

# CENTRO DE CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA (CCA)

*Dr. Carlos Gay García – Director – diciembre de 2005*

## **Introducción**

El Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM es la institución mexicana más importante dedicada al estudio de la atmósfera y sus interacciones con el océano, la biosfera, la litosfera y la sociedad.

La investigación que se realiza en el Centro integra los aspectos físicos, matemáticos, químicos, biológicos, geográficos y socioeconómicos de la atmósfera y del ambiente. Esta característica permite el desarrollo del conocimiento de frontera necesario para abordar problemas complejos y proporcionar soluciones de principio a fin tanto en el área de las ciencias de la atmósfera como del ambiente. La continuidad de las colaboraciones entre el CCA y sectores sociales y gubernamentales ilustra la efectividad del enfoque multidisciplinario logrado, teniendo aportes en temas como: salud, ambiente, seguridad nacional, producción agrícola y pesquera, y cambio global, entre otros.

El 2007 fue un año de importante reconocimiento internacional a un tema en el que el Centro ha sido pionero en México. La publicación del Cuarto Reporte de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), en el cual participaron cinco académicos del Centro, tuvo un alto impacto en los planos científico y social. Esto le valió al organismo, en cuyos trabajos participan más de 2 500 investigadores de todo el mundo, ser reconocido con el Premio Nóbel de la Paz, junto con otro activo impulsor de la difusión del tema de Cambio Climático, el Sr. Al Gore. Esto dio como resultado que el Cambio Climático atrajera la atención de medios de comunicación y sociedad en general, por lo que el Centro, al albergar el mayor número de investigadores participantes, tuvo una intensa actividad en cuanto a entrevistas en todos los medios, reportajes, conferencias académicas y de divulgación, solicitudes de cursos y seminarios, logrando una presencia relevante a nivel nacional y contribuyendo al prestigio de la Universidad.

La producción científica tuvo importantes avances, continuando con la tendencia observada en los últimos cinco años. En este año se incrementó en un 30%, con respecto al año anterior, el número de publicaciones en revistas internacionales indexadas. El número de proyectos nuevos se incrementó (de 14 a 19). Los ingresos obtenidos mediante proyectos de investigación alcanzaron un monto mayor a los dieciséis millones de pesos, superando las cifras de años anteriores.

En resumen, en el periodo que se informa, el Centro de Ciencias de la Atmósfera cumplió con su misión de generar conocimientos, formar recursos y divulgar el conocimiento en ciencias atmosféricas y ambientales de una manera integrada, así como participar en la búsqueda de soluciones a la problemática nacional e internacional en estos campos.

## Personal académico

En concordancia con el Plan de Desarrollo Institucional, en el 2007 se realizó un importante esfuerzo por mejorar la situación laboral de la planta académica, impulsando la realización de concursos de oposición y promociones, así como una mayor participación en los programas de estímulos PRIDE y SNI.

En el 2007, cuatro investigadores y dos técnicos obtuvieron la plaza por concurso de oposición abierto. Se realizaron siete promociones, dos investigadores obtuvieron su definitividad y se incorporó un nuevo técnico académico. Los movimientos pueden resumirse como sigue:

**Investigadores.** a) Una promoción a investigador titular C; b) Cuatro concursos de oposición abiertos; c) Dos concursos de oposición cerrados; d) Una promoción de investigador asociado C a investigador titular A; e) Nueva contratación por obra determinada de un investigador asociado C.

**Técnicos académicos.** a) Una nueva contratación a nivel de técnico académico titular A; b) Cuatro promociones de A a B; c) Una promoción de técnico académico asociado C a titular A; d) Dos concursos abiertos de oposición; e) Catorce académicos renovaron su participación en el PRIDE, siete de ellos obtuvieron promoción. Setenta y cuatro por ciento de los investigadores cuenta con SNI.

Adicionalmente, se procuró reforzar líneas de investigación estratégicas con la incorporación de diez investigadores a nivel posdoctoral. Siete de ellos a través del programa de becas posdoctorales de la UNAM y tres más por medio de proyectos financiados con recursos externos. Los doctores en diversas especialidades se integraron a los grupos de Aerosoles Atmosféricos, Cambio Climático, Fisicoquímica Atmosférica, Interacción Micro y Mesoescala, Meteorología Tropical.

## Investigación y sus productos

El Centro de Ciencias de la Atmósfera tuvo una destacada participación en la elaboración del Cuarto Reporte de Evaluación (AR4) del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) publicado en el 2007 y ganador del Premio Nóbel de la Paz. Cinco de los quince mexicanos participantes, con distintos niveles de responsabilidad en este reporte, son académicos del Centro.

Entre las actividades de investigación relacionadas con los proyectos IMPULSA, en el CCA se creó la Unidad de Informática del Centro de Ciencias de la Atmósfera, la cual se encargará de la construcción de una base de datos sobre información ambiental y atmosférica creada en el CCA y que se pondrá a disposición pública en el contexto del macroproyecto “Sistema de informática para la biodiversidad y el ambiente” (SIBA).

Durante este período se siguió incrementando el número de productos académicos que se encuentran a disposición pública en la página de Internet de la dependencia. Entre ellos destacan el pronóstico meteorológico operativo para el territorio nacional, utilizando los modelos WRF y MM5; el pronóstico climático estacional, utilizando el Modelo Termodinámico

mico del Clima, el pronóstico del fenómeno El Niño/Oscilación del Sur y el pronóstico sobre la trayectoria de huracanes.

El Programa de Estaciones Meteorológicas del Bachillerato Universitario (PEMBU) continuó siendo un importante proyecto para atraer jóvenes hacia los campos de conocimiento de la dependencia y un servicio público, en tiempo real, que provee datos sobre las condiciones meteorológicas en el Distrito Federal.

La entidad logró importantes avances en producción científica. Entre estos avances se encuentra un incremento del 30% en la publicación de artículos arbitrados en revistas internacionales con respecto al año anterior. En el rubro de las citas, en este año se tuvieron 50 citas más que en el año anterior, alcanzando un total de 472 sólo entre las registradas por el *Science Citation Index*.

En 2007 aumentó el número de proyectos con financiamiento interno y se duplicó el de proyectos con financiamiento externo, alcanzando una inversión, para esta actividad, de \$16'394,104 pesos, que representa dos veces el monto logrado en el año anterior. El 51% de este monto fue obtenido a través de recursos externos y el 49% provino de recursos internos, tanto de la entidad como de la Universidad. De los 29 proyectos de 2007, uno fue con financiamiento y participación internacional.

Las principales líneas de investigación que se desarrollan en el Centro, estructuradas en grupos de investigación en dos departamentos, son:

**Departamento de Ciencias Ambientales:** Aerobiología; Aerosoles Atmosféricos; Citogenética Ambiental; Contaminación Ambiental; Físico Química Atmosférica; Mutagénesis Ambiental; Química Atmosférica.

**Departamento de Ciencias Atmosféricas:** Bioclimatología; Cambio Climático y Radiación; Climatología Física; Física de Nubes; Interacción Micro y Mesoescala; Meteorología Tropical; Meteorología Urbana; Modelos Climáticos; Modelación Matemática de Procesos Atmosféricos.

El CCA participa en el proyecto IMPULSA *Sistema de Información Biológica y Ambiental (SIBA)*, para lo cual en el 2007 inició su propia unidad de información atmosférica y ambiental (UNIATMOS) que se encargará de recopilar las bases de datos y la información relevante producida por la dependencia, de forma que pueda ser utilizada libremente por el resto de la comunidad científica nacional e internacional.

Además existen dos programas transversales multidisciplinarios, uno en Calidad del Aire y el otro en Cambio Climático, en el que participan investigadores del Centro y de otras instituciones en proyectos específicos.

## **Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios**

El Centro de Ciencias de la Atmósfera tiene un estrecho vínculo con la sociedad, tanto a través de proyectos de investigación sobre problemas ambientales o atmosféricos con impacto social, como proporcionando servicios de información y divulgación científica.

La vinculación con la sociedad se realizó de manera importante a través de los proyectos de investigación realizados en temas atmosféricos y ambientales de interés social con entidades gubernamentales como la CFE, CNA, INE, SAGARPA, SEMARNAT.

En el caso de los convenios, en 2007 destacan los siguientes: a) Comisión Federal de Electricidad: *Aseguramiento de calidad de la red perimetral de calidad el aire de la Central Termoeléctrica Punta Prieta, Baja California Sur, segunda etapa*. b) Inter-American Institute for Global Change Research: *Tropical cyclones: current characteristics and potential changes under a warmer climate*. c) CONACYT-SEMARNAT: *Impacto regional por la emisión de contaminantes atmosféricos de una megaciudad (Cd. de México)*. d) AGROASEMEX: *Análisis de riesgo asociado al clima en el sector agropecuario en dos entidades federativas de la República Mexicana (Querétaro y Guanajuato)*. e) CONACYT-Veracruz: *Sistema de pronóstico numérico a corto plazo para fenómenos hidrometeorológicos en el estado de Veracruz*.

Los 14 proyectos desarrollados con recursos externos significaron un ingreso para la dependencia de \$8'375,366 pesos

Entre los servicios de información continuos proporcionados a la sociedad, destacan los pronósticos meteorológicos diarios, estacionales y de *El Niño/Oscilación del Sur* que se publican en la página de Internet del CCA ([www.atmosfera.unam.mx](http://www.atmosfera.unam.mx)) de manera permanente.

El Laboratorio de Instrumentación y Taller Mecánico, asesoran de manera continua a diversas empresas y asociaciones sociales en el diseño y mantenimiento de estaciones meteorológicas. El laboratorio de Mutagénesis Ambiental efectúa análisis de muestras para universidades estatales y el grupo de Meteorología Tropical proporciona asesoría a entidades gubernamentales.

Se continuó desarrollando el Programa de Estaciones Meteorológicas del Bachillerato (PEMBU), que además de constituir una red meteorológica en el Distrito Federal que hace público en tiempo real las condiciones en 20 puntos de la ciudad, es un importante instrumento de iniciación temprana a la actividad científica.

## **Difusión científica (dirigida a pares)**

Se publicaron 4 números de la revista trimestral *Atmósfera*, la cual está incluida en el *Science Citation Index* (Web of Science ISI-Thomson), además de que está en SCIELO, e-journal, RedALyC y DOAS, entre otros. En el 2007 la revista aumentó de cuatro a seis los artículos publicados por número.

La *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, también con periodicidad trimestral, publicó 4 números en 2007. Esta revista, con gran audiencia en América Latina, está incluida en SCIELO, RedALyC y DOAS, entre otros.

## **Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)**

Los académicos del Centro participaron en 145 congresos y seminarios dirigidos a pares, tanto en el área de Ciencias Atmosféricas como en el de Ciencias Ambientales.

Se participó en la realización de 201 eventos académicos en diversas instituciones.

## Premios y distinciones

El premio Nóbel de la Paz 2007 fue otorgado al ex vicepresidente de Estados Unidos Al Gore y al Panel Intergubernamental de Cambio Climático (compuesto por más de 2 500 científicos). Siete investigadores del Centro recibieron el reconocimiento, cinco por su participación en el Cuarto Reporte de Evaluación y tres más porque participaron en reportes anteriores (Dra. Graciela Binimelis de Raga, Dra. Cecilia Conde Álvarez, Lic. Francisco Estrada Porrúa, Dr. Carlos Gay García, Dr. Víctor Magaña Rueda, Dr. Gerardo Ruiz Suárez, Dra. Lourdes Villers Ruiz, Dr. Michel Grutter de la Mora).

La Maestra Bertha Oda Noda recibió el reconocimiento *Sor Juana Inés de la Cruz* que otorga la UNAM.

## Intercambio académico

Las actividades de intercambio académico tanto nacionales como internacionales se incrementaron en el 2007. Cinco académicos del CCA realizaron estancias de investigación en el extranjero (Colombia, España, EUA, Inglaterra y Honduras) y tres investigadores, de la Universidad Estatal de San José State, California, de el Wind Erosion Research Manhattan Unit y de la Universidad Simón Bolívar, de Venezuela, realizaron estancias de investigación en esta dependencia. También se otorgó una comisión a un académico del CCA durante un mes para colaborar en la Universidad de Buenos Aires, Argentina. En cuanto a los intercambios nacionales, se recibió a una investigadora de la Universidad de Occidente, de Sinaloa, y dos investigadores del Centro estuvieron en el Colegio de Sonora y en la Universidad Juárez de Tabasco.

Un investigador realizó su estancia sabática en Alemania y España, con el fin de realizar estudios comparativos de las simulaciones con datos de las cámaras *euphore* y conocer los detalles de la interacción del módulo químico con el de transporte en un modelo de calidad del aire desarrollado en IMK-IFU, en Alemania, y en la Fundación CEAM/EUPHORE de Valencia, España.

Por otra parte, dentro del Programa de Apoyo a la Superación del Personal Académico, un técnico académico fue apoyado para realizar una estancia de investigación en la RMIT University, de Australia, de noviembre de 2006 a abril del 2007.

## Docencia

Los académicos del Centro impartieron 24 cursos de posgrado, 23 de licenciatura y 2 de bachillerato. El CCA participa en el Posgrado de Ciencias de la Tierra y sus académicos son profesores y tutores en diversos posgrados más de la UNAM: Ciencias Biológicas, Ciencias Químicas, Geografía, Ingeniería, Matemáticas, entre otros. Fuera de la UNAM se asesoran estudiantes de las universidades de Chapingo, Guerrero, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala y Veracruz.

En cuanto a formación de recursos humanos para la investigación, en este año se incorporaron al Centro 10 becarios posdoctorales. Se graduaron 6 estudiantes a nivel de doctorado y 11 a nivel de maestría. Dieciséis estudiantes de diversas disciplinas obtuvieron su licenciatura en proyectos y con tutores del CCA, e igual número realizó su servicio social en la entidad.

La participación del CCA en el Posgrado en Ciencias de la Tierra se reforzó con la adición de dos aulas. En el 2007, la línea de Ciencias de la Atmósfera tuvo 35 estudiantes de maestría y 30 de doctorado.

El CCA tiene un programa continuo para financiar becas para alumnos de licenciatura y posgrado a través de ingresos extraordinarios. En 2007, 44 alumnos fueron beneficiados con el otorgamiento de beca mediante recursos de proyectos con financiamiento externo e interno.

Se continuó la participación en la comisión interdisciplinaria para la elaboración del Plan de Estudios de la carrera en Ciencias de la Tierra, en la que participan la Facultad de Ciencias y los centros e institutos de investigación en el área.

## Divulgación científica

Durante el año, se dieron alrededor de 100 entrevistas en medios masivos de comunicación sobre temas de cambio y variabilidad climáticos y sus impactos, así como el Cuarto Reporte de Evaluación del IPCC, pronósticos meteorológicos y diversos problemas ambientales. Adicionalmente, se llevaron a cabo tres conferencias de prensa, en coordinación con la Dirección General de Comunicación Social, para presentar ante los diversos medios de comunicación los resultados de los Grupos de Trabajo I y II del Cuarto Reporte de evaluación del IPCC y para comentar la inundación ocurrida en Tabasco a finales del año pasado.

Paralelamente, tanto en los medios de comunicación electrónicos como en artículos de divulgación científica, los académicos del CCA contribuyeron al conocimiento público de temas relacionados con la variabilidad climática, la contaminación ambiental, los riesgos hidrometeorológicos y la ocurrencia de eventos extremos.

El CCA participó activamente en la organización del Año Internacional del Planeta Tierra, junto con la Coordinación de la Investigación Científica y diversas dependencias del Subsistema, que se desarrollará en 2008.

Además de las conferencias dirigidas a pares, el CCA tiene un seminario semanal permanente en el que se analizan los pronósticos meteorológicos y se imparten conferencias abiertas a todo público.

Durante 2007 se reeditó, por el CCA y la CIC, *México y el cambio climático global*, de la Dra. Cecilia Conde, que originalmente se publicó dentro de la colección *La Ciencia de Boletó*; además, se publicó una versión corregida y aumentada en coedición con la SEMARNAT. Asimismo, los académicos del CCA publicaron 37 artículos de divulgación.

## Descentralización institucional

Se revisó el diseño arquitectónico solicitado a la Dirección General de Obras y Conservación para la construcción de un observatorio de altura en Alzomoni. Este observatorio generará un registro de largo plazo de parámetros climáticos y calidad del aire útil en la investigación relacionada con el cambio climático, el transporte de la contaminación y el impacto de ésta en los ecosistemas, además de que formará parte de una red mundial de observaciones atmosféricas.

Durante 2007, se logró establecer un convenio de colaboración con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y se buscaron fuentes de financiamiento, incluyendo la utilización de ingresos extraordinarios, apoyo del CONACYT y de la Coordinación de la Investigación Científica, para poder llevar a cabo este importante proyecto.

## **Infraestructura**

Con la ocupación de la nueva planta del edificio anexo, las áreas liberadas en el edificio principal fueron reacondicionadas como cubículos, extensión de laboratorios y aulas-auditorio. La CIC aportó parte de los recursos para esta remodelación, que cubrió alrededor de 350 metros cuadrados. Este reordenamiento ha permitido mejorar las condiciones de seguridad y trabajo, y la facilidad para llevar a cabo investigación experimental y la impartición de clases.

\*\*\*