



PLAN DE DESARROLLO 2013-2017

Centro de Ciencias de la Atmósfera
Universidad Nacional Autónoma de México

Mayo, 2014

DIRECTORIO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA

Directora

Dra. Telma G. Castro Romero

Secretario Académico

Dr. Javier Miranda Martín del Campo

*Jefa del Departamento de
Ciencias Ambientales*

Dra. Ma. del Carmen Calderón Ezquerro

*Jefe del Departamento de
Ciencias Atmosféricas*

Dr. Benjamín Martínez López

*Jefe del departamento de
Instrumentación y Observación
Atmosférica*

Dr. Michel Grutter de la Mora

Coordinadora de Posgrado

Dra. Rosario Romero Centeno

Secretaria Administrativa

Lic. Ma. Leticia Enríquez Cruz

Secretaria Técnica

M. en C. Bárbara Cuesta Castillo

ÍNDICE

I. Premisas

II. Diagnóstico

III. Retos

Objetivos y Estrategias de acción

IV. Metas e indicadores

V. Evaluación

I. PREMISAS

La ciencia es una actividad creativa y en permanente evolución; la forma en que se organice un centro de investigación en ciencias atmosféricas y ambientales, influirá en su desempeño e inserción dentro de las corrientes actuales de generación de conocimientos.

Los problemas ambientales actuales y futuros requieren investigación científica multidisciplinaria en los campos de las ciencias atmosféricas y ambientales, así como investigadores y técnicos que coadyuven en la solución integral de los problemas tanto nacionales como globales.

Desde su inicio, el Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA) ha tenido una composición multidisciplinaria que lo llevó al estudio multidimensional de la atmósfera. Las investigaciones realizadas en el Centro tienen repercusiones dentro y fuera de nuestro país, en los ámbitos académicos, económicos, sociales y culturales, dado que los objetos de estudio (la atmósfera y el ambiente) están directamente relacionados con problemas reales, en todas las escalas espacio-temporales.

Los estudios que se realizan en el CCA se han vinculado con demandas específicas de sectores sociales y gubernamentales en la solución de problemas relacionados con pronóstico de tiempo, variabilidad climática, calidad del aire y contaminación atmosférica. Todos ellos tienen efectos en: salud, ambiente, seguridad nacional, producción agrícola y pesquera, calentamiento global, entre otros. Estas áreas deben ser impulsadas institucionalmente por su carácter estratégico en la toma de decisiones y políticas públicas.

II. DIAGNÓSTICO

El CCA es una de las pocas instituciones en México dedicada al estudio temático de la atmósfera y de las relaciones de ésta con la hidrósfera, la biósfera, la geósfera y la sociedad; tiene capacidad y experiencia en los campos de conocimiento sobre la modelación meteorológica, climática, de procesos atmosféricos y ambientales. También se destaca en el trabajo respectivo de campo y laboratorio, con la infraestructura analítica y computacional adecuada. Las funciones del CCA son realizar investigación científica en los campos de las ciencias atmosféricas y ambientales, formar investigadores y técnicos en dichos campos, así como coadyuvar en la solución de problemas nacionales en el ámbito de las ciencias atmosféricas y ambientales.

En el Centro, cada vez más se abordan problemas integralmente, con colaboración interdisciplinaria y multi-institucional, incluyendo a investigadores y entidades internacionales. Esto es acorde con la estructura de dos departamentos, Ciencias Atmosféricas y Ciencias Ambientales.

Por ejemplo, desde hace varias décadas se inició la investigación sobre la contaminación ambiental en la Ciudad de México, habiéndose extendido a diversas ciudades del país, profundizándola cada vez más en distintos aspectos de la química atmosférica y en los efectos de los contaminantes en la salud humana.

Actualmente tiene un liderazgo en México en simulaciones climáticas de alta resolución, utilizando un modelo oceánico global, acoplado a un modelo atmosférico regional.

Por otro lado, la información climática, atmosférica y ambiental que se genera en el Centro se actualiza sistemáticamente con el apoyo de UNIATMOS (Unidad Informática para las Ciencias Atmosféricas y Ambientales), que pone a disposición de la comunidad científica y usuarios en general conjuntos de datos atmosféricos, ambientales y socioeconómicos de importancia general.

El CCA ha establecido un fuerte vínculo con la sociedad al colaborar con organismos públicos como PEMEX, CFE, SEMARNAT, SMN, SAGARPA gobierno del DF y los gobiernos estatales (Veracruz, Tlaxcala, Oaxaca, Hidalgo y Estado de México, principalmente) en la realización de proyectos de gran escala, con impactos sociales potenciales.

Siguiendo el enfoque multidisciplinario citado, tenemos un Centro compuesto por 24 Físicos, 15 Químicos, 15 Biólogos, 9 Ingenieros, 5 Matemáticos, 2 Geógrafos, un Bibliotecario, un Oceanógrafo, un Economista, un licenciado en Ciencias Atmosféricas, uno en Recursos Naturales, uno en Ciencias de la Computación, uno en Informática, un Contador Público y 5 Técnicos de otras especialidades.

En esta comunidad académica hay grupos con líneas de investigación consolidadas, en los que participan investigadores y técnicos titulares y asociados de todos los niveles. Estos grupos tienen una amplia participación en la formación de recursos humanos, han desarrollado laboratorios y son exitosos en la obtención de recursos financieros. En contraparte existe también una porción menor de investigadores y técnicos con una baja productividad y algunos de ellos no están incorporados a grupos.

Por lo anteriormente dicho, para fortalecer las investigaciones del CCA, se han contratado investigadores jóvenes con la responsabilidad de desarrollar nuevas líneas de investigación. El último semestre se generaron nuevas contrataciones a través del Subprograma de Incorporación de Jóvenes Académicos de Carrera.

Logros de la comunidad del CCA:

Investigación

- En los últimos doce años, el 96% de las publicaciones del país en Ciencias Atmosféricas se realizó en el CCA. El tipo de documentos publicados están representados en su mayoría por los artículos.
- De cuatro años a la fecha, el CCA ha mantenido un promedio de 42 artículos científicos por año.
- En la última década se registraron 5,449 citas a los artículos generados en el Centro, el cual desde su origen ha crecido desde sus orígenes en el número de trabajos publicados, así como en las citas recibidas a éstos y en su índice *h*. Con relación a los trabajos citantes, se puede ver que cada uno de ellos cita en promedio 1.3 veces los trabajos publicados por los académicos del CCA. Asimismo y eliminando las autocitas, el promedio de las citas originales por cada trabajo citante es de 1.27.

Registros recuperados (artículos):	562
Total de citas recuperadas:	7053
Total de citas sin auto-citas:	6159
Artículos citantes:	5141
Artículos citantes sin autocitaciones:	4827
Promedio de citas por trabajo publicado:	12.55
<i>h</i> -index:	40
Promedio de citas por año:	207.44

- En los últimos cuatro años aumentó considerablemente el número de proyectos de investigación realizados con financiamiento externo, nacional e internacional.

Formación de Recursos Humanos

- Del año 2000 a la fecha se han formado 28 doctores y 73 maestros en Ciencias de la Tierra (Atmósfera) y en los 5 años recientes, 14 doctores y 17 maestros en diferentes áreas del conocimiento (Biología, Química, Ingeniería, etc.).
- En los pasados cuatro años se ha mantenido un impacto importante en el nivel de licenciatura, graduando un total de 51 estudiantes en diferentes áreas.
- En promedio se imparten 56 cursos escolarizados al año.
- Investigadores de CCA participaron activamente en la creación del Posgrado en Ciencias de la Tierra y recientemente en la Licenciatura respectiva, ambas de la UNAM.

Otras actividades científicas

- Los grupos de investigación, Interacción Océano-Atmósfera, Físicoquímica Atmosférica y Genotoxicología Ambiental generan servicios para la comunidad y público en general a través de pronósticos meteorológicos, de calidad del aire, dispersión de cenizas volcánicas y de calidad biológica del aire, todos ellos disponibles en Internet. Además, UNIATMOS ha generado un Atlas Climático Digital de México, que también se encuentra disponible en línea.
- Se editan y publican dos revistas científicas indizadas: ATMÓSFERA y Revista Internacional de Contaminación Ambiental (RICA). En 2008, con la incorporación de la RICA al *Science Citation Index* de *ISI-Thomson*, el CCA se convirtió en la primera entidad en México con dos revistas científicas en dicho índice, incluyendo la revista ATMÓSFERA, que cuenta con un factor de impacto de 0.7 en los pasados cinco años.
- El CCA mantiene dos Redes de monitoreo: el Programa de Estaciones Meteorológicas del Bachillerato Universitario (PEMBU) y la Red Mexicana de Aerobiología (REMA).
- El Centro cuenta con una infraestructura creciente (cómputo, laboratorios, estaciones meteorológicas, etc.); pero aún es insuficiente para abordar la complejidad de las ciencias atmosféricas y ambientales actuales.

Divulgación del conocimiento científico

- Anualmente se realizan diversas actividades de divulgación a través de conferencias para estudiantes y público en general, entrevistas, boletines, visitas guiadas y talleres, seminarios entre otras, contribuyendo así a la cultura y a la educación ambiental.
- Durante 2012 y 2013, el CCA con el apoyo de la Coordinación de la Investigación Científica, ha realizado el ciclo de conferencias “Panorama Internacional de las Ciencias Atmosféricas” como parte de las actividades que se han realizado para impulsar la presencia a nivel nacional e internacional del CCA.
- A partir de 2013, un miércoles de cada mes se realiza una charla de divulgación científica, en donde los académicos participan activamente para dar a conocer parte de sus investigaciones, utilizando un lenguaje para todo tipo de público.

III. RETOS, OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DE ACCIÓN

Un aspecto muy importante que se contempla en la implementación del Plan de Desarrollo del CCA es cuidar que las actividades que se realicen en el Centro estén en armonía con la Legislación Universitaria y con los derechos de trabajadores académicos, administrativos y estudiantes.

El **objetivo general** del Centro es desarrollar y promover las Ciencias Atmosféricas y Ambientales en la UNAM y en México mediante la generación de conocimiento y formación de recursos humanos especializados en las diferentes áreas que las conforman, con un enfoque integral e interdisciplinario.

Con base en el diagnóstico realizado tanto por los académicos como por la dirección y las secretarías, y también en función de ese objetivo general se identifican Retos que enfrenta la dependencia: con los objetivos particulares a cada Reto, así como las estrategias que se seguirán para cumplir con esos objetivos específicos.

Reto 1. Generar un ambiente académico dinámico al interior del CCA

1.1 Propiciar un ambiente científico crítico, constructivo y actualizado

Objetivo general

Promover una mayor cultura y actualización colectiva sobre las Ciencias Atmosféricas y Ambientales, tanto al interior del Centro como entre las entidades relacionadas con las Ciencias de la Tierra.

Objetivos específicos

1. Continuar con actividades periódicas de presentación y discusión de temas relevantes y de actualidad para las Ciencias de la Atmósfera, que sean o no estudiadas en el Centro.
2. Propiciar un mayor conocimiento colectivo sobre las investigaciones y las posibles sinergias entre líneas y proyectos que se realizan en el Centro.

Estrategias de acción

Conferencias invitadas sobre Ciencias de la Atmósfera

Se continuará con la organización de conferencias con invitados internacionales sobre el estado del arte, a nivel internacional, de distintos temas de las Ciencias de la Atmósfera y Ambiente.

Seminario Interno del CCA

Se presentarán ante los académicos y estudiantes lo más relevante de las investigaciones que se realizan en los diferentes grupos de investigación.

Fortalecer la infraestructura

Se equipará la sala de videoconferencias y el auditorio para facilitar la presentación de resultados de los proyectos de los académicos y estudiantes del CCA.

1.2 Promover las potencialidades multidisciplinarias de las Ciencias Atmosféricas y Ambientales y su importancia social

Objetivo general

Dar a conocer la investigación que se realiza en el Centro, sus temas de estudio entre la comunidad universitaria y académica del país, así como en diversos sectores de la sociedad.

Objetivos específicos

1. Propiciar el reconocimiento de los vínculos de las ciencias de la atmósfera con otras disciplinas y actividades de la sociedad.
2. Posicionar a las ciencias de la atmósfera entre los temas de interés socioeconómico en los sectores académico, gubernamental, privado y social.

Estrategias de acción

Fortalecer la Unidad de Vinculación y Comunicación

Es importante mantener espacios de interacción y comunicación institucional para estrechar y fortalecer la vinculación de la investigación y la docencia. Además, fomentar la participación de diversas entidades académicas, investigadores y alumnos del CCA en proyectos interdisciplinarios de colaboración.

Establecer los puentes para comunicar el conocimiento científico a la sociedad (TV, radio, internet, periódicos, publicación de libros para el público en general, boletines, etc.)

Sitio Web CCA

Mejorar la información que ofrece el sitio web, así como el diseño y la comunicación (en dos idiomas).

Redes sociales

Comunicación a través de redes sociales como *Facebook*, *Twitter*, *blogs*, etc.

Conferencias

En colaboración con entidades académicas y sociales con la meta: una conferencia por académico al año fuera del CCA.

Ofrecer diplomados y cursos cortos

Con contenidos de interés para el Centro, buscando que tengan el mayor impacto social posible.

Boletines de prensa

Ante eventos especiales, discutidos entre los especialistas del tema y publicados en la página *Web* del CCA.

Materiales de divulgación

Elaborar productos para el público en general que puedan ser de interés para los medios de comunicación masiva, así como materiales con nivel académico sobre ciencias atmosféricas que sean consultados por estudiantes de todo el país. Publicar estos resultados en el sitio *Web*.

Estudiantes activos

Invitar a los estudiantes del posgrado a colaborar con actividades de divulgación durante su estancia en el Centro.

Reto 2. Mejorar las condiciones para realizar investigación y formación de recursos humanos

2.1 Garantizar el apoyo institucional para el buen desarrollo de las actividades del Centro

Objetivo General

Mejorar los servicios de apoyo a la investigación.

Objetivos específicos

1. Desarrollar al máximo el potencial de las secciones de cómputo, biblioteca, taller de instrumentación y editorial, así como de la infraestructura.
2. Remodelación y redistribución de espacios (cubículos, aulas, áreas comunes, cómputo, administración, etc.) de los dos edificios.

Estrategias de acción

Identificar necesidades particulares

Analizar las necesidades de apoyo de cada grupo de investigación, respecto a los servicios con que cuenta la institución.

Retroalimentación

Revisar junto con los académicos, el funcionamiento de las secciones de apoyo para mejorar, ampliar o fortalecer los servicios.

Actualización continua

Llevar a cabo un programa continuo de actualización en las secciones de apoyo a la investigación.

2.2 Actualización, superación y formación de recursos humanos

Objetivo general

Favorecer la participación de los académicos en actividades que enriquezcan su formación, habilidades técnicas y científicas para mejorar sus investigaciones y con ello la formación de recursos humanos.

Objetivos específicos

1. Revitalizar los planes de intercambio académico propiciando estancias dentro y fuera del CCA, en particular las que involucren un mayor número de beneficiados (académicos y estudiantes).
2. Impulsar el desarrollo de la carrera de técnico académico de manera paralela y complementaria a la de investigador.

3. Fortalecer la preparación multidisciplinaria e integral de los académicos y estudiantes del Centro.

Estrategias de acción

Censo de convenios

Revisar las instituciones nacionales y extranjeras con las que se tienen convenios vigentes de colaboración o manifestaciones de intención, con la finalidad de realizar estudios o intercambios académicos.

Difusión de oportunidades

Dar a conocer a la comunidad del Centro las oportunidades de intercambio y elaborar con todos los interesados planes con calendarios, temas e instituciones potenciales para iniciar la gestión.

Capacitación

Concentrar propuestas de cursos de actualización individuales o colectivos y elaborar un plan para su realización.

2.3 Mejorar la calidad de la información básica para la Investigación

Objetivo general

Consolidar y mantener las diferentes Redes del Centro: RUOA (Red Universitaria de Monitoreo Atmosférico), PEMBU (Programa de Estaciones Meteorológicas del Bachillerato Universitario) y REMA (Red Mexicana de Aerobiología) para tener información y datos atmosféricos y ambientales, continuos y de calidad.

Objetivos específicos

1. Actualizar e intercalibrar técnicas y equipo de uso común.
2. Apoyar el mantenimiento preventivo y correctivo de equipo.
3. Contar con la infraestructura y el apoyo técnico necesario para la adquisición de datos en tiempo real y su almacenamiento, de acuerdo a las necesidades de uso.
4. Impulsar el desarrollo de supercómputo, lo cual permitirá colocar al Centro a la vanguardia de esta área del conocimiento en México.

Estrategias de acción

Asociación e intercambios

Participación interinstitucional e intersectorial en el apoyo científico a la construcción y/o fortalecimiento de redes de monitoreo operacional: SMN, RAMA, REMA, GOOS.

Departamento de Instrumentación y Observación Atmosférica (DIOA)

Fortalecer al DIOA, cuyo objetivo será coordinar los proyectos permanentes: la Sección Editorial, el Programa de Estaciones Meteorológicas del Bachillerato Universitario (PEMBU), y la Unidad de Informática para las Ciencias Atmosféricas y Ambientales (UNIATMOS).

Apoyo a UNIATMOS

Continuación y fortalecimiento de UNIATMOS, ampliando sus fuentes de financiamiento y campo de acción.

Apoyo a PEMBU

Continuación y fortalecimiento del PEMBU, evaluando la posible ampliación de la red.

Fortalecimiento del cómputo académico

Adecuar un área para supercómputo y contar con nuevos servidores con tecnología moderna.

Instrumentación interna

Apoyo a la adaptación o desarrollo de instrumental y equipo para la investigación en el área de Instrumentación del Centro.

Apoyo a la REMA (Red Mexicana de Aerobiología)

Ampliando sus fuentes de financiamiento y proponer la expansión de sitios de monitoreo.

2.4 Adecuar la Administración a las necesidades actuales de las actividades académicas y de investigación del CCA

Objetivo general

Garantizar las condiciones para la realización de las tareas sustantivas del Centro (investigación, formación de recursos humanos, divulgación científica y vinculación con la sociedad) tanto en términos de infraestructura como de logística y gestión.

Objetivos particulares

1. Estimular la eficiencia administrativa y la constante superación del personal administrativo, así como la adopción de métodos modernos de gestión adecuados a las necesidades del Centro.
2. Agilizar los trámites administrativos y reducir los tiempos en los que se llevan a cabo.
3. Remodelar el área de trabajo de la Administración.

Nueva estructura académico-administrativa

Áreas Académico Administrativas



Departamentos y Unidades de Investigación



Situación laboral del personal académico

Revisar la situación laboral de los académicos para apoyar y agilizar los trámites necesarios para promociones y definitividad.

Procesos administrativos en línea

Automatización de la administración de proyectos, adquisiciones y trámites académico-administrativos. Establecer un sistema de seguimiento en línea a los trámites administrativos como en adquisiciones, pagos, reembolsos, etc., con el fin de reducir los tiempos internos para su realización. Ofrecer la mayor cantidad de formatos en línea para facilitar la ejecución de los trámites más comunes.

Seguimiento de convenios

Fortalecer la labor de la Unidad de Vinculación y Comunicación en materia de realización de convenios y seguimiento de apoyos a la investigación.

Cuidar el ambiente laboral

Favorecer todas las medidas que propicien un buen ambiente de trabajo en el Centro.

Reto 3: Incrementar la capacidad científica

3.1 Posicionar al CCA como institución líder en Ciencias Atmosféricas y Ambientales

Objetivo general

Realizar investigación en líneas de frontera en Ciencias Atmosféricas y Ambientales, además de desarrollar nuevas líneas de investigación acordes a los problemas que enfrenta el país.

Objetivos específicos

1. Establecer una agenda de investigación propiciando las sinergias entre los grupos de investigación del CCA.
2. Elevar la calidad de la investigación y lograr una mayor y más equilibrada productividad.
3. Posibilitar el desarrollo equilibrado de las distintas áreas de investigación.
4. Propiciar la participación en proyectos de gran escala y en proyectos institucionales aumentando las colaboraciones científicas internas y externas.
5. Transformar el trabajo individual, con baja colaboración, para consolidar grupos de investigación, fuertes y exitosos.
6. Promover la creación de nuevas plazas y modalidades de contratación.

Estrategias de acción

Planes de desarrollo

Convocar a los grupos de investigación a elaborar planes de desarrollo procurando sinergias intra e interdepartamentales. Estos planes nutrirán a los planes de desarrollo de los departamentos de Ciencias Atmosféricas, Ambientales, Instrumentación y Observación Atmosférica y a la Unidad de Vinculación y Comunicación.

Mayor colaboración científica

Impulsar el establecimiento de convenios de colaboración científica, en particular con centros de investigación especializados en modelación.

Innovación laboral

Explotar todas las figuras académicas existentes para ampliar la planta de investigadores: nuevas plazas, profesores invitados, por proyectos, posdoctorados, realización de estancias sabáticas, intercambios.

▪ *Investigadores jóvenes*

- Implementar un mecanismo para incorporar investigadores jóvenes a la planta académica, preferentemente con un perfil en Ciencias Atmosféricas, y en caso de no tener este perfil, con doctorados en áreas afines (Física, Química, Ecología, Ingeniería, Biología) para incorporarlos como posdoctorantes a un Grupo de investigación del CCA con un proyecto específico que les permita iniciarse en el estudio de la atmósfera y el ambiente.
- Para reforzar lo anterior se impartirán en el CCA cursos cortos en Ciencias Atmosféricas a cargo de profesores de reconocido prestigio nacional e internacional. Estos cursos estarían abiertos al resto del personal académico que lo solicite. Adicionalmente se impulsarán las estancias cortas especializadas mediante intercambio académico nacional e internacional, que refuercen la preparación de los investigadores jóvenes.
- Ocupar las plazas académicas disponibles, que se han liberado por jubilación o renuncia, mediante concursos que permitan captar los mejores candidatos para el trabajo que se realiza en el Centro. En la definición de los perfiles para cada plaza se tomará en cuenta la opinión de los departamentos.

Fomento al desarrollo de los grupos de investigación.

- Buscar mecanismos para que exista colaboración más amplia entre grupos, impulsando proyectos conjuntos y consorcios con otros centros de investigación nacional e internacional.
- Establecer un liderazgo en temas de interés nacional: Cambio global, contaminación del aire, pronóstico meteorológico y estacional, sequía, modelación del clima y calidad del aire, tormentas tropicales y huracanes, así como desastres asociados a fenómenos hidrometeorológicos y atmosféricos. Para apoyar estos temas es necesario impulsar el desarrollo de supercómputo, lo cual permitirá colocar al CCA a la vanguardia en México en estas áreas del conocimiento.
- Iniciar un proceso para establecer nuevas líneas de investigación acordes con las necesidades del país y con proyección internacional.

- Fortalecer y consolidar cuadros académicos en áreas teóricas y experimentales que respondan al plan de desarrollo del CCA.

Reto 4: Formación de Recursos Humanos

3.1 Mejorar la calidad de los programas de posgrado con sede en el CCA y fomentar la participación del personal académico en ellos, así como en otros programas educativos a todos los niveles.

Objetivo General

Adoptar una actitud más proactiva en la formación de recursos humanos a todos los niveles.

Objetivos específicos

1. Aumentar la captación de estudiantes en los programas de estudios en los que participan académicos del Centro.
2. Reforzar la participación de los académicos en los comités de posgrado afines a las líneas de investigación del Centro.
3. Impulsar la participación de los académicos en las licenciaturas de la UNAM, en particular en la de Ciencias de la Tierra de la Facultad de Ciencias.
4. Dar mayor seguimiento a la trayectoria de los estudiantes de los diferentes niveles que son asesorados por académicos del CCA.
5. Incrementar el número de solicitudes de posdoctorados anualmente, en beneficio de la investigación que se desarrolla.

Estrategias de acción

Fortalecimiento del Programa Educativo del CCA (Coordinación Docente)

Creación del registro general de estudiantes que participan en las labores de investigación y docencia en el Centro, para mejorar su seguimiento académico.

Fuentes de financiamiento

Explorar fuentes alternativas de financiamiento para becas posdoctorales, así como estimular las propuestas por parte de los investigadores.

Reflexión continua

Hacer reuniones periódicas con los estudiantes del Centro.

Integración de la comunidad

Propiciar la plena integración de los estudiantes en las actividades académicas del Centro, incluyendo intercambios, participación en cursos y diplomados.

Cursos

Favorecer la impartición de cursos por parte de los académicos en la licenciatura y el posgrado en Ciencias de la Tierra, así como en la licenciatura en Física (materias de la opción terminal con especialidad en Ciencias Atmosféricas).

Promover los temas de investigación del CCA, tanto al interior como al exterior de la UNAM, ofreciendo conferencias, seminarios etc., para atraer a estudiantes.

Consolidar el curso en línea sobre “Introducción a las Ciencias Atmosféricas” para iniciación en el estudio de la Atmósfera.

Medios de Promoción

Producción de videos promocionales y trípticos de los programas de estudios relacionados con las ciencias atmosféricas para aumentar la captación y calidad de los estudiantes.

IV. METAS E INDICADORES

Los indicadores de desempeño del CCA deben de ser útiles en los procesos de evaluación, rendición de cuentas y financiamiento. Sin embargo, éstos se revisarán constantemente para determinar si cumplen la función de proporcionar una visión integral del funcionamiento de la dependencia y si miden apropiadamente el éxito en las metas previstas. También los indicadores permitirán verificar el cumplimiento de los retos y objetivos planteados para el periodo 2013-2017.

Reto 1: *Generar un ambiente académico dinámico al interior del CCA*

Indicadores: Participación de los académicos en proyectos institucionales. Grupos de trabajo enfocados en un área temática común. Incremento en el número de investigadores en la planta académica. Proyección internacional del CCA a través de un programa regular de investigadores visitantes.

Reto 2: *Mejorar las condiciones para realizar investigación y formación de recursos humanos*

Indicadores: Readecuación y remodelación de laboratorios, área de super cómputo y administración. Equipamiento de un salón de enseñanza con computadoras. Eficiencia en los procedimientos administrativos.

Reto 3: *Incrementar la capacidad científica*

Indicadores en Investigación: Publicaciones (proyectos, convenios, artículos arbitrados, indizados, libros, capítulos de libros, memorias in extenso, fichas técnicas y publicaciones electrónicas), participación en actividades académicas nacionales e internacionales (congresos, conferencias, talleres, mesas redondas), número de convenios institucionales.

Indicadores en Comunicación de la Ciencia: Artículos de divulgación, materiales didácticos, pláticas en radio y televisión, visitas guiadas, actividades de divulgación (ferias, exposiciones museográficas, talleres, charlas y conferencias).

Reto 4: *Formación de Recursos Humanos*

Indicadores: Número de cursos de licenciatura y posgrado impartidos (investigador por año), dirección de tesis, servicios sociales, prácticas profesionales, tutores en programas educativos, posdoctorados, calificación de la labor docente de los investigadores, número de artículos en los que participan estudiantes del CCA, reducción en el tiempo de obtención del título o grado académico de los estudiantes.

V. EVALUACIÓN

Como parte del proceso continuo de planeación, se fortalecerán los mecanismos internos de evaluación del personal académico y también de la institución como conjunto. Los informes anuales del personal académico se evaluarán en función de los planes de trabajo individuales y también en el contexto de los programas estratégicos detallados en el presente documento.

Asimismo, se realizarán reuniones con el personal académico del CCA que tendrán como objetivo la planeación y el establecimiento de políticas de crecimiento y desarrollo institucional. Estas reuniones estarán basadas en ejercicios similares que serán realizados periódicamente por los departamentos académicos.

Durante 2014 y 2015 se trabajará cercanamente con el personal académico para plantear nuevos objetivos y metas hacia el futuro y verificar los logros alcanzados. Este ejercicio se basará en los parámetros definidos en el presente documento para realizar una evaluación y seguimiento de los logros obtenidos.

VI. ANEXOS

Los siguientes anexos son el resultado de las reuniones que organizaron los jefes de Departamento con el personal académico.

ANEXO A: Plan de Desarrollo del Departamento de Ciencias Atmosféricas

1. Diagnóstico

El Departamento de Ciencias Atmosféricas realiza estudios teóricos, observacionales y numéricos, en diversas áreas del conocimiento que incluyen meteorología, clima, variabilidad climática, cambio climático, física de nubes, interacción suelo-atmósfera y océano-atmósfera entre otros. Se estudian distintas regiones del país y de otras latitudes. Este departamento apoya con docencia y tutorías al posgrado en Ciencias de la Tierra, a las licenciaturas en Ciencias de la Tierra, en Física, además de otras dependencias de la UNAM y sedes de educación superior. Colabora con diversas instituciones académicas nacionales y extranjeras y tiene proyectos con varias entidades gubernamentales, entre las que se pueden mencionar GDF, SEMARNAT, INECC, PEMEX, CFE, SMN.

Está organizado en grupos con pocos integrantes; en la mayoría de los casos se realizan investigaciones en proyectos pequeños y con poca colaboración entre grupos, además de tener poca o nula colaboración con otros departamentos del Centro. La productividad en publicaciones es muy heterogénea en cantidad, calidad e impacto. La situación en formación de recursos humanos y docencia también es muy heterogénea. El balance general es deficiente en cuanto a publicaciones y tesis dirigidas. La colaboración con instituciones gubernamentales está muy lejos de llegar a los niveles deseados. En particular existe gran potencial para desarrollar colaboraciones en prevención y pronósticos, por ejemplo con el SMN, CENAPRED y GDF; con instituciones relacionadas con el medio ambiente como SEMARNAT, GDF e INECC; con energía como SENER, PEMEX y CFE y con cambio climático como INECC.

Objetivos a mediano y largo plazo

Buscar que el Departamento tenga mayor impacto nacional tanto por sus investigaciones, formación de recursos humanos y los proyectos que realiza. También, y no menos importante, realizar investigación útil para México.

Estrategias de acción

1. Fortalecer la capacidad observacional y de análisis en particular percepción remota, radares, perfiladores de viento e imágenes satelitales.
2. Buscar involucrarse en megaproyectos que permitan realizar grandes estudios observacionales y numéricos.
3. Fortalecer los estudios numéricos enfocados a entender procesos de la atmósfera y el océano, desarrollar la capacidad de pronósticos y estudios climáticos mediante el fortalecimiento de los recursos humanos y la infraestructura en supercómputo.
4. Impulsar la colaboración con otros grupos para estudiar la calidad del aire con estudios observacionales y numéricos que permitan fortalecer la planeación y desarrollar la capacidad de pronóstico.

5. Consolidar los proyectos teóricos, buscando que tengan un mayor impacto e interacción con los estudios observacionales, numéricos y en la formación de recursos humanos.

Algunas líneas prioritarias de desarrollo

- *Fortalecer la meteorología tropical (Hurricanes, Madden-Julian Oscillation, Easterly Waves)*

Es necesario estudiar el papel de las albercas de agua caliente, tanto del océano Atlántico como del océano Pacífico, y su variabilidad en la génesis y trayectoria de huracanes. Para tal fin, se deben de combinar estudios teóricos con estudios observacionales y de modelación numérica del sistema acoplado océano-atmósfera.

- *Fortalecer la simulación numérica de procesos atmosféricos y del suelo en los trópicos*

Es necesario adecuar y mejorar los esquemas de precipitación utilizados en el modelo WRF (o en otros) a nuestras necesidades. Esto implica mejorar la frecuencia y cobertura de las observaciones relevantes y avanzar en las teorías de microfísica acorde con nuestra posición geográfica. De lograrse esto se mejoraría la simulación de la convección en modelos regionales. Adicionalmente, se debería enriquecer la comprensión de los procesos suelo-atmósfera en zonas costeras tropicales y ahondar en la manera de utilizar este conocimiento para mejorar los modelos utilizados en el centro. Lo anterior, además de mejorar las simulaciones en escalas de tiempo corto, se podría utilizar para realizar simulaciones climáticas regionales de muy alta resolución y con bases de datos históricas y actualizadas (por ejemplo, de uso de suelo y cobertura vegetal).

- *Fortalecer la instrumentación meteorológica*

Contar con observaciones meteorológicas en cuatro dimensiones (x, y, z, t) es crucial para avanzar en la comprensión de los fenómenos meteorológicos relevantes para la evolución del tiempo atmosférico y del clima. Aquí es necesario lograr la adquisición de radares y perfiladores de viento, instrumental relativamente caro, necesario para fortalecer la enseñanza y motivar la incorporación de estudiantes de las carreras de Física y de Ciencias de la Tierra. Además de esto, se debería de contar con información satelital, misma que conjuntamente con las observaciones provenientes de la RUOA complementaría a los datos de los perfiladores y los radares para generar una mejor estimación tridimensional del estado actual de la atmósfera en un tiempo dado. En particular, se podría adquirir un receptor de datos GOES y MODIS, lo cual se integraría con las dos líneas anteriores.

- *Fortalecer el desarrollo de técnicas de verificación y de asimilación de datos en modelos atmosféricos y oceánicos*

Los campos escalares y vectoriales resultantes del punto anterior se deberían de incorporar a las simulaciones numéricas mediante técnicas de asimilación de datos para mejorar los pronósticos y verificarlos de manera objetiva. Esta es un área del conocimiento que también debería de ser fortalecida en nuestro centro y que mejoraría la calidad de los pronósticos que se realicen en el centro.

- *Fortalecer la modelación global y regional del clima*

Algunos de los avances que logremos, sobre todo en lo referente a la adecuación de los esquemas de precipitación para mejorar la convección, se podrían implementar en algún modelo global, mismo que se utilizaría para realizar simulaciones globales empleando los recursos de supercómputo de la UNAM o desarrollando toda la infraestructura necesaria para ello en el centro. Lo segundo sería lo más deseable y para lograrlo se podría buscar un financiamiento internacional para la instalación y el mantenimiento del equipo, adquiriendo el compromiso de desarrollar un modelo global, con la asesoría de centros de investigación internacionales. Esto sería utilizado para insertarse en el contexto de los países productores de corridas globales para contribuir a los reportes del IPCC. Particularmente, esta opción merece ser explorada.

- *Cambio Climático*

El Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM es la institución de investigación con mayor trayectoria y experiencia en cambio climático de México. En el desarrollo del tema, el CCA destaca como generador de vínculos de colaboración con diferentes dependencias y grupos de investigadores de la UNAM, ampliando su enfoque multidisciplinario y contribuyendo a la creación de capacidades de investigación.

Desde 1990 el Centro ha proporcionado asesoría al gobierno mexicano en el tema de cambio climático, siendo la primera institución que ha establecido líneas de investigación permanentes en el tema. El Centro ha coordinado los estudios más importantes para evaluar la vulnerabilidad nacional y regional de distintos sectores frente a variabilidad y cambio climático.

ANEXO B: Plan de Desarrollo del Departamento de Ciencias Ambientales

1. Premisas

Las ciencias ambientales implican la realización de estudios que abarcan distintos elementos para afrontar los problemas ambientales y la propuesta de modelos para el desarrollo sostenible, con un enfoque orientado a la proposición de soluciones y/o al mejoramiento de la situación preexistente. Tienen como objetivo buscar y conocer las relaciones que mantiene el ser humano consigo mismo y con la naturaleza. Se trata de realizar estudios interdisciplinarios del ambiente, de su funcionamiento y de sus relaciones con las actividades humanas, analizando las interacciones entre los componentes físicos, químicos y biológicos del ambiente, incluyendo tanto sus efectos sobre los organismos, como el impacto de la actividad humana sobre el mismo. Se busca entender cómo los factores naturales y antropogénicos interactúan para influir en los sistemas ambientales y sociales. Sus áreas de concentración son ciencias de la tierra y ciencias acuáticas, ciencias de la energía y sistemas ambientales, ciencia del ecosistema, conservación y biodiversidad, biología de los sistemas de plantas, cambio global, geoquímica ambiental, ecotoxicología ambiental, riesgos a la salud y análisis ambiental, entre otros.

2. Diagnóstico

El Departamento de Ciencias Ambientales del Centro de Ciencias de la Atmósfera está integrado por grupos de investigación que abarcan el estudio de las diversas áreas del conocimiento que conforman esta disciplina. Aún más, las investigaciones que se realizan se intersectan de manera natural e interdisciplinaria con las que se estudian en ciencias atmosféricas como cambio climático, modelación matemática de procesos atmosféricos y modelación del clima, interacción micro y macro escala y de manera primordial con la meteorología y el clima, incluyendo a los continentes y al océano.

Las investigaciones que se llevan a cabo en Ciencias Ambientales incluyen, principalmente, estudios sobre la química, física y biología de la atmósfera, enfocándose básicamente a la contaminación de aire, suelo, vegetación, cuerpos de agua y en sí, a todo aquello que conlleva el ambiente. Asimismo, se investigan los efectos, tanto de los contaminantes ambientales (gases y partículas), como de compuestos de origen natural presentes en el ambiente (alérgenos de origen biológico) sobre la salud humana y los ecosistemas.

Objetivo general

Desarrollar, promover y difundir las Ciencias Ambientales en la UNAM y en México, a través de la investigación integral y multidisciplinaria, la formación de recursos humanos especializados en los diferentes tópicos que la conforman y la difusión del conocimiento generado.

Objetivos específicos

1. Comprender los fenómenos atmosféricos globales, regionales y locales, que intervienen en el transporte y dispersión de gases y partículas que influyen e impactan a la República Mexicana y sus mares adyacentes.
2. Desarrollar y aplicar modelos que permitan establecer y pronosticar los fenómenos atmosféricos y climáticos que influyen en la calidad química, física y biológica del aire, mediante el estudio de contaminantes ambientales y partículas de origen biológico, evaluando su naturaleza, fuente, evolución., efectos y posibles soluciones.
3. Determinar los procesos y mecanismos que ocurren en la interacción entre la atmósfera y la biósfera, hidrósfera y litósfera, así como los cambios y efectos que en ellos ocurren.
4. Determinar los efectos genotóxicos y mutagénicos en la población, causados por contaminantes ambientales.
5. Determinar los efectos por exposición a gases y partículas en el ambiente (bosques, cultivos, suelo, vegetación, cuerpos de agua, monumentos, etc.) con el fin de evaluar la salud ambiental de la población y los ecosistemas en zonas urbanas y rurales.
7. Establecer redes de observación de la atmósfera, mares y costas (registros meteorológicos, gases y partículas), con estaciones permanentes en la República Mexicana.

Formación de recursos humanos

- Participar en la formación alumnos de licenciatura y posgrados relacionados con Ciencias de la Tierra, Ciencias Biológicas e Ingeniería Ambiental, con el fin de especializarse en las diversas áreas que cubren las Ciencias Ambientales. De la misma forma promover y apoyar su integración en proyectos de investigación interdisciplinaria y en colaboración con entidades académicas de la UNAM y de otras instituciones nacionales y del extranjero.

Difusión

- Coadyuvar a la enseñanza y la divulgación del conocimiento generado en el área de las ciencias ambientales.
- Difundir y compartir conocimientos y avances tecnológicos en Ciencias Ambientales a los diversos sectores de la academia, la sociedad y la política del país.

Principales líneas de investigación del Departamento que responden e integran los objetivos planteados

Grupos:

Área: QUÍMICA DE LA ATMÓSFERA

Fisicoquímica de la atmósfera

- Evaluación de procesos que regulan los flujos de especies químicas presentes a nivel de traza en el aire, fuentes y sumideros, concentraciones, transporte, y transformaciones físicas y químicas que sufren dichas especies en la atmósfera.
- Modelación y validación de la exposición a la contaminación (salud, ecosistemas y materiales).
- Pronóstico de calidad del aire, incluyendo la dispersión de ceniza volcánica.

Contaminación Ambiental

- Evaluación de la contaminación atmosférica fotoquímica en México.
- Evaluación, retención y control de compuestos orgánicos volátiles.
- Planeación energética y contaminación ambiental.

Espectroscopía y Percepción Remota

- Medición de gases atmosféricos mediante espectroscopía FTIR para validación de observaciones satelitales y generación de mapas nacionales con la distribución espacial de gases contaminantes.
- Operación de la Red MAX_DOAS de la Zona Metropolitana del Valle de México.
- Evaluación de los cambios, estacionalidad y tendencias de la composición atmosférica con métodos ópticos de percepción remota.

Área: INTERACCIÓN BIÓSFERA – ATMÓSFERA

Aerosoles Atmosféricos

- Análisis de gases atmosféricos y evaluación de aerosoles mediante la caracterización física, química y biológica, su evolución y su impacto en el medio a nivel local, regional y planetario.
- Evaluación de los aerosoles con la variabilidad y el cambio climático, principalmente en zonas costeras y marinas.
- Desarrollo de investigaciones multidisciplinarias que integren conocimientos de procesos ambientales, atmosféricos y socioeconómicos para proporcionar alternativas en la solución de problemas relacionados con las partículas atmosféricas.

Mutagénesis Ambiental

- Evaluación de aerosoles orgánicos, su variabilidad espacial y estacional, fuentes emisoras, transporte y fuentes receptoras en la interfaz urbano-rural.
- Determinación del comportamiento de los hidrocarburos aromáticos policíclicos emitidos por fuentes vehiculares en diferentes condiciones microambientales.
- Evaluación de los efectos genotóxicos del aerosol orgánico total y fraccionado presentes en las PM_{2.5} del área metropolitana de la Ciudad de México.

Aerobiología

- Evaluación de partículas biológicas y compuestos biogénicos en la atmósfera.
- Evaluación de ambientes contaminados por material aeroparticulado y sus efectos a la salud.
- Efecto del ozono sobre la vegetación y la población bacteriana en bosques periurbanos y suburbanos.
- Toxicología inhalatoria en modelos *in vivo* e *in vitro* asociada a las partículas PM₁₀ y PM_{2.5}.

Genotoxicología Ambiental

- Establecimiento de biomonitores de genotoxicidad para diversos contaminantes ambientales en zonas urbanas y rurales y sus efectos en la población.
- Evaluación de daño genético en personas expuestas a contaminantes ambientales como metales pesados, aeropartículas, gases.
- Evaluación de mecanismos moleculares involucrados y el potencial de productos naturales ricos en antioxidantes, para contrarrestar el daño al ADN inducido por contaminantes atmosféricos.
- Desarrollo de nanopartículas y nanofibras para biomedicina ambiental.
- Estudios de biorremediación en agua y suelo.

Sección: SALUD AMBIENTAL

- Evaluación de la calidad biológica del aire en regiones urbanas y rurales y su impacto en la salud (asma, alergia) y en la vegetación (organismos fitopatógenos).
- Detección morfológica, genómica y proteómica de microbiota atmosférica transportada en el aire intra o extramuros de zonas rurales y urbanas.
- Biomarcadores de contaminación ambiental (granos de polen).

Una atmósfera contaminada daña la salud de las personas y afecta la vida de plantas y animales, alterando así los ecosistemas. La contaminación causada por partículas suspendidas, así como los cambios que se producen en la composición química de la atmósfera contribuyen por ejemplo, a modificar el clima, producir lluvia ácida o destruir el ozono, fenómenos todos ellos de importancia global. Asimismo, la alteración de la calidad de la biósfera, hidrósfera o litósfera, causada por la emisión de gases de efecto invernadero y otros contaminantes ambientales conllevan a severos impactos y repercusiones económicas, sociales, culturales y políticas.

Las investigaciones que se realizan en el Departamento de Ciencias Ambientales (DCA) contribuyen a generar conocimiento sobre la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza, principalmente, mediante la evaluación de la calidad del ambiente, tanto la Zona Metropolitana del Valle de México, como de diversos Estados de la República Mexicana. Los estudios que se realizan en el DCA evalúan y determinan los efectos ocasionados por la contaminación ambiental química y biológica y sus repercusiones en la salud de la población, al ecosistema y al ambiente en general, permitiendo plantear y establecer medidas de alerta, prevención y control para la población y los sectores gubernamentales de salud, económico y político. Lo anterior se lleva a cabo mediante la realización y participación de investigadores del DCA en proyectos institucionales e interinstitucionales, nacionales e internacionales.

A través de los años, investigadores del DCA han creado un fuerte vínculo con la sociedad al colaborar en grupos interdisciplinarios a instancia de organismos gubernamentales como SEMARNAT, SAGARPA, CFE, PEMEX, SECIT, Gobierno del D.F., Gobiernos de los estados (Veracruz, Oaxaca, Tlaxcala y Estado de México, principalmente) en la realización de proyectos de gran escala, con impactos sociales. Asimismo, con diversas universidades de los estados de San Luis Potosí, Sonora, Sinaloa, Veracruz, Querétaro, Oaxaca, entre otros, ganando amplio reconocimiento en los diversos tópicos ambientales que se manejan en el DCA.

La enseñanza de las ciencias ambientales es una actividad permanente y muy activa por parte de un gran número de académicos del DCA, tanto a nivel licenciatura (en carreras como Ciencias de la Tierra, Física y Biología, principalmente), como en diversos Posgrados de la UNAM (Ciencias de la Tierra, Ciencias Biológicas, Química e Ingeniería Ambiental, entre otros), lo que permite la participación de estudiantes en proyectos de investigación. A futuro, éstos podrán continuar o crear nuevas líneas de investigación que sean de vanguardia para el estudio de las Ciencias Ambientales en México.

De gran importancia es la difusión de los resultados y hallazgos de las investigaciones que se realizan en el DCA, por lo que una de las principales actividades corresponde a su divulgación a través de diversos medios de comunicación como artículos, libros, conferencias, seminarios, entrevistas en radio, periódicos, gacetas, TV, e Internet, por mencionar algunos. Esto contribuye la divulgación de la ciencia, dirigida al sector académico y social, con el fin de crear una cultura y una conciencia ambiental en beneficio de fomentar la salud ambiental.

Fortalezas

La aportación de las Ciencias Ambientales es determinar los efectos e impactos en la salud humana y en los ecosistemas causados por la exposición a contaminantes y/o partículas o gases de origen natural. Para ello, el DCA genera conocimientos en diversas áreas de ciencias básicas como: Físicoquímica de la Atmósfera (procesos que regulan la emisión de gases traza precursores de ozono troposférico, aerosoles y gases de efecto invernadero, sus concentraciones y transformaciones químicas y físicas que involucran reacciones químicas, transporte y cambios de fase); Aerosoles Atmosféricos (evaluando los procesos físicos, químicos y biológicos relacionados con su formación, emisión, transformación y transporte); Contaminación Ambiental (determinando los problemas causados por ésta y buscando soluciones principalmente, para los que tienen impacto en la población a nivel local, regional y nacional, aportando elementos científicos para la toma de decisiones en las gestiones de calidad del aire en México); Espectroscopía y Percepción Remota (valorando y midiendo los gases atmosféricos mediante observaciones satelitales y generación de mapas nacionales con la distribución espacial de los gases contaminantes de la atmósfera); Ciencias Biológicas (generando conocimientos básicos y aplicados en las áreas de: Genotoxicología Ambiental y Mutagénesis Ambiental estudiando los efectos genotóxicos y mutagénicos de los componentes orgánicos de la fase particulada de los aerosoles atmosféricos sobre diversos sistemas biológicos de prueba, así como evaluando el riesgo genotóxico por exposición a contaminantes ambientales como plaguicidas y metales pesados, entre otros); Asimismo, en el área de bioindicadores de contaminación ambiental (determinando la interacción entre la aeromicrobiota y partículas de origen biológico, como granos de polen, proteínas, esporas de hongos, toxinas, al igual que con aeropartículas inorgánicas), estimando los niveles de exposición y sus efectos en la salud. Análogamente, en el área de Aerobiología se investiga en el contexto de la contaminación intra y extramuros, sobre la regulación de compuestos orgánicos volátiles y gases de efecto invernadero y sobre emisiones biogénicas de vegetales.

Perspectivas

La generación de conocimiento, tanto en ciencias atmosféricas como en ciencias ambientales, es esencial para la solución de problemas que perjudican al ambiente. Las decisiones que se tomen en el presente repercutirán de manera directa en nuestro entorno futuro. Por ello, es indispensable continuar realizando y ampliando estudios científicos multidisciplinarios en ciencias de la atmósfera que propongan soluciones integrales a corto y mediano plazo a problemas nacionales, regionales y mundiales.

En México es necesario profundizar, reforzar, ampliar e impulsar este campo de investigación de ciencias de la atmósfera de manera que tanto instituciones gubernamentales y privadas a nivel nacional, académico, profesional y educativo se involucren en la generación de conocimiento. Igualmente, con el fin de que participen activamente en el planteamiento de soluciones para remediar y recuperar un ambiente saludable, digno y amigable para los seres vivos que habitamos este planeta.

Metas a corto plazo

- Incrementar la planta de investigadores en cada uno de los grupos que conforman el DCA, con el fin de fortalecer y abrir nuevas líneas de investigación básica y aplicada en las diferentes áreas del conocimiento que constituyen el departamento.
- Aumentar la planta de técnicos académicos que apoyen el desarrollo y buen funcionamiento técnico de los proyectos, tanto de cada grupo como de los laboratorios comunes del DCA.
- Fomentar la participación de posdoctorantes nacionales e internacionales en investigaciones que se realicen en el DCA.
- Promover la participación de estudiantes de licenciatura y posgrado en proyectos nuevos o en proceso en cada grupo de investigación.

Estrategias

Con el fin de alcanzar exitosamente las metas propuestas se han definido las siguientes estrategias:

- Impulsar la investigación básica y aplicada en ciencias ambientales y ciencias atmosféricas de manera sistemática e integral.
- Fomentar y desarrollar proyectos institucionales integrales que propicien la investigación multidisciplinaria, así como interinstitucional, tanto a nivel nacional como internacional.
- Impulsar y apoyar a los técnicos académicos para su superación académica mediante la asistencia a cursos de actualización nacionales y en el extranjero.
- Fortalecer los programas de formación de recursos humanos, tanto a nivel licenciatura como de los posgrados, siendo los más relevantes el de Ciencias de la Tierra, Ingeniería Ambiental y Ciencias Ambientales, Ciencias Biológicas y Química.
- Fomentar las actividades de intercambio académico nacional y en el extranjero, con el fin de invitar a realizar estancias académicas al CCA a investigadores expertos en diferentes áreas de las ciencias ambientales, así como realizar visitas académicas de los investigadores del DCA a otras instituciones académicas del país o del extranjero.
- Fortalecer, consolidar e incrementar el uso de laboratorios comunes, compartiendo y adquiriendo equipos de vanguardia que incrementen la eficiencia en el trabajo técnico que se realice en las diferentes áreas de investigación que se desarrollan en el CCA.
- Instalar un invernadero que permita llevar a cabo experimentos con plantas y patógenos de plantas.
- Mejorar, ampliar y modernizar el servicio de cómputo, así como adquirir diferentes tipos de *software*, como *Matlab*, *ArcGis*, *Maple* o *Mathematica*, *Igor*, *EndNote*, *GC-image*, *Pegasus*, entre otros, que faciliten el manejo y el análisis de la información generada en las investigaciones que se realizan en el DCA.

- Dar difusión a través de foros científicos y públicos (radio, TV, gacetas, periódicos, páginas de internet, etc.) de las investigaciones que se realizan en el DCA, con el fin de informar y alertar a la población de la calidad del ambiente de la Ciudad de México y del resto de la República Mexicana.
- Promover y fortalecer la Revista Internacional de Contaminación Ambiental (RICA), especializada en la publicación de trabajos relacionados con Ciencias Ambientales y cuyo editor responsable es académico del DCA.

Metas a mediano plazo

Creación de nuevos grupos de investigación que desarrollen o profundicen en temas en:

- Fisicoquímica de la estratósfera.
- Ciclo y captura del carbono (flujos en agua, aire y suelo).
- Emisión de compuestos biogénicos.
- Salud Ambiental (Modelación y evaluación de la exposición a contaminantes partículas-gases, aeroalergenos y virus respiratorios).
- Modelación climática y ambiental (contaminación urbana y rural).
- Biorremediación de suelos y de agua.
- Creación de un grupo de supercómputo dirigido por técnicos altamente capacitados en informática y en modelación matemática, que responda a las necesidades de investigación del CCA. Así como la adquisición de *clusters* de cómputo que faciliten el manejo de la información y su almacenamiento.