

abril
2013

02

BOLLETÍN

Año 2

A Inf Atm sfera



Centro de Ciencias de la Atmósfera

Contenido

- Vigilar el tiempo para proteger las vidas y los bienes
- El Monzón del Noroeste de México visto a través de Tecnología GPS
- Jóvenes hacia la investigación
- Las emisiones de la nueva tecnología diesel
- Nuestra comunidad: Berta Oda Noda

COMPROMETIDOS CON LA CIENCIA Y LA SOCIEDAD

VIGILAR EL TIEMPO PARA PROTEGER LAS VIDAS Y LOS BIENES

Para conmemorar el Día Meteorológico Mundial 2013, el Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA) de la UNAM llevó a cabo algunas actividades en las que investigadores y público general estuvieron involucrados.



Nuestros antepasados más lejanos podían prever, hasta cierto punto, el tiempo meteorológico que se presentaría con tan solo observar el cielo, el comportamiento de las plantas y los animales. Sin embargo, en los últimos 50 años la vigilancia y la predicción del tiempo se han convertido en una actividad científica sofisticada, dedicada principalmente a la protección de la vida y de bienes en todo el mundo.

El 23 de marzo de 1950 se estableció la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y para conmemorar el convenio de su creación como organismo de las Naciones Unidas, año con año se celebra el Día Meteorológico Mundial para asegurar la cooperación internacional en esta materia.

El lema designado para este año es *Vigilar el tiempo para proteger las vidas y los bienes*; y lleva como subtítulo: *Conmemorando los 50 años de la Vigilancia Meteorológica Mundial*. Este tema pone de relieve uno de los fundamentos de la OMM que es la reducción del número de víctimas y de los daños causados por peligros meteorológicos, climáticos e hidrológicos. Al mismo tiempo, permite reconocer la contribución de la Vigilancia Meteorológica Mundial para alcanzar tal objetivo.

El Centro de Ciencias de la Atmósfera celebró el *Día Meteorológico Mundial 2013*, a través del Programa de Estaciones Meteorológicas del Bachillerato Universitario (PEMBU), con la demostración del globo cautivo del CCA por parte de los Ingenieros Wilfrido Gutiérrez, Manuel García y Miguel Robles. Además, la presentación de ponencias y exposición de carteles de los alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) y del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), así como, la premiación de los concursos de fotografía: *Nubes y La atmósfera y el agua*.

PEMBU

El PEMBU es uno de los proyectos institucionales de la UNAM que vincula las funciones sustantivas de docencia, investigación y las dependencias y los niveles educativos de la Universidad en los que participan conjuntamente los subsistemas del bachillerato y de la investigación científica.

PEMBU está constituido por estaciones meteorológicas ubicadas en los nueve planteles de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), en los cinco planteles del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) y en el Centro de Ciencias de la Atmósfera en Ciudad Universitaria. La información meteorológica obtenida de las estaciones se combina para elaborar mapas de las diversas variables meteorológicas como temperatura, viento, humedad y precipitación.

Conferencias magistrales

Como parte de las actividades que se presentaron con motivo del DMM 2013, el Dr. David K. Adams y el Dr. Arturo Quintanar, investigadores del grupo de Hidrología y meteorología del CCA, impartieron dos conferencias de divulgación dirigidas al público general en las instalaciones del Museo de ciencias Universum, en Ciudad Universitaria.

La primera de ellas, *Una perspectiva del clima y meteorología de México*, abarcó desde el origen del Día Meteorológico Mundial, el quehacer científico del CCA hasta la descripción de fenómenos meteorológicos como huracanes, relámpagos, granizo y tornados. Esta charla, culminó con un recorrido visual por las diversas regiones climáticas de la República Mexicana.

Mientras que en la segunda conferencia titulada *Estudio del monzón del noroeste de México mediante tecnología GPS*, se explicaron varios fenómenos meteorológicos observados en México, además de sus climas regionales: desde las selvas tropicales del sureste hasta los desiertos del noroeste. Posteriormente, los ponentes hablaron de un experimento que realizarán el próximo verano denominado *Estudio de Sistemas Meteorológicos Convectivos en México mediante tecnología GPS*, mismo con el que se espera entender la formación de sistemas convectivos sobre la Sierra Madre Occidental y que éste proporcione mejores datos para modelos numéricos



Auditorio Julián Adem, CCA.

Foto: Sandra Delgado



Dr. Arturo Quintanar en Foro R3, Universum, UNAM.

Foto: Sandra Delgado



Dr. David K. Adams en el Auditorio de la Casita de las ciencias, Universum, UNAM.

Foto: Sandra Delgado

con la finalidad de medir la influencia de cambios en la vegetación y en los flujos de vapor de agua. Dicho proyecto, mencionó el Dr. Adams, contará con la colaboración de la Universidad de Sonora, la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, la Universidad Autónoma de Sinaloa y la Universidad de Arizona.

Nubes

Nubes es un viaje que a través de la fotografía nos ofrece un repertorio de escenas del cielo que podemos contemplar día con día: tan cotidianas como extraordinarias. Con ellas, se busca plasmar una sensación, un sentimiento, un mensaje o una enseñanza en el espectador.

Esta muestra contiene imágenes del concurso de fotografía del Día Meteorológico Mundial 2012 y que tuvo como finalidad estimular el interés de los estudiantes de bachillerato que conforman el PEMBU.



*Muestra fotográfica "Nubes" en la explanada del Museo de las ciencias Universum
Foto: Sandra Delgado*

El Monzón del Noroeste de México visto a través de Tecnología GPS



Figura 1. Actividad eléctrica durante un evento de convección profunda.

El comienzo de la estación húmeda en México se anuncia con las primeras lluvias a fines de mayo en el sur del país. Al final de junio, las lluvias avanzan rápidamente hacia el norte por la Sierra Madre Occidental afectando principalmente los estados de Sinaloa, Durango y Chihuahua. Para la primera semana de julio, las lluvias llegan hasta el pie de la Sierra que es Sonora y hasta el suroeste de los Estados Unidos. Este fenómeno se repite cada año y es consecuencia de cambios en la circulación atmosférica de gran escala, al que se le conoce como el monzón de Norte América (NAM, por sus siglas en inglés). Fuera de esta estación lluviosa, el noroeste de México recibe escasa precipitación (como el resto del país) durante los meses de noviembre a mayo. Estos cambios estacionales en la precipitación producen cambios dramáticos en el verdor de la cubierta vegetal, por lo que distintas especies utilizan diferentes estrategias de

adaptación y sobrevivencia a una prolongada falta de agua, así como a muchos tipos de terreno compuestos de suelos con diferentes texturas y capacidades de almacenamiento de agua.

La lluvia que se recibe durante el monzón de Norte América proviene fundamentalmente de lluvias convectivas: lluvias diarias se experimentan en lo alto y en la base de la Sierra. Sin embargo, una gran proporción de la lluvia que cae, particularmente en la planicie hacia la costa del Golfo de California, se origina a partir de Sistemas de Convectivos de Mesoescala (MCS, por sus siglas en inglés). De hecho, hasta 70% de la precipitación durante el monzón proviene de estas tormentas para la región noroeste. Los MCS tienen una vida de hasta un día y pueden propagarse por más de 200 kilómetros. Estas tormentas se caracterizan por intensas lluvias, granizo, relámpagos y ráfagas violentas (Figura 1). Dada su importancia para

la lluvia acumulada y los daños que puede ocasionar, es de interés general conocer a detalle la evolución de los MCS.

Actualmente, la distribución de la red de observaciones meteorológicas en el noroeste, como en el resto el país es inadecuada para caracterizar las condiciones que propician la generación de estos MCS. En particular, la naturaleza compleja de la topografía de esta región dificulta instalar y mantener una red meteorológica que funcione continuamente. Una manera de mitigar esta falta de observaciones continuas es organizar campañas intensivas observacionales. Esto ha motivado la iniciativa por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) a través del Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA) por apoyar el experimento: *El Transecto de GPS Meteorológico de Monzón 2013*.

La caracterización de estos MCS requiere conocer detalladamente cómo se comporta el vapor de agua en la atmósfera. Desafortunadamente, esta variable meteorológica es difícil de medir directamente con la resolución espacial y temporal requerida. Por esta razón, se ha propuesto utilizar una red meteorológica de GPS. Estas redes GPS ya han sido utilizadas en muchos países alrededor del mundo, incluyendo los trópicos para estimar el vapor de agua en la columna atmosférica (PWV, por sus siglas en inglés). La técnica GPS para medir vapor de agua está basada en la medición del tiempo del retraso en la señal (radio) que se envía desde la constelación de satélites en el hemisferio de observación.

A diferencia de las observaciones satelitales de vapor de agua, las redes meteorológicas de GPS ofrecen una red confiable para la estimación de PWV a una resolución temporal fina (5 minutos). Para probar este concepto durante la estación del monzón, esta campaña meteorológica de GPS constará de diez receptores/antenas GPS colocados a través de la Sierra Madre Occidental (SMO) y a lo largo de la las planicies de la costa de Sonora/Sinaloa (Ver Figura 2). Esta configuración de monitoreo proporcionará el eje fundamental para estudiar el ciclo diario de vapor de agua y procesos físicos del monzón, a una escala adecuada (~50kilometros) que incluye el poder observar el crecimiento y propagación de MCS.

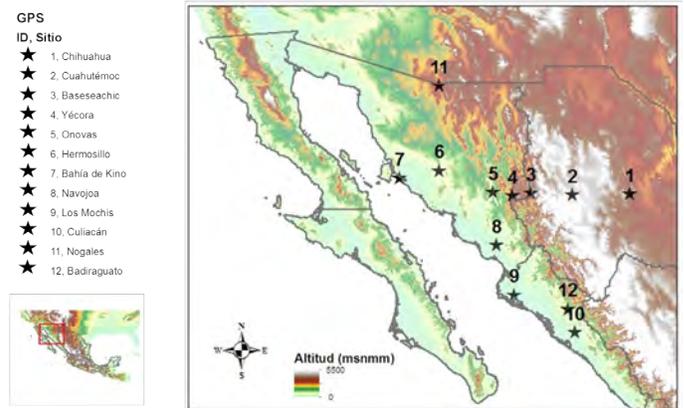


Figura 2. Mapa de la red GPS para la campaña del experimento de verano 2013.

Además, estas observaciones proporcionarán un conjunto de datos para experimentos de modelaje de alta resolución y modelos numéricos de predicción de tiempo. Actualmente, este tipo de investigación está impedida por la limitada cantidad de observaciones en México y, en particular, de observaciones de humedad en la Sierra Madre Occidental. Este experimento proporcionará información clave para entender la física básica de convección profunda durante el monzón y para desarrollar técnicas de asimilación de datos en modelos numéricos, lo que podría tener mayor impacto en la predicción de precipitación en el verano. Este transecto abrirá la posibilidad de establecer relaciones entre la evapotranspiración originada en las plantas y el vapor de agua en la columna atmosférica. También, permitirá conocer la dependencia del ciclo diario del vapor de agua y la influencia de la cobertura vegetal.

Como se comentó anteriormente, debido a las lluvias monzónicas en Sinaloa y Sonora es particularmente notable el reverdecimiento de la cubierta vegetal en el periodo de transición (principio de julio), a partir de datos que proporciona el sensor MODIS de los satélites Terra y Agua en diversas bandas del espectro electromagnético. En particular, los índices de vegetación permiten medir los contrastes de las condiciones de distintos tipos de vegetación. Estos índices de vegetación utilizan la reflectancia (mide la cantidad de luz reflejada en una superficie) en las

bandas azul, roja y cercana al infrarrojo, centradas en 469nm, 645nm y 858nm, respectivamente.

El índice de verdor mejorado EVI (Enhanced Vegetation Index), también utiliza la banda azul para eliminar la contaminación por nubes y partículas. De estas mediciones es posible conocer el momento en que la vegetación despierta de su estado de dormancia, es decir, del estado de reposo del crecimiento de las plantas.

La figura 3 muestra ese momento para el caso de distintas estaciones de observación a lo largo de un corredor que va del sur de Sinaloa a Sonora, hasta el sur de Arizona. Un hecho interesante es que a lo largo de un transecto sur-norte la tasa de reverdecimiento disminuye hacia el norte. Esto nos hace preguntarnos de qué forma la vegetación es alterada por la precipitación, por un lado, y de qué manera la presencia de la vegetación altera el patrón local de precipitación. En otras palabras, llueve más porque hay más vegetación o hay más vegetación porque llueve más.

Este experimento es innovador, porque proporcionará información clave para entender la física básica de convección profunda durante el monzón, la relación vegetación/lluvia, y además se desarrollarán técnicas de asimilación de datos, lo que podría tener mayor impacto en la predicción de precipitación en el verano. Aún más, este esfuerzo experimental servirá para construir un programa de meteorología GPS y proporcionará la experiencia para futuras actividades



Figura 3. Cambios en la cobertura vegetal de julio 11 a julio 20 de 2004.

de investigación. La inclusión de estudiantes en las instalaciones y en el procesamiento de datos propiciará que la investigación meteorológica con GPS continúe desarrollándose en México.

JÓVENES HACIA LA INVESTIGACIÓN

Estudiantes de licenciatura y posgrado en Ciencias de la Tierra de todo el país participan en el IV Congreso Nacional de Estudiantes en Ciencias de la Tierra, para intercambiar ideas y enriquecer sus conocimientos en este campo.

La Sociedad de Alumnos de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra de la Facultad de Ciencias de la UNAM fue anfitrión del *IV Congreso Nacional de Estudiantes en Ciencias de la Tierra*, que se llevó a cabo del 20 al 23 de marzo de 2013, en las instalaciones de la Facultad de Ciencias en Ciudad Universitaria.

Para este año, los organizadores del evento buscaron la integración de todas las disciplinas involucradas en el estudio del Sistema Tierra. Participaron alumnos de licenciatura y posgrado de todo el país, así como de otros países como Colombia, cuyas tesis o proyectos de investigación en los que han intervenido están enfocados en ciencias acuáticas, atmosféricas, ambientales, espaciales o tierra sólida.

De acuerdo con Citlalli Castañeda, estudiante de cuarto semestre de la licenciatura en Ciencias de la Tierra y organizadora del evento, se contó con la presencia de un poco más de 270 asistentes por día.

El evento consistió en actividades como presentaciones orales, talleres, muestra fotográfica, rally de conocimientos, exposición de carteles, cine-debate, salida de campo al volcán Popocatepetl y conferencias magistrales. Éstas fueron impartidas por el Dr. Dante Morán, investigador del Instituto de Geología; la Dra. Amparo Martínez, directora del Centro de Ciencias de la Atmósfera; la Dra. Elva Escobar, directora del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología; el Dr. Héctor Mayagoitia, coordinador del Programa para la Sustentabilidad del Instituto Politécnico Nacional; y la Dra. Julieta Fierro, investigadora del Instituto de Astronomía.

CNECT, Juriquilla

El Congreso Nacional de Estudiantes de Ciencias de la Tierra se originó a partir de la idea que tuvie-



Inauguración del evento en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Foto proporcionada por el evento.

ron algunos estudiantes del Centro de Geociencias de la UNAM, Campus Juriquilla, por dar a conocer el trabajo de investigación que realiza actualmente la comunidad de Ciencias de la Tierra: estudiantes, profesores, profesionales e investigadores; así como para fomentar la colaboración e integración entre los asistentes al evento.

La continuidad del CNECT ha sido por la necesidad de crear más espacios de difusión científica en México, debido a que existe un creciente desarrollo en las Geociencias durante los últimos años. He aquí la importancia de crear foros para exponer la actividad de quienes contribuyen a la generación y aprovechamiento del conocimiento en este campo.

En mayo de 2012, los estudiantes del Centro de Geociencias convocaron a la comunidad estudiantil de Ciencias de la Tierra para obtener la sede y la organización del IV Congreso. Como resultado, la Sociedad de Alumnos de Ciencias de la Tierra de la Facultad de Ciencias de la UNAM tuvo el agrado de ser anfitrión de dicho evento en 2013.

Sandra Delgado, Unidad de comunicación, CCA, UNAM.

Las emisiones de la nueva tecnología diésel



Todos nosotros nos hemos percatado de las emisiones de los camiones diésel que circulan en la Ciudad de México: humo negro, debido a la emisión de material particulado y un olor punzante, causado principalmente por la emisión de óxidos de nitrógeno. Sin embargo, también hemos visto recientemente que algunos camiones diésel nuevos, en buen estado de mantenimiento, no emiten tanto humo. Nos preguntamos si hubo cambios que nos permitan ser optimistas con respecto a las emisiones del “tradicional” camión “súper emisor” y qué tanto afecta nuestra salud. Estudios recientes señalan que las emisiones de motores diésel son causantes de cáncer.

Resulta que desde 1995 se han generado cambios importantes en la tecnología diésel que permiten albergar esperanzas. Primeramente, se han desarrollado sistemas de inyección que permiten introducir a la cámara de combustión las dosis adecuadas de combustible en el momento preciso antes de que se genere la explosión, obteniéndose una mejor combustión y aumentando el rendimiento entre 5 y 8%. Esto se logra usando inyectores piezoeléctricos que pueden ser controlados electrónicamente en forma muy precisa.

También, se han desarrollado filtros que reducen considerablemente las emisiones: un filtro de mate-

rial particulado e hidrocarburos hecho de material cerámico poroso y otro filtro selectivo, que mediante la inyección de una mezcla líquida con urea, reduce las emisiones de óxidos de nitrógeno convirtiéndolas en oxígeno y nitrógeno, componentes químicos naturales de nuestra atmósfera.

De esta manera, la introducción de motores diesel “modernos” en automóviles particulares o camiones, reducen dramáticamente sus emisiones, al punto que éstas son comparables con las de un motor de gas natural, que son de los motores de combustión interna más limpios que existen en la actualidad. Esta tecnología ya está disponible en el mercado y es obligatoria por norma en Estados Unidos y en la Unión Europea desde 2010.

El estado de California, EEUU, pretende que más del 90% de su flota diésel pesada cambie a esta tecnología en tres o cuatro años a partir de 2010. Para estas fechas se debe de estar cumpliendo esta meta. Dicha transformación se lograría incorporando los sistemas de filtraje a camiones ya en uso y mediante la introducción de nuevos camiones al mercado.

Sin embargo, para que toda esta tecnología funcione se necesita diésel con muy bajo contenido de azufre o DUBA (Diesel de Ultra Bajo Azufre). En EEUU y en Europa, desde 2005 se introdujo este

combustible (y gasolina) con un contenido de menos de 50 partes por millón de azufre. Existen dos motivos principales para esto: reducir las emisiones de bióxido de azufre y permitir que las nuevas tecnologías puedan funcionar. En California ya se maneja diésel con menos de 10 partes por millón. La Agencia del Medio Ambiente (EPA) de los EEUU anunció en abril de este año que pretende extender esta norma al resto del país, para todos los combustibles fósiles, mejorando las emisiones y durabilidad de los sistemas de control de emisiones de motores a gasolina y diésel.

Y ¿en México?

En las ciudades fronterizas con los EEUU, Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey se distribuyen gasolinas y diésel de bajo azufre, compatibles con las nuevas tecnologías. No obstante, por ahora no existen posibilidades de que las tecnologías de filtraje de emisiones ingresen al mercado mexicano en forma importante. Esto se debe a que no existe la seguridad de que algún vehículo diesel sea surtido con DUBA, sobre todo si cargan combustible fuera de las grandes ciudades.

En el Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA) de la UNAM se ha constatado, con experimentos en campo, que un camión con filtros puede tener más emisiones que uno tradicional si no se usa el combustible correcto. Por esta razón, poco se habla de normas de emisiones y de verificación de emisiones que sean válidas y prácticas para autos o camiones diésel.

Los sistemas de filtraje de partículas y de óxidos de nitrógeno requieren de mantenimiento. Así, el filtro de partículas requiere de un proceso de regeneración del que debe encargarse el operador. Cada vez que el filtro se empieza a saturar de material orgánico y afectar el funcionamiento del motor, aproximadamente después de 150 000 km, se requiere retirar este filtro del camión e introducirlo a una cámara que, mediante cambios de presión, extrae el material inorgánico acumulado.

Por otra parte, es muy importante que el receptáculo con mezcla de urea del filtro selectivo de óxidos de nitrógeno no se vacíe. Para todo esto se necesitan

sistemas de vigilancia, normatividad y verificación de emisiones. En la actualidad, para el caso diésel, estos sistemas no existen, son laxos, o inoperantes, a pesar de que en la Ciudad de México la verificación vehicular para autos a gasolina es relativamente estricta.

En México, casi el 60 % de los camiones diésel pertenecen a flotas de transporte denominadas hombre-camión (menos de 5 vehículos) y pequeñas empresa (entre 6 y 30 vehículos), muchas de ellas informales. La pregunta que surge ante esta situación es ¿Tendrán la capacidad de introducir estos sistemas de mantenimiento a sus flotas?

Parece ser que por el momento nos tendremos que contentar con la tecnología diésel con la que empezó esta modificación tecnológica, es decir, remontarnos al año 1995, a pesar de que en México se fabrican camiones diésel para exportar a los EEUU. Veremos camiones con menos emisiones y un poco más eficientes usando inyectores electrónicos, pero dejaremos de aprovechar para beneficio de nuestra salud los avances de la tecnología, por lo menos durante algunos años más.



*Señora cubriéndose de las emisiones de los vehículos.
Foto bajada de Internet.*

NUESTRA COMUNIDAD: BERTA ODA NODA

Toda estructura matemática tarde o temprano se aplica en la física y todo problema físico se puede abordar con matemáticas.



M. en C. Berta Oda Noda en su cubículo, en el Centro de Ciencias de la Atmósfera.

Foto: Sandra Delgado.

Soy la más pequeña de tres hermanas: la mayor nació en Mazatlán, Sinaloa; mi hermana la de en medio, Esther, en el Rosario, Sinaloa; y yo en Tuxpan, Nayarit. Mis padres de origen japonés: mi papá médico y mi mamá ama de casa. A ellos les gustaba conocer lugares, por lo que vivíamos una temporada en un sitio y cuando veíamos a mi mamá empacando, era porque ya nos estábamos mudando hacia otro lado. Vivimos en varias partes, pero el mayor tiempo en Sinaloa.

Cuando yo era muy pequeña, mi papá leía el periódico todos los días para practicar el español, yo me acostaba en el suelo y según yo leía letra por letra. Yo quería aprender a leer y cuando estaba en el 1er año de primaria comencé a leer el periódico en voz alta.

El estado de Sinaloa, que se encuentra en la costa del Océano Pacífico, estaba cerca de donde ocurrían los acontecimientos de la Segunda Guerra Mundial, ya que los países del Eje lo conformaban Alemania, Japón e Italia; a los japoneses que vivían en México los reconcentraron, unos en Guadalajara y otros en el Distrito Federal, todos ellos debían portar la Forma 14 que era una identificación que contenía casi toda la historia de sus vidas y si no la traían consigo cuando se las pedían, podrían meterlos hasta la cárcel.

Por esta razón, mis estudios de primaria los realicé en una escuela japonesa en la Ciudad de México, porque no nos admitían en los colegios. Mi mamá me llevó a varios de éstos, pero decían que no había lugar; entonces por regiones, los padres de origen japonés formaron escuelas para sus hijos y a mí me tocaba ir a la de Tacubaya. Recuerdo que por las mañanas nos hablaban en japonés y por las tardes, aprendíamos español con un maestro mexicano, que fue contratado por nuestros papás.

Desafortunadamente, mi papá murió a la edad de 59 años y cuatro años después, mi mamá a la edad de 47

años. Al quedar huérfanas, Esther y yo tuvimos que ir a vivir a casa de mi hermana la mayor que se casó y quien por cierto, nos hizo la vida de “cuadritos”. En su casa había parientes de mi cuñado que vinieron de Japón, éramos 16 personas en la casa y todos trabajando en una joyería: unos como relojeros y otros, en la compostura de alhajas.

Dentro de la casa, Esther y yo teníamos que ayudar en los quehaceres: ella lavaba la ropa los sábados y los domingos la planchaba; y yo limpiaba el caserón. Entre semana debíamos atender el negocio: cambiar los precios, atender a los clientes, limpiar la joyería, etc. Todos los años yo veía las ofertas de escuelas y siempre pensaba en que no me iba a pasar la vida así.

Un día, una de mis sobrinas llegó a la casa después de inscribirse en la Prepa 2 de la UNAM, donde se impartían los 3 años de secundaria más los 3 años de preparatoria, le pregunté cómo se había inscrito y si yo podría hacerlo también, a lo que ella respondió que solamente se requería mostrar las calificaciones de la primaria. Fui a la Secretaría de Educación Pública para obtener mis documentos comprobantes, aquí tuve que hacer un oficio para mi hermana y otro para mí.

Yo con 30 años y Esther con 33 años fuimos a inscribirnos con el maestro Raúl a la Prepa 2, entramos desde la Secundaria, ella en un grupo y yo en otro. Asistíamos a las juntas que eran para padres y todos pensaban que éramos mamás de alguien, pero los profesores sabían que éramos alumnas. Estuvimos estancadas durante un poco más de 20 años en la joyería de la familia de mi hermana la mayor, pero Esther y yo terminamos nuestros estudios preparatorianos hasta el movimiento del 68 y esta etapa la concluimos muy bien, con excelentes calificaciones. A mí siempre me gustaron las materias que nos daban. Tuve un maestro que en una hora de trabajo nos revisaba la tarea, nos pasaba al pizarrón, daba la clase del día y aparte, nos dejaba tarea; y otra maestra, nos revisaba palabra por palabra la ortografía a cada alumno.

Después, decidí estudiar Física ¿por qué Física? Porque siempre quise ser maestra, además pensé en que tendría dos oportunidades de trabajo: enseñando

Física o enseñando Matemáticas; y esto para mí era esencial: trabajar, porque nos íbamos a salir de casa de mi hermana la mayor. Mi hermana Esther por su parte, estudió Literatura y destacó como maestra en el CCH de la UNAM.

Al terminar mi carrera, se iniciaron las Escuelas Nacionales de Estudios Profesionales (ENEPs) y me fui a trabajar a la ENP Iztacala. Fue muy curioso, porque vi un anuncio en la pared de la Antigua Facultad de Ciencias donde se solicitaban profesores de matemáticas y al preguntar por este empleo, de inmediato me dieron a escoger los grupos así de “buena suerte” me tocó. Me fue muy bien y yo estaba muy contenta dando clases de cálculo y los alumnos me querían mucho; estuve 3 años solamente, porque aún tenía que titularme y la que no quedó tan complacida con esto fue la directora, ya que no quería que me fuera de ahí.

Así llegué a la Facultad de Ciencias de la UNAM, donde me recibieron muy bien en el área de Física General, estas clases las impartí tanto para físicos



M. en C. Berta Oda con sus compañeros de trabajo en el Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM.

Foto: Sandra Delgado.

como para biólogos. Luego, me recibí y comencé a estudiar mi Maestría en Ciencias. En la Facultad me ascendieron a coordinadora de los Laboratorios de Física General y tuvimos, entre alumnos de Física y Biología, 18 grupos en esta materia, cada año hacíamos un mini congreso con los trabajos que los alumnos presentaban.

Disfruté mucho aquella época, sin embargo, comencé a tener dificultades con un par de compañeras que también laboraban ahí, así que decidí moverme. Rafael Pérez Pascual, entonces director de la Facultad, me apoyó en mi cambio de adscripción y me dio todas las facilidades para cambiarme al Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA), donde se encontraba el Dr. Julián Adem trabajando en la parte de investigación y docencia. Por cierto, yo fui una de sus alumnas.

El siguiente paso en mi vida profesional era estudiar el doctorado. Para la admisión había que presentar los documentos pertinentes, incluyendo un trabajo publicado en el extranjero, pero además se tenía que pasar por un examen con seis profesores, todos investigadores, que no me admitieron; por este motivo, no tuve la oportunidad en continuar con este grado de estudios.

No obstante, hice trabajos para los programas de preparatoria y secundaria, no solamente del DF, sino para varias escuelas de la República Mexicana. Muchos de ellos, los hice con el apoyo de la Sociedad Mexicana de Física. Desde que impartí clases en la

ENEP Iztacala aprendí a dar clases, por lo que considero que tengo currículum en la enseñanza.

Desde 1969 me encuentro en la UNAM y actualmente trabajo con un grupo en el que todos fuimos alumnos del Dr. Adem y el jefe ahora es el Dr. Víctor Mendoza, en el CCA, dentro de Ciudad Universitaria. Estoy escribiendo un libro que se llama *Matemáticas en la física o la física en las matemáticas*, porque a veces los alumnos no saben que no hay ningún problema matemático que no se resuelva con la física y no hay ningún problema físico que no se compruebe con la matemática. El Dr. Julián Adem, por ejemplo, es matemático y se destacó como físico. Tengo otros libros que publiqué como *Introducción al análisis gráfico de datos experimentales* y cuatro ediciones de libros de texto para los laboratorios de Física de la Facultad.

En una ocasión que hubo un congreso en Puerto Vallarta, recuerdo que yo estaba sobre una avenida esperando un taxi con mis maletas y en eso, pasó un camión lleno de estudiantes veracruzanos, se paró y uno de los alumnos que iba ahí me reconoció por mis libros y se empezaron a alborotar todos, invitándome a que me fuera con ellos al congreso.

Me gusta leer novelas, disfruto venir a la Universidad, dar clases y convivir con los estudiantes. Muy a menudo comento mi experiencia, ya que a pesar de tener la edad que se tenga hay que estudiar, porque todo nos ayuda en la vida.

Sandra Delgado, Unidad de comunicación, CCA, UNAM.

25 AÑOS DIFUNDIENDO LAS CIENCIAS ATMOSFÉRICAS



*La Dra. Amparo Martínez, directora del CCA, y el Dr. Carlos Gay, editor de la revista *Atmósfera*, partiendo el pastel conmemorativo.
Foto: Sandra Delgado.*

La revista *Atmósfera* nace como una iniciativa del Dr. Julián Ádem del Centro de Ciencias de la Atmósfera, el 1° de abril de 1988. El Dr. Ádem reunió a destacados científicos de países como Estados Unidos, Argentina, Bélgica, Reino Unido, Alemania, Filipinas, Rusia, Australia, Suiza, Suecia y México que trabajaban en áreas de investigación relacionadas con las ciencias atmosféricas.

“Hace 25 años, el Dr. Julián Adem, fundador de la Revista, nos reunió y nos dijo que íbamos a lanzar una publicación, yo creo que nadie sabía cómo hacer una revista. Y aunque el primer volumen salió con tres números, jamás nos imaginamos que duraría 25 años y menos que se mantuviera en todos los índices internacionales”, comentó el Dr. Carlos Gay, actual editor de *Atmósfera*.

Esta revista, que contiene artículos en español y en inglés y a partir del volumen 13 número 3 del año 2000 solamente en esta última lengua, se originó por la necesidad de tener un medio de publicación propio, que permitiera dar a conocer las investigaciones atmosféricas realizadas en nuestro país, así como trabajos llevados a cabo en otros países. Se pueden encontrar investigaciones interdisciplinarias sobre ciencias atmosféricas y relacionadas con oceanografía, hidrología, ecología, silvicultura, glaciología, agricultura y contaminación atmosférica.

“Hay que hacer un esfuerzo por cuidar nuestras revistas, sentirlas nuestras y fortalecerlas, porque es una verdadera proeza que refleja la productividad de nuestro Centro y por eso nos felicitamos hoy y durante estos 25 años”, concluyó el editor de la revista.

Próximos eventos



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

Todos los viernes
Auditorio Julián Adem
Centro de Ciencias de la Atmósfera

12:00 h.	Conferencia
13:00 h.	Discusión sobre el tiempo meteorológico

Informes a la Unidad de comunicación
 5622-4070 • comunicacion@atmosfera.unam.mx



AGU MEETING OF THE AMERICAS
 Cancun, Mexico | 14–17 May 2013

<http://moa.agu.org/2013/>



CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA



MIÉRCOLES DE DIVULGACIÓN

20 febrero	La atmósfera y la vida Dra. Ma. Amparo Martínez Arroyo
13 marzo	Los riesgos de la contaminación atmosférica en zonas urbanas Dr. Omar Amador Muñoz
10 abril	Nuevas tecnologías de vehículos diesel Dr. Arón Jazčevič Diamant
08 mayo	Avances en la instrumentación meteorológica Ing. Wilfrido Gutiérrez López e Ing. Manuel García Espinoza
12 junio	Los misterios de la nube de tormenta Dra. Beata Kucienska
21 agosto	Huracanes en las costas del Pacífico mexicano Dra. Rosario Romero Centeno
11 septiembre	El mito de los cañones antigranizo Dr. Fernando García García y Dr. Guillermo Montero Martínez
09 octubre	Los colores de la atmósfera y su composición Dr. Michel Crutier de la Mora
13 noviembre	Climatología en México, estudios de validación Dr. José Luis Bravo Cabrera
04 diciembre	Caos, fractales y predictibilidad de los sistemas atmosféricos Dr. Tomás Morales Acotzi

Auditorio Julián Adem del Centro de Ciencias de la Atmósfera
 Miércoles, 17:00 horas

DIRECTORIO

UNAM

Dr. José Narro Robles
Rector

Dr. Eduardo Bárzana García
Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
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 difunde bimestralmente a través de la página principal del Centro y otros medios digitales; así como de forma impresa con 200 ejemplares, dentro del Centro. 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.

Los textos presentados son responsabilidad de sus autores.

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