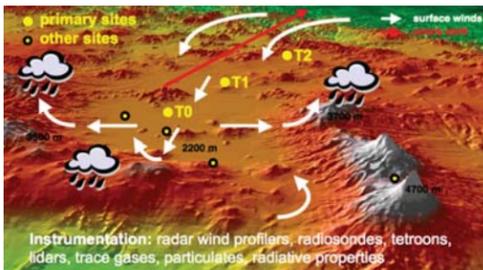




MARCH 1-31
2006

PREDICCIÓN DE METEOROLOGÍA: MEDICIONES Y MODELOS



Globo cautivo

En los primeros 1000 metros de altura se acumulan y se transforman muchos de los contaminantes que se emiten en las ciudades. El globo cautivo mide los perfiles verticales de estos contaminantes; es decir cómo varía la concentración de los diferentes contaminantes respecto a la altura. Este tipo de globo está anclado al suelo y se eleva a fin de medir las concentraciones de ozono y otros contaminantes a diferentes alturas, así como parámetros meteorológicos tales como la velocidad y dirección del viento, la temperatura, la humedad relativa y la presión barométrica. Estos perfiles se utilizan para estudiar cómo se dispersan y transforman los contaminantes, cómo evoluciona la capa límite (capa de la atmósfera más cercana a la superficie de la Tierra donde interactúan la biosfera y la atmósfera), y cómo se acumulan los contaminantes en la atmósfera urbana durante la noche. Son también de gran utilidad para calibrar los modelos fotoquímicos de calidad del aire al comparar los perfiles verticales simulados con los perfiles verticales medidos con el globo cautivo.



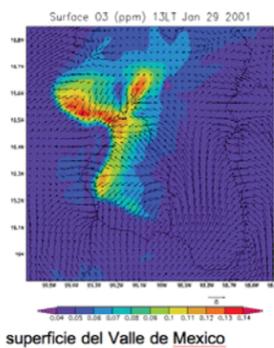
Globos piloto

Entre los diferentes tipos de globos que se utilizan para estudiar la atmósfera, están los globos piloto. Son una herramienta para estudiar cómo se mueven y dispersan los contaminantes en las capas bajas de la atmósfera. Estos globos se lanzan y conforme se van elevando, se mide su posición constantemente. Para determinarla se utiliza un teodolito que es un instrumento topográfico que sirve para medir ángulos en sentido vertical y horizontal con mucha exactitud. Las variaciones que tiene la posición del globo a través del tiempo permiten calcular la dirección y la velocidad que tiene el viento a diferentes alturas. Así se puede conocer hacia dónde se dirigen los contaminantes que el viento arrastra consigo al desplazarse.

El perfilador de viento, El perfilador de viento produce ondas sonoras para determinar la dirección y velocidad del viento a varios niveles en la atmósfera. El radiómetro es un instrumento para medir la radiación solar que llega a la superficie de la Tierra.



Las radiosondas meteorológicas son globos con sensores para medir el perfil vertical por varios kilómetros de parámetros meteorológicos, tales como temperatura, velocidad y dirección del viento, humedad relativa y presión atmosférica. En algunas ocasiones se les anexa sensores para medir concentraciones de contaminantes como el ozono.



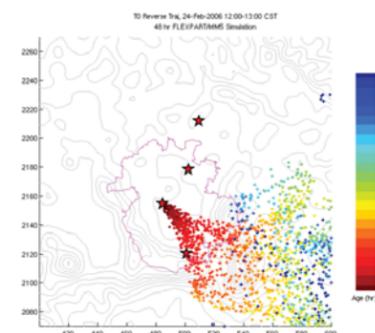
superficie del Valle de México

Concentraciones de ozono a nivel de la superficie del Valle de México

Las medidas de control y protección contra la contaminación del aire generalmente se empezian a aplicar una vez que se ha declarado la contingencia. Es decir, cuando los niveles de contaminación de los contaminantes han sobrepasado las normas establecidas. Por esta razón tienen efecto una vez que la población ya ha sido expuesta a los altos niveles de contaminación. De aquí se desprende la importancia de contar con un sistema capaz de predecir los índices de concentraciones de los gases criterio (Ozono, Óxidos de Nitrógeno, Dióxido de Azufre, Monóxido de Carbono). Esto permitiría aplicar las medidas de control anticipadamente, evitando o aminorando las contingencias, y alertar a la población con antelación. Estos sistemas también son útiles para informar cotidianamente cuáles serán las áreas de la ciudad que presentarán altos niveles de contaminación, aún cuando no se generen contingencias.

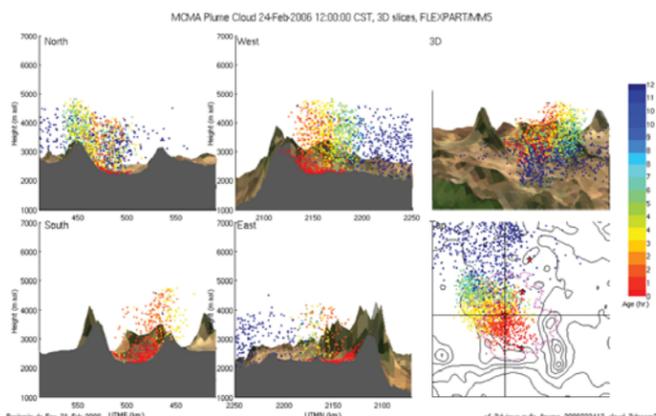
Algunas ciudades como Houston, Madrid y Washington poseen un sistema de predicción de la calidad del aire. Durante la campaña MILAGRO 2006 se utilizará un sistema computacional que predecirá la contaminación del aire en el área metropolitana de la ciudad de México con 12, 24 y 48 horas de anticipación. Para ello el sistema dividirá al Valle de México en celdas cuadradas de 4 km para calcular las concentraciones de contaminantes en cada celda y así conocer como se distribuyen los contaminantes en esta región.

Los modelos de calidad del aire son modelos matemáticos en los que se calculan diversos procesos como la química atmosférica, el transporte de contaminantes y la deposición de contaminantes, etc. Esto se hace con el fin de conocer las concentraciones ambientales de contaminantes atmosféricos secundarios en una región determinada. Para obtener esta información es necesario conocer las concentraciones de las emisiones de los diferentes contaminantes primarios (como los hidrocarburos y óxidos de nitrógeno (SO_x, NO_x, NO, hidrocarburos) y las condiciones meteorológicas (velocidad del viento, presión, temperatura, humedad, radiación solar, etc.). Con esta información se calculan las concentraciones de contaminantes secundarios tales como el ozono (O₃), el ácido nítrico (HONO), el formaldehído (HCHO), el nitrato de peroxiacilo (PAN), etc.



Los modelos de trayectorias responden a preguntas como: de dónde viene el aire contaminado?

Los modelos de pronóstico meteorológico son modelos matemáticos que a través de las ecuaciones de movimiento de la atmósfera, calculan el comportamiento de diferentes variables meteorológicas como la velocidad y dirección del viento, la temperatura ambiente y la humedad hasta con 48 horas de antelación. Estos modelos se construyen a partir de información sobre la región que se desea estudiar. La información que requieren incluye condiciones meteorológicas en el momento del cálculo, las características geográficas y geofísicas de esa región e información sobre los modelos meteorológicos de circulación general.



Los modelos anteriores se pueden utilizar de manera combinada para generar pronósticos de contaminación del aire que predicen el estado de la contaminación atmosférica de la región que se está estudiando con 12, 24 y 48 horas de anticipación.

