

Octubre
2012

BOLLETÍN 05

A Inf
Atm  **sfera**

Centro de Ciencias de la Atmósfera

35 años 

Contenido

- La charla: Dr. Ernesto Jáuregui, el climatólogo de la ciudad de México
- Investigaciones multidisciplinarias sobre cambio climático
- Día Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales

COMPROMETIDOS CON LA CIENCIA Y LA SOCIEDAD

LA CHARLA

Dr. Ernesto Jáuregui, el climatólogo de la Ciudad de México

Considero que la clave para vivir más tiempo es caminar hacia delante, porque se abren nuevos horizontes en cada paso al andar.

Mi nombre es Domingo Ernesto Jáuregui Ostos y soy climatólogo de profesión. Nací el 4 de agosto de 1923 en el estado de Veracruz, en un pequeño lugar que se llama Villa Cuauhtémoc. No fue hasta 1930 que me trasladé al centro del país y, desde entonces, vivo aquí.

Disfruto escuchar la música de Frédéric Chopin y Ludwig van Beethoven, me gustan las papas fritas y me encanta la literatura que describe cómo eran las personas de siglos pasados como *La carta* de Somerset Maugham, que también es película.

Cerca del río Pánuco cursé mis estudios de primaria donde, por cierto, mi materia favorita era la música. Pienso que nací para ser músico; sin embargo, no tuve la oportunidad de darle seguimiento y sólo me quedé con la tentación. La materia que menos me gustaba en mis años escolares era la física, pero después caí plenamente en ella cuando comencé a estudiar meteorología.

Siendo niño jamás me imaginé estudiar meteorología, porque en aquellos años no existían estudios al respecto. Mi madre quería que yo fuera sacerdote, por fortuna pasó el tiempo y se le olvidó esa idea.

La escuela secundaria la cursé ya una vez en la capital y la pre-vocacional en el Instituto Politécnico Nacional para, más adelante, comenzar mis estudios superiores en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). La elección de mi carrera en Ingeniería Civil fue fortuita, al azar; la meteorología me llamó mucho la atención, debido a que no había gente que trabajara en esta área.

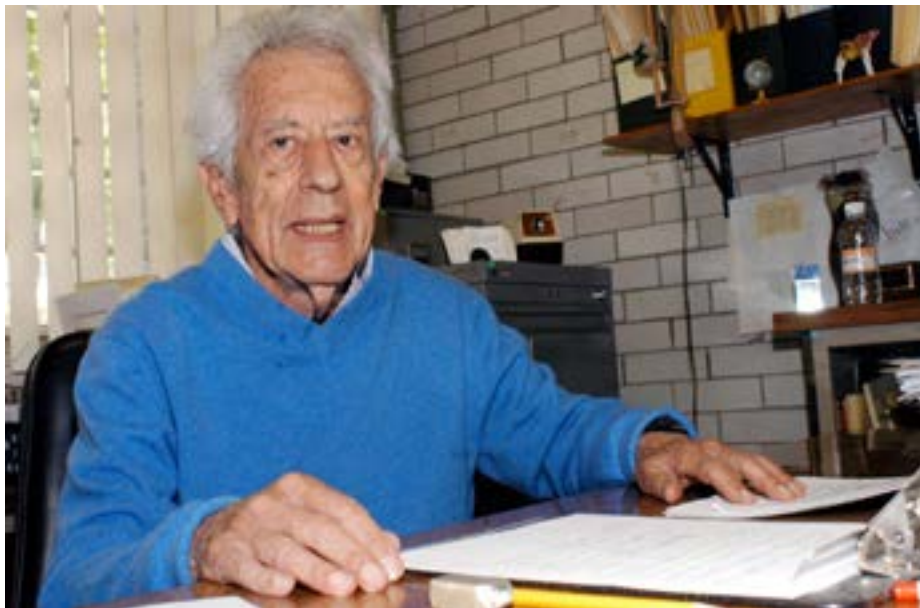
No practiqué algún deporte, pero me gusta la caminata. Me complace mucho ver los eventos deportivos internacionales, como las olimpiadas o la copa



*Dr. Ernesto Jáuregui, Septiembre 2012.
Coordinación editorial*

mundial de fútbol. En total fuimos ocho hermanos y, desde pequeños, tuvimos que caminar como media hora para llegar a la escuela; recorríamos la orilla del río Pánuco y era formidable ver la neblina matutina, quizá eso influyó en mi gusto por caminar.

A la edad de 20 años, realicé mis estudios de posgrado en la Universidad de California en Los Ángeles, EUA. Esta nueva materia se propuso en tiempos de guerra (a principios del siglo XX), ya que se requería de información meteorológica. Terminé mis estudios sobre meteorología y comencé a trabajar en



Dr. Ernesto Jáuregui Ostos en su cubículo
en el Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

la previsión del tiempo en la Fuerza Armada de los Estados Unidos.

A mi regreso a México, trabajé en una compañía de aviación. Después, tuve la fortuna de entrar a trabajar a la UNAM. Ahí conocí a unos investigadores alemanes que estaban de visita y con ellos me fui a estudiar el doctorado en la Universidad de Bonn, Alemania, y aprendí poco a poco el idioma alemán. Efectué mis estudios doctorales en el Instituto Geográfico con investigación sobre climatología urbana.

El científico londinense Luke Howard (1772-1864) fue precursor de la meteorología y pionero en el estudio del *Clima urbano*, mismo que surgió con la era industrial en Londres. En una de sus publicaciones, Howard incluyó el tema de la *Contaminación del aire por las emanaciones de la ciudad* y determinó que el aire en la ciudad de Londres era más tibio en la noche y más fresco durante el día en el campo, este fenómeno se lo atribuyó a la quema de combustible. Este fue el último trabajo sobre contaminación urbana hasta que en los años 20 del siglo pasado volvió a surgir en los Estados Unidos.

En México, el investigador Manuel Moreno y Anda, climatólogo del Servicio Meteorológico Nacional, publicó en 1899 *Una comparación de los climas de México y Tacubaya* donde estudió los contrastes térmicos entre el centro de la ciudad de México y el Observatorio de Tacubaya. Estos contrastes ciudad-campo de-

mostraron una característica de la isla de calor urbano.

El crecimiento de la ciudad estuvo asociado a la expansión del sistema de transporte terrestre y aéreo. Con el desarrollo de la aviación, en México y en otras partes del mundo, se tuvo la necesidad de recibir la información adecuada sobre los cambios que sufría el clima en las diferentes ciudades.

Cuando volví de Alemania estuve un tiempo en el Instituto de Geografía de la UNAM, donde no había nada sobre meteorología. Al crearse el Centro de Ciencias de la Atmósfera hice mi cambio, pues el Dr. Julián Adem me invitó a participar con él, por lo que me fue fácil empezar a impulsar una nueva área.

Por tratarse de algo nuevo, no hubo mucha gente que se interesara por la climatología urbana. Sin embargo, con el tiempo comencé a asesorar estudios en este ámbito. Asesoré en otras universidades del país como en Xalapa, Puebla y Mexicali. De este modo, comenzamos a incluir en la climatología mexicana términos como *isla de calor*, *confort higrotérmico*, *bioclima humano* y *meteorología de la difusión*.

El conocimiento sobre climatología urbana se difundió dentro y fuera de México y a raíz de ello se presenció el fenómeno de la sobrepoblación. El crecimiento de las ciudades requirió de hacer más estudios sobre el impacto del humano sobre el clima y de las condicionantes que le impone el clima a las formas de vida humana.



Ernesto Jáuregui Ostos en la entrega de la Medalla al Mérito De la Universidad Veracruzana. Foto: Edith Escalón.

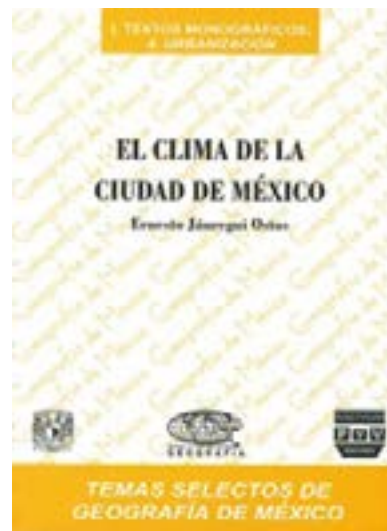
En colaboración con el profesor Timothy Oke de la British Columbia University de Vancouver, en 1984 hicimos las primeras mediciones en la capital del país y obtuvimos el balance energético atmosférico. Con esta campaña iniciamos la corriente contemporánea del clima urbano en México, que se sustentó en modelar el comportamiento climático con métodos numéricos.

En el Centro de Ciencias de la Atmósfera hemos trabajado para que estos estudios sobre climatología urbana se den a conocer, colaborando con diversos grupos de investigadores nacionales de Toluca, Guadalajara, Veracruz, Baja California, etc. y en lo internacional con la comunidad de climatólogos. Como producto de estas colaboraciones, la Asociación Internacional de Climatología Urbana me otorgó el premio *Luke Howard* en el año 2006 y, en el ámbito nacional, la Universidad Veracruzana me entregó la *Medalla al Mérito Universitario* en 2008.

La mayoría de las personas que estudian una carrera profesional y buscan graduarse piensan que dedicarse a la investigación es perder el tiempo. Esto puede ser comprensible por el hecho de que hay que estudiar y trabajar para sostenerse económicamente. Por mi parte, considero que una de las finalidades de ser investigador es preparar a más personas para que sigan el camino y en ese sentido he tenido muchas satisfacciones.

No obstante, en mi andar por la vida profesional he tenido tropezones y caídas como cualquier otro ser humano. Para llegar a una meta es necesario levantarse, seguir adelante y disfrutar del paisaje que existe frente a nosotros, y sobre todo, no dejar pasar las oportunidades.

*Coordinación editorial de Info-Atmósfera,
CCA, UNAM*



*El clima de la Ciudad de México, por
Ernesto Jáuregui Ostos*

INVESTIGACIONES MULTIDISCIPLINARIAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

Durante el Segundo Congreso Nacional sobre Investigación en Cambio Climático, algunos investigadores del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM se dieron cita para exponer lo último en investigación sobre este tema.



Foto: Pietro Villalobos.

De izq. a derecha: Dr. Carlos Gay, coordinador del Programa de Investigación en Cambio Climático; Dr. Mario Molina, Premio Nobel de Química 1995; Dr. José Narro, rector de la UNAM; Dra. Estela Morales, Coordinación de Humanidades; y Dr. Carlos Aramburo, Coordinación de la Investigación Científica. Inauguración del Segundo Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático, Auditorio Tlayólotl del Instituto de Geofísica de la UNAM.

El cambio climático representa la mayor amenaza para la supervivencia de la humanidad y, por lo tanto, para el desarrollo de las naciones. Con la finalidad de tener un mayor conocimiento sobre la investigación que se realiza en México en materia de cambio climático, el Programa de Investigación en Cambio Climático (PINCC) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) coordinó el 2º Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático de la semana del 15 al 19 de Octubre del presente año.

El rector de la máxima casa de estudios, José Narro Robles, agradeció la presencia de académicos, investigadores, estudiantes y a toda la gente que se encontraba presente en el evento inaugural. “El cambio climático es uno de los temas de la sociedad contemporánea en donde existen varias controversias, en donde estamos afectando la cadena de la vida en el planeta y donde ha costado mucho trabajo que este foco rojo sea considerado señal de alerta”. Narro Robles considera que el establecimiento de una red que sume al saber y a la preocupación por lo que está sucediendo con nuestro mundo puede servir para discutir las propuestas que contribuyan a la elaboración de políticas públicas en México.



Foto: Pietro Villalobos.

Dr. Mario Molina al finalizar su plática sobre Políticas públicas y cambio climático, Auditorio Tlayólotl, Instituto de Geofísica, UNAM

Políticas públicas y cambio climático

El cambio climático es el problema ambiental más serio que enfrenta la humanidad en este siglo y en toda su historia por la cantidad de habitantes que tenemos en el planeta: A pesar de esto, la sociedad tiene una respuesta lenta para atenderlo. “Si el planeta es enorme, ¿cómo es posible que los seres humanos afectemos algo de esa magnitud? La respuesta está en la atmósfera, que no se ve y es muy delgada, como si fuera la cáscara de una manzana”, comentó el Dr. Mario Molina (Premio Nobel de Química 1995) en su conferencia magistral.

Además, destacó que se trata de un asunto que tiene solución si se toman decisiones políticas conjuntas para impulsar varias medidas simultáneas, entre ellas, reducir drásticamente las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, poner precio a las emisiones de carbono, impulsar la captura y almacenamiento geológico del dióxido de carbono e incrementar la investigación científica en esa área del conocimiento.

“Tenemos que regresar a la era de la racionalidad, sobre todo en Estados Unidos y China, que tienen un gran mercado económico y son los principales responsables de las emisiones”. Si no se hace nada para reducirlas, el aumento de la temperatura será de cuatro a seis grados Celsius a largo plazo, lo que causará daños al Ártico y al Amazonas.

El Premio Nobel puntualizó que otras medidas para detener ese fenómeno, causado por una intensa actividad humana, son mejorar la eficiencia energética, impulsar la generación de energía con fuentes alternas como la solar, eólica, geotérmica y nuclear con plantas de nueva generación más seguras.

Agricultura y cambio climático: seguridad alimentaria

La Organización de Alimentos y Agricultura (FAO por sus siglas en inglés) de la Naciones Unidas sostiene que existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades dietéticas y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y vida saludable. “Sin embargo, la situación actual del hambre y la desnutrición demuestran que se está lejos de esa meta, ya que entre 2010 y 2012, 868 millones de personas padecieron desnutrición (el 97% de ellas viven en países en vías de desarrollo), lo que representa que 1 de cada 8 habitantes de este planeta se encuentra en aquellas condiciones”, aseguró la Dra. Cecilia Conde, investigadora del CCA, UNAM.

Los estudios de cambio climático y agricultura se han centrado en la relación cultivo - clima, por lo que es necesario plantear nuevos métodos que integren



Foto: Pietro Villalobos.

Dr. José Francisco Valdés, director del Instituto de Geofísica; Mtra. Mirreya Ímaz, coordinadora del Programa Universitario de Medio Ambiente; Dra. Ma. Amparo Martínez, directora del Centro de Ciencias de la Atmósfera; Dr. José Narro, Rector de la UNAM; y Dr. Carlos Aramburo, coordinador de la Investigación Científica. Auditorio Tlayólotl, Instituto de Geofísica de la UNAM.

los otros factores ambientales y las condiciones socioeconómicas para abordar los temas de seguridad alimentaria de una forma más rigurosa.

La actividad agrícola actual contribuye fuertemente a agudizar problemas como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y cambio en los ciclos de nitrógeno y fósforo, por lo que impulsar acciones de adaptación y mitigación en ese sector redundaría en aminorar el deterioro ambiental global.

En la actualidad (1980-2008), se han observado impactos netos negativos de las tendencias climáticas (1980-2008) en la producción de granos a nivel global, particularmente en los rendimientos de maíz, trigo, arroz y soya. A futuro, en condiciones de cambio climático se proyectan reducciones más severas en la producción de esos granos, aunadas al aumento de precios y al aumento del riesgo de hambrunas.

Para México, los estudios para los sectores ganadero, agrícola, forestal, hídrico, entre otros, (www.atmosfera.unam.mx/editorial/atmosfera/acervo/vol_24_1/contenido_24_1.html) indican que los impactos del cambio climático en México serán severos y aumentarán la vulnerabilidad social.

Los grandes retos en los estudios de agricultura y cambio climático en México incluyen: transgénicos, biocombustibles, nuevos escenarios de cambio climático, plagas y cultivos, cambio en la fertilidad de los suelos agrícolas, cambio en la frecuencia, intensidad y duración de eventos extremos.



Foto: Sandra Delgado.

Dr. Tomás Morales, investigador del grupo de Cambio climático y radiación solar, CCA, UNAM.

Identificación de escalas de la variabilidad de series de tiempo de días consecutivos secos/húmedos del altiplano mexicano

En los estudios de variabilidad y cambio climático, el IPCC/WMO recomienda realizar los escenarios con la climatología base de 1961 a 1990, argumentando que de estarse dando el cambio climático actualmente, al utilizar bases de datos de 1991 a 2010, se introduciría un sesgo. “Así que vamos a investigar las tendencias de este último periodo, buscando una posible firma del cambio climático en registros diarios actualizados de 5 estaciones meteorológicas del altiplano mexicano, explícitamente los índices de los Días Secos Consecutivos o CDD y de los Días Húmedos Consecutivos o CWD”, aclaró el Dr. Tomás Morales del grupo de Cambio climático y radiación solar del CCA, UNAM.

Aplicamos un análisis con el programa RCLimDex (programa basado en Microsoft Excel que proporciona un paquete computacional fácil de usar para el cálculo de Índices de extremos climáticos para monitorear y detectar cambio climático) para generar 27 índices de los cuales seleccionamos CDD y CWD. Se aplicó un análisis con ondeletas (wavelets) para identificar las frecuencias activadas y que más contribuyen a la varianza. Además, considerando los periodos de sequía y humedad en México es de gran interés investigar a que régimen pertenece la zona de transición del Altiplano Mexicano.

El total de estaciones que se evaluaron para el estudio fueron 25, de las cuales, sólo cinco tienen más de 40 años de datos, con una fecha de inicio de 1961/1965 y con fecha final de registro de 2008/2010. “Las estaciones seleccionadas se encuentran en la franja de la latitud $19^{\circ}24'36''$ y $19^{\circ}25'48''$ ”.

En general, se encontraron tendencias positivas en el número de días secos consecutivos y, en contra parte, una tendencia negativa en el número de días húmedos consecutivos. En conclusión, los resultados muestran un comportamiento diferenciado en el grado de impacto, destacando la importancia de lo local. Por otra parte, las estaciones mostraron la firma espectral de la modulación de los océanos: la oscilación casi-bianual, la actividad de 3 a 4 años asociada a El Niño/La Niña y la influencia decadal de ambos océanos. “Esto último puede tomarse como una buena noticia, al pensar en esquemas de predicción a diferentes escalas de tiempo”, añadió el ponente.

La economía del cambio climático

“Las herramientas básicas de la economía no responden a las características del problema del cambio climático. Los cálculos disponibles no son sensibles a los efectos del calentamiento global ni tampoco consideran el valor de la biodiversidad. Sólo ponen un precio arbitrario o dejan fuera a las especies y no manejan la incertidumbre”, explicó el Dr. Francisco Estrada de la Vrije Universiteit de Ámsterdam, Holanda.

Los desastres consisten en efectos de la naturaleza aunados a la vulnerabilidad y la exposición de la población. Los costos de las pérdidas por factores sociales se duplican cada década; los relacionados con el cambio climático, cada 70 años. El problema para conocer la dimensión económica de las repercusiones de los eventos extremos (sequías, huracanes y lluvias torrenciales) radica en extraer el valor del impacto del calentamiento al estimar los daños. “En economía no se dispone de las herramientas para identificarlo, pues sólo contemplan, por ejemplo, el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) en el corto plazo, no así el cálculo de los daños provocados por este fenómeno a lo largo del tiempo”.

De acuerdo con un estudio de Richard Horne, a principios del siglo XX cuando el desarrollo de las poblaciones humanas era pequeño no había cambios en la economía. A partir de 1950, los economistas comenzaron a observar una nueva tendencia y de acuerdo con este modelo, el impacto del cambio climático ha sido positivo por el aumento en el potencial agrícola, produciéndose más gracias al cambio climático, ya que hay menos gastos en energía. Según los modelos, la economía crece con el cambio climático, pero valdría la pena preguntarse ¿hasta qué punto tendremos ganancias? y ¿quiénes las tendrán?

El IPCC afirma que un grado equivaldría a pérdidas en latitudes bajas; con dos, desaparecería 25 % de las especies; con tres grados mermaría de la tercera parte de la biodiversidad conocida y el deterioro de bosques boreales y ecosistemas como la tundra; con cuatro, disminuiría el potencial agrícola global; con cinco, un tercio de la población padecería escasez de agua y hambrunas generalizadas; y con seis, se registraría la extinción generalizada de especies.



Foto: Sandra Delgado.

Francisco Estrada Vrije Universiteit de Ámsterdam, Holanda.

Los físicos y biólogos advierten consecuencias graves; los economistas, no. “La estimación científica sugiere que las repercusiones económicas acumuladas hasta 2100 equivaldrían a varias veces el PIB global actual. Nos conviene actuar para evitar más pérdidas”.

Modelos difusos para el estudio del cambio climático, Dr. Carlos Gay y Mtro. Oscar Sánchez

Metodologías de inteligencia artificial, como la lógica difusa, se pueden usar para construir modelos orientados a la solución de problemas relacionados con el cambio climático. La lógica difusa tuvo su origen en los trabajos de Lotfi Zadeh en los años 60 y ha tenido mucha aplicación en el diseño y construcción de sistemas de control, ya que permite de manera natural la consideración de la opinión de expertos y el manejo de incertidumbres.

El principio de extensión de Zadeh puede ser usado para incorporar, mediante el uso de reglas lingüísticas simples, los datos de entrada de dos o más variables para obtener una simulación de los valores de salida que modelos deterministas más complicados proporcionan. Tomando en cuenta todo lo anterior, resulta útil plantear su aplicación en el estudio de los efectos que las emisiones de gases de efecto invernadero producen sobre las concentraciones, los forzamientos y los cambios en la temperatura media global (ΔT) que los mismos gases originan.

Se presentaron cuatro modelos: un primer modelo relaciona las familias de escenarios de emisiones A1, A2, B1 y B2, con las estimaciones de ΔT correspondientes; un segundo modelo simula un valor numérico de ΔT , a partir de forzamientos y ΔT difusos en distintos grados (muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto). Otro más, calcula ΔT combinando conjuntos difusos que representan la concentración de gases de efecto invernadero, la sensibilidad de la atmósfera a los cambios de temperatura y ΔT también en distintos grados. Por último, se presentó un modelo que muestra la manera en que se pueden combinar variables de fuerte contenido subjetivo como impactos, adaptación y vulnerabilidad en un modelo difuso para facilitar la toma de decisiones.

Alérgenos polínicos de la atmósfera de la Ciudad de México

“Las ciudades industrializadas y la exposición a alérgenos se han incrementado entre un 20 y un 30 %, de acuerdo con alergólogos del país. Por lo que es importante estudiar a las personas alérgicas y a las partículas que estamos respirando en el aire como pólenes, esporas de hongos, etc.”, comentó la Dra. María del Carmen Calderón, responsable de la Red Mexicana de Aerobiología (REMA) e investigadora del CCA, UNAM. Los granos de polen suspendidos en la atmósfera constituyen el principal tipo aero-alérgico al que el ser humano está expuesto. Su presencia y su concentración dependen del tipo de vegetación, de los factores meteorológicos (temperatura, humedad, precipitación, dirección de los vientos) y de las variaciones del clima.

Todo ello repercute en el tipo de plantas que tene-

mos a nuestro alrededor, sobre todo en las épocas de floración en las que se producen pólenes, y mismos que provocan alergias. Los estudios de polen en la atmósfera se hacen como un indicador de contaminación ambiental, puesto que otras partículas suspendidas en el aire, en su mayoría no alérgicas, se adhieren a los granos de polen y entonces de esta manera, puede potencializar a algún otro efecto en el ambiente.

En 2008, nació la idea de que México necesitaba una *red de monitoreo aerobiológico* para poder monitorear continuamente los granos de polen, tanto para ver los impactos en la población como para hacer estimaciones de cambio climático sobre la floración de las plantas que, a su vez, perjudica a la biodiversidad en general.

Con esta idea se creó la REMA en la UNAM, que tiene su base en el Centro de Ciencias de la Atmósfera y su finalidad es mostrar los principales tipos polínicos y sus niveles de concentración presentes en el aire durante el año. Existen cuatro estaciones en la ciudad de México: dentro de Ciudad Universitaria, en Chapultepec, en Iztapalapa y en Cuajimalpa; y se pretende tener en cada estado de la República Mexicana un sistema de monitoreo.

“Trabajamos actualmente en la instalación de una red de monitoreo aerobiológico con el propósito de establecer un calendario polínico, donde se llevarían registros de la presencia de partículas de polen en México y a lo largo del tiempo”. Aquí, también se compendia toda la información aerobiológica de una localidad, facilita la comprensión polínica de la atmósfera en todo el año e informa de los pólenes que pueden ser más perjudiciales en cada periodo anual, destacando la importancia relativa de unos pólenes respecto a otros.

Para ello, el personal de la REMA captura el polen del aire y por medio de microscopía electrónica de barrido, con la Dra. Guillermina González de la Facultad de Química, se detectan una gran cantidad de partículas. Al respecto, se ha encontrado que las personas con edades de los 5 a los 35 años responden a algún tipo de alergia hacia malezas, pastos y árboles.

“En una primera etapa del proyecto de monitoreo alérgico, se tendrá el calendario polínico; y en una segunda etapa, tendremos un registro amplio y podremos establecer el efecto de cambio climático sobre la floración de las plantas, cuyos pólenes se han



Foto: Sandra Delgado

Dra. Ma. Carmen Calderón, REMA, CCA, UNAM



Foto: Sandra Delgado

Auditorio Nabor Carrillo, UNAM.

instaurado en la Ciudad de México”, concretó la Dra. Calderón.

¿Cuán importante es el conocer el estado del suelo para simular el clima?

Una pregunta central en climatología es: ¿cómo se transporta, se distribuye y se almacena el agua en el sistema climático? El agua que se almacena en el suelo es una variable fundamental que controla diversos procesos de retroalimentación entre atmósfera, vegetación, océano, criósfera y suelo. Además de ser un factor limitante en la intensidad de los ciclos hidrológicos y de energía globales, el agua almacenada en el suelo impacta el intercambio de gases, incluyendo el CO₂, entre atmósfera y suelo.

La humedad del suelo es definida como el volumen de agua almacenada en la zona no saturada del suelo. Los modelos numéricos de suelo resuelven las ecuaciones para humedad y temperatura del suelo, también permiten incluir una serie de procesos físicos y biológicos como la evaporación del suelo desnudo y, al mismo tiempo, la evapotranspiración de plantas y bosques. “Esta estrategia de modelación permite en una primera aproximación abordar la gran complejidad de los procesos de interacción atmósfera-suelo, asociados a una fuerte heterogeneidad de la superficie sólida y su diversa cobertura vegetal”, expresó el Dr. Arturo Quintanar del grupo de Hidrología y meteorología, CCA, UNAM.

El acoplamiento entre atmósfera y suelo es evi-

dente cuando examinamos el intercambio de energía entre la superficie y la atmósfera, su reparto entre dos formas de energía térmica: calor sensible, energía para aumentar la temperatura de la atmósfera adyacente; y calor sensible, la energía necesaria para evaporar el agua. Ambos tipos de energía afectan a la evolución diurna de la capa límite planetaria y de los procesos de convección (se produce por un líquido o gas que transporta el calor entre zonas con diferentes temperaturas) y precipitación.

En esta conferencia se presentó un caso de estudio hecho en India (uno de los países con mayor irrigación en el mundo) como ejemplo del aumento en humedad de suelo y su impacto en la precipitación viento abajo y el transporte de humedad en la vertical que afecta la evolución de la capa límite planetaria. “De estas consideraciones podemos fácilmente concluir que en escalas de tiempo de meses y años el estado del suelo juega un papel de gran importancia en la evolución del clima”.

Simulación del clima regional en México

“El nuevo concepto sobre modelo climático, además de simular el acoplamiento entre el océano y la atmósfera considerando flujos de masa, energía y momento, incluye módulos para simular procesos biogeoquímicos en el océano y su intercambio con la atmósfera; incorporando, de esta manera, la simulación del ciclo del carbono y otros elementos”, explicó el Dr. Benjamín Martínez del grupo de Cambio cli-



Foto: Sandra Delgado.

Auditorio Tlayólotl, Instituto de Geofísica, UNAM

mático y radiación solar, CCA, UNAM. Adicionalmente enfatizó la importancia de que el modelo climático, MPI-Earth System Model, desarrollado por el Instituto Max Planck de Meteorología en Alemania y cuyos resultados serán utilizados en el Quinto Reporte de Evaluación del IPCC, incorpora los procesos de suelo y así, puede simular los efectos que los cambios en el uso de suelo pudieran tener (o tuvieron) en la evolución del clima.

Existe la posibilidad de realizar experimentos, en tiempo real, con el planeta Tierra; sin embargo, los resultados no son reversibles. Por lo tanto, la única manera de poder experimentar “libremente” es utilizando modelos climáticos. Aunque no hay que olvidar que estos modelos son únicamente una aproximación al mundo real; algo que se olvida con bastante frecuencia.

La resolución espacial de estos modelos globales, como el MPI-Earth System Model, es una gran limitante a la hora de evaluar los impactos asociados al cambio climático, sobre todo porque estos modelos muestran un desempeño pobre en la reproducción de los patrones espaciales de lluvia y su variabilidad estacional.

Mientras tanto, los modelos climáticos regionales de alta resolución espacial representan una solución atractiva, ya que al incrementar la resolución espacial, estos modelos logran capturar los ciclos estacionales de la lluvia. Los modelos climáticos regionales aún deben utilizar valores prescritos en sus fronteras abiertas que provienen de los modelos globales, pero éstos no contienen la correcta representación de las estadísticas de fenómenos atmosféricos ondulatorios de latitudes medias. Al carecer de esta información, la solución encontrada por los modelos regionales no puede incluir este tipo de variabilidad y los resultados obtenidos poseen limitaciones serias, sobre todo al tratar de utilizar los resultados de este tipo de simulaciones en estudios de impactos de eventos extremos. “Una solución a este problema es utilizar algún modelo global muy eficiente, con la resolución espacial adecuada para representar correctamente fenómenos ondulatorios de latitudes medias; además de permitir el incremento de manera sencilla de la

resolución espacial en regiones de interés”.

De acuerdo con el Dr. Martínez, esta solución ya es una realidad en el Instituto Max Planck de Meteorología, lugar en el que se desarrolló un nuevo modelo climático global llamado ICON, cuyo núcleo dinámico está diseñado para:

Aprovechar mejor el potencial de las nuevas generaciones de la computación de alto rendimiento

Representar mejor las propiedades de conservación de los fluidos, mismas que son cada vez más importante para modelar el sistema tierra

Proporcionar una base más consistente para el acoplamiento de la atmósfera y el océano

Representar la heterogeneidad sobre tierra firma a escala de submalla

Permitir la regionalización y las implementaciones de área limitada

Entre los propósitos del Segundo Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático estuvo el mantener y consolidar un espacio de interlocución entre los participantes (ponentes y asistentes) para encontrar alternativas de solución y formas de enfrentar el reto del cambio climático en la República Mexicana. Además, la memoria digital del evento será entregada a los titulares de ecología del H. Congreso de la Unión, con la finalidad de crear una agenda de investigación climática en México.



Segundo Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático.

DÍA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE LOS DESASTRES NATURALES



Desastres naturales: sequías, incendios, inundaciones.
Imágenes desde Internet

En diciembre de 1989, la Asamblea General de las Naciones Unidas asignó el segundo miércoles de octubre como Día Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales. Sin embargo, a partir del 21 de diciembre de 2009, la ONU decidió que el 13 de octubre sería la fecha para conmemorar el día y cambia su nombre a Día Internacional para la Reducción de los Desastres (resolución 64/200), con la finalidad de promover una cultura mundial de reducción de los desastres naturales, que comprenda prevenirlos, mitigarlos y estar preparados para ellos.

Este año 2012, el tema del Día Internacional para la Reducción de los Desastres es *Mujeres y Niñas. La Fuerza (in)visible de la Resiliencia*.

La *resiliencia*, definida como la capacidad humana de asumir con flexibilidad situaciones límite y sobreponerse a ellas, es la mayor contribución de mujeres y niñas antes, durante y después de los desastres. “En todo el mundo, las mujeres y las niñas están haciendo uso de las funciones que desempeñan dentro de las familias y las comunidades para lograr una mayor reducción de los riesgos.” (Mensaje del Secretario General de la ONU, Ban Ki-Moon).

Planeación vs desastres

El término *desastre natural* hace referencia a las afectaciones de los asentamientos humanos ocasionadas por eventos o fenómenos naturales como terremotos, inundaciones, deforestación, huracanes, erupciones volcánicas, etc. y tiene las siguientes características: es de gran magnitud, de corta duración, es repentino y, por lo general, imprevisible; además, es causante de víctimas humanas, así como de daños económicos.

Desastre se define como una situación en la que la sociedad, o una parte de ella, sufre daños de gran magnitud y extensión. Esto se ve reflejado en pérdidas para los miembros que forman parte de una comunidad, de manera que su estructura social, administrativa y política se desajusta impidiendo la rea-

lización y funcionamiento de sus actividades esenciales, además de perjudicar la manera de afrontar y combatir la emergencia. Por lo que un desastre es lo que se pierde por falta de planeación y organización de la sociedad y de su gobierno.

Desastre y riesgo están íntimamente ligados. El *riesgo* se presenta en función de la distancia al foco de peligro y el tiempo que se requiere para ponerse a salvo.

$$\text{Riesgo} = \text{peligro} \times \text{vulnerabilidad} \times \text{valor}$$

El *peligro o amenaza* existe por los desastres naturales; la *vulnerabilidad* está relacionada con el lugar que está expuesto a un fenómeno con potencialidad destructora, por ejemplo, una comunidad pequeña establecida al pie de un volcán activo, mientras que el *valor* es la cantidad de vidas, recursos o bienes expuestos al evento. La representación anterior es equivalente al riesgo que una comunidad corre ante un fenómeno natural.

Convivir de la mejor manera

Los fenómenos naturales que actualmente causan desastres, como las glaciaciones, la actividad sísmica, las erupciones volcánicas, los huracanes, las sequías, etc., no son nuevos, ya que se han presentado a lo largo de la historia de la Tierra y, muy probablemente, muchos de ellos han contribuido a la extinción de algunas especies.

Hablando en particular sobre el continente americano, sus condiciones topográficas, geológicas y climáticas favorecen todos los fenómenos naturales peligrosos desde las islas Aleutianas en Alaska hasta la Tierra de Fuego en Argentina (incluyendo a las islas del Caribe). Los países latinoamericanos, en general, han sido gravemente afectados en la segunda mitad del siglo XX, por lo que gobernantes, científicos y sociedad en general deben aprender a convivir, de la mejor manera, con los fenómenos naturales.

Recientemente en México, entre 1997 y principios de 1998, se presentaron fenómenos meteorológicos que originaron condiciones climáticas diferentes a otros años: invierno prolongado, intensa sequía y temperaturas mayores de lo normal, todos ellos alcanzaron niveles históricos en el país. La temporada de sequía se adelantó a consecuencia del fenómeno meteorológico *El Niño* y de la aparente entrada de *La Niña*. Estos dos



Desastre natural: terremoto. Imagen desde Internet

fenómenos atmosférico-oceánicos se presentan de una manera cíclica en períodos que varían de dos a siete años y tienen mayor incidencia en el océano Pacífico a la latitud del ecuador. Los efectos de ambos fenómenos tienen un alcance regional y global, ya que transforman el clima de casi toda la Tierra.

Ahora bien, la temporada de incendios en México coincide con la época de estiaje (nivel mínimo del caudal de un río o laguna en algunas épocas del año, debido principalmente a la sequía), que comprende del mes de enero al mes de mayo, dependiendo de la situación geográfica de las diferentes regiones. Asimismo, los incendios también pueden ser provocados por la gran cantidad de quemados en las prácticas agrícolas utilizadas para la preparación de los suelos para el cultivo.

En octubre de 1997 el huracán Paulina propició el incremento de material combustible. En enero de 1998, el frío fue intenso y hubo mucha vegetación quemada por heladas en la República Mexicana. En febrero, se registró un aumento del calor y vientos muy fuertes. Marzo siguió seco con vientos intensos y duraderos y zonas con mucho material combustible por incendios anteriores. De acuerdo con datos de la Secretaría de Medio ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), hasta el mes de agosto de 1998 se habían registrado 14 302 incendios que afectaron 583 664 hectáreas (SEMARNAP, 1998). El doble que el promedio del periodo 1991-1997 que fue de 7 153 siniestros (SEMARNAP, 1997).

Llueve, llueve

Los casos más frecuentes sobre inundaciones se han visto cuando se encuentran asentamientos humanos

a la orilla de los ríos. El incremento anormal de agua en un cauce fluvial se debe a lluvias voluminosas, sean torrenciales de corta duración o prolongadas, así como a un brusco derretimiento de nieve.

La urbanización también contribuye a la inundación de las ciudades, ya que los asentamientos no favorecen la infiltración del agua al subsuelo, sino el escurrimiento y acumulación paulatina.

De igual manera, son muy frecuentes las inundaciones provocadas por huracanes y ciclones tropicales que están dominados por el clima.

Los daños ocasionados por un ciclón se deben a varios procesos: viento, lluvia, oleaje y marea de tormenta. El viento puede destruir casas, derribar árboles, hacer volar personas, animales, desplazar embarcaciones a tierra firme; las lluvias intensas de más de 400 mm en 4-6 horas o de más de 1 500 mm en dos o tres días conducen a la inundación de poblaciones, al desborde de ríos, a flujos lodosos en las desembocaduras de corrientes fluviales; aceleran los procesos gravitacionales: desprendimientos, deslizamientos, flujo.

Casi todos los años, los ciclones tropicales causan graves pérdidas humanas y materiales en el continente americano, principalmente en Centroamérica, el Caribe, la planicie costera del Golfo de México y la margen pacífica de México, del extremo meridional de la península de Baja California hacia el sur.

La conmemoración busca aumentar la conciencia sobre cómo las personas están tomando medidas encaminadas a reducir el riesgo frente a los desastres; entre los objetivos se encuentran los siguientes: mejorar la capacidad de cada país para mitigar los efectos de los desastres naturales, inclusive estableciendo Sistemas de Alerta Temprana (SAT); fomentar los conocimientos científicos y técnicos a fin de reducir las pérdidas de vidas y de bienes; así como formular medidas para evaluar, pronosticar, prevenir y mitigar los desastres naturales mediante la asistencia técnica, la transferencia de tecnología, los proyectos de demostración y la educación y capacitación.

Coordinación editorial Info-Atmósfera



Imagen desde Internet.

Desastre natural: erupción volcánica.

Bibliografía:

HUBBP, J., INBAR, M. *Desastres naturales en América Latina. Fondo de Cultura Económica, 2002.*

GARDUÑO, R. "Ciencia y conciencia del agua", en GRAIZBORD, B., ARROYO, J. *El futuro del agua en México, España, 2004.*

GARDUÑO, R. "Riesgos hidrometeorológicos y climáticos", en *Seminarios de Protección civil y desastres inducidos por fenómenos naturales, Memorias, Foro consultivo científico y tecnológico, Marzo 2007, pp 102 y 103; "Conjeturas para el siglo próximo: los riesgos por hidrometeoros en el estado de Veracruz ante el Cambio Climático Global", en La Ciencia y el Hombre, Revista de la Universidad Veracruzana, No. 21, septiembre-diciembre, 1995, vol. VII, pp 225-245.*

Próximos eventos



Secretaría del Centro de Ciencias de la Atmósfera y de El Colegio Nacional

Todos los viernes

Auditorio Julián Adaro

Centro de Ciencias de la Atmósfera

Ciudad Universitaria

12:00 hrs. Conferencia

 Informes al 5623-4070

 Unidad de Consultoría

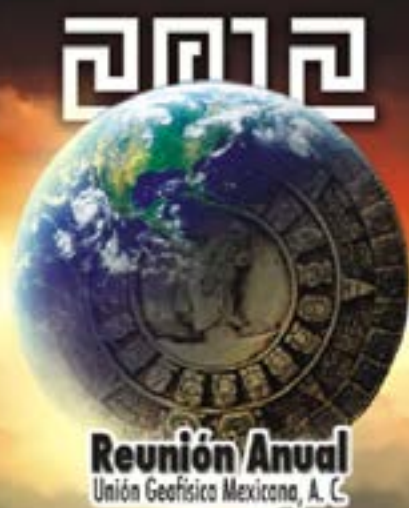
 comunicaciones@atmosfera.unam.mx

13:00 hrs. Análisis y pronóstico del tiempo

 Informes al 5623-0822, Ext. 44972

 Mtro. Rafael Pardo

 rafelp@serviicc.unam.mx



Reunión Anual

Unión Geofísica Mexicana, A.C.

Temas Topics

 Geología crustal, tectónica y tectónica

 Geodinámica y paleogeografía

 Geología estructural y tectónica

 Geología sedimentaria y sedimentología

 Geología ambiental y tectónica

 Geología y geología ambiental

 Geología del petróleo

 Geología espacial

 Geología marina

 Geología y tectónica

 Geología y tectónica

 Geología y tectónica

 Geología y tectónica

28 de octubre al 2 de noviembre

 Hotel Sheraton Bugambilias

 Puerto Vallarta, Jalisco MX

Fechas límite Deadlines

 Registro de interés: Junio 8, 2012

 Fecha de inscripción: Agosto 13, 2012

 Fecha de inscripción: Agosto 13, 2012

 Programa: Septiembre 23, 2012

 Programa: Septiembre 23, 2012

ugm

 www.ugm.org.mx

SEMINARIO PERMANENTE DE CAMBIO CLIMÁTICO

2012

COORDINADOR GENERAL

 DR. CARLOS GAY GARCÍA

MARTES 30 DE OCTUBRE

ADAPTACIÓN Y CAMBIO CLIMÁTICO

Dra. ANA ELISA PEÑA DEL VALLE

 Programa de Investigación en Cambio Climático



ENTREGA DE CONSTANCIA CON VALOR CURRICULAR

AUDITORIO NABOR CARILLO

 de 17:00 a 19:00 hrs.

 ENTRADA LIBRE

 Cupo limitado

 Informes e inscripciones al 56-22-52-19

 eventos@pincc.unam.mx

Consulta programa anual en

www.pincc.unam.mx



2º CONFERENCIA INTERNACIONAL AMBIENTE

Fecha de inicio:

 FEBRERO 2013

 TEMA: AMBIENTE



del 28 al 30 de Noviembre del 2012

Presenta:

 Fecha límite de inscripciones: Octubre

 Resúmenes en: febrero 17 de Noviembre, 2012

 Costo miembro: \$1,000

 Costo alumno: \$500

<http://www.ccmata.org/segunda2012/>

DIRECTORIO

UNAM

Dr. José Narro Robles
Rector

Lic. Enrique del Val Blanco
Secretario Administrativo

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz
Coordinador de la Investigación Científica

Lic. Enrique Balp Díaz
Director General de Comunicación Social

CENTRO DE CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA

Dra. María Amparo Martínez Arroyo
Directora

Dr. Steven Czitrom Baus
Secretario Académico

Dr. Michel Grutter de la Mora
Responsable de la Unidad de Vinculación

Fís. José Ramón Hernández Balanzar
Secretario Técnico

C.P. Juan Luis Bringas Mercado
Secretario Administrativo

M. en E. Claudio Amescua García
Jefe de Sección Editorial

INFO-ATMÓSFERA

Coordinación editorial L.C.C. Sandra Isabel Delgado Vivían
Diseño Pietro Villalobos Peñalosa

Consejo editorial

Claudio Amescua García, Steven Czitrom Baus, Diana L. Franco González, René Garduño López, Michel Grutter de la Mora, José Ramón Hernández Balanzar, Amparo Martínez Arroyo

Boletín informativo del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, que se publica bimestralmente, a través de la página principal del Centro y otros medios digitales. Mediante esta publicación se comunica y difunde a públicos internos y externos las actividades académicas y de investigación producidas en el CCA. Agradecemos a la D.G. Bertilde Citlalli Herrera Melchor por su contribución al diseño del logotipo de este boletín.

La presentación y redacción de los textos es responsabilidad de la Coordinación editorial de Info-Atmósfera

Visita nuestra página de Internet

<http://www.atmosfera.unam.mx>

Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México

Circuito Exterior s/n. Zona de Institutos

Ciudad Universitaria, 04510. México, D.F.

Escríbenos a: comunicacion@atmosfera.unam.mx

Tel. 5622 - 4070