

Consideraciones sobre la situación actual de contaminación atmosférica en el centro de México

30 de mayo de 2016

El Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA) de la UNAM es pionero en el estudio de la contaminación atmosférica en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) y desde hace 20 años ha generado, en colaboración con otras instituciones nacionales e internacionales, parte importante de la literatura científica sobre el tema. Asimismo, el Instituto de Geografía (IGg) tiene amplia experiencia en estudios sobre expansión urbana, ordenamiento territorial y eficiencia de sistemas urbanos, estructura de ciudades, así como en crecimiento e impacto de los traslados de la población.

1 Introducción

Durante este año de 2016 se han declarado seis contingencias ambientales debido a que, en alguna estación de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA), las concentraciones de ozono superaron los 155 ppb (150 IMECAS). Con el fin de proteger a la población de la exposición a niveles excesivamente altos de ozono del aire en el Valle de México, desde 1990 se han establecido límites cada vez más estrictos para decretar medidas de contingencia ambiental. Los niveles para declarar la contingencia han disminuido conforme la calidad del aire ha mejorado como resultado de las medidas de control de emisiones. Entre 1990 y 2006 la contingencia Fase I se decretaba a partir de 265 ppb; el umbral fue bajando paulatinamente y se estableció en 194 ppb en el año 2012 y en 155 ppb en 2016. La escala correspondiente en IMECAS también se ha actualizado.

Los ajustes en los niveles máximos permisibles de exposición a los distintos contaminantes obedecen a su impacto en la salud. Por ejemplo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que, en el 2012, alrededor de 8.2 millones de personas murieron por exposición a la contaminación atmosférica a nivel mundial. Así, en 2014 la norma de calidad del aire (NOM-SSA1-020-2014) para México se estableció en 95 ppb como promedio horario para el ozono.

Desde principios de los años 90 la concentración promedio de ozono en la ZMVM presentó una tendencia a la baja hasta 2010 en que se estabilizó. Con los umbrales actuales para declarar la Fase I, en el año 1991 hubiera habido 314 contingencias, 241 en el año 2000, 77 en el año 2005, 18 en el año 2010 y 7 en el año 2015.

Otros factores que pueden influir en la ocurrencia de los recientes episodios de contingencia son el aumento de un millón de vehículos en circulación que tenían hologramas 1 o 2 y que obtuvieron el holograma 0, las condiciones meteorológicas adversas debido a la presencia del fenómeno de El Niño, y el retraso en la actualización y aplicación de normas referentes a energéticos que estaban en competencia

de otras instancias y ahora son de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente (ASEA).

Además de las emisiones y las reacciones fotoquímicas, las condiciones atmosféricas determinan los niveles de concentración de contaminantes debido a que los vientos y los movimientos verticales del aire transportan y diluyen los contaminantes.

Otro contaminante importante es el material particulado (PM), el cual tiene efectos en el sistema respiratorio y puede reducir la expectativa de vida de la población. Las partículas más pequeñas (menores a 2.5 micrómetros o $PM_{2.5}$) son las que provocan mayor daño a la salud, ya que penetran más profundamente en el tracto respiratorio. Así, la contaminación atmosférica se asocia con una menor esperanza de vida y con muertes prematuras. También puede tener importantes efectos económicos por el incremento de visitas a hospitales y el ausentismo laboral y escolar.

De acuerdo con las mediciones de la RAMA los contaminantes de mayor preocupación en la ZMVM son ozono, PM_{10} y $PM_{2.5}$ por presentar con frecuencia concentraciones mayores que las establecidas por las normas nacionales de salud.

Con base en el Cuarto Almanaque de Datos y Tendencias de la Calidad del Aire en 20 Ciudades Mexicanas (2000-2009), la información disponible generada por 16 sistemas de monitoreo atmosférico muestra que las dos regiones más contaminadas por ozono en 2009 fueron la ZMVM y la zona metropolitana de Guadalajara. La ZMVM tiene una tendencia decreciente en las concentraciones promedio de ozono ambiental, mientras que en otras ciudades, como Guadalajara y León, la concentración ha aumentado, rebasando los límites máximos para 1 y 8 horas y mostrando una tendencia creciente en la concentración de este contaminante.

En el centro de México la contaminación del aire es un problema persistente y es necesario conocer con mayor precisión las emisiones y sus fuentes, los procesos de reacción fotoquímica y la meteorología de la región. Por ejemplo, el ozono es un contaminante secundario producido por numerosas reacciones químicas que ocurren en la atmósfera a partir de compuestos emitidos por autos, industrias, negocios y residencias. Su formación depende de la presencia de compuestos orgánicos volátiles (COV), de óxidos de nitrógeno y de la radiación solar. Por lo general, en sitios urbanos la formación de ozono es mayor por la presencia de COV, lo cual fue confirmado por las campañas de investigación *IMADA-1997*, *MCMA-2003* y *MCMA-2006*. Adicionalmente es importante comprender los efectos que tienen tanto el crecimiento de la ciudad como la distribución de actividades urbanas (vivienda y empleos, principalmente) sobre los traslados de la población y de mercancías, lo cual tiene un efecto directo sobre las emisiones. En particular, el crecimiento en la periferia de la ciudad que ha dado lugar a zonas de alta densidad poblacional, genera viajes más largos en medios de transporte que no son de alta capacidad y

que por lo tanto son más contaminantes, además de promover el uso del automóvil particular, generando mayores tiempos y distancias de traslado, mayor congestionamiento y, por ende, mayores emisiones.

Los programas de Verificación Vehicular (PVV) y Hoy No Circula (PHNC) han promovido la renovación de la flota vehicular, lo que ha llevado a reducir precursores de ozono y disminuir la presencia de este compuesto en la atmósfera a lo largo de más de quince años. Sin embargo, no existen evidencias de que la medida temporal aplicada en abril de 2016, que contempla el retiro indiscriminado del 20% de la flota vehicular, haya sido efectiva, ya que no fue eficiente para reducir la formación de ozono en la ZMVM. Al parecer, la medida temporal generó un uso más intenso de los vehículos que sí pueden circular para cubrir las necesidades de movilidad de la gente, así como un uso mayor de taxis y microbuses que en muchos casos son altamente contaminantes.

No obstante, para complementar el PHNC hay que considerar las emisiones de otras fuentes como motocicletas, fugas y combustión ineficiente de gas LP y emisiones fugitivas de vapores de gasolina, además de incorporar a los municipios conurbanos no incluidos en las acciones del PHNC.

Las autoridades del Gobierno Federal y las estatales que integran la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME), en su momento, declararon que darían a conocer a más tardar el 30 de junio, un programa integral con acciones de mediando y largo plazo para mitigar el problema de la calidad del aire en la región de influencia de la CAME. Al respecto el CCA y el IG plantean las siguientes propuestas de movilidad, tecnológicas y de gestión.

2 Propuestas

2.1 Inmediatas

- **Gestión.** Revisar los criterios de activación de las contingencias ambientales considerando el exportación de contaminantes, la hora del día, el día de la semana, las condiciones y pronóstico meteorológico, la ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad del aire, etc.

2.2 Corto plazo

- **Gestión.** Revisar los niveles de concentración de contaminantes para la activación de la contingencia de acuerdo a las condiciones actuales del centro de México y tomar en cuenta cambios en la infraestructura y desarrollo tecnológico.
- **Gestión.** Considerar la incorporación de una fase de Precontingencia haciendo uso de los pronósticos meteorológico y de calidad del aire, como medida preventiva a la activación de contingencia Fase I.

- **Gestión.** Incluir en la aplicación de todos los programas de control de emisiones en la ZMVM a todos los municipios conurbados del estado de México, ya que están sujetos a una continua y desordenada expansión urbana y periurbana que los ha despojado de su carácter rural.
- **Movilidad.** Promover un uso eficiente de las vías y medios de comunicación con las que actualmente cuenta el centro de México, mediante una mejor señalización, organización de paraderos de autobuses, microbuses, taxis, apoyo de la policía de tránsito en horas y zonas de congestión y sincronización de semáforos.

2.3 Mediano plazo

- **Gestión.** Actualizar las normas para inducir una renovación continua de la flota vehicular, apoyada en la eficiencia energética y en nuevas tecnologías más limpias.
- **Gestión.** Fortalecer leyes y normas para incluir conceptos como carga crítica, ciclo de vida y huella de carbono en manifestaciones de impacto ambiental y solicitudes de cambio de uso del suelo para desarrollos habitacionales y grandes centros comerciales.
- **Gestión.** Fortalecer a la CAME estableciendo mecanismos de consulta obligada al Consejo Científico Asesor y a la comunidad científica cuando fuere necesario.
- **Gestión.** Implementar un programa de renovación de cilindros y tanques estacionarios de gas LP, con el objeto de reducir fugas al ambiente.
- **Tecnológico.** Implementar el pronóstico meteorológico orientado al transporte y dispersión de contaminantes para apoyar la toma de decisiones.

2.4 Largo plazo

- **Gestión.** Crear regulaciones que fomenten la renovación y modernización tecnológica de la flota vehicular y que abarquen otros sistemas de transporte motorizado.
- **Gestión.** Retomar las recomendaciones aplicables del PROAIRE 2011-2020 (<http://www.sedema.df.gob.mx/flippingbook/proaire2011-2020/#p=203>) que sean acordes con lo que hay que realizar en cuanto a control de la contaminación a corto, mediano y largo plazos.
- **Gestión.** En la próxima Constitución de la Ciudad de México, evitar la fragmentación de los mecanismos de ordenamiento territorial, gestión y vigilancia ambiental, asegurando la colaboración obligada entre los gobiernos estatales y municipales e introduciendo mecanismos de observación ciudadana.
- **Tecnológica.** Implementar un plan de eficiencia energética para mejorar la quema de gas, evitar fugas y usar calentadores de agua solares.
- **Tecnológica.** Implementar controles en las emisiones de motocicletas.

- **Tecnológica.** Los generadores de electricidad y la maquinaria de construcción y agrícola deben ser más eficientes en la quema de combustibles para reducir emisiones.
- **Tecnológica.** El desarrollo de un laboratorio de emisiones donde se puedan evaluar los vehículos y otros sistemas de combustión. Entre sus líneas de investigación a mediano y largo plazo pueden considerarse la reactividad de combustibles, gasolinas y biocombustibles en el aire.
- **Movilidad.** Aplicar medidas de planeación metropolitana para restringir la expansión urbana en suelo agrícola y de conservación y regular el uso de suelo mixto en áreas de densidad media y alta.
- **Movilidad.** Diseñar un programa integral que promueva la reducción de emisiones y el ahorro de energía en el transporte, fortaleciendo el transporte público de calidad y seguro.
- **Movilidad.** La densificación de áreas urbanas existentes alrededor de nodos de transporte masivo y semimasivo conlleva a una mejor movilidad y accesibilidad. Promover la creación de una red de transporte público metropolitano que expanda e integre las redes de BRT existentes (Metrobús y Mexibús) y que se amplíe la red del Metro.

Documento elaborado por el Centro de Ciencias de la Atmósfera y el Instituto de Geografía de la UNAM