

Análisis del programa “HOY NO CIRCULA”

Héctor G. Riveros Rotgé

Introducción

El programa “Hoy no circula” consiste en sacar de la circulación un día a la semana al 20 por ciento de los vehículos automotores de la Ciudad de México. Es una medida aplicada para reducir la contaminación atmosférica que ha sido implementada en otros países. Se está pensando aplicarla en otras ciudades, y se extendió recientemente a los días sábado para todos los vehículos con holograma 2, sin importar cuáles sean sus emisiones.

Sin embargo, el estudio de la contaminación en el aire de la Zona Metropolitana del Valle de México en 1989 no mostró reducciones asociadas a la implantación del “Hoy no circula”. El programa se aplicó después de una reunión con expertos internacionales, quienes recomendaron su aplicación, lo que se hizo sin publicar una estimación de las reducciones esperadas en las emisiones de contaminantes.

El programa “Hoy no circula” oficialmente se considera un éxito. Sin embargo, un análisis de la información disponible hace dudar sobre esta interpretación, e incluso puede considerarse que los resultados son muy pobres comparados con los costos incurridos.

Cuando en el 20 de noviembre de 1989 se implantó (como medida temporal) el programa “Hoy no circula”, se hizo con el fin de retirar de la circulación, en los días laborables, 20 por ciento de los autos particulares. Si éstos consumen 60 por ciento de la gasolina, podríamos esperar una reducción del 12 por ciento de la contaminación en los días laborables. Si el consumo de gasolina no cambia sábados y domingos, tenemos una

reducción real de $\frac{5}{7}$ de 12 por ciento; o sea, 8.6 por ciento. Este cálculo implica que la población que utiliza ese transporte se queda en su casa esos días. Si por el contrario, se desplaza en algún otro vehículo particular, o usa el transporte público, el consumo de gasolina se incrementa en un porcentaje difícil de estimar, reduciendo aún más el posible impacto del programa.

Podemos decir que una acción es un fracaso cuando no se producen los resultados predichos. El programa “Hoy no circula” se implementó para reducir la contaminación medida en el aire de la Ciudad de México, pero en 1989, cuando se instauró por primera vez 5 días a la semana, *no se observó ninguna reducción en la contaminación del aire de la ciudad*. Lo bueno que puede decirse es que mejoró la vialidad temporalmente, y redujo el consumo de gasolina en un 5 por ciento. Lo malo es que parte de la población que utilizaba coches nuevos poco contaminantes se vio forzada a usar el transporte público altamente contaminante, lo que ocasionó que las emisiones totales fueran prácticamente las mismas. Davis (2006), de la Universidad de Michigan, llega a la misma conclusión en un estudio de 36 páginas.

El ozono (O_3) sobrepasa la norma de concentración en el aire y se trata de reducir sus valores medidos. El monóxido de carbono (CO) es emitido en 99 por ciento por los vehículos automotores, y lo podemos usar como indicador del uso de éstos.

Dado que se trata de una variación súbita en las emisiones, es conveniente observar con más detalle, analizando los datos de tres semanas antes y después de

El programa "Hoy no circula" oficialmente se considera un éxito. Sin embargo, un análisis de la información disponible hace dudar sobre esta interpretación, e incluso puede considerarse que los resultados son muy pobres comparados con los costos incurridos



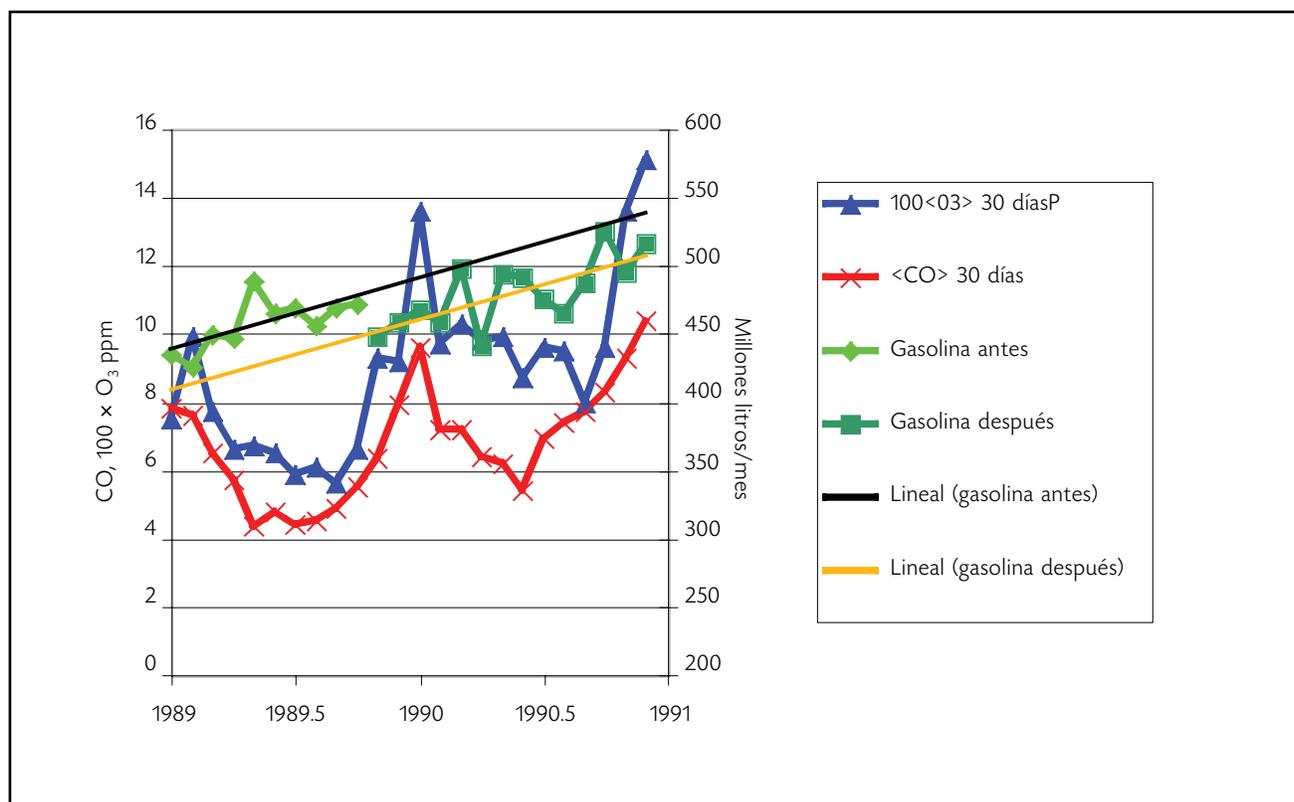


Figura 1. Consumo de gasolinas antes y después del 20 de noviembre de 1989: promedio mensual del valor pico de ozono ($100 \times O_3$, partes por millón, ppm) y promedio móvil (30 días) del pico de monóxido de carbono (CO, partes por millón) en los meses cercanos a la fecha de implementación del programa “Hoy no circula”. Las líneas rectas son regresiones a los datos del consumo de gasolina, y la distancia entre ellas permite medir 5 por ciento de reducción en su consumo.

aplicarla. Promediando por día de la semana, los efectos se deben mostrar de lunes a viernes, y los datos de sábado y domingo permiten notar los efectos de la meteorología. En la escala horizontal, el lunes aparece de 1 a 24 horas, el martes de 25 a 48, y el domingo de 144 a 168 horas en las Figuras 2 y 3.

Estas figuras no muestran cambios significativos de lunes a viernes, comparados con los datos de sábado y domingo que no se ven afectados por el “Hoy no circula”.

Muchos años después se publicó una estimación del incremento en las emisiones si se quitara el “Hoy no circula”, usando como referencia las emisiones contaminantes del año 1998. Tomando como base que circulaban 3.45 millones de vehículos, de los cuales medio millón estaban sujetos al “Hoy no circula”, y estimando en tres millones de litros de gasolina el incremento en su consumo en caso de derogar la medi-

da, los datos de tres de los contaminantes en toneladas por día eran:

| | <i>Emisiones</i> | <i>Incremento</i> | <i>%</i> |
|--|------------------|-------------------|----------|
| | 1998 | | |
| Dióxido de carbono (CO) | 4749 | 1147 | 24 |
| Hidrocarburos | 514 | 201 | 39 |
| Óxidos de nitrógeno (NO _x) | 454 | 136 | 30 |

Considerando que el incremento en el consumo de gasolina es de 14 por ciento, no es posible que esos sean los incrementos en las emisiones. Además, habría que restar la reducción en las emisiones de los transportes alternativos que dejan de utilizarse. Las figuras 2 y 3 muestran cambios muy pequeños comparados con los porcentajes estimados en la tabla anterior.

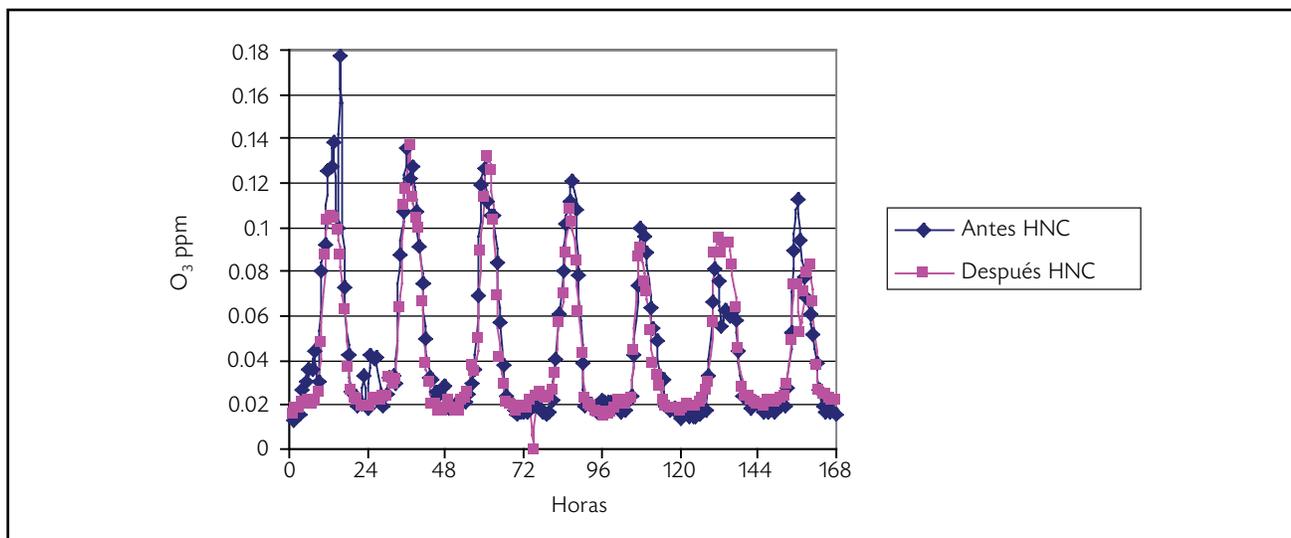


Figura 2. Promedio de las concentraciones de ozono (O₃), medidas cada hora en las cinco estaciones principales de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, de lunes a domingo.

Para proponer el "Hoy no circula" sabatino se recurrió a la asesoría del *Clean Air Institute* (2007), que evaluó la propuesta original que proponía sacar de circulación a todos los vehículos sin tomar en cuenta el holograma de clasificación. La Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal afirma en su propuesta para el "Hoy no circula" sabatino que la contaminación atmosférica es mayor en los fines de semana. El informe del *Clean Air Institute* incluye las

siguientes figuras: la Figura 4 (Figura 2 del estudio del *Clean Air Institute*) muestra el promedio por día de la semana para el ozono en las cinco estaciones principales de medida de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA).

Podemos observar que aunque sábados y domingos circulan todos los vehículos, la contaminación es prácticamente la misma en todos los días de la semana. El problema no es mucho peor los fines de semana.

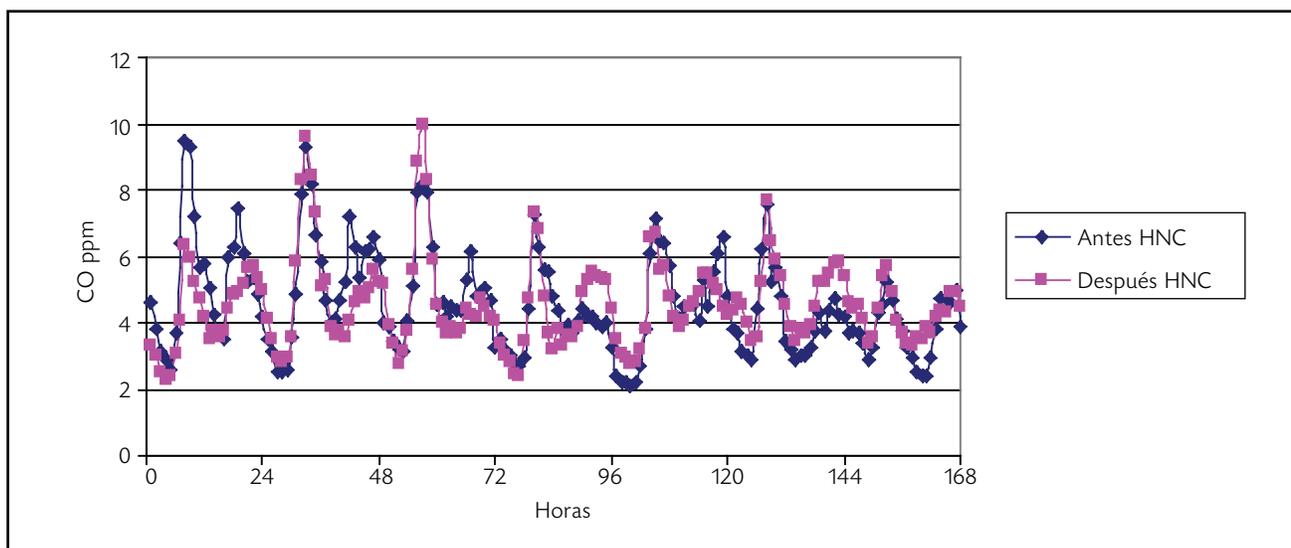


Figura 3. Promedio de las concentraciones de monóxido de carbono (CO) medidas cada hora en las cinco estaciones principales de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, de lunes a domingo.

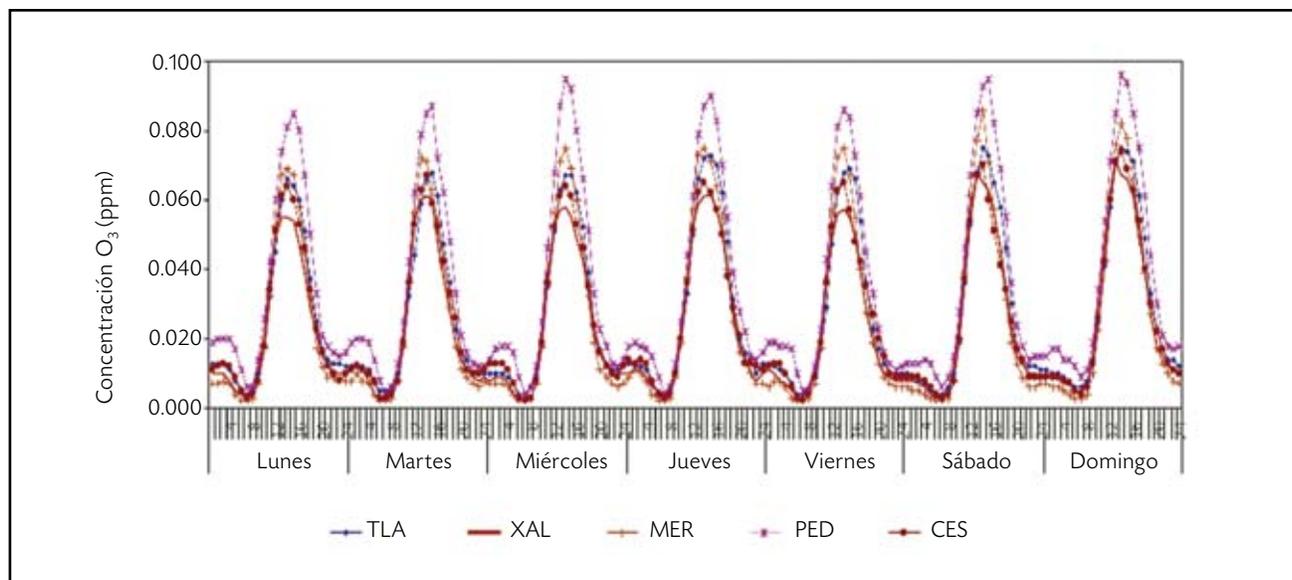


Figura 4. Los valores pico de ozono por estación de medida muestran las variaciones de la concentración.

Pero el ozono es un contaminante que se forma en la atmósfera de la ciudad. Lo que los vehículos emiten en 99 por ciento es monóxido de carbono, cuyas concentraciones semanales las podemos ver en la Figura 5. En ella advertimos una ligera reducción los sábados, y una mayor los domingos, lo que muestra una reducción en la actividad vehicular. Podemos concluir que reducir las emisiones de monóxido de carbono no va a reducir los valores medidos de ozono.

Sin embargo, el *Clean Air Institute* concluye que la medida producirá reducciones notables en las emisiones. El párrafo siguiente está tomado del estudio presentado en la página *web* de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal:

5.2.1 Conclusiones del análisis de reducción de emisiones

Actualmente, en la ZMVM existe un incremento de contaminación los sábados, comparado con días hábiles. De acuerdo con los cálculos realizados, si se aplica la restricción vehicu-

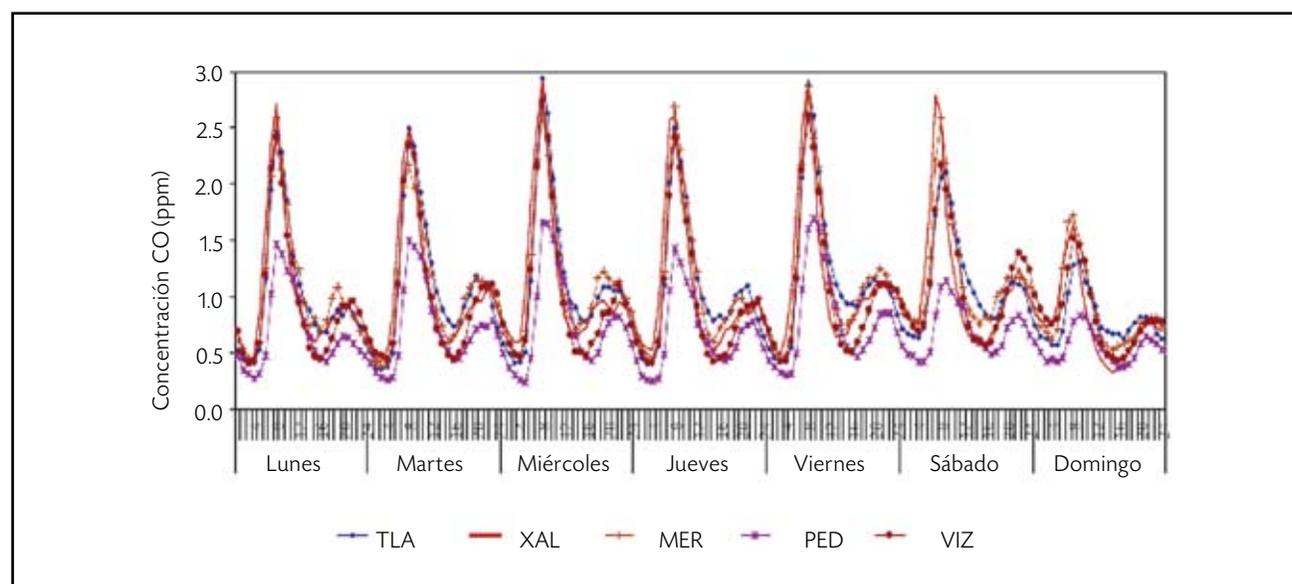


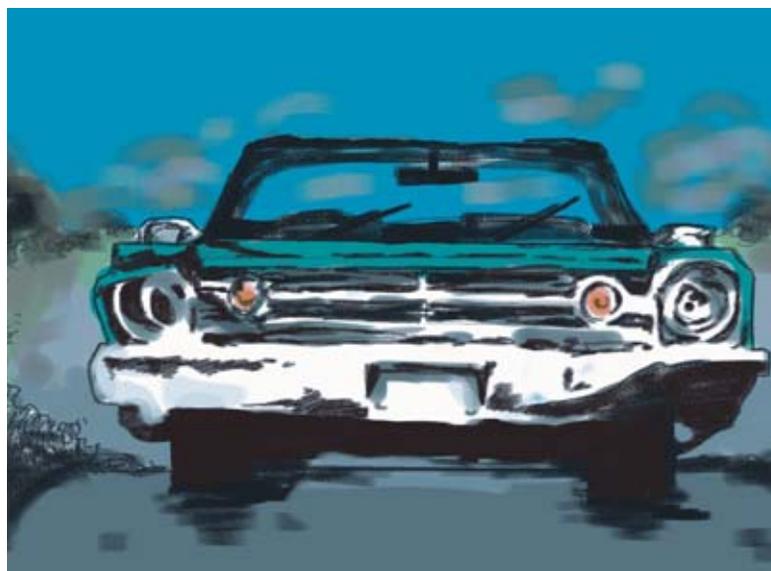
Figura 5. Los sábados, el monóxido de carbono no es mucho mayor que otros días de la semana, a pesar de que circulan todos los coches..

lar sabatina dejarían de circular 518 348 vehículos, y éstos dejarían de emitir al día 29 toneladas de HC, 17 toneladas de Nox, 269 toneladas de CO, 2.32 toneladas de partículas PM10, 5.732 toneladas de CO₂, 0.88 toneladas de CH₄, 0.25 toneladas de N₂O y 6.58 toneladas de compuestos tóxicos. La Tabla 17 muestra el resumen de las reducciones por entidad federativa y por tipo de contaminante si se aplica la restricción sabatina.

Estas conclusiones repiten el error cometido en 1989: omiten las emisiones asociadas a los desplazamientos de las personas que circulan habitualmente en los 518 mil 348 vehículos que proponen sacar de la circulación. Peor aún, para este cálculo se sacan de circulación los vehículos nuevos con dispositivos anticontaminantes, obligando a los usuarios a viajar en transportes alternativos mucho más contaminantes. Se pagó por una asesoría que recomienda una medida que incrementaría la contaminación.

Finalmente, la medida aprobada solamente sacó de circulación a los vehículos viejos que tienen holograma 2. Esto hizo difícil estimar si la contaminación iba a reducirse o a incrementarse, ya que sacando vehículos mejora el tráfico y reduce ligeramente el consumo de gasolina, pero el mayor uso del transporte público incrementa las emisiones.

Para justificar el "Hoy no circula" sabatino, se calcula sacar de circulación 350 mil vehículos cada sábado, con una reducción en las emisiones de mo-



nóxido de carbono de 818 toneladas cada sábado, cuando el inventario de emisiones para fuentes móviles de 2006 menciona emisiones por 1 976 799 toneladas al año (es decir, 5 mil 416 toneladas al día), suponiendo que todos los días se presentan emisiones iguales. Si este cálculo es correcto, podríamos esperar que cada sábado hubiera una reducción del 15 por ciento en las emisiones de monóxido de carbono, con la consiguiente disminución en las medidas en el aire. Este cálculo no incluye los incrementos en las emisio-

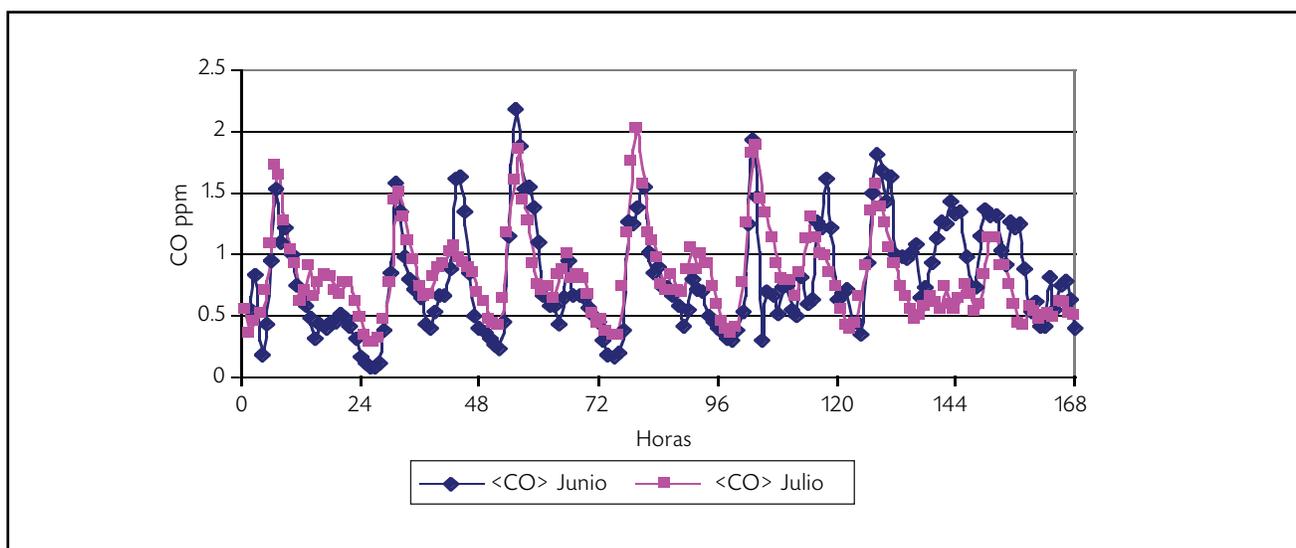


Figura 6. En junio y julio las concentraciones sabatinas son menores, y presentan las fluctuaciones normales. No se puede decir que el "Hoy no circula" sabatino incrementó la contaminación el lunes y el jueves, ni que la disminuyó el sábado.

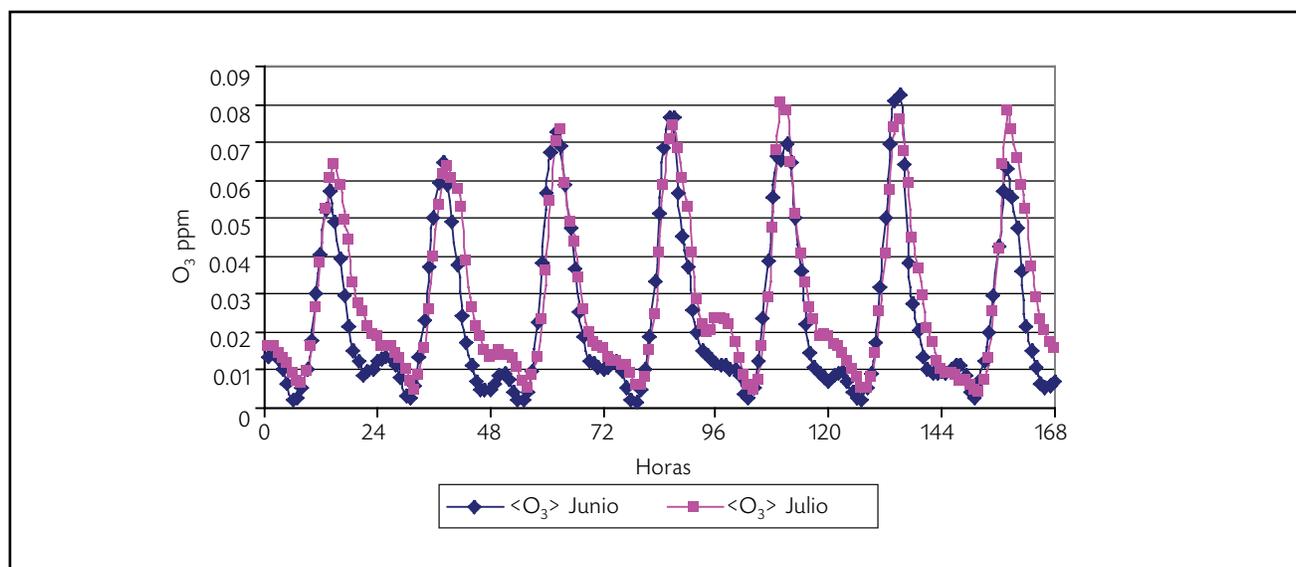


Figura 7. Los datos de ozono son mucho mejores: no se aprecia cambio significativo en los sábados. Los máximos coinciden como debe de ser.

nes asociados al uso de transportes alternativos por los usuarios de los vehículos sacados de circulación.

cativa en el ozono sabatino. El cambio está dentro de los valores observados como fluctuación para otros días de la semana.

¿Qué pasó los sábados del primer mes de aplicación del "Hoy no circula" sabatino?

Para estudiar el efecto por día de la semana, se acomodaron los datos medidos cada hora del 2 de junio al 30 de julio de 2008, comenzando los lunes a la una de la mañana, para terminar con la hora 168 del domingo a las 24 horas. Con las concentraciones medidas se obtuvo el promedio de las cinco estaciones principales para cada hora de la semana. Los lunes ocupan de la hora 1 a la 24, los martes de la 25 a la 48, hasta llegar al domingo, de la hora 144 a la 168.

Las concentraciones están medidas en ppm, pero se aprecia más ruido en las medidas comparadas con las de Ozono (Figura 7). De la Figura 6 no se puede afirmar que hayan disminuido los valores de los sábados, pero tampoco se puede decir que hayan crecido. Pasó lo mismo que en 1989: los efectos se compensaron sin cambio en las medidas en la atmósfera.

Como se observa en la Figura 7, los datos de ozono son mejores, pero no se observa una reducción signifi-

Medidas de vehículos con sensor remoto

En el estudio realizado por la Secretaría del Medio Ambiente (2006) de las emisiones vehiculares, medidas con sensor remoto, se concluye que los vehículos más contaminantes son los microbuses, seguidos de los taxis y coches de provincia. Si los microbuses y taxis cambiaran cada año sus convertidores catalíticos, bajarían las emisiones en un factor considerable. Estos transportes recorren al año más de 100 mil kilómetros, por lo que degradan los dispositivos anticontaminantes mucho antes que los vehículos particulares.

Hay aspectos de la propuesta que sí podrían funcionar, como cambiar los vehículos de transporte público por nuevos modelos, lo que implica convertidores catalíticos nuevos, mucho menos contaminantes. Desgraciadamente, para estos transportes el convertidor pierde eficiencia en un año: de nada sirve cambiar a modelos nuevos si no se controla que se cambien cada año los convertidores catalíticos. Idealmente, los taxis deberían tener un número limitado de años de

vida, por ejemplo diez, con cambios anuales de convertidor. Dado que los taxis son una concesión que se considera redituable (se compra), deben establecerse condiciones que aseguren un buen servicio. Por lo pronto, es mucho más sustentable permitir sólo a la circulación del transporte público que cuente con convertidores catalíticos funcionales, y no pretender las grandes inversiones que implican comprar vehículos nuevos.

Recomendación

Para justificar el programa “Hoy no circula” sabatino se muestran datos de crecimiento del flujo vehicular año tras año, que deberían compararse con los consumos de gasolina, ya que a mayor flujo anual mayor consumo de gasolina.

Se nos dice que hay saturación en las vialidades, pero la saturación disminuye los flujos, lo que no aparece en las cifras mostradas, siempre crecientes. A todos nos consta, en cada embotellamiento, que la saturación reduce a casi cero el flujo automotriz y que esto aumenta la contaminación. Sin embargo, no parece razonable pensar que los problemas de flujo se resuelvan con un transporte público tan poco regulado en cuanto a sus emisiones contaminantes en sábado, un día que no es particularmente problemático en comparación con los otros cinco días hábiles.

Cabe recordar que, hasta antes de que existieran las calcomanías “cero” y “doble cero”, el “Hoy no circula” fue un fuerte incentivo para la compra de vehículos viejos y contaminantes, pero más baratos. Las calcomanías cero y doble cero de hecho derogan el “Hoy no circula”, evitando que las autoridades tengan que reconocer el error de su implantación.

El “Hoy no circula” debe usarse solamente en contingencias ambientales. No debió implementarse los sábados para holograma 2. Las reducciones logradas son despreciables; no vale la pena molestar a la ciudadanía para tan pobres resultados. Su cancelación mostraría un gobierno sensible a los efectos de sus decisiones.

Es triste dar malas noticias, pero es necesario aprender del pasado para no repetir los mismos errores.

Bibliografía

- Clean Air Institute (2007), “Revisión crítica de información sobre el proyecto de restricción vehicular sabatina”, en www.sma.df.gob.mx
- Davis (2006), “The effect of driving restrictions on air quality in Mexico City”, en www-personal.umich.edu/~lwdavis/df.pdf
- Secretaría del Medio Ambiente (2006), “Campañas de monitoreo ambiental a distancia de vehículos”, en www.sma.df.gob.mx

Héctor G. Riveros Rotgé es doctor en física, graduado en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Es investigador del Instituto de Física y profesor de la Facultad de Ciencias de la misma universidad desde 1961. Sus áreas de trabajo son crecimiento de cristales, contaminación atmosférica, aplicaciones de la energía solar y enseñanza. Ha impartido varios cientos de conferencias.

riveros@fisica.unam.mx

