



## BOLETIN DE PRENSA

### PRESENTACIÓN DE LA CAMPAÑA MCMA-2006 COMO PARTE DEL PROYECTO MILAGRO

En marzo de 2006 se llevará a cabo el proyecto MILAGRO (**Megacity Initiative: Local and Global Research Observations**), una colaboración científica de alcance internacional enfocado a estudiar el impacto local, regional y global de la contaminación del aire de una megaciudad, tomando como caso de estudio a la Zona Metropolitana del Valle de México y sus áreas circundantes.

Este proyecto consiste en cuatro campañas de trabajo coordinadas:

- "MCMA-2006" (Mexico City Metropolitan Area - 2006)
- "MAX-Mex (Megacity Aerosol Experiment in Mexico City)
- "MIRAGE-Mex" (Megacity Impacts on Regional and Global Environments)
- "INTEX-B" (Intercontinental Chemical Transport Experiment – Phase B),

**"MCMA-2006"** (Mexico City Metropolitan Area - 2006) dirigido por el Centro Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente (MCE2), y enfocado principalmente en la Zona Metropolitana del Valle de México.

El componente MCMA-2006 estudiará las emisiones y concentraciones de contaminantes dentro de la cuenca de la Ciudad de México a través de mediciones de aerosoles, compuestos orgánicos volátiles (COVs) y otros gases, radiación solar y parámetros meteorológicos en diferentes puntos de la Zona Metropolitana del Valle de México, en el supersitio ubicado en el Instituto Mexicano del Petróleo, en una torre de mediciones situada en el centro de la ciudad, en combinación con un laboratorio móvil equipado con instrumentación de tecnología de punta de Aerodyne Research Inc. y varias otras unidades fijas situadas en la ZMVM, para representar sitios urbanos y no-urbanos.

En este componente se encuentran participando un gran número de instituciones mexicanas y extranjeras. MCMA-2006 es supervisado por un comité científico encabezado por la Dra. Luisa Molina. A continuación se enlistan las instituciones participantes en este componente así como los miembros del comité científico.



Instituciones mexicanas:

- Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales –Gobierno del Estado de Nuevo León (APMARN)
- Centro Mario Molina (CMM)
- Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental (CENICA-INE)
- Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. (CIMAV)
- Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sostenible (CECADESU-SEMARNAT)
- Colegio Alemán
- Comisión Ambiental Metropolitana (CAM)
- Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural-Gobierno del Distrito Federal (CORENA)
- Consejo Estatal de Ecología (Estado de Hidalgo)
- Consejo Estatal de Protección al Ambiente (Estado de Veracruz)
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT)
- Dirección de Ecología-Presidencia Municipal de Salamanca, Guanajuato
- Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC –SCT)
- Fuerza Aérea Mexicana (FAM –SEDENA)
- Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC)
- Instituto de Ecología de Guanajuato
- Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE)
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)
- Instituto Mexicano del Petróleo (IMP)
- Instituto Nacional de Cancerología (INC)
- Instituto Nacional de Ecología (INE)
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)
- Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ)
- Instituto Nacional de Salud Pública (INSP)
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Campus Monterrey y Estado de México)
- Petróleos Mexicanos (PEMEX)
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)
- Secretaría de Educación Pública (SEP)
- Secretaría de Gobernación (SEGOB) – Instituto Nacional de Migración (INM)
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) – Administración General de Aduanas (AGA)
- Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA)
- Secretaría de Desarrollo Sustentable-Gobierno del Estado de Querétaro
- Secretaría de Marina (SEMAR)
- Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal (SMA-GDF)
- Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México (SEGEM)
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
- Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE)
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN)
- Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM)
- Sindicato Nacional de Telefonistas de la República Mexicana
- Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)
- Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)
- Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
- Universidad Tecnológica de Tecámac (Estado de México)
- Universidad Veracruzana (Estado de Veracruz)



Instituciones extranjeras:

- Aerodyne Research, Inc. (EUA)
- Argonne National Laboratory/Department of Energy (EUA)
- Chalmers University (Suecia)
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España)
- Desert Research Institute [DRI] (EUA)
- Environmental Protection Agency [EPA] (EUA)
- Goteborg University (Suecia)
- Heidelberg University (Alemania)
- Indiana University (EUA)
- Massachusetts Institute. of Technology [MIT] (EUA)
- Molina Center for Strategic Studies in Energy and the Environment [MCE2] (EUA)
- Montana State University (EUA)
- National Science Foundation [NSF] (EUA)
- Paul Sherrer Institute. (Suiza)
- University of California Los Angeles [UCLA] (EUA)
- University of California at San Diego [UCSD] (EUA)
- University of Colorado (EUA)
- University of Iowa (EUA)
- University of Leipzig (Alemania)
- University of Wisconsin (EUA)
- Virginia Tech (EUA)
- Washington State University (EUA)

**Comité científico (MCMA2006)**

**Jefe Científico:**

Luisa T. Molina (Molina Center/MIT)

**Comité Científico:**

Ernesto Caetano (UNAM)  
Beatriz Cárdenas (CENICA)  
Telma Castro (UNAM)  
Agustín García (UNAM)  
Ana Patricia Martínez (CENICA)  
Mireya Moya (UNAM)  
Gustavo Sosa (IMP)  
Rafael Ramos (GDF-SMA)  
José Luis Jiménez (University of Colorado)  
Charles Kolb (Aerodyne Research Inc.)  
Brian Lamb (Washington State University)  
Nancy Marley (Argonne National Lab)  
Mario Molina (UCSD/Centro Mario Molina)

**Coordinador de logística:**

Juan Carlos Arredondo (Molina Center)

<http://www.mce2.org>



## PROYECTO MILAGRO

En marzo de 2006 se llevará a cabo el proyecto MILAGRO (**Megacity Initiative: Local and Global Research Observations**), una colaboración científica de alcance internacional enfocado a estudiar el impacto local, regional y global de la contaminación del aire de una megaciudad, tomando como caso de estudio a la Zona Metropolitana del Valle de México y sus áreas circundantes.

El proyecto **MILAGRO** reunirá durante el mes de marzo de 2006 a un equipo de casi 400 investigadores y estudiantes provenientes de más de 120 instituciones de México y el mundo, quienes trabajarán en sitios de monitoreo instalados dentro de la Zona Metropolitana del Valle de México (Distrito Federal y el Estado de México), y en los estados de Hidalgo y Veracruz. Dentro de este grupo cerca de 80 investigadores mexicanos provenientes de universidades y centros de investigación nacionales, en colaboración con agencias de gobierno de México, se unirán a los trabajos de investigación.

El objetivo de MILAGRO es estudiar la transformación y transporte de contaminantes del aire generados por las megaciudades, tomando como caso de estudio la Zona Metropolitana del Valle de México, y analizar los impactos de estos contaminantes a escala local, regional y global, mediante mediciones, tanto a nivel de superficie como con aeronaves y satélites, de gases, aerosoles, parámetros meteorológicos, radiación, y haciendo uso de, modelos meteorológicos y de calidad del aire. De esta manera se integrará una gran cantidad de información, hasta ahora desconocida, sobre los procesos químicos y físicos de la atmósfera de una megaciudad y sus impactos a nivel local, regional y global.

Las cuatro campañas que integran al proyecto MILAGRO se llevarán a cabo de manera simultánea e incluirán mediciones coordinadas desde aviones y supersitios de monitoreo en superficie con el apoyo de actividades de modelación y observaciones de satélite.

Durante los dos últimos años los científicos participantes en MILAGRO, han estado diseñando los cuatro componentes de manera que estén coordinados en un plan único de mediciones que considera el tipo de instrumentos, la frecuencia de muestreo, y la cobertura geográfica que el proyecto busca, de tal manera que se fortalezcan las contribuciones de las agencias e instituciones participantes de una forma óptima y sin duplicidad de actividades.



Por ejemplo, los grupos enfocados a las mediciones aéreas han desarrollado planes de vuelo para los seis aviones participantes de tal manera que se permita caracterizar el tamaño, concentración y extensión de la nube de contaminantes y su procesos químicos, todo ello, asegurando la obtención de datos de alta calidad que permitan la intercomparación de los vuelos. De igual forma, los grupos que realizarán mediciones en superficie han seleccionado tres supersitios (T0, T1, y T2) para caracterizar las transformaciones químicas y físicas y el destino final de los contaminantes exportados desde la zona urbana hacia otras regiones.

Las mediciones de MILAGRO tendrán lugar del **1 al 30 de marzo de 2006**. Las mediciones se realizarán utilizando una amplia gama de instrumentos instalados en sitios fijos de superficie, seis aeronaves, y nueve satélites (3 de los cuales serán usados con mayor intensidad, AURA, AQUA, TERRA).

Los tres supersitios son el Instituto Mexicano del Petróleo (“**T0**”), la Universidad Tecnológica de Tecámac en el Estado de México (“**T1**”) y el Rancho La Bisnaga, al norte de Tizayuca en el Estado de Hidalgo (“**T2**”).

Las designaciones “T0”, “T1”, y “T2” hacen referencia al transporte -en relación al tiempo- de la nube de contaminación urbana desde la megaciudad y hacia regiones vecinas. Los sitios fijos de superficie son ideales para realizar mediciones continuas y detalladas de un número amplio de contaminantes y sus propiedades físicas y químicas. En cada lugar se instalarán una gran variedad de equipos estándares y especializados de monitoreo. En algunos de los sitios incluso se utilizarán sondas y globos con equipos para medir parámetros meteorológicos, ozono y compuestos volátiles orgánicos. Otras plataformas adicionales dentro o cerca de la Ciudad de México incluyen globos móviles y fijos, vehículos equipados con laboratorios móviles, espectrómetros láser, (Lidars). Las actividades de monitoreo se realizarán durante un período de 30 días durante 24 horas al día.

Seis aeronaves dedicadas a la investigación científica y equipadas con una gran variedad de instrumentos participarán en MILAGRO: cinco tendrán su base en Veracruz, México, y una en Houston, Texas. Las mediciones con estos equipos proveerán información atmosférica sobre una vasta región que cubre desde la Zona Metropolitana del Valle de México hasta el Océano Pacífico y el Golfo de México y desde varias altitudes. Los instrumentos instalados en los satélites estudiarán la atmósfera para cubrir un área geográfica aún mayor.



Cabe mencionar que la Zona Metropolitana de la Ciudad de México fue seleccionada como caso de estudio de la campaña MILAGRO por las siguientes razones:

- Latitud tropical similar a otras megaciudades
- Existencia de inventarios urbanos y monitoreo de calidad del aire confiables
- Experiencias previas de excelente colaboración científica
- Existencia de una excelente infraestructura logística
- Información de campañas de investigación previas entre ellas la más reciente en 2003.

La campaña más reciente, MCMA-2003 proporcionó información científica fundamental para la planeación del proyecto mayor de MILAGRO. De manera específica, mostró que en la atmósfera de la ZMVM existe una gran cantidad de actividad fotoquímica y que, a su vez, se encuentra idealmente dotada para ayudar a incrementar el conocimiento de la química atmosférica de megaciudades de latitud tropical. MILAGRO proveerá una gran cantidad de medidas dentro del área metropolitana al igual que las primeras medidas en el mundo de esta índole en relación a la cantidad de contaminación que se extiende fuera de la ZMVM.

### ***Programa de Educación y Capacitación de la Campaña MILAGRO***

La Campaña MILAGRO reconoce como una de sus necesidades prioritarias el de contribuir a la educación y capacitación de jóvenes investigadores, a la concientización de la sociedad sobre los problemas de la contaminación atmosférica, y a la difusión de los resultados de esta campaña entre la comunidad científica y hacia los que tienen la capacidad de desarrollar políticas ambientales, así como con el público en general. Con esto en mente, los coordinadores de MILAGRO han desarrollado una serie de actividades de educación y capacitación que se realizarán de manera paralela a las actividades científicas por investigadores mexicanos y extranjeros trabajando en los diferentes sitios de medición.

Entre las actividades organizadas se encuentran exposiciones de carteles alusivos a la campaña, conferencias dirigidas a estudiantes, profesores y el público en general; visitas guiadas a los sitios de monitoreo, información a través de un portal en Internet, y talleres especializados sobre el funcionamiento y uso de equipos de monitoreo utilizados en MILAGRO.



Sitios de exposición de carteles:

Museo UNIVERSUM, Ciudad Universitaria

Plaza Juárez, Centro Histórico de la Ciudad de México

Instituto Mexicano del Petróleo

Universidad Tecnológica de Tecámac

Universidad Veracruzana

Universidad Autónoma Metropolitana

Túnel de la Ciencia, Sistema de Transporte Colectivo METRO, Ciudad de México

### **Componentes de la Campaña MILAGRO**

A continuación se describen cada uno de los cuatro componentes de la Campaña MILAGRO:

#### **MCMA-2006 (Mexico City Metropolitan Area - 2006)**

La campaña Mexico City Metropolitan Area – 2006 (**MCMA-2006**) coordinada por la Dra. Luisa T. Molina del Centro Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente (MCE<sup>2</sup>) está financiada por diversas instituciones tales como la Secretaría del Medio Ambiente a través del Instituto Nacional de Ecología, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Comisión Ambiental Metropolitana (CAM), la Fundación para la Ciencia de los Estados Unidos (National Science Foundation, NSF), el Departamento de Energía de los Estados Unidos (Department of Energy, DOE) e instituciones europeas. Este componente tiene como objetivo principal el fortalecer la base científica para la evaluación y el diseño de políticas dirigidas a la mejora de la calidad del aire en la ZMVM, mediante el desarrollo de información científica que nos ayude a entender mejor los procesos de generación de contaminantes en la ZMVM; su dispersión, transporte y transformación en la atmósfera; los patrones de exposición de la población a estos contaminantes y sus efectos sobre la salud. Al igual que en las campañas anteriores, los hallazgos relevantes para el diseño de políticas serán identificados y presentados a los representantes del gobierno mexicano.

#### **MAX-Mex (Megacity Aerosol Experiment in Mexico City)**

La campaña Megacity Aerosol Experiment (**MAX-Mex**) se encuentra bajo la coordinación del Dr. Jeffrey Gaffney del Argonne National Laboratory del Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE) y es patrocinado por el Programa de Ciencias Atmosféricas (ASP) del DOE. El programa ASP se encuentra enfocado hacia el estudio del papel de los aerosoles en el balance radiativo de la atmósfera y es parte de los esfuerzos de la División de Investigación de Cambio Climático del DOE para reducir las incertidumbres en la modelación global del cambio climático.

La campaña MAX-Mex estudiará la formación y los cambios en la composición de los aerosoles, la distribución de su tamaño, el coeficiente de dispersión de luz, el coeficiente de absorción, la profundidad óptica, la absorción específica del hollín y los flujos de radiación en localizaciones verticales y horizontales seleccionadas en el aire de salida de un núcleo urbano bien caracterizado. El estudio de campo programado se concentrará en la caracterización química, física y óptica de los aerosoles, sus transformaciones, incluyendo el envejecimiento de las partículas carbonáceas durante su salida hacia las zonas regionales, y los efectos de la pluma de aerosoles de la megaciudad sobre el balance de radiación regional dentro y cerca de esta fuente urbana.



El programa MAX-Mex utilizará dos aviones: una aeronave altamente equipada, el DOE Gulfstream (G-1) para medir las propiedades de los aerosoles y contribuciones de gases precursores. Una aeronave adicional (KingAir) utilizará un Lidar para proporcionar información bi-dimensional (altura-distancia) sobre la distribución de aerosoles y la extensión de la pluma de contaminantes. Además, se instalarán diferentes equipos en los tres supersitios de monitoreo orientados hacia la emisión, formación y las propiedades de aerosoles, al igual que en sus transformaciones químicas y físicas y sus efectos en el clima.

### **MIRAGE-Mex (Megacity Impacts on Regional and Global Environments)**

El programa Megacity Impacts on Regional and Global Environments (**MIRAGE**) es un esfuerzo multidisciplinario coordinado por el Dr. Sasha Madronich del *National Center for Atmospheric Research* (NCAR). El proyecto se encuentra financiado principalmente por la Fundación Nacional para la Ciencia de los Estados Unidos (*National Science Foundation*, NSF), con apoyo adicional por parte de la NASA. El objetivo general de MIRAGE es incrementar el conocimiento sobre la manera en que las megaciudades del mundo afectan la química del aire a escala regional y global, y cómo esto a su vez puede influenciar el sistema meteorológico y el clima.

Para lograr estos objetivos se realizará una extensa serie de observaciones del estado químico y físico de la atmósfera en las regiones circundantes a la Ciudad de México durante MILAGRO. La aeronave NSF C-130 estará equipada con instrumentos científicos con tecnología de punta y, partiendo desde su base en Veracruz, tomará muestras del aire a diferentes distancias de la Ciudad de México para medir como los gases y partículas “envejecen” durante su transporte, especialmente rastreando aquellas propiedades químicas, físicas y ópticas que tienen el potencial de afectar la calidad del aire, el sistema meteorológico y el clima en escalas geográficas mayores. Un avión adicional (Twin Otter, también basado en Veracruz) conducirá estudios sobre incendios y sus efectos en la composición local y regional de la atmósfera. Otros investigadores de MIRAGE-Mex realizarán mediciones en superficie en el sitio T1, en la Universidad Tecnológica de Tecámac.

### **INTEX-B (Intercontinental Chemical Transport Experiment – Phase B)**

El Intercontinental Chemical Transport Experiment–Phase B (**INTEX-B**), está coordinado por el Dr. Hanwant Singh de la National Aeronautics and Space Administration (NASA). Este componente está financiado por la NASA con apoyo y contribuciones adicionales de NSF y países socios internacionales. El INTEX-B hará énfasis sobre el aspecto regional-a-global de MILAGRO con observaciones de dos aeronaves, un DC-8 y un J-31, así como de diversos satélites. La aeronave más grande, el DC-8, proporcionará observaciones detalladas de la química y aerosoles utilizando un sistema de muestreo directo del aire y sensores remotos de láser, mientras que el J-31, que es más pequeño, se enfocará exclusivamente en aerosoles y sus impactos de radiación. Operando desde Houston, Texas, el DC-8 tendrá interacción con otras aeronaves de MILAGRO para localizar y tomar muestras de la contaminación asociada con la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) y luego extenderá sus observaciones hacia el Golfo de México. Operando desde Veracruz, el J-31 buscará examinar el impacto de aerosoles más cerca de las fuentes de contaminación de la Ciudad de México. El DC-8 y el J-31 volarán en coordinación con los satélites de NASA (Aura, Aqua, y Terra) para proveer datos de la superficie sirviendo de vínculo entre la información obtenida a través de las observaciones de MILAGRO y la perspectiva amplificada local-a-global proveniente de los satélites.



## **Contactos para la Campaña Milagro:**

### **MCMA-2006**

Mexico City Metropolitan Area – 2006  
Jefe Científico: Dra. Luisa T. Molina  
Molina Center for Energy and the Environment (MCE<sup>2</sup>)  
<http://mce2.org/megacities/fieldcampaign2006/>

### **MAX-Mex**

Megacity Aerosol Experiment – Mexico  
Jefe Científico: Dr. Jeff Gaffney  
Argonne National Lab/Department of Energy (ANL/DOE)  
<http://www.asp.bnl.gov/MAX-Mex.html>

### **MIRAGE-Mex**

Megacity Impacts on Regional and Global Environments-Mexico  
Jefe Científico: Dr. Sasha Madronich  
National Center for Atmospheric Research/National Science Foundation (NCAR/NSF)  
<http://mirage-mex.acd.ucar.edu/>

### **NASA-INTEX-B**

Intercontinental Chemical Transport Experiment – Phase B  
Jefe Científico: Dr. Hanwant Singh  
National Aeronautics and Space Administration/Ames Research Center (NASA/ARC)  
<http://www.espo.nasa.gov/intex-b>

## **Sitios web MILAGRO**

<http://mce2.org/megacities/fieldcampaign2006/>  
<http://www.joss.ucar.edu/milagro/>  
<http://www.asp.bnl.gov/MAX-Mex.html>  
<http://mirage-mex.acd.ucar.edu/>  
<http://www.espo.nasa.gov/intex-b/>