

TRÁFICO URBANO, CALIDAD DEL AIRE Y SALUD

Miguel Ángel Ceballos Ayuso
Área de Residuos de Ecologistas en Acción

El aire limpio es esencial para la salud. Pero la expansión del tráfico rodado en las dos últimas décadas ha llevado a un considerable aumento en la contaminación atmosférica, sobre todo en las ciudades. Es ésta una contaminación a baja altura, que envenena el aire que respiramos.

Los 19 millones y medio de vehículos que circulaban en 1996 por las carreteras y ciudades españolas consumieron 19 millones de toneladas de combustible, más de la cuarta parte de la energía final consumida en España y el 40% de los productos petrolíferos comercializados en ese año. Se puede estimar que el tráfico urbano (incluido el metropolitano) viene a representar en torno a la mitad de los desplazamientos y el consumo energético ligado al transporte rodado.

Éste fue en el año citado responsable de la emisión de 64 millones de toneladas de dióxido de carbono (CO₂), un 27% de sus emisiones totales, así como de 3,4 millones de toneladas de gases de mayor o menor toxicidad, concentrando el 3% de las emisiones de dióxido de azufre (SO₂), el 44% de los óxidos de nitrógeno (NO_x), el 14% de los compuestos orgánicos volátiles (COV), el 60% del monóxido de carbono (CO), el 54% de los metales pesados (especialmente plomo y cinc) y el 2% de las dioxinas y furanos¹.

En la última década (entre 1991 y 1999), el parque automovilístico ha aumentado en 6 millones de vehículos, y los desplazamientos en 70 millones de vehículos-km, sin contar las vías urbanas, lo que representa unos incrementos de respectivamente el 36% y el 51%. En 1999, el acceso a las ciudades era la causa del 42% de los desplazamientos en vías estatales, frente a tan sólo el 30% en 1991, lo que indica que el incremento de los desplazamientos motorizados se debe en buena medida al aumento del tráfico urbano, que en el sentido amplio comentado se habría duplicado a lo largo de la década de los 90².

Si bien el consumo energético y las emisiones de CO₂ y los contaminantes tóxicos se han incrementado en menor cuantía que el tráfico motorizado en la última década, habiéndose estabilizado las emisiones de SO₂, COV y CO, e

¹ Memoria del Ministerio de Medio Ambiente 1999.

http://www.mma.es/info_amb/estado_ma/memor/memoria99/index.htm

² Memoria del Ministerio de Fomento 1999. <http://www.mfom.es/estadisticas/anuario.html>

incluso reducido las de metales pesados (plomo), gracias a la renovación del parque de vehículos y la mejora tecnológica de combustibles y automóviles, hay una serie de circunstancias que no permiten ser optimistas sobre el efecto de estas políticas en la mejora general de la calidad del aire urbano.

En primer lugar, la evolución tendencial de la movilidad motorizada apunta a que las mejoras en el rendimiento energético del parque de vehículos, así como en la reducción de sus emisiones, serán absorbidas por el aumento de su tamaño y potencia media³. Otras variables de este escenario son el mantenimiento del incremento del parque móvil y especialmente del número de desplazamientos urbanos, como consecuencia del crecimiento en extensión de las ciudades y el consiguiente aumento de las distancias, así como el descenso en la ocupación de los vehículos.

En segundo lugar, las condiciones de emisión en las ciudades son muy diferentes de las de las vías interurbanas. El óptimo de consumo y emisión de los automóviles se sitúa ente los 70 y 80 km/h de velocidad (se trata de vehículos diseñados para circulación en carretera); la agresiva circulación urbana, con frecuentes aceleraciones y frenadas, se corresponde con las más altas necesidades de combustible y las mayores emisiones de contaminantes; los “atascos” y congestión viaria en general también son un factor de fuerte incremento de las emisiones; y la escasa longitud de buena parte de los desplazamientos, por debajo de los 3 kilómetros, no permite la entrada en funcionamiento de los sistemas de reducción de emisiones de los automóviles.

Y en tercer lugar, la configuración de las vías urbanas plantea frecuentes problemas a la dispersión de los contaminantes, especialmente en los cascos históricos y en los barrios de viviendas subvencionadas de los años 60. Las edificaciones elevadas actúan como obstáculos, y la angostura de muchas calles, así como determinados elementos urbanísticos (soportales, aparcamientos subterráneos) favorecen la acumulación de contaminantes. Si tenemos en cuenta, pues, tanto las tendencias en el transporte urbano como las características especiales de emisión y dispersión de contaminantes atmosféricos en la ciudad, las perspectivas de mejora de la calidad del aire urbano en el contexto actual no son demasiado halagüeñas.

Calidad del aire urbano y salud

Los últimos estudios de la Organización Mundial de la Salud y de la Agencia Europea de Medio Ambiente indican que la contaminación atmosférica producida por los automóviles puede estar afectando a la salud de muchos millones de europeos.

³ “Una primera aproximación a las cuentas ecológicas del transporte en España”. Anexo I de “Hacia la reconversión ecológica del transporte en España”; A. Estevan y A. Sanz; MOPTMA, 1994

La Organización Mundial de la Salud estima en 80.000 los adultos de más de 35 años que fallecen cada año en las ciudades europeas en relación a la exposición a largo plazo a contaminantes atmosféricos procedentes del tráfico rodado, utilizando la concentración de partículas (PM₁₀) como indicador de la exposición. Otras 10.000 personas son hospitalizadas cada año por patologías respiratorias provocadas por la contaminación⁴.

Un estudio realizado en 1999 en Austria, Francia y Suiza⁵ relacionaba la contaminación producida por el tráfico rodado con alrededor de 20.000 fallecimientos anuales, el doble de los originados por los propios accidentes de tráfico en esos países. La contaminación relacionada con el tráfico sería la responsable de más de 25.000 nuevos casos de bronquitis crónica en adultos, más de 290.000 episodios de bronquitis en niños, más de 500.000 ataques de asma y más de 16 millones de personas con su actividad diaria restringida.

El Proyecto APHEA⁶, promovido por la Unión Europea, examinó a mediados de los años 90 la relación entre los aumentos de la contaminación atmosférica y los efectos a corto plazo sobre la salud en 15 ciudades europeas. Entre las conclusiones de los estudios realizados, se llegó a identificar un aumento de la mortalidad en un 5-9% por el incremento significativo en la concentración de partículas en el aire, y de un 2-12% de alcanzarse concentraciones elevadas de ozono (O₃).

Las partículas finas (PM_{2,5}) y ultrafinas (PM_{0,1}) se relacionan con el riesgo de incidencia del cáncer de pulmón, y el benceno (C₆H₆) utilizado como antidetonante en las gasolinas, con el riesgo de desarrollo de leucemia infantil. Aún están lejos de determinarse los efectos hormonales y reproductivos a largo plazo de la exposición prolongada a algunos COV e hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH) emitidos por los automóviles⁷.

Los afectados son sobre todo los habitantes urbanos, al registrar generalmente las ciudades los mayores niveles de contaminación del aire. En las calles estamos expuestos a las emisiones del tráfico motorizado. Aunque las personas pasemos la mayor parte de nuestro tiempo en el interior de edificios, la contaminación atmosférica de la calle es también la principal responsable de la calidad del aire en los mismos (salvo en las casas donde sus habitantes fuman). El monóxido de carbono y las partículas entran al interior de los

⁴ "Transport, environment and health". WHO Regional Office for Europe. 2000. 86 págs. <http://www.who.dk/document/e72015.pdf>

⁵ "Health Costs due to Road Traffic-related Air Pollution. An impact assessment project of Austria, France and Switzerland". WHO Regional Office for Europe. Berna, 1999. 105 págs.

⁶ El Proyecto APHEA: conclusiones presentadas en la Conferencia de la Sociedad Internacional de Epidemiología Medioambiental y la Sociedad Internacional de Análisis de la Exposición (ISEE/ISEA). Noordwijkerhout (Holanda), 1995.

⁷ "Air quality guidelines for Europe. Second Edition". WHO Regional Office for Europe. 2000. 287 págs. <http://www.who.dk/document/e71922.pdf>

edificios con bastante facilidad, mientras el ozono sólo alcanza ahí elevadas concentraciones cuando las ventanas están abiertas.

Por otro lado, los niveles de monóxido de carbono y benceno dentro de los propios coches son entre 2 y 5 veces más altos que en las calles por donde circulan, y los conductores están expuestos a más contaminantes que los peatones, ciclistas y usuarios del transporte público que transitan la misma calle.

Más allá de los efectos crónicos y agudos de la exposición permanente y las puntas de contaminación atmosférica en las ciudades, hay que hacer una última mención a los efectos a larga distancia de los contaminantes gaseosos emitidos por el tráfico urbano. A los efectos globales (cambio climático, acumulación de contaminantes orgánicos persistentes) hay que unir los regionales como la acidificación y la ozonificación producidos por la formación de contaminantes secundarios como el ácido nítrico (HNO_3) o el ozono troposférico, relacionados con las emisiones urbanas de los precursores NO_x , COV y partículas.

Uno de los principales problemas de calidad del aire en los países mediterráneos como España es precisamente la presencia de elevados niveles de O_3 en época estival, que afecta de manera generalizada paradójicamente a las áreas urbanas y periurbanas menos expuestas a las emisiones de sus precursores y por lo tanto al tráfico motorizado. Durante el verano de 2001, el 22% de las 293 estaciones de control de la contaminación atmosférica con medidores de O_3 en España han registrado superaciones del umbral de información a la población⁸, siendo generalizadas y muy frecuentes las del umbral de protección de la salud. Muchas de estas situaciones se han producido incluso en áreas rurales, distanciadas en varias decenas de kilómetros de las ciudades donde se originan los precursores, como sucede por ejemplo en la Sierra de Madrid, afectada sistemáticamente en época estival por elevadas concentraciones de O_3 procedentes del área metropolitana⁹.

La nueva normativa de calidad del aire

Ante las evidencias de la repercusión sanitaria y ambiental de la contaminación atmosférica, así como de su carácter transfronterizo, en las últimas dos décadas se han elaborado distintos instrumentos dirigidos a la reducción de las emisiones en sus fuentes. La firma en 1979 del Convenio sobre Contaminación

⁸ "Air pollution by ozone in Europe in summer 2001: Overview of exceedances of EC ozone threshold values during the summer season April-August 2001". European Environment Agency. http://reports.eea.eu.int/topic_report_2001_13/en

⁹ "Elaboración de un mapa de riesgo sanitario y medioambiental del ozono troposférico en la Comunidad de Madrid". Centro Nacional de Sanidad Ambiental. Madrid, 1999-2000. http://www.isciii.es/unidad/Sgecnsp/centros/cns/aca/datos_medio_aca.htm

Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia (CLRTAP en inglés), auspiciado por la Comisión Económica Europea de las Naciones Unidas (UNECE) abre la suscripción posterior de distintos protocolos que introducen objetivos de reducción por contaminantes y países. Por otro lado, la Comisión Europea ha aprobado recientemente una Directiva sobre Techos Nacionales de Emisión.

OBJETIVOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES PARA LA UNIÓN EUROPEA

Política/Contaminante	Año base	Año objetivo	Reducción (%)
UNECE-CLRTAP			
Dióxido de azufre ¹	1980	2000	-62 (-35)
Dióxido de azufre ⁴	1990	2010	-75 (-65)
Óxidos de nitrógeno ²	1987	1994	Estabilización
Óxidos de nitrógeno ⁴	1990	2010	-50 (-24)
COVs no metánicos ³	1987	1999	-30
COVs no metánicos ⁴	1990	2010	-58 (-39)
Amoniaco	1990	2010	-12 (+1)
UNIÓN EUROPEA⁵			
Dióxido de azufre	1990	2010	-78 (-66)
Óxidos de nitrógeno	1990	2010	-55 (-24)
COVs no metánicos	1990	2010	-62 (-39)
Amoniaco	1990	2010	-21 (+1)

Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente¹⁰ (adaptado)

¹ Objetivos del Protocolo de Oslo (1994). Los diferentes límites para cada Estado Miembro corresponden a un 62% de reducción de emisiones para la UE. El compromiso del Gobierno español alcanza sólo un 35%.

² Objetivos del Protocolo de Sofía (1988). Son los mismos para los Estados Miembros individuales y para la UE.

³ Objetivos del Protocolo de Ginebra (1991). Son los mismos para los Estados Miembros individuales y para la UE.

⁴ Objetivos del Protocolo de Gotemburgo (1999). Se muestra el objetivo de reducción de emisiones para la UE que corresponde con los diferentes límites para cada Estado Miembro, y entre paréntesis el objetivo de reducción de emisiones para España.

⁵ Objetivos de la Directiva 2001/81/CE sobre techos nacionales de emisión. Se muestra el objetivo de reducción de emisiones para la UE que corresponde con los diferentes límites para cada Estado Miembro, y entre paréntesis el objetivo de reducción de emisiones para España.

A los convenios y protocolos internacionales, se suma la normativa europea y estatal de limitación de emisiones por fuentes, que se extiende a las grandes instalaciones de combustión, las incineradoras de residuos, el uso de

¹⁰ "Air pollution". European Environment Agency. 2001.

<http://reports.eea.eu.int/signals-2000/en/page011.html>

disolventes, el almacenamiento y transporte de petróleo y, también, los vehículos a motor.

El programa Auto-Oil de la Unión Europea, que integra a la Asociación de Fabricantes Europeos de Automóviles (ACEA) y la Asociación de la Industria Europea del Petróleo (EUROPIA), promueve mejoras tecnológicas de los motores y los combustibles que reduzcan las emisiones de SO₂, NO_x, COV, C₆H₆ y PAH. Los objetivos considerados se extienden a lo largo de 4 fases, referidas a los años 1992-1993, 1996-1997, 2000 y 2005, previendo la reducción de los factores de emisión en porcentajes de hasta el 99%, según el tipo de vehículo y el contaminante, con respecto a la situación de partida¹¹.

Sin embargo, el resultado de todos estos instrumentos normativos está siendo desigual. En el caso español, al incumplimiento de los Protocolos de Sofía y de Ginebra sobre NO_x y COV, respectivamente, se une el retraso en el cumplimiento de la Directiva sobre contenido de plomo en la gasolina¹². En todo caso, la renovación del parque automovilístico y el programa Auto-Oil deberían estar teniendo sus frutos en la reducción de las emisiones de determinados contaminantes.

No obstante, como ya se ha comentado, los efectos locales en las ciudades de las mejoras tecnológicas en los vehículos son dudosos. Finalmente, hay que tener en cuenta que los automóviles en funcionamiento emiten alrededor de un millar de sustancias químicas diferentes, cuyos efectos sobre la salud aún están por determinar con claridad para la mayoría, así como la acción combinada en situaciones meteorológicas o urbanísticas de difícil dispersión. Las emisiones de buena parte de estos compuestos no son reguladas por las normativas citadas.

Respecto a los niveles de inmisión, la Unión Europea, consciente de que las regulaciones establecidas en la primera mitad de los años 80 han sido ampliamente superadas por las últimas investigaciones epidemiológicas, ha impulsado una amplia renovación de toda la normativa comunitaria referida a la calidad del aire ambiente, iniciada con la *Directiva Marco 1996/62/CE, de 27 de septiembre, relativa a la evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente*.

Las Directivas Hijas, emanadas de la anterior, tan sólo han fijado valores límite de inmisión para SO₂, NO₂ y NO_x, PM₁₀, plomo (Pb), CO y C₆H₆. En los próximos años, se deben aprobar valores objetivo para O₃ y valores límite para arsénico (As), cadmio (Cd), níquel (Ni), mercurio (Hg) y PAH. De momento, no

¹¹ R. Friedrich, S. Reis (Eds.). "Tropospheric Ozone Abatement. Developing Efficient Strategies for the Reduction of Ozone Precursor Emissions in Europe". Springer. Berlin, 2000. 221 págs.

¹² Además, en 2000 se ha superado el límite impuesto para los NO_x por la Directiva sobre Grandes Instalaciones de Combustión. "Emisiones de óxidos de nitrógeno de las centrales termoeléctricas". Ecologistas en Acción, 2001.

se han planteado límites de inmisión para la mayoría de los COV y algunos contaminantes orgánicos persistentes (COP) como los PCB's o las dioxinas.

ESTÁNDARES DE CALIDAD DEL AIRE DE LA UNIÓN EUROPEA

Cont.	Norma	Periodo	Valores de referencia			
			Límite	Año	Tolerado	Año
SO ₂	Directiva 1999/31/CE	horario ¹	350 (24)	2005	470 (24)	2001
		diario ¹	125 (3)	2005		
NO ₂	Directiva 1999/31/CE	horario ¹	200 (18)	2010	290 (18)	2001
		anual	40	2010	58	2001
PM ₁₀	Directiva 1999/31/CE	diario ¹	50 (35)	2005	70 (35)	2001
		diario ¹	50 (7)	2010	50 (35)	2005
		anual	40	2005	46,4	2001
		anual	20	2010	30	2005
Pb	Directiva 1999/31/CE	anual	0,5	2005	1	2001
C ₆ H ₆	Directiva 2000/69/CE	anual	5	2010	10	2001
CO	Directiva 2000/69/CE	octohorario	10	2005	16	2001
O ₃	Propuesta de Directiva	octohorario ¹	120 (20)	2010		
Hg	Propuesta de Directiva	anual	0,05	2005		
As	Propuesta de Directiva	anual	0,006	2010		
Cd	Propuesta de Directiva	anual	0,005	2010		
Ni	Propuesta de Directiva	anual	0,02	2010		
PAH ²	Propuesta de Directiva	anual	0,001	2010		

Todos los valores, en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. ¹Entre paréntesis, número máximo de superaciones admisibles del valor límite al año. ²Concentración de benzo[α]pireno, BaP, como indicador de los PAH.

Además de estos estándares de calidad del aire, las normas citadas establecen umbrales de alerta para prevenir los efectos agudos sobre la salud de las puntas de contaminación debidas a situaciones meteorológicas especiales¹³. Aunque aún no ha sido determinada claramente por las autoridades españolas, la competencia en nuestro país para el control y cumplimiento de los valores y umbrales de inmisión, así como para la puesta en marcha de las medidas estipuladas en el caso de que aquellos se superen, será municipal, al menos en el caso de las aglomeraciones.

La Agencia Europea de Medio Ambiente estima que en 1995 el 25% de la población urbana europea estaba expuesta a niveles de inmisión superiores a los límites establecidos para el dióxido de azufre, porcentaje que ascendía hasta el 48% para el ozono, el 50% para el benceno, el 64% para el dióxido de nitrógeno y el 89% para las partículas. A pesar de los objetivos y políticas de reducción de las emisiones previstas, la misma fuente espera que en 2010 todavía el 71% de los habitantes de las ciudades europeas mantenga la

¹³ 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durante 3 horas para el SO₂, 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para el NO₂ y 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a la hora para el ozono, este último rebajado a 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ por la nueva Propuesta de Directiva sobre O₃.

elevada exposición por partículas, si bien los porcentajes se reducen en el caso de los restantes contaminantes hasta el 6-19%¹⁴.

Frente a esta preocupante situación, el comportamiento de las autoridades españolas sólo puede calificarse como bochornoso. A la reciente condena del Estado Español en el Tribunal Europeo de Justicia por la incorrecta trasposición de la Directiva Marco, se suma la demora en el traslado a nuestro derecho interno de la primera de la Directivas Hijas, a pesar de haberse excedido el plazo máximo para ello el 14 de julio de 2001.

Por su parte, las administraciones autonómicas y locales intentan sustraerse de sus obligaciones legales modificando la ubicación de las estaciones de medición más problemáticas o invocando las especiales circunstancias meteorológicas de nuestro país, que impiden cumplir los nuevos valores límite. En realidad, se trata de no poner en cuestión las insostenibles políticas urbanística, energética y de transporte que tan buenos dividendos están proporcionando a algunos sectores sociales, a costa del medio ambiente y, en este caso, también de la salud pública.

A modo de conclusión

De todo lo expuesto, se deduce que la mejora sustancial y general de la calidad del aire en las ciudades, dada la movilidad de los contaminantes y su comportamiento peculiar en los ámbitos urbanos, debe ser abordada a través de políticas que limiten de forma también general y permanente el tráfico motorizado urbano y metropolitano, como principal fuente de emisión de contaminantes primarios y precursores de los secundarios.

Para lograr esta reducción general de emisiones es necesario aplicar políticas urbanísticas que reduzcan las distancias y la necesidad de desplazamientos, limitando la expansión territorial de la ciudad y fomentando la mezcla y descentralización de los usos. Para los desplazamientos que aún así deban ser efectuados, las políticas urbanísticas deben acompañarse con otras de movilidad sostenible, que potencien el transporte público y los medios no contaminantes, como la bicicleta o la marcha a pie. Lógicamente, estas actuaciones chocan con los intereses de los grupos inmobiliarios, energéticos y automovilísticos que promueven la expansión urbanística en marcha.

No obstante, el cumplimiento de los nuevos estándares europeos de calidad del aire obligará a los ayuntamientos de las aglomeraciones y a las Comunidades Autónomas a vincular los planes urbanísticos y territoriales con los planes de movilidad, los planes de saneamiento atmosférico y los planes

¹⁴ "Air quality in larger cities in the European Union. A contribution to the Auto Oil II programme". European Environment Agency. 2001. http://reports.eea.eu.int/Topic_report_No_032001/en

verdes urbanos. Estas políticas deben complementarse con programas de seguimiento epidemiológico que determinen los efectos sobre la salud de la contaminación estructural y de las puntas ligadas a situaciones meteorológicas de riesgo.

CAMPAÑA SOBRE CALIDAD DEL AIRE

Ecologistas en Acción ha puesto en marcha una campaña estatal sobre calidad del aire, recopilando los datos de contaminación proporcionados por las estaciones de control de la contaminación atmosférica y solicitando a las Comunidades Autónomas respectivas la declaración como Zonas de Atmósfera Contaminada de todas las localidades donde se hayan superado los valores límite durante 2001.

Esta declaración es de obligado cumplimiento y debe ir acompañada de un Plan de Reducción de la Contaminación, elaborado y aplicado por los ayuntamientos afectados, que incluya objetivos, medidas, plazos y presupuestos concretos. Para informar del problema a otras organizaciones sociales y a la población en general, se está distribuyendo una Guía sobre la calidad del aire en la ciudad, y se ha editado un CD de recursos legales, ambientales, sanitarios y administrativos.

Más información: <http://www.ecologistasenaccion.org/calidaddel aire.htm>