



MARCH 1-31
2006

LA CAMPAÑA MILAGRO

MILAGRO por sus siglas en inglés significa Iniciativa de una Megaciudad: Observaciones científicas locales y globales (Megacity Initiative: Local and Global Research Observations)

CAMPAÑA MILAGRO: COBERTURA GEOGRAFICA



Presentación

La campaña MILAGRO es un proyecto de 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 (ZMVM) y sus áreas circundantes.

¿Por qué la Zona Metropolitana del Valle de México?

Entre los principales factores que definieron a la ZMVM como caso de estudio para la campaña MILAGRO están los siguientes:

- Su latitud tropical es similar a la de otras megaciudades. (Esto es importante por el papel que juega la radiación solar en los procesos fotoquímicos que determinan cómo y en qué se transforman los contaminantes del aire).
- La existencia de inventarios urbanos y un monitoreo de calidad del aire confiables.
- La experiencia previa de excelente colaboración científica entre los científicos mexicanos y los científicos de otras partes del mundo que han participado en proyectos anteriores,
- La existencia de una excelente infraestructura logística.
- La información disponible que hay sobre campañas de investigación previas; la más reciente de ellas se realizó en el 2003. (la Campaña MCMA-2003).

Objetivos de la campaña MILAGRO

- Los objetivos principales de la campaña MILAGRO son:
- Estudiar la transformación y el transporte de los 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 que ocurren en la atmósfera de una megaciudad y los impactos que tienen a nivel local, regional y global.

Los científicos que participan en MILAGRO 2006 han planeado la campaña durante los dos últimos años. Esta planeación permitirá que todas las partes estén coordinadas en un plan único de mediciones. Este plan toma en cuenta el tipo de instrumentos, la frecuencia de muestreo y la cobertura geográfica que el proyecto pretende alcanzar sin desperdiciar recursos ni duplicar actividades. De esta manera se fortalecerán las contribuciones de las agencias e instituciones participantes.

Por ejemplo, los grupos enfocados a las mediciones aéreas han desarrollado planes de vuelo para los seis aviones participantes de tal manera que puedan caracterizar el tamaño, la concentración y la extensión de la nube de contaminantes, así como los procesos químicos que ahí ocurren. De esta manera se busca asegurar que se obtengan datos de alta calidad que permitan comparar los vuelos entre sí. Así mismo, los grupos que realizarán mediciones en superficie han seleccionado tres supersitios (T0, T1, y T2) en donde se hará la caracterización de las transformaciones químicas y físicas y el destino final de los contaminantes exportados desde la zona urbana hacia otras regiones.

CAMPAÑA MILAGRO: AERONAVES

Seis aeronaves sobrevolarán el territorio nacional

• Sede en Houston
– DC-8



• Sede en Veracruz
– G-1
– C-130
– J-31
– KingAir
– Twin Otter



La campaña MILAGRO consta de 4 componentes que se llevarán a cabo de manera simultánea durante el mes de marzo del 2006 e incluirán mediciones coordinadas desde aviones y supersitios de monitoreo en superficie con el apoyo de actividades de modelación y observaciones desde satélites.

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 (MCE2) y del Instituto Tecnológico de Massachusetts de los Estados Unidos. El estudio MCMA-2006 es financiado por diversas instituciones tales como la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales a través del Instituto Nacional de Ecología, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Comisión ambiental Metropolitana (CAM), Petróleos Mexicanos (PEMEX), 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 central fortalecer la base científica para la evaluación y el diseño de políticas dirigidas a la mejora de la calidad del aire en la ZMVM. Lo anterior se logrará mediante el desarrollo de información científica que permita 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 en lo referente a la salud.

La información requerida sobre aerosoles, COVs y otros gases, radiación solar y parámetros meteorológicos se obtendrán principalmente en el supersitio T0 (Instituto Mexicano del Petróleo) así como en otros sitios como Tula, Hidalgo y Paso de Cortés, en el estado de México. También se instalará una torre de flujos en la zona centro de la ciudad y se utilizará un laboratorio móvil altamente instrumentado (Aerodyne Research, Inc.). Finalmente, se instalarán 8 unidades fijas (pertenecientes a instituciones mexicanas) en diferentes puntos de la ZMVM, para representar sitios de frontera y urbanos.

Al igual que en las campañas anteriores, se identificarán los hallazgos que sean relevantes para el diseño de políticas públicas y se presentados a los representantes del gobierno mexicano.

MAX-Mex (Megacity Aerosol Experiment in Mexico City)

El coordinador de 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 los Estados Unidos (DOE). Este componente está patrocinado por el Programa de Ciencias Atmosféricas (ASP) del DOE.

La campaña MAX-Mex se concentrará en la caracterización química, física y óptica de los aerosoles y las transformaciones que sufren. Incluye estudios sobre el envejecimiento de las partículas carbonáceas durante su salida hacia las zonas aledañas y los efectos que tiene la pluma de aerosoles de la megaciudad sobre el balance de radiación regional dentro y cerca de esta fuente urbana. Este componente utilizará dos aviones:

- El DOE Gulfstream (G-1) es una aeronave altamente equipada que medirá las propiedades de los aerosoles y contribuciones de gases precursores. La segunda aeronave
- El KingAir utilizará un Lidar para proporcionar información bi-dimensional (altura-distancia) sobre la distribución de aerosoles y la extensión de la pluma de contaminantes.

Así mismo, se instalarán diferentes equipos en los tres supersitios de monitoreo a fin de conocer la emisión, formación y las propiedades de aerosoles. También estudiarán sus transformaciones físicas y químicas, y el efecto que tienen en el clima.

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

Este programa es un esfuerzo multidisciplinario coordinado por el Dr. Sasha Madronich del National Center for Atmospheric Research (NCAR) de los Estados Unidos. La Fundación Nacional para la Ciencia de los Estados Unidos (National Science Foundation, NSF) es la principal fuente de financiamiento de este proyecto.

El objetivo primordial de MIRAGE es incrementar el conocimiento existente sobre el impacto que tienen las megaciudades del mundo en la química del aire a escala regional y global. También busca determinar la influencia que puede tener la contaminación atmosférica en el sistema meteorológico y el clima.

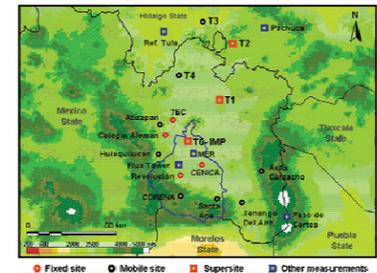
Para lograr estos objetivos se llevará a cabo una extensa serie de observaciones del estado químico y físico de la atmósfera en las regiones circundantes a la ciudad de México. La aeronave NSF C-130 partirá desde su base en el puerto de Veracruz y tomará muestras del aire a diferentes distancias de la Ciudad de México. De esta manera podrá medir cómo "envejecen" los gases y las partículas cuando son transportadas por el aire. Estos muestreos pondrán especial atención en las propiedades físicas, químicas y ópticas que potencialmente pueden afectar la calidad del aire, el sistema meteorológico y el clima en escalas geográficas mayores. Un avión adicional (Twin Otter, también basado en Veracruz) realizará 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 ubicado 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 será financiado por la NASA con apoyo y contribuciones adicionales de la NSF y de otros países socios internacionales. Este componente hará énfasis en el aspecto regional-a-global de la campaña MILAGRO. Para lograrlo realizará observaciones desde dos aeronaves, un DC-8 y un J-31.

La aeronave más grande, el DC-8, proporcionará observaciones detalladas de la composición química y de las propiedades de los aerosoles. Para ello utilizará un sistema de muestreo directo del aire y sensores remotos de láser. Operando desde Houston, Texas, tendrá interacción con otras aeronaves de MILAGRO para localizar y tomar muestras de la contaminación asociada con la ZMVM y posteriormente extenderá sus observaciones hacia el Golfo de México. El J-31 es un avión más pequeño que el J-31, que es un avión más pequeño, operará desde Veracruz. Su objetivo será examinar el impacto de aerosoles más cerca de las fuentes de contaminación de la Ciudad de México. Ambas aeronaves volarán en coordinación con los satélites de NASA (Aura, Aqua, y Terra) para proveer datos de la superficie servirán como vínculo entre la información obtenida a través de las observaciones de MILAGRO y la perspectiva amplificada local-a-global proveniente de los satélites.

MILAGRO: SITIOS DE MONITOREO



Mediciones en superficie

Para llevar a cabo las mediciones en superficie se instalarán tres supersitios. Este nombre deriva de por la gran cantidad de instrumentos que utilizarán. Los supersitios se ubicarán en los siguientes puntos: 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 de la nube de contaminación urbana desde la megaciudad y hacia las regiones vecinas. Los sitios fijos en superficie son ideales para realizar mediciones continuas y detalladas de una amplia gama de contaminantes y de sus propiedades físicas y químicas. En cada lugar se instalará una gran variedad de equipos estándares y especializados de monitoreo. En algunos de los sitios se utilizarán sondas y globos con equipos para medir parámetros meteorológicos, ozono y compuestos volátiles orgánicos.

Además de los tres supersitios, se instalarán equipos en otras plataformas adicionales dentro o cerca de la ciudad de México. Estos equipos incluyen globos piloto y cautivos, laboratorios móviles y espectrómetros láser. Las actividades de monitoreo se realizarán durante un período de 30 días, trabajando las 24 horas del día.

CAMPAÑA MILAGRO: SUPERSITIOS



Programa educativo

La campaña MILAGRO tiene entre sus objetivos prioritarios contribuir a la educación y capacitación de jóvenes investigadores así como a la concientización de la sociedad sobre los problemas de la contaminación atmosférica. Considera importante divulgar la información que resulte de esta campaña entre la comunidad científica y hacia los tomadores de decisiones y desarrolladores de las políticas ambientales.

Durante la campaña MILAGRO se realizarán de forma paralela una serie de actividades de educación y capacitación. Entre ellas 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, así como un concurso dirigido a estudiantes de educación media y media superior.

BENEFICIOS ESPERADOS

Los resultados que se obtengan de la campaña MILAGRO no son únicamente aportaciones al conocimiento científico y tecnológico. Este esfuerzo proveerá de información relevante para el diseño de políticas y programas para el control del contaminación del aire en las megaciudades, y en particular, de la ZMVM. Algunos de los beneficios esperados son:

- La campaña MILAGRO 2006 es la primera evaluación de la calidad del aire de la ZMVM a nivel regional y considerará tanto a los contaminantes que entran como a aquellos que salen de la ciudad.
- Permitirá un mejor entendimiento de la importancia relativa de las diferentes fuentes de emisiones de la ZMVM (fuentes urbanas, incendios forestales y de basura y las emisiones biogénicas).
- Contribuirá a la optimización y mejoramiento de modelos de la calidad del aire y meteorológicos a nivel local y regional.
- Permitirá validar los inventarios de emisiones locales.
- Ayudará a tener un mejor entendimiento de los procesos que eliminan y transforman la contaminación atmosférica en la ZMVM.
- Permitirá a los estudiantes que participen en la campaña expandir y consolidar sus conocimientos a través de la exposición a información científica y desarrollos tecnológicos de punta.
- Incentivará la colaboración entre los investigadores, funcionarios de gobierno y personal técnico de los gobiernos estatales participantes.