de Climatología Aplicada, Universidad Veracruzana
autreraz@yahoo.com

Según la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, las tarifas eléctricas domésticas se deben establecer a partir de las temperaturas medias mensuales del quinquenio más reciente durante los seis meses más cálidos de cada región, con el inconveniente de que no en todos los centros poblacionales se ubica una estación termométrica. Por lo tanto, es necesario aplicar un procedimiento de interpolación, que en trabajos previos, para el oriente del país, ha sido una función lineal de la temperatura media mensual a partir de la altitud.

Para el occidente de México –estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán y Guerrero– los sistemas de circulación atmosférica dominantes y la orografía, obligaron a dividir la zona de estudio en dos subregiones a partir de las cimas de la Sierra Madre Occidental: la vertiente del Pacífico y la vertiente interior.

Se utilizaron 220 estaciones climatológicas con información del quinquenio 1998 al 2002, proporcionadas por la Comisión Nacional del Agua (CNA) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE). La correlación lineal entre las temperaturas medias mensuales y la altitud

fue superior a 0.80 en la vertiente del Pacífico y 0.85 para la vertiente interior (con errores estándar de estimación de 0.9°C y 1.6°C respectivamente).

Los modelos de los regímenes térmicos así generados, permitirán establecer las tarifas eléctricas domésticas en esta región a nivel de localidad y no por municipio como se realiza actualmente.

Por último, se presenta un procedimiento para corregir las tarifas en función de una temperatura representativa de la sensación térmica en climas cálidos húmedos, como es la llamada Temperatura Efectiva. Se hacen estimaciones de la corrección adicional que debería incluirse, cuando este criterio sea tomado en cuenta en la normatividad respectiva.

CCA-14

INFLUENCIA DEL USO DEL SUELO EN LAS MEDICIONES DE BALANCE ENERGÉTICO ATMOSFÉRICO EN BARCELONA (ESPAÑA) Y CIUDAD DE MÉXICO

Luyando López Elda¹, Tejeda Martínez Adalberto² y Jáuregui Ostos Ernesto¹

¹ Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

² Universidad Veracruzana
ellu@atmosfera.unam.mx

Las mediciones de balance energético (BE) en ciudades tienen por objeto determinar la forma en que se reparte la energía solar disponible (o neta) que incide sobre un tipo de tejido urbano dado. Así, en un barrio densamente edificado con muros gruesos, calles estrechas y escasa vegetación, la mayor parte del calor solar se almacena en las edificaciones, mientras que en aquellas áreas suburbanas de calles amplias y mayor arbolado la energía solar incidente se gasta en la evapotranspiración. Lo anterior tiene relevancia en el impacto que tiene esta repartición de energía en la temperatura. Como resultado de esta repartición, el aire en las áreas centrales es más tibio (eg. Isla de calor) que en los suburbios. En las mediciones de BE se presenta el problema de determinar la medida en que los diversos tipos de uso de suelo influyen las observaciones instrumentales en las diversas direcciones del viento. En el presente trabajo se presentan resultados de la aplicación de un método a las observaciones de BE en dos ciudades (Barcelona y D.F.) para determinar las áreas de influencia detectadas por los sensores. En ambas ciudades, el comportamiento de las componentes del balance energético, a pesar de las diferencias latitudinales y altitudinales entre ellas, corresponden a las de sitios densamente construidos y poblados.

CCA-15

EL COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y TENDENCIA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

Figueroa Montaña Arturo, Tereshchenko Irina y Filonov Anatolij
Universidad de Guadalajara
figueroa@ccip.udg.mx

En este trabajo se presenta el análisis temporal de los contaminantes criterio (PM10, O3, CO, SO2, y NO2) que impactan la atmósfera urbana de la Zona Metropolitana de Guadalajara. Los datos corresponden a los registros horarios del monitoreo continuo de

8 estaciones automáticas pertenecientes a la Secretaría del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de Jalisco (SEMADES), para el periodo Enero 1994 a Diciembre 2002. Los resultados del estudio refieren a las partículas fracción respirable (PM10) y el ozono (O3) como los contaminantes mayores; pues en un buen número de días del año rebasan los límites máximos permisibles establecidos por la normatividad ambiental mexicana (150 µg/m3 y 0.11 ppm de acuerdo a las normas oficiales mexicanas: NOM-025-SSA-1993 y NOM-020-SSA-1993, respectivamente). En particular la concentración promedio mensual de PM10 muestra dos picos de concentraciones elevadas a lo largo del día (08:00-12:00 hrs, y de las 19:00-22:00 hrs) lo que parece estar relacionado con lo que denominamos las hora pico en la ZMG. Desde el punto de vista estacional, la acumulación de partículas en la atmósfera de la ZMG, muestra una alta relación con el periodo invernal, pues se observa que en los meses de diciembre a febrero se presentan las concentraciones más altas en comparación con el resto del año. Por otro lado, las mas altas concentraciones de ozono, ocurren en el intervalo de tiempo de las 10:00- 20:00 hrs, donde sobresalen los niveles alcanzados en octubre de 1996 cuando los valores registrados superaron casi por tres veces el valor normado debido a la situación sinóptica especial. Contrario al comportamiento estacional de PM10, el ozono se intensifica en la época más calurosa (Marzo-Mayo). Finalmente, del resto de los contaminantes estudiados se puede decir que el monóxido de carbono es el que en tercer término incide en el deterioro de la calidad del aire, pues registra concentraciones máximas que apenas superan el valor normado de 11 ppm (NOM-021-SSA-1993), presentando además, un patrón de distribución característico de la dinámica del tráfico vehicular en la ciudad. El bióxido de nitrógeno (NO2), junto con el bióxido de azufre (SO2) son los contaminantes que menos impactan la calidad del aire en la Zona Metropolitana, pues rara vez se ha llegado a superar el valor normado de 0.21 ppm y 0.13 ppm establecido en las normas oficiales mexicana (NOM-023-SSA-1993 y NOM-022-SSA-1993). Del análisis de los datos se observa también que las zonas donde la calidad del aire sufre el mayor impacto son el Suroeste de la ciudad, donde las características físicas y orográficas de la zona son de importancia para la acumulación y/o dispersión de los contaminantes. En base a este estudio también se pudo observar una clara tendencia a la baja de la contaminación atmosférica a partir de 1997 en que las autoridades estatales y los gobiernos locales establecieron una serie de programas y medidas para abatir la contaminación.

CCA-16

DETECCIÓN DE ZONAS INHOMOGÉNEAS DE CONCENTRACIÓN DE GOTAS DE LLOVIZNA DURANTE EVENTOS DE NIEBLA

García García Fernando y Montero Martínez Guillermo
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
ffgg@atmosfera.unam.mx

Se llevaron a cabo mediciones de parámetros microfísicos para la caracterización de zonas inhomogéneas de concentración de gotas durante eventos de niebla con llovizna. Las concentraciones y distribuciones por tamaños de gotas se obtuvieron en un sitio localizado en la Sierra Madre Oriental de México, y para ello se utilizaron dos espectrómetros montados en una camioneta instrumentada para muestreos en movimiento: uno de dispersión frontal (PMS-FSSP-100) y uno de arreglo óptico (PMS-OAP-2DC), con rangos nominales de detección de 2 a 70 y de 20 a 640 micrómetros de diámetro, respectivamente. La técnica de muestreo y

el esquema de análisis utilizados permiten estudiar simultáneamente las estructuras microfísicas de niebla y llovizna para la identificación de zonas con alta y baja concentración de partículas a escalas espaciales de entre algunos centímetros y kilómetros. Los resultados previos acerca de inhomogeneidades en niebla muestran que el espectro se ensancha (mayor proporción de partículas con diámetros mayores) para el caso de zonas de menor concentración de gotitas. En este trabajo se muestra que el comportamiento de la llovizna es consistente con el de la niebla cuando ambos fenómenos se presentan simultáneamente, especialmente a escalas en las que ocurren los procesos básicos de crecimiento de gotitas de nube.

CCA-17

EVOLUCIÓN DE ESPECTROS DE GOTAS EN EVENTOS EXTREMOS DE PRECIPITACIÓN EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Montero Martínez Guillermo y García García Fernando
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
gmontero@atmosfera.unam.mx

El estudio de las distribuciones por tamaños de las gotas de lluvia proporciona información acerca de los procesos microfísicos y dinámicos de la formación de las nubes y sus interacciones en el ambiente. Los modelos de lluvia caliente indican que los espectros de gotas varían con la distancia de caída a partir de la base de la nube y con el tiempo, hasta alcanzar una distribución de equilibrio independiente del espectro inicial. Dicha distribución de equilibrio presenta tres tamaños preferentes (modas) de gotas y existe mayor probabilidad de observarse durante eventos de lluvia prolongados o de intensidades extremas de precipitación. En el presente trabajo se muestran resultados de mediciones de concentraciones por tamaños de gotas de lluvia en superficie durante eventos de precipitación intensa ocurridos en la Ciudad de México. Para ello, se utilizaron dos espectrómetros de arreglo óptico: un PMS-OAP-2DC y un PMS-OAP-2DP, con rangos nominales de detección de de 20 a 640 y de 200 a 6400 micrómetros de diámetro, respectivamente. Los datos obtenidos muestran la evolución temporal de los espectros de gotas durante eventos de precipitación extrema, llegando a observarse en algunos casos características similares a las que predicen los modelos de lluvia caliente para lluvia en equilibrio.

CCA-18

ANOMALÍAS TÉRMICAS Y DINÁMICAS DEL GOLFO DE MÉXICO ASOCIADAS A HIDROMETEOROS

Alvarez Gasca Oscar y Contreras Hernández Ana Delia
Carrera de Ciencias Atmosféricas, Universidad Veracruzana
alvarezgasca@hotmail.com

Se presenta un análisis de mesoescala de las condiciones de temperatura y velocidad de las corrientes superficiales del océano en el Golfo de México, en asociación con variaciones del periodo libre de heladas y ocurrencia de granizo en la Sierra Madre Oriental. Las condiciones del Golfo son examinadas con datos históricos y reanálisis. Se encuentra que las anomalías de TSO influyen en el régimen de heladas, así como la circulación de menor escala asociada a las montañas. Se muestra que predominan las heladas advectivas sobre las radiativas en una alta proporción sobre los estados costeros del Golfo de México.

CCA-19 CARTEL

SEQUIÁS HISTÓRICAS EN LA REGIÓN CENTRAL DE MÉXICO: SU RELACIÓN CON EL NIÑO, ERUPCIONES VOLCÁNICAS Y ACTIVIDAD SOLAR

Mendoza Ortega Blanca¹, Jáuregui Ostos Ernesto², García Acosta Virginia³, Díaz Sandoval Rosa⁴, Velasco Herrera Víctor¹ y Cordero Tercero Ma. Guadalupe¹

¹ Instituto de Geofísica, UNAM

² Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

³ Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social

⁴ Laboratorio de Cronobiología Médica, EMH, IPN
blanca@geofisica.unam.mx

Llevamos a cabo el análisis de las series históricas de sequías en la parte central de México durante el periodo 1450-1900. Identificamos periodos de frecuentes sequías cuya duración es de varias décadas, centrados alrededor de los años 1483, 1533, 1571, 1601, 1650, 1691, 1730-1750, 1783, 1818 y 1860. En particular, las sequías en la Ciudad de México identificadas a través del crecimiento deficiente de los anillos de árboles coinciden con las sequías presentadas aquí. Además encontramos que la ocurrencia de sequías es estadísticamente significativa durante eventos El Niño fuertes y muy fuertes. Las sequías también parecen coincidir con erupciones volcánicas. Existe una periodicidad bi-decenal muy conspicua en sequías que podría estar asociada a la actividad magnética solar.

CCA-20 CARTEL

REGULARIZACIÓN EN LA L2-NORMA DEL PROBLEMA DE CONTROL A CORTO PLAZO PARA CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PASIVOS

Parra Guevara David y Skiba Yuri
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
pdavid@atmosfera.unam.mx

En una región donde son frecuentes los eventos de estabilidad atmosférica, y en la cual se concentran una gran cantidad de fuentes industriales, es muy importante definir criterios cuantitativos para controlar las emisiones de corto plazo e incluirlos en un programa regional integral para el control de la contaminación. La idea central de estos criterios cuantitativos, o estrategias de control, es evitar que durante un evento de mala dispersión de los contaminantes (inversión térmica) se acumulen las sustancias nocivas hasta alcanzar, en cuestión de horas, concentraciones que causen efectos nocivos en los seres humanos, los ecosistemas o los materiales.

Una estrategia para el control de la contaminación a corto plazo consiste en el rediseño de las tasas de emisión con las que deben operar las diferentes fuentes industriales durante el evento de estabilidad atmosférica, o al menos, definir límites (cotas) que no deben exceder las tasas de emisión en cada planta industrial. Estas estrategias pueden ser muy restrictivas para algunas factorías, sin embargo, éstas sólo se deben aplicar hasta que las condiciones atmosféricas favorezcan la dispersión de los contaminantes.

El problema de reconstruir las tasas de emisión en el control de corto plazo es un problema inverso de identificación de fuentes, el cual es posible formular a través de ecuaciones integrales de Fredholm de primer tipo donde el kernel está determinado por la solución de un

modelo de dispersión adjunto. Dicho kernel pondera las tasas de emisión de los contaminantes primarios así como la distribución inicial de dichas sustancias en la región de estudio; y contiene la información meteorológica (viento, difusión turbulenta) y las características geométricas (distribución espacial de las fuentes) contenidas en el problema de dispersión. Este problema inverso, que presenta una infinidad de soluciones, es posible regularizarlo como un problema variacional (control óptimo).

En este trabajo el problema variacional consiste en minimizar la norma en L2 de la diferencia de las tasas de emisión actuales y las de control, y el espacio de factibilidad queda definido cuando el principio de dualidad para la concentración promedio del contaminante se acota por la norma de la calidad del aire correspondiente. Se muestra la existencia y unicidad de la solución del problema de control óptimo, así como un algoritmo de proyecciones ortogonales sucesivas para obtener su aproximación numérica.

Para mostrar la técnica se presenta un ejemplo sintético bidimensional que considera el control de una fuente puntual que emite material particulado. Las soluciones de los modelos de dispersión y su adjunto se determinan con un esquema numérico de separación de operadores componente por componente y diferencias finitas sobre una malla doble tipo-C de Arakawa. Dicho esquema de aproximación es absolutamente estable, simétrico y de orden dos.