

CENTRO DE CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA (CCA)

Dra. María Amparo Martínez Arroyo – Directora – diciembre de 2009

Estructura académica	Departamento de Ciencias Ambientales: Aerobiología, Aerosoles Atmosféricos, Citogenética Ambiental, Contaminación Ambiental, Físico Química Atmosférica, Mutagénesis Ambiental, Química Atmosférica, Espectroscopia y Percepción Remota. Departamento de Ciencias Atmosféricas: Bioclimatología, Cambio Climático y Radiación, Climatología Física, Física de Nubes, Interacción Micro y Mesoescala, Meteorología Tropical, Climatología Urbana, Modelos Climáticos, Modelación Matemática de Procesos Atmosféricos. Unidades de: Proyectos Institucionales, Vinculación y Proyectos Especiales, Servicios de Apoyo a la Investigación.
Campus	Ciudad Universitaria
Creación/ historia	Departamento del IGf. Centro de Ciencias de la Atmósfera, 21 febrero de 1977.
Sitio web	www.atmosfera.unam.mx
Área	Ciencias de la Tierra e Ingenierías

INTRODUCCIÓN

Los ejes centrales que guiaron el quehacer del Centro en 2010 fueron: primero, el desarrollo e incremento de su potencial científico; 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; y tercero, la optimización de las condiciones para realizar investigación, formación de recursos humanos, divulgación científica e interacción con la sociedad. El seguimiento de estos ejes se ve reflejado en la información a continuación expresada.

El Centro de Ciencias de la Atmósfera fue creado 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. Adicionalmente, a los objetivos primarios se adhirieron la búsqueda de una institución líder en investigación de frontera en ciencias atmosféricas y ambientales, multidisciplinaria e integral, que a su vez, participe en las soluciones de problemas nacionales en su área de competencia y genere científicos de alto nivel.

En los últimos trece años, más del 90 por ciento de las publicaciones del país en ciencias atmosféricas se produjo en esta entidad. La producción académica de este Centro ha recibido más de 1 126 citas entre el 2008 y 2010, lo que representa cerca de 6 citas en promedio por trabajo, y un índice h de 17.

El CCA sigue siendo la única entidad en México con dos revistas científicas en el Science Citation Index de ISI-Thomson: la *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* y la revista *Atmósfera* –que cuenta con un factor de impacto de 0.7 en los últimos cinco años–. Ambas son revistas trimestrales, están incluidas también en SciELO, e-journal, RedALyC y DOAS, entre otros servicios de información científica.

En el 2010 se desarrollaron 80 proyectos de investigación, que recibieron apoyos de la misma UNAM, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), o de otras agencias (nacionales e internacionales) que permitieron que el CCA contara con recursos extraordinarios por más de 22 millones de pesos, destinados fundamentalmente a otorgar becas, trabajos de campo o equipamiento de laboratorios y grupos de investigación.

Asociados a los 78 académicos con los que cuenta el CCA, durante el 2010 se atendió a 143 alumnos de diferentes licenciaturas y posgrados, además de 23 estudiantes de servicio social. La mayoría de los estudiantes recibieron diversos apoyos (becas, trabajo de campo, inscripciones a eventos académicos, por ejemplo) para la realización de sus estudios.

El personal administrativo está formado por 46 trabajadores de base –41 por ciento de ellos son mujeres–, dos trabajadores de confianza y cinco funcionarios. Durante el 2010 se incorporaron 2 trabajadores de nuevo ingreso y se jubiló 1 trabajadora de la Unidad Administrativa.

También en el 2010, la Unidad de Informática para las Ciencias Atmosféricas y Ambientales (UNIATMOS), que forma parte del macroproyecto Sistema de Informática sobre la Biodiversidad y el Ambiente (SIBA) de la UNAM, incrementó de manera importante la información del *Atlas Climático Digital de México*, contando con 2 625 mapas, y participando en los proyectos Cartografía Climática para la Ciudad de México, el Atlas del Cambio Climático en el Estado de Michoacán, entre otros productos de acceso libre que ofrece el CCA.

En ese sentido, se consolidaron durante el año reportado los servicios que periódicamente ofrece el portal de internet del Centro, que incluye los pronósticos del tiempo meteorológico, de la calidad del aire y de escenarios de cambio climático regionales, entre otros.

PERSONAL ACADÉMICO

Acorde con su vocación multidisciplinaria, el personal académico está constituido por 39 investigadores y 39 técnicos académicos –30 por ciento del total son mujeres–, provenientes de diferentes disciplinas: se cuenta con 26 físicos, 17 químicos, 14 biólogos, 7 ingenieros, 4 matemáticos, 1 geógrafo y 1 economista, además de 8 académicos con diversas especialidades técnicas. Cabe recalcar que, independientemente de su disciplina de origen, los académicos del CCA son científicos atmosféricos. Durante el 2010 se jubilaron 1 investigador titular C y 1 técnico académico titular B.

En ese año se continuó con el objetivo establecido en el Plan de Desarrollo Institucional, relativo al mejoramiento de la situación laboral de los académicos del Centro, apoyando 4 promociones y 12 recontrataciones. Asimismo, los 76 académicos han sido distinguidos con el estímulo PRIDE o PAIPA y 33 de ellos pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores.

Ante la urgente necesidad de contar con nuevo personal, se han iniciado las pláticas con las autoridades universitarias correspondientes para contratar preferentemente a investigadores jóvenes. Como es casi generalizado en la UNAM, la edad promedio de nuestro personal académico se encuentra alrededor de los 56 años, lo que constituye un riesgo para la investigación futura en estas áreas.

A partir del 2010, el CCA cuenta con 4 académicos realizando estancias posdoctorales, la mitad de los cuales ya concluyeron sus estancias.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

Además de las líneas permanentes desarrolladas por los 17 grupos de investigación, y por UNIATMOS y la sección de Instrumentación Meteorológica, la investigación en el CCA se vio impulsada gracias a los proyectos y convenios sometidos y aprobados por diferentes instancias nacionales e internacionales. Se han efectuado convenios de colaboración con la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), con el Instituto Nacional de Ecología (INE), PEMEX, el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), la Comisión Federal de Electricidad (CFE), SMN y la Comisión Nacional del Agua (Conagua), así como de agencias internacionales (Alemania DFG, Alexander Von Humbolt, UC MEXUS). En el caso de las nacionales, el CCA recibió recursos por un monto de \$21 594 339.00, y de las agencias internacionales se recibieron \$622 165.32, dando un total de \$22 216 504.32 por estos conceptos.

Otros ingresos obtenidos para apoyo a la investigación provinieron de la prestación de servicios, cuyo monto ascendió a \$584 800.00. Estos ingresos extraordinarios autogenerados son evidencia del impacto y trascendencia de las investigaciones realizadas en este Centro. Lo anterior también se ve reflejado en la cantidad de artículos libros y capítulos en libros arbitrados, y la gran demanda de conferencias y eventos de divulgación que son solicitadas al personal académico del Centro.

Del total de los recursos financieros para apoyo a la investigación, 4 por ciento provienen de proyectos de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, a través del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT-DGPA-UNAM); 1 por ciento de SIBA-UNAM, 15 por ciento de Conacyt, 5 por ciento de proyectos especiales (servicios de investigadores y proyectos editoriales) y 75 por ciento de las otras fuentes citadas.

PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

Las publicaciones de investigación realizadas en el CCA durante el periodo 2008 al 2010 obtuvieron 1 126 citas, lo que implicó 5.8 citas en promedio por trabajo, reportándose entonces un índice h de 17. Esto es un indicador alto del impacto del trabajo académico del Centro.

Se produjeron 78 artículos arbitrados durante el 2010, lo que implicó un aumento de más del 30 por ciento con respecto a los publicados durante el 2009 y el 2008. Los 87 reportes técnicos producidos por nuestros académicos se duplicaron con respecto al 2008, y se produjeron 12 libros y 12 capítulos en libros, además de 41 artículos en memorias en extenso, lo que representó dos y cuatro veces más, con respecto a los años 2008 y 2009, respectivamente.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Durante el periodo reportado se efectuaron diez visitas internacionales y tres nacionales de académicos de alto prestigio. Resultaron de particular importancia la visita del doctor Gerhard Smiatek, del 25 al 29 de octubre, quien impartió a los alumnos de posgrado el curso Global and Regional Climate Change Data Analysis.

Asimismo, fue muy trascendental la visita del doctor Robert E Livezey, del Servicio Meteorológico Nacional de EEUU (NOAA), quien realizó reuniones académicas con investigadores de este Centro, e impartió el curso Climate Statistics and Climate Variability and Change, al que asistieron más de 30 académicos, estudiantes y funcionarios, y personal de Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Comisión Federal de Electricidad, Petróleos Mexicanos, Servicio Meteorológico Nacional, Comisión Nacional del Agua, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Gobierno del Distrito Federal e Instituto Politécnico Nacional.

En el nivel nacional, en este Centro se realizaron estancias académicas de investigadores de las universidades Autónoma de Baja California, Autónoma del Estado de México, de Guadalajara, de Occidente, Juárez del Estado de Durango y Veracruzana.

Por su parte, los académicos del CCA realizaron cuatro estancias internacionales y dos salidas nacionales. Además, la doctora Lourdes Villers terminó su estancia sabática en la Universidad de Alcalá de Henares, España, y el doctor Darrel Baumgardner inició su estancia sabática en la Escuela Politécnica de Palaiseau, Francia.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

En marzo se realizó el *Primer Seminario Anual Interno*, en el que todos los grupos de trabajo presentaron las líneas de investigación que están realizando y las posibles colaboraciones con otros grupos de investigación de este Centro. Al Seminario se invitó a los miembros de la Comisión Dictaminadora y de la Comisión Evaluadora del PRIDE. Con ello, se espera que dichas comisiones profundicen su conocimiento de las funciones y actividades de investigación de este Centro y se formen un criterio más amplio de los estudios interdisciplinarios del mismo.

Por otra parte, se organizaron 9 eventos a pares y 5 eventos de divulgación para público en general. Asimismo, los académicos impartieron 111 presentaciones dirigidas a pares, y 176 dirigidas a público amplio.

En este contexto, los académicos del CCA asistieron a 56 congresos nacionales e internacionales, y durante el seminario interno *Julián Adem*, se impartieron 38 conferencias más,

incluyendo conferencistas invitados. Este es uno de los seminarios con mayor constancia y continuidad en la UNAM.

DOCENCIA

Durante 2010 el personal académico del CCA atendió a 166 estudiantes: 44 de doctorado, 56 de maestría, 43 de licenciatura y 23 de servicio social. Se graduaron 8 alumnos de licenciatura, 12 de maestría y 7 de doctorado. Todos estos estudiantes obtuvieron becas de estudios u otros apoyos.

Los académicos del Centro impartieron 36 cursos, tanto de licenciatura como de posgrado, y 19 cursos únicos. Los cursos de licenciatura se realizaron para las facultades de Ciencias (Biología y Física), Química, Filosofía y Letras (Geografía) e Ingeniería de la UNAM, y en los posgrados de Ciencias de la Tierra, Ingeniería Ambiental, Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, y Ciencias Ambientales de la Universidad Simón Bolívar.

A los tres programas de servicio social que el CCA venía ofreciendo, en el 2010 se agregó el de "Estudio de procesos de interacción océano-atmósfera, circulación oceánica y clima".

A partir de 2010 los académicos del CCA pueden participar en la licenciatura en Ciencias de la Tierra, de reciente creación y que es impartida en la Facultad de Ciencias. En el diseño del programa de esta nueva carrera participaron académicos de este Centro y el CCA forma parte del Comité Técnico Asesor de la Carrera.

Con el objetivo de incrementar la interacción entre estudiantes de diferentes disciplinas y fortalecer la relación de éstos con la dirección y las instancias académicas del Centro, durante octubre se realizó el *1er Foro de Estudiantes del CCA*, en donde se impartieron 22 ponencias y se expusieron 14 carteles, con una asistencia de alrededor de 140 estudiantes y académicos. Este evento fue apoyado por la Dirección y se llevó a cabo a iniciativa de un grupo de estudiantes que se encargó por completo de su realización.

COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

El CCA es una de las instituciones de la UNAM que mantienen un intenso trabajo de comunicación y divulgación. Entre entrevistas y conferencias de divulgación, los académicos participaron en 155 eventos, abarcando temas como estado del tiempo, calidad del aire y otros fenómenos que provocaron grandes impactos económicos y sociales. Por lo anterior, a lo largo del año, se otorgaron 32 entrevistas a medios de comunicación, particularmente sobre el Año Internacional de la Biodiversidad, Reunión de Alcaldes y la Conferencia de las Partes (COP16), sobre cambio climático, realizada en Cancún.

De las conferencias de divulgación impartidas por académicos de este Centro, 13 de ellas se presentaron para la Delegación Benito Juárez y para estudiantes de licenciatura; se realizaron además 8 visitas guiadas en el CCA para diferentes grupos de estudiantes de bachillerato y licenciatura del país, además de 2 estancias cortas de estudiantes entusiasmados con los estudios atmosféricos que se realizan en este Centro. Uno de ellos corresponde al

Verano de la Investigación, dentro del programa La Ciencia en tu Escuela, de la Academia Mexicana de Ciencias. El segundo, consistió en una visita de estudiantes de Ingeniería Química de la Universidad de Sonora.

ACTIVIDADES DE VINCULACIÓN, COOPERACIÓN Y COLABORACIÓN

Para reforzar las actividades de vinculación, cooperación y colaboración, durante el 2010 se instituyeron dos unidades: la Unidad de Proyectos Institucionales y la de Vinculación y Proyectos Especiales.

Como parte de las actividades de Unidad de Proyectos Institucionales, se ha reforzado en el CCA la Unidad de Informática para las Ciencias Atmosféricas y Ambientales (UNIATMOS), como parte del macroproyecto SIBA de la UNAM. A la fecha, el *Atlas Climático Digital de México* cuenta con 2 625 mapas y ha participado en los proyectos Cartografía Climática para la Ciudad de México, el Atlas del Cambio Climático en el Estado de Michoacán y, mediante el Sistema de Información Geográfica, en el diagnóstico ambiental de la zona de influencia de la Central Termoeléctrica Presidente Plutarco Elías Calles.

Como parte de la Unidad de Proyectos Institucionales, durante el año se continuó con el Programa de Estaciones Meteorológicas del Bachillerato Universitario (PEMBU), que es una red que permite el acercamiento de los jóvenes de preparatoria a las ciencias atmosféricas, para lo cual se adquirieron 14 nuevos equipos de cómputo. Durante el año, el CCA promovió la realización de un Foro en el cual los estudiantes de Bachillerato presentaron los resultados que obtuvieron utilizando la infraestructura del PEMBU.

En este programa se inició el monitoreo de otras variables atmosféricas para enriquecer la oferta didáctica y el conocimiento de otros aspectos de la atmósfera. Por lo anterior, y asociado a este Programa, la Red de Monitoreo Ambiental (REMA) analiza los niveles polínicos y calidad biológica del aire en cuatro sitios de la Ciudad de México. En el 2010 se agregó un nuevo muestreador a los tres existentes y se asociaron dos de ellos a las estaciones del PEMBU, además de que se inició la publicación en línea del pronóstico de calidad biológica del aire, sumándose a los pronósticos meteorológicos y de calidad fisicoquímica del aire.

La Unidad de Vinculación y Proyectos Especiales se coordinó con el Centro Virtual de Cambio Climático de la Ciudad de México, que constituye un proyecto multidisciplinario y multi-institucional, coordinado de manera conjunta con el gobierno de la Ciudad de México. Dentro de este Centro Virtual, durante el 2010 se llevaron a cabo tres proyectos de investigación dentro del CCA y se impulsó la realización de ocho proyectos más en diversas instituciones.

Finalmente, cabe señalar que el CCA participa 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, fue nombrado coordinador de dicho programa por el rector de la UNAM. Asimismo, el CCA colaboró con el Programa de Medio Ambiente (PUMA) en la realización de diferentes actividades académicas, como el Año Internacional de la Biodiversidad, diplomados y conferencias, entre otros eventos.

Cabe resaltar la publicación de un número especial de la revista *Atmósfera* sobre cambio climático en México, en donde se sintetizan las contribuciones de este Centro a la Cuarta Comunicación Nacional que México presentó a la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático.

También se publicaron una edición especial del cuaderno *México y el Cambio Climático Global*, como aporte a la reunión COP 16 (Semarnat), y el libro *México frente al cambio climático: retos y oportunidades*, en coedición con el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, el Programa de Investigación en Cambio Climático y el Programa Universitario de Medio Ambiente.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

En el periodo que se reporta, el Centro de Ciencias de la Atmósfera estableció once proyectos de colaboración, además de asesorías, con diferentes instancias del gobierno federal, gobiernos estatales y compañías privadas productivas.

En el ámbito federal, destacaron los proyectos que recibieron apoyo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través del Instituto Nacional de Ecología o el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU). Para esas entidades se desarrolló un estudio de cambio climático, metano y carbón negro, así como estudios del impacto de las concentraciones de ozono en el sector forestal; para la segunda se impartió un módulo del diplomado de "Cambio climático y agricultura sustentable". Para la Comisión Federal de Electricidad se realizaron estudios relacionados con la calidad del aire y mediciones de variables meteorológicas para diferentes regiones del país.

En el 2010 también se establecieron convenios con los estados de Hidalgo, Michoacán y Tlaxcala, para la evaluación de las variables meteorológicas, para estudios relacionados con el diseño de acciones ante el cambio climático regional y para apoyar la obtención de información relacionada con protección civil ante eventos meteorológicos extremos.

Finalmente, para el sector minero (Corner Bay, en Álamo, Sonora; San Xavier, en San Luis Potosí, San Luis Potosí; Plata Panamericana, en Zacatecas) y agropecuario (Granjas Carroll, Perote, Veracruz; compañía agrícola La soledad de Camargo, Cd. Camargo, Chihuahua; compañía agrícola Huerta El Barranco, Cd. Camargo, Chihuahua), se desarrollaron proyectos de calidad del aire y el establecimiento de estaciones meteorológicas con registros horarios de variables de interés.

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.

PREMIOS Y DISTINCIONES

En el año varios académicos fueron distinguidos con diferentes premios y reconocimientos: once para académicos y dos para estudiantes. El doctor Darrel Baumgardner recibió el premio Scopus Elsevier, categoría: Ciencias de la Tierra; el doctor Rodolfo Sosa obtuvo

la certificación como Qualified Environmental Professional (QEP), otorgada por el Institute of Professional Environmental Practice; el maestro Francisco Estrada obtuvo el premio de Energía y Desarrollo en el nivel maestría, otorgado por el ITAM y Energía en Red. Asimismo, el doctor Efrén Ospina obtuvo la Medalla Alfonso Caso al Mérito Universitario por mejor tesis doctoral; la doctora Carmen Martínez obtuvo el Primer Lugar por mejor tesis doctoral (Sociedad Mexicana de Genética) y la doctora Telma Castro obtuvo el reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz.

La doctora Graciela Binimelis de Raga fue nombrada miembro del Comité Científico Internacional del World Climate Research Program (WCRP) de la Organización Meteorológica Mundial. El doctor Walter Ritter recibió el premio al Mérito Académico otorgado por la AAPAUNAM.

Por otra parte, la Sección de Contaminación Ambiental del Centro de Ciencias de la Atmósfera, dirigida por el doctor Humberto Bravo, obtuvo el reconocimiento en el nivel internacional como expertos para la evaluación de la deposición ácida atmosférica, que participan activamente en el Watch Precipitation Chemistry Program; los doctores Cecilia Conde, Xóchilt Cruz y Carlos Gay fueron seleccionados por el IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático) como autores líderes para la realización del Quinto Reporte de esa organización. La doctora Amparo Martínez fue nombrada integrante del Comité Científico Trinacional para elaborar las guías para la creación de la Red Norteamericana de Áreas Naturales Protegidas Marinas en el Atlántico y Caribe (NAMPAN). Finalmente, la Dirección de este Centro fue aceptada como miembro del Consejo Técnico Asesor del Servicio Meteorológico Mundial.

INFRAESTRUCTURA

Se realizaron trabajos de remodelación y mantenimiento; incluyendo la construcción de una reja perimetral, de rampas para discapacitados, instalación de 16 cámaras de video para aumentar la seguridad dentro y fuera del Centro y, en general, se remozaron los edificios con aplicación de pintura, limpieza profunda y mantenimiento del alumbrado. En estas actividades participaron los trabajadores administrativos de este Centro con trabajos de fines de semana (cláusula 15).

También se han realizado trabajos de recableado, mejoras a la red local (LAN), tanto en el edificio principal como en el edificio II, mejorando con ello los servicios de cómputo. Se ampliaron los equipos para el clúster del CCA, lo que será de un gran apoyo para la realización de experimentos numéricos más complejos.

Hay una infraestructura creciente (cómputo, laboratorios, estaciones meteorológicas, etcétera) pero aún insuficiente para abordar la complejidad de las ciencias atmosféricas y ambientales actuales. El espacio físico para actividades de investigación, docencia y divulgación es claramente una limitante para el desarrollo pleno de la Institución.

La diversidad de disciplinas con las que hemos abordado los estudios atmosféricos y ambientales es una gran ventaja que no se ha aprovechado a cabalidad, por lo que estamos haciendo un esfuerzo en el nivel de formación de recursos humanos con un enfoque integral.

MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS Y DEL USO DE RECURSOS DE LA DEPENDENCIA

Para la asignación del presupuesto 2010, la nueva Dirección decidió fortalecer la transparencia y equidad en este rubro, por lo que buscó que cada académico tuviera los recursos básicos para el desempeño de sus labores anuales.

Asimismo, dio inicio un proceso de reestructuración de la administración, con nuevos nombramientos para las secretarías Académica, Técnica y Administrativa, así como de jefes de departamento. Adicionalmente, se agilizaron los trámites administrativos, generando nuevos formatos y criterios para la asignación de becas, salidas de campo y pago por servicios profesionales, que se encuentran en la página de red de este Centro.

INCREMENTO Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS QUE OFRECE LA PÁGINA DE INTERNET DEL CCA, INCLUYENDO PRONÓSTICOS DEL TIEMPO, DEL CLIMA Y DE LA CALIDAD DEL AIRE.

Durante el 2010, se ha continuado con la información periódica incluida en el portal de internet del CCA: pronósticos del tiempo meteorológico, de la calidad del aire, la trayectoria de huracanes y los escenarios de cambio climático, por mencionar algunos. Durante este año se renovó todo el sitio de la página, introduciendo nueva información e imágenes, resultando un portal más sintético y accesible.

