

Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA)

Dra. María Amparo Martínez Arroyo

Directora

Diciembre de 2009

Estructura académica	<p>Departamento de Ciencias Ambientales: Aerobiología; Aerosoles Atmosféricos; Genotoxicología Ambiental; Contaminación Ambiental; Físico Química Atmosférica; Mutagénesis Ambiental y Química Atmosférica; Espectroscopia; Percepción Remota.</p> <p>Departamento de Ciencias Atmosféricas: Bioclimatología; Cambio Climático y Radiación Solar; Climatología Física; Física de Nubes; Interacción Micro y Mesoescala; Hidrología y Meteorología Tropical; Climatología Urbana; Interacción Océano-Atmósfera; Modelos Climáticos; Modelación Matemática de Procesos Atmosféricos.</p> <p>Departamento de Instrumentación y Observación Atmosférica.</p> <p>Unidades de: Proyectos Institucionales; Vinculación y Proyectos Especiales; Servicios de Apoyo a la Investigación.</p>
Campus	Ciudad Universitaria.
Cronología histórica	Departamento del Instituto de Geofísica. Centro de Ciencias de la Atmósfera, 21 febrero de 1977.
Sitio web	www.atmosfera.unam.mx
Área	Ciencias de la Tierra e Ingenierías.

Los objetivos principales en el trabajo académico del Centro de Ciencias de la Atmósfera en 2013 fueron: primero, estimular a los académicos para dar a conocer los resultados de su trabajo en revistas de alta calidad, involucrando a estudiantes de todos los niveles; segundo, la generación de un ambiente académico dinámico alrededor de las ciencias atmosféricas dentro de la entidad, de la UNAM y del resto del país; tercero, la optimización de las condiciones para realizar investigación, formación de recursos humanos, difusión científica e interacción con la sociedad. El seguimiento de dichas metas se refleja en la información que aquí se describe.

El CCA se creó en febrero de 1977 con la misión de desarrollar y promover las ciencias atmosféricas y ambientales, generar conocimientos de manera integral e interdisciplinaria y formar recursos humanos especializados. Además, se incorporó la meta de construir una institución líder en investigación de frontera en nuestro campo de competencia, así como multidisciplinaria e integral, que contribuya en la solución de problemas nacionales y produzca científicos de alto nivel en el área. En los catorce años recientes, más del 90 por ciento de las publicaciones del país en ciencias atmosféricas se produjo en esta entidad.

El CCA se sigue distinguiendo por ser la única entidad en México con dos revistas científicas en el Science Citation Index de ISI-Thomson: la **Revista Internacional de Contaminación Ambiental** –factor de impacto de 0.169– y la revista **Atmósfera** –que cuenta con un factor de impacto de 0.750–. Ambas revistas son trimestrales y están incluidas en SciELO, e-Journal, Redalyc y DOAS, entre otros servicios de información científica. Debe resaltarse que desde 2012 el doctor Mario Molina es el Presidente del Consejo Editorial de la revista **Atmósfera**, contribuyendo así con el proceso de fortalecimiento científico e impulsando la presencia de esta publicación entre la comunidad atmosférica internacional.

En el 2013 se desarrollaron proyectos de investigación con apoyos de la UNAM, de Conacyt y de otras fuentes (dependencias federales, gobiernos estatales y compañías privadas), por lo que el CCA contó con recursos extraordinarios por más de 37 millones de pesos. Éstos se destinaron a financiar becas, grupos de investigación, trabajos de campo, equipo científico y adecuación de instalaciones.

Otro gran logro en el año fue el inicio del funcionamiento de un nuevo laboratorio móvil de vanguardia para el análisis atmosférico y ambiental, así como la creación de un nuevo Departamento de Instrumentación y Observación Meteorológica.

Durante el 2013 se atendió a 157 estudiantes que se encuentran asociados a alguno de los 81 académicos del Centro, realizando servicio social, tesis de licenciatura, maestría y doctorado. 87 recibieron apoyo para becas, trabajo de campo e inscripciones a eventos académicos.

También en 2013, la Unidad de Informática para las Ciencias Atmosféricas y Ambientales (UNIATMOS), integrada al macroproyecto del Sistema de Informática para la Biodiversidad y el Ambiente (SIBA) de la UNAM, siguió elaborando mapas como parte del proyecto Atlas Climático Digital de México, enriqueciéndolos con la integración de las bases de datos de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) y trabajando en conjunto con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Además, continuó colaborando en los proyectos de Cartografía Climática para la Ciudad de México y en el Atlas del Cambio Climático en los estados de Michoacán y Oaxaca, entre otros productos que ofrece el CCA a la sociedad, que son de acceso libre.

En el ámbito de los servicios, se consolidaron aquellos que permanentemente ofrece el portal de internet del Centro: pronósticos del tiempo meteorológico, estacionales, de la calidad del aire y aerobiológicos, entre otros. Se sigue agilizando la coordinación y seguimiento de asuntos académico-administrativos, con una reducción en el tiempo de conclusión de los trámites.

PERSONAL ACADÉMICO

La comunidad académica del CCA se integra por 44 investigadores y 37 técnicos académicos (31.8 por ciento del total son mujeres), provenientes de diferentes disciplinas: 22 físicos, 17 químicos, 14 biólogos, 11 ingenieros, cuatro matemáticos, dos geógrafos, un economista y 10 académicos con diversas especialidades. El promedio de edad de los académicos del CCA es de 55 años.

En relación con las condiciones laborales de los académicos del Centro, fijado en su Plan de desarrollo, se renovó la licencia para estudios de doctorado a un técnico académico y se otorgaron dos contratos definitivos, dos promociones y 16 contrataciones. Asimismo, 95.4 por ciento de los investigadores han sido distinguidos con el estímulo del Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE) o del Programa de Apoyo a la Incorporación de Personal Académico de Tiempo Completo (PAIPA) y 35 de ellos pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). En este periodo trabajaron en el CCA seis becarios posdoctorales, apoyados tanto por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM como por otros proyectos externos.

Conforme con las políticas de la Coordinación de la Investigación Científica, el Consejo Interno Ampliado del CCA hizo una evaluación de los informes y planes de trabajo anuales del personal académico. Como en ocasiones anteriores, esto ha permitido identificar fortalezas y debilidades en los grupos de investigación.

Por lo que respecta al personal administrativo, el CCA está integrado por 50 trabajadores de base (46 por ciento mujeres), ocho funcionarios y seis de confianza (la edad promedio es de 42.3 años).

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

Además de las líneas permanentes desarrolladas por los 17 grupos de investigación, por UNIATMOS y por el nuevo Departamento de Instrumentación y Observación Meteorológica, la investigación en el CCA creció gracias a los proyectos financiados por diferentes instituciones nacionales e internacionales.

El CCA recibió \$20 481 255.10 de recursos por parte de los gobiernos estatales y dependencias federales; \$7 100 790.13 por convenios con la iniciativa privada, \$27 029 700.00 por apoyos institucionales (Coordinación de la Investigación Científica, Programa Universitario de Medio Ambiente, Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación, Coordinación de Planeación, Presupuesto y Evaluación y grupos de CCA); \$650 000.00 de Conacyt y \$3 243 091.00 a través del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT-DGAPA-UNAM).

Los ingresos extraordinarios captados por el CCA son evidencia de la trascendencia de las investigaciones realizadas en él y su vinculación directa con la sociedad. Todo esto impacta en la cantidad de artículos, libros y capítulos en libros arbitrados, y la gran demanda de conferencias y actividades de divulgación solicitadas al personal académico de este Centro.

Así, durante el año 2013 se publicó un total de 65 artículos en revistas indizadas (54 en revistas extranjeras y 11 mexicanas), 23 artículos en memorias en extenso, tres libros, 10 capítulos en libros y 60 informes técnicos. Esto da un total de 161 productos. Adicionalmente, el personal académico publicó dos artículos de divulgación.

Durante el 2013 se registraron 919 citas (incluyendo autocitas) a los diversos artículos de investigación generados por su personal académico. Del periodo de 1980 a 2013, las publicaciones del Centro recibieron 6080 citas (sin autocitas), teniendo un promedio de 12.31 citas por trabajo y un índice H de 39, señalando el alto impacto del trabajo académico realizado. El personal de la Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra es un valioso apoyo en la localización de textos científicos, citas bibliográficas y cálculo de los indicadores de productividad e impacto del CCA.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

Se firmaron convenios de colaboración y realizaron proyectos de investigación para la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) –a través del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático–, Pemex, la Comisión Federal de Electricidad, el Servicio Meteorológico Nacional y el Gobierno del Distrito Federal, así como universidades de los estados. En el ámbito mundial se realizaron proyectos con apoyo del International Bank for Reconstruction and Development y del Inter-American Institute for Global Change Research.

Asimismo, durante el 2013 la Unidad de Proyectos Institucionales y la de Vinculación y Proyectos Especiales reforzaron las actividades de vinculación, cooperación y colaboración.

La UNIATMOS publica el **Atlas Climático Digital de México**, con 4 345 mapas interactivos generados con datos actualizados de más de 5 200 estaciones del Servicio Meteorológico Nacional, que cubren el periodo 1902-2013. En 2013 se añadieron 328 mapas y 675 bases de datos.

Se mejoró la operación de la Red Mexicana de Aerobiología (REMA), que analiza los contenidos polínicos atmosféricos en la Ciudad de México y Toluca, con siete estaciones de monitoreo ubicadas en áreas con diferente vegetación y microclima. El semáforo de niveles polínicos y calidad biológica del aire aparece en la página del CCA. Análogamente, inició actividades la Red Mexicana de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (REMAVEF), que ayuda a prevenir la dispersión de la roya del café en zonas con posible afectación, entre otros beneficios.

El Centro Virtual de Cambio Climático de la Ciudad de México, proyecto multidisciplinario y multi-institucional, es coordinado de manera conjunta con el gobierno de la Ciudad de México, a través de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación del Distrito Federal. En uno de sus métodos de trabajo se integran grupos de investigación de diversas instituciones académicas de la Ciudad, aparte de organizar seminarios periódicos con los funcionarios de dicho gobierno.

El CCA colabora activamente con el Programa de Investigación en Cambio Climático (PINCC), que coordina la investigación sobre este campo que se realiza en la Universidad. El doctor Carlos Gay, investigador de este Centro, continúa la coordinación de dicho programa. Asimismo, el CCA interactuó con el Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA) en diferentes actividades académicas, como diplomados y conferencias, entre otros eventos.

Finalmente, el CCA participa en el comité técnico de la Red temática Conacyt 2009 (130891): Desastres hidrometeorológicos y climáticos, en donde también participan investigadores de Baja California y Morelos, entre otros estados.

Servicios

Gracias a la relevancia nacional que representa la información generada en el CCA, asociado a otras instituciones, se actualiza continuamente la sección de pronósticos del tiempo meteorológico, de la calidad del aire, la trayectoria de huracanes y los escenarios de cambio climático, entre otras.

Los pronósticos diarios del tiempo se elaboran con el modelo Weather Research and Forecasting (WRF) y los de oleaje se construyen con el modelo Wavewatch III (WWIII). Los pronósticos meteorológicos se

generan sobre dos dominios: el primero cubre a la República Mexicana en su totalidad, parte del sur de Estados Unidos, el Caribe Occidental y gran parte de América Central; el segundo abarca el centro del país. A la fecha, el pronóstico de oleaje incluye sólo al Golfo de México.

El pronóstico de la dispersión de cenizas volcánicas maneja una erupción hipotética del volcán Popocatepetl. La erupción ocurre a las 5:00 h del día actual, con una duración de dos horas, a una altura de 6 km sobre el cráter, generándose el pronóstico para las siguientes 34 horas. Las simulaciones de la dispersión se realizan con el modelo Fall-3D y los datos meteorológicos provienen del grupo de modelos climáticos del Centro de Ciencias de la Atmósfera.

El pronóstico de calidad del aire, que usa modelación matemática, química y atmosférica, simula la concentración de contaminantes en la región de estudio con pronóstico de 24 horas. Las imágenes representan la distribución de la concentración de contaminantes en el futuro. Actualmente se maneja la concentración de contaminantes para toda la República Mexicana.

La REMA (Red Mexicana de Aerobiología) monitorea, las 24 horas de los 365 días del año, alérgenos polínicos (granos de polen) dispersos en la atmósfera de la Zona Metropolitana para hallar posibles impactos en la salud humana, y así generar estimaciones a futuro de los efectos del cambio climático en la distribución y concentración de polen atmosférico, evaluando su potencial como bioindicadores de contaminación ambiental. Actualmente la red tiene estaciones de monitoreo en Ciudad Universitaria, el Bosque de Chapultepec, las delegaciones Cuajimalpa, Iztapalapa, Tlalpan, Gustavo A. Madero, y en Toluca. Los datos están disponibles en la página: www.atmosfera.unam.mx/rema/estaciones_muestreo.html.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Por segunda ocasión, el evento académico más importante para la comunidad del CCA fue el ciclo de conferencias conocido como Panorama Actual de las Ciencias Atmosféricas. En él tomaron parte expertos internacionales de alto nivel en temas de frontera de la investigación científica de la atmósfera. El evento concentró durante diez días a casi todos los académicos y estudiantes de la entidad y a un gran número de asistentes de otras dependencias e instituciones. Adicionalmente, se organizaron 26 eventos dirigidos a pares como son conferencias, seminarios periódicos, congresos, reuniones científicas, talleres y cursos.

Asimismo, los académicos de este Centro tuvieron 251 participaciones en congresos, reuniones científicas, talleres, seminarios, nacionales e internacionales, incluyendo eventos de difusión. Además, tomaron parte en 56 eventos de divulgación.

El CCA es una dependencia de la UNAM que destaca por su comunicación y divulgación. Ofreció 30 entrevistas en diferentes medios electrónicos de comunicación y 59 en medios escritos. El seminario semanal del CCA y El Colegio Nacional tuvo participación directa de los grupos de investigación del Centro, con 46 conferencias en el año, incluyendo el análisis de los pronósticos meteorológicos, al finalizar el seminario.

PREMIOS Y DISTINCIONES

En 2013 se recibieron dos medallas (al Mérito Universitario y el Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz); tres reconocimientos y tres distinciones, además de un reconocimiento a una alumna de la entidad.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

En este periodo los académicos del CCA realizaron siete estancias internacionales con investigadores de alto prestigio y otras cinco nacionales. Al CCA asistieron diez profesores visitantes, se autorizaron cuatro estancias sabáticas, una para estudios de doctorado y una posdoctoral.

DOCENCIA

A lo largo de 2013 el personal académico del CCA atendió a 186 estudiantes; 30 graduados (uno de doctorado, 10 de maestría y 19 de licenciatura), además de dos posdoctorados; hay 88 tesis en proceso (31 de doctorado, 50 de maestría y 46 de licenciatura) y 29 alumnos concluyeron su servicio social. Se otorgaron 87 becas con apoyo de la Coordinación de la Investigación Científica, el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), Conacyt y de ingresos extraordinarios.

Los académicos de este Centro impartieron 42 cursos escolarizados de licenciatura y 34 de posgrado (22 del Posgrado de Ciencias de la Tierra). Los cursos de licenciatura se realizaron para estudiantes de las facultades de Ciencias (Biología, Ciencias de la Tierra y Física), Química e Ingeniería. Los cursos de posgrado se impartieron para los posgrados de Ciencias de la Tierra, Ingeniería Ambiental, Ciencias Biológicas y Químicas de la UNAM.

Una de las acciones más relevantes en 2013 para la formación de recursos humanos fue la creación del Fondo Especial de ingresos extraordinarios, con el cual se otorgan becas a estudiantes cercanos a alcanzar su título o grado. Hasta hoy se ha apoyado a 11 estudiantes y uno ya presentó su examen de grado, por lo que se espera un impacto en la graduación con este programa.

Continúa en operación el Programa de Estaciones Meteorológicas del Bachillerato Universitario (PEMBU), que es una red que acerca a los jóvenes de preparatoria a las ciencias atmosféricas. La información de esta red no sólo refuerza la formación de recursos humanos para la ciencia, sino que se usó en estudios cuyos resultados se publicaron en artículos indizados.

INFRAESTRUCTURA

Durante 2013 se concluyó la construcción del tercer piso del edificio principal, el cual está constituido de siete laboratorios de investigación, tres laboratorios de enseñanza (mecánica de fluidos, sala multimedia –realidad virtual y visualización– y enseñanza en ciencias atmosféricas y calibración) y áreas con equipo de uso común. La nueva infraestructura disminuye las limitantes del espacio físico que se tenían en el pasado, impulsando las actividades de investigación, docencia y divulgación. Igualmente, se están rediseñando y reasignando diversos espacios para mejorar laboratorios ya existentes, así como las oficinas para el personal académico y estudiantes. En relación con los servicios de cómputo, se rediseñó en su totalidad la red de datos del Centro. Se colocó cableado estructurado en el área de oficinas administrativas, dirección, secretarías, editorial y UNIATMOS, ubicados en la planta baja del edificio principal. Se mejoró la red local (LAN), se colocaron 90 nodos de red y cableado categoría 6 para optimizar servicios de cómputo.

