

–CCA– Centro de Ciencias de la Atmósfera

Dra. Telma Gloria Castro Romero

Directora ~ desde octubre de 2013

Estructura académica	<i>Departamento de Ciencias Ambientales: Aerobiología / Aerosoles Atmosféricos / Genotoxicología Ambiental / Contaminación Ambiental / Espectroscopía y Percepción Remota / Físico Química Atmosférica / Mutagénesis Ambiental</i> <i>Departamento de Ciencias Atmosféricas: Cambio Climático y Radiación Solar / Física de Nubes / Hidrología y Meteorología Tropical / Interacción Micro y Mesoescala / Interacción Océano-Atmósfera / Modelos Climáticos / Modelación Matemática de Procesos Atmosféricos</i> <i>Departamento de Instrumentación y Observación Atmosférica</i> <i>Unidades: Cómputo y Supercómputo / Comunicación y Vinculación</i>
Campus	<i>Ciudad Universitaria</i>
Cronología institucional	<i>Departamento del Instituto de Geofísica, 1949</i> <i>Centro de Ciencias de la Atmósfera, 1977</i>
Sitio web	www.atmosfera.unam.mx
Área	<i>Ciencias de la Tierra e Ingenierías</i>

El Centro de Ciencias de la Atmósfera (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. Más tarde se añadió como meta la de construir una institución líder en investigación de frontera en nuestro campo de competencia, que integra campos bajo un trabajo multidisciplinario. El CCA coadyuva en la solución de problemas nacionales e impulsa la formación de científicos de alto nivel en esta área del conocimiento científico.

El Centro ha logrado una creciente influencia en la opinión pública en torno a los temas de contaminación atmosférica, cambio climático y eventos meteorológicos, reflejada en el alto número de entrevistas demandadas por medios de comunicación. También tiene una contribución cada vez mayor en las redes meteorológicas internacionales TlalocNET y COConet, dedicadas al estudio del monzón de Norteamérica y meteorología tropical. Además ha participado sustancialmente en el diseño de las políticas públicas para atacar el problema de la contaminación atmosférica en la Zona Metropolitana del Valle de México. La Red de Carbono Negro, que encabeza el CCA, opera ya con diversas estaciones en el país. Finalmente, el CCA

interviene fuertemente en los estudios de impacto ambiental atmosférico en el marco del proceso de expansión del Puerto de Veracruz.

Otros asuntos importantes durante 2016 fueron que se consolidó la Unidad de Cómputo y Supercómputo y que se reasignaron algunos técnicos académicos para fortalecer dos programas institucionales de la UNAM operados por el CCA: la Red Universitaria de Observatorios Atmosféricos (RUOA) y el Programa de Estaciones Meteorológicas del Bachillerato Universitario (PEMBU).

PERSONAL ACADÉMICO

Siguiendo las directivas de la Coordinación de la Investigación Científica (CIC), el Consejo Consultivo Interno Ampliado del CCA valoró los informes y planes de trabajo anuales del personal académico. Los métodos de evaluación internos fijados desde hace cinco años permiten un seguimiento más objetivo del desempeño de los académicos. En 2016 prácticamente todos recibieron una evaluación aprobatoria.

En este año ingresaron dos nuevos investigadores a través del Subprograma de Incorporación de Jóvenes Académicos en áreas científicas (Meteorología y Supercómputo) previstas en el Plan de Desarrollo 2013-2017 de la actual administración. Además, ingresó un técnico académico adscrito a la estación Juriquilla de la RUOA. Se realizaron 11 concursos de oposición abiertos, 15 contrataciones y tres promociones.

La comunidad académica del CCA se integra por 43 investigadores (33% son mujeres) y 38 técnicos académicos (32% del género femenino) provenientes de distintas disciplinas, como física, química, biología, ingeniería, matemáticas, geografía, economía y ciencias de la tierra o atmosféricas. El promedio de edad de los investigadores es de 55 años, menor por un año que en 2015, debido a la renovación de la planta académica. La edad promedio de los técnicos académicos es de 53 años.

En 2016 trabajaron 10 investigadores posdoctorales en el Centro (30% mujeres), con una edad promedio de 35 años. El financiamiento proviene de la UNAM (60%), de Conacyt (30%) y fuentes del extranjero.

Por primera vez se aprobó un proyecto de Cátedra Conacyt en el Centro, en la línea de Genotoxicología ambiental, con lo cual se incorporó un investigador joven. Como en el caso de los investigadores posdoctorales, se le otorga un apoyo integral para que realice su labor científica y docente.

El 77% de los investigadores y el 11% de los técnicos académicos pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores. El 96% de los académicos se ha hecho acreedor a las Primas al Desempeño (PRIDE) o programas equivalentes.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Además del Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz, otros dos investigadores fueron reconocidos como expertos: uno como perito en asuntos de contaminación atmosférica y otra como miembro del Consejo Consultivo para el Cambio Climático, del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Además, una estudiante ganó el primer lugar en el Certamen Nacional de Tesis patrocinado por la Comisión Federal de Electricidad.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

La comunidad del CCA se esforzó por mejorar su desempeño, hecho que se ve reflejado en la aprobación cada vez mayor de sus informes anuales de actividades.

Los académicos del Centro trabajaron principalmente en 92 proyectos de investigación, cuatro de ellos concluidos, nueve recién iniciados y el resto continúa en proceso. Respecto a su financiamiento, 75 reciben recursos de la UNAM (presupuesto asignado y PAPIIT), 10 externo y tres mixto. Otros cuatro reciben diversos tipos de apoyo.

Prácticamente todos los proyectos del Centro se refieren a las líneas centrales de Meteorología, Cambio climático, Calidad del aire, Medio ambiente y efectos en la salud, y Físicoquímica de la atmósfera. Todas ellas se enmarcan en el tema Medio ambiente/Mitigación del cambio climático.

Cada línea de investigación se asocia con objetivos del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, trazados con la finalidad de resolver los problemas nacionales identificados como más urgentes.

- *Objetivo 1.6. Salvaguardar a la población, sus bienes y su entorno ante un desastre de origen natural o humano.*

La investigación en meteorología permite conocer las características de cada región del país. El CCA coordina proyectos como la RUOA y participa en redes de estaciones con dispositivos Global Positioning System (GPS) en gran parte de México, para medir continuamente las variables meteorológicas. La información alimenta los modelos computacionales para hacer pronósticos del tiempo que ayuden a las instancias oficiales (Servicio Meteorológico Nacional o Centro Nacional de Prevención de Desastres) a emitir alertas por fenómenos meteorológicos (como huracanes) que amenacen a la población. Los pronósticos mejoran con datos colectados por satélites y están disponibles en el sitio web del CCA (acceso libre).

El estudio del cambio climático permite conocer las áreas que resultarían afectadas por eventos como el aumento o disminución acentuada de las temperaturas, la sequía o la influencia del uso de suelo en el clima. El Atlas climático digital del CCA contiene información del clima de cada región del país y el impacto del cambio climático.

Los análisis de la calidad del aire y del medio ambiente y la fisicoquímica atmosférica ayudan a prevenir o pronosticar eventos como los que periódicamente vive la Megalópolis en el centro de México (altos niveles de contaminación atmosférica), dados sus daños a la salud, ecosistemas y la economía. Asimismo, los modelos de dispersión de cenizas volcánicas del Popocatepetl ayudan a prever una posible catástrofe sobre la Ciudad de México. La Red Mexicana de Aerobiología (REMA) expone aspectos de la contaminación atmosférica de origen biológico mediante siete estaciones en la Ciudad de México y Toluca.

- *Objetivo 2.5. Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna.*

Un ambiente que permita este desarrollo necesita conocer las condiciones meteorológicas y del clima para que la población tenga un buen nivel de vida, indicando a los tomadores de decisiones los sitios más adecuados para establecer asentamientos humanos, campos de cultivo, áreas ganaderas y zonas turísticas, entre otros, que impulsen el desarrollo sustentable. En el CCA se estudia esto, así como el impacto económico del cambio climático en diversas actividades.

Una buena calidad del aire es esencial para una vida digna. Recientemente, la Organización Mundial de la Salud declaró como agente carcinogénico a la contaminación atmosférica. Al respecto, las investigaciones desarrolladas en el Centro contribuyen a conocer la calidad del aire, también asociada con estudios de los posibles efectos en la salud humana y como herramientas para regular la concentración de contaminantes atmosféricos (químicos o biológicos).

- *Objetivo 3.5. Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible.*

La investigación en el CCA se enfoca en resolver el problema nacional del atraso científico y tecnológico. Promueve el desarrollo científico nacional mediante la publicación de dos revistas indizadas. Como ya se expuso, los proyectos de investigación abordan cinco áreas principales (Meteorología, Cambio climático, Calidad del aire, Medio ambiente y efectos en la salud, y Físicoquímica de la atmósfera), por lo cual todos son interdisciplinarios. De ellos, nueve son aplicados y los 83 restantes se refieren a investigación básica, si bien sus aplicaciones podrían ser directas, por enfocarse a resolver problemas nacionales.

Los grupos de investigación del Centro tienen líneas permanentes, cuyos resultados se incrementaron gracias no solo a los recursos del presupuesto anual, sino a los apoyos externos por proyectos PAPIIT (Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica), Conacyt y por los ingresos extraordinarios que logra. El CCA recibió \$12'413,619 pesos de recursos por parte de gobiernos estatales, dependencias federales e iniciativa privada; \$156'420,589 por presupuesto regular y apoyos institucionales (CIC, DGTIC, Dirección General de Presupuesto); \$8'979,364 de Conacyt, y \$3'225,312 pesos a través del PAPIIT.

El esfuerzo de los académicos durante 2016 permitió publicar un total de 58 artículos en revistas indizadas (53 en revistas extranjeras y cinco en mexicanas), cuatro en revistas no indizadas, 13 artículos en memorias en extenso, cuatro libros, 22 capítulos en libros, 37 informes técnicos, un artículo de divulgación, un manual y nueve publicaciones con varias decenas de mapas. Esto da un total de 149 productos. Asimismo, los académicos realizaron el arbitraje de 42 artículos para revistas indizadas.

El CCA es la única institución en México que publica dos revistas científicas indizadas en los catálogos más importantes del mundo (Web of Science y Scopus): la **Revista Internacional de Contaminación Ambiental**, cuyo factor de impacto (FI) es de 0.347, y la revista **Atmósfera**, con un FI de 0.547 en 2015. Las dos revistas se publican trimestralmente y los autores de los artículos provienen de 19 países, además de México.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

Se consolidaron 13 convenios de colaboración y proyectos de investigación. Destacan como contrapartes la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), el Gobierno de la Ciudad de México, la Administración Portuaria Integral de Veracruz, el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), así como con el Centro Mario Molina; en el extranjero, la Universidad de Arizona (EUA) y la Universidad Francisco de Paula Santander (Colombia). La Unidad de Vinculación y Comunicación de la Ciencia del CCA jugó un papel fundamental en el alcance de estos convenios.

Ya se han citado los programas y proyectos que proporcionan servicios a la sociedad, a través de bancos de información, modelos para pronósticos, redes de monitoreo y de medición de diversos contaminantes. Entre ellos están la REMA, la RUOA, PEMBU, UniAtmos y los pronósticos meteorológicos, de dispersión de contaminantes y de cenizas volcánicas del Popocatepetl. Todos proporcionan información de libre acceso en la página web del Centro.

Además, el CCA mantiene estrecha relación con el Programa de Investigación en Cambio Climático (PINCC). En 2016 el personal académico del Centro dio gran impulso a los tres volúmenes del **Reporte Mexicano de Cambio Climático**, liderados por dicho Programa, con la coordinación de los libros y en las coautorías de capítulos.

La información generada en el CCA, asociada a otras instituciones, sirve para actualizar constantemente los pronósticos del tiempo meteorológico, de la calidad del aire, la trayectoria de huracanes y los escenarios de cambio climático.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

El ciclo de conferencias Panorama Actual de las Ciencias Atmosféricas es el evento académico más relevante del Centro, teniendo lugar por quinta ocasión. En él expusieron sus investigaciones diez científicos extranjeros en temas de frontera en ciencias de la atmósfera. En promedio hubo 135 asistentes y más de 500 visualizaciones en línea (webcast y ustream) de cada conferencia. Por otra parte, se organizó el Seminario Semanal y el de Discusión del Pronóstico del Tiempo, con más de 30 presentaciones de cada uno de ellos. También tuvo lugar en el Centro un curso sobre Convección Profunda, impartido por un investigador extranjero. Los académicos del CCA tuvieron 156 participaciones en eventos de difusión (67 en el extranjero y 89 en México).

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Durante 2016 el CCA recibió a 25 profesores invitados para estancias cortas, 12 provenientes del extranjero y 13 de instituciones mexicanas; además, dos académicos del Centro salieron de intercambio hacia instituciones del país.

Por otra parte se recibió una estancia sabática del extranjero y un investigador del Centro concluyó su sabático en una institución nacional. Se concedieron dos comisiones a académicos para desempeñar cargos públicos.

DOCENCIA

En el ámbito de la docencia, el Centro ataca uno de los problemas nacionales del PND 2013-2018 (Objetivo 3.1.) que se refiere a “Desarrollar el potencial humano de los mexicanos con educación de calidad”, porque prácticamente en todos los proyectos de investigación participan estudiantes y el contacto directo que tienen con la investigación científica genera una educación de mayor nivel.

Los académicos imparten cursos escolarizados relacionados con sus áreas de investigación y asesoran estancias de servicio social de estudiantes de la UNAM e instituciones externas. El CCA participa directamente en la licenciatura y el posgrado en Ciencias de la Tierra (PCT). Además, colaboró en la I Escuela de Verano de Ciencias de la Tierra (Juriquilla, Querétaro).

El CCA maneja el PEMBU, que es una red de estaciones instaladas en cada plantel del bachillerato de la UNAM, operadas por profesores y estudiantes. En 2016 se llevó a cabo el encuentro anual, en el que los alumnos y maestros presentaron los resultados obtenidos con las estaciones del Programa. También se organizó un concurso de fotografía científica para los alumnos.

Durante 2016, el personal académico atendió a 126 estudiantes (54 de licenciatura, 33 de maestría y 39 de doctorado). Es notable que haya aumentado el número de estudiantes de doctorado. En total, 46 presentaron sus exámenes profesionales o de grado (dos de doctorado, 17 de maestría y 27 de licenciatura) y 31 concluyeron su servicio social. Se otorgaron 50 becas con apoyo de la CIC, PAPIIT, Conacyt, así como de ingresos extraordinarios.

Los académicos de este Centro impartieron 46 cursos escolarizados de licenciatura y 37 de posgrado (22 del PCT). Los cursos de licenciatura se realizaron para estudiantes de las facultades de Ciencias, Química e Ingeniería. Los de posgrado se impartieron en los posgrados de Ingeniería Ambiental, de Ciencias Biológicas y de Ciencias Químicas de la UNAM.

DIVULGACIÓN, ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS

El Centro organiza cada año el ciclo “Charlas de divulgación”, con ocho ponentes del CCA. Además, en 2016 organizó un ciclo de cine con perspectiva de género, una conferencia por el Día Internacional de la Mujer y 20 visitas guiadas a las instalaciones. El personal académico del CCA tomó parte en otros 125 eventos de divulgación. Destaca el enlace con la sociedad, pues se ofrecieron 102 entrevistas en medios de comunicación.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

Si bien el CCA no cuenta con sedes foráneas, tiene gran presencia a nivel nacional a través de la RUOA, contando con 12 estaciones en igual número de estados del país.

AVANCE EN LA INFRAESTRUCTURA

Se adquirieron tres equipos mayores para la Unidad de Cómputo y Supercómputo, con una inversión total de \$7'145,103 pesos. También continuó la remodelación en el edificio principal del CCA, sobresaliendo la construcción del “súper-sitio” de cómputo, donde se alojarán los equipos más poderosos, empleados en el desarrollo de modelos meteorológicos, de interacción océano-atmósfera y de dispersión de contaminantes.

