

Nuevas políticas europeas de control de la calidad del aire: ¿un paso adelante para la mejora de la salud pública?



New European policies for air pollution control: A step forward in improving public health?

Elena Boldo^{a,b,*} y Xavier Querol^c

^a Área de Epidemiología Ambiental y Cáncer, Centro Nacional de Epidemiología, Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España

^b CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), España

^c Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IDAEA-CSIC), Barcelona, España

La contaminación atmosférica sigue siendo uno de los principales escollos a los que se enfrenta la salud pública. A pesar de los progresos realizados para controlar emisiones nocivas en las últimas décadas, aún se vislumbra lejos alcanzar los valores guía¹ recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para una adecuada protección de la población. La Comisión Europea (CE) se cuestiona la conveniencia de seguir regulando niveles más estrictos de contaminantes cuando la normativa vigente se incumple frecuentemente en la mayoría de los Estados miembros, entre ellos España. Por ello, ha desistido de revisar la Directiva de Calidad del Aire (2008/50/CE)² y va a centrarse en un paquete de políticas³ que contiene: *a*) un nuevo Programa de «Aire Puro» para Europa⁴ para alcanzar en 2020 los estándares de calidad del aire fijados por la actual legislación vigente; *b*) una revisión de la Directiva de Techos Nacionales de Emisión⁵ para que sea más rigurosa e incluya más contaminantes (partículas en suspensión y metano); y *c*) una nueva Directiva para Instalaciones Medias de Combustión⁶, hasta ahora no sometidas a legislación europea. Desde una perspectiva de salud pública se discute si estas medidas serán suficientes para afrontar el grave impacto que provoca este riesgo medioambiental en la población.

La población europea está expuesta a niveles de contaminación atmosférica que sobrepasan las directrices de la OMS

La industria, el transporte motorizado, la generación de energía y la agricultura son las principales fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos. El tráfico rodado es el factor más determinante del deterioro de la calidad del aire en ambientes urbanos⁷. La Agencia Europea de Medio Ambiente ha manifestado que se han reducido las emisiones de diversas fuentes en el período 2002–2011⁸, principalmente de dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), benceno y plomo. Sin embargo, más del 90% de los europeos todavía soporta concentraciones de ozono (O₃) y de partículas finas de diámetro menor de 2,5 μm (PM_{2,5}) por encima de los valores guía de la OMS⁸, que son los parámetros más problemáticos para la salud en Europa⁹ (tabla 1). España cumple con el estándar europeo de PM_{2,5}, pero supera los de partículas gruesas (PM₁₀), dióxido de nitrógeno (NO₂), O₃ y en mucha menor

proporción SO₂¹⁰. Esto provoca que gran parte de nuestra población esté expuesta a niveles insalubres de polución (tabla 1). Los últimos informes de la OMS^{9,11} señalan que los valores objetivo y límite de algunos contaminantes deben reducirse para equipararse, más que a sus guías, a los valores normativos de Estados Unidos.

Aumentan las evidencias científicas sobre los efectos que la contaminación atmosférica produce en la salud

Numerosos estudios señalan las consecuencias en la salud derivadas de la exposición a la contaminación atmosférica, incluso aunque los valores observados estén dentro de las regulaciones legales establecidas^{12–14}. Los efectos van desde síntomas menores hasta incluso la muerte, en especial por agravamiento de enfermedades respiratorias o cardiovasculares¹⁵. La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer ha establecido que la contaminación atmosférica es carcinógena para los humanos (Grupo 1), siendo causa específica de cáncer de pulmón^{16,17}. Además, se están investigando nuevos efectos producidos desde la concepción y a lo largo de la vida^{9,11}, como el aumento del riesgo de bajo peso al nacimiento¹⁴, de trastornos del espectro autista¹⁸, de padecer enfermedades del sistema nervioso central¹⁹ o de diabetes²⁰. Niños, ancianos, enfermos crónicos y personas con bajo nivel educativo y socioeconómico son los más vulnerables²¹.

La contaminación atmosférica es la novena causa medioambiental de mortalidad prematura en el mundo²². En 2010, las partículas finas habrían contribuido al acortamiento del tiempo de vida de 3,2 millones de personas en todo el mundo, la mayoría por causas cardiovasculares y 223.000 por cáncer de pulmón^{16,17}. Para 2050, se pronostica que será la principal causa ambiental de mortalidad en todo el mundo²³, como actualmente lo es en Europa con unas 400.000 muertes prematuras anuales y un coste económico estimado entre 330.000 y 940.000 millones de euros (entre el 3% y el 9% del producto interior bruto de la Unión Europea)³.

Las intervenciones de control de la contaminación atmosférica son eficaces para modificar el riesgo en salud

Mejorar la calidad del aire genera beneficios en salud incluso mayores que las estimaciones de riesgo obtenidas en estudios epidemiológicos²⁴. La aplicación de medidas tecnológicas (p. ej., cambios de combustibles o modernización de procesos industriales) y no tecnológicas (p. ej., mejoras del servicio de transporte público que disminuyan la dependencia del vehículo privado o

* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: eiboldo@isciii.es (E. Boldo).

Tabla 1
Exposición de la población urbana europea y española a determinados contaminantes atmosféricos

Parámetro de referencia	PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2,5} (µg/m ³)		NO ₂ (µg/m ³)		O ₃ (µg/m ³)		SO ₂ (µg/m ³)	
	Directiva europea ^a	OMS ^b	Directiva europea ^a	OMS ^b	Directiva europea ^a	OMS ^b	Directiva europea ^a	OMS ^b	Directiva europea ^a	OMS ^b
Valor límite anual	40	20	Fase I: 25 (2015) Fase II 20 (2020)	10	40	40	120	100	125	20
Valor límite diario	50	50		25					350	
Valor límite horario					200		14-18	97-98 <1 (diario)		46-54 (diario)
Población urbana en Europa expuesta a niveles superiores a los valores de referencia de la Directiva Europea o de la OMS (%) ^c		85-88 (anual)	20-31	91-96	5-13	5-13				
Periodo 2009-2011										
Población censada en España expuesta a niveles superiores a los valores de referencia de la Directiva Europea		7.218.639 (15%)								580.289 (1%)
Total censo 2011: 46.815.916										
7 (N.º de habitantes y porcentaje 2011) ^d					12.007.477 (26%)	22.601.892 (48%)				

^a Directiva europea: Valor de la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

^b OMS: Valor guía de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (WHO, 1999; WHO, 2005). WHO (1999). Air Quality Guidelines for Europe. 2nd ed. WHO Regional Office for Europe. Copenhagen. WHO (2005). Air quality guidelines for particulate matter; ozone; nitrogen dioxide and sulphur dioxide. Global update 2005.

^c Air quality in Europe-2013 report. European Environment Agency, Publications Office of the European Union.

^d Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera: Plan Aire. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. España.

fomento del uso de la bicicleta) permite reducir marcadamente las emisiones contaminantes. Combinaciones de este tipo de intervenciones han logrado reducir los síntomas respiratorios²⁵ y las visitas hospitalarias por asma²⁶, ahorrar muertes prematuras²⁷ o aumentar la esperanza de vida²⁸, entre otros beneficios sustanciales en términos de salud pública.

Un estudio llevado a cabo en España²⁹ ha estimado que la implantación de medidas de control de la polución reduciría las concentraciones de PM_{2,5} en 1 µg/m³. Esta mínima mejora de la situación atmosférica redundaría en miles de muertes prematuras evitadas cada año, estimadas entre 2365 y 4163 (tasa bruta entre 8 y 15 muertes por 100.000 habitantes). Del total de muertes, entre 186 y 777 (de 1 a 5 por cada 100.000 habitantes) se deberían a cáncer de pulmón, y entre 654 y 1817 (de 2 a 6 por cada 100.000 habitantes) a cardiopatía isquémica²⁹. En general, sería un factor de riesgo modificable para nuestras primeras causas de defunción, que suponen alrededor del 30% de los fallecimientos, es decir, más de 100.000 muertes anuales³⁰. Se trata de enfermedades isquémicas del corazón y cerebrovasculares, cáncer de bronquios y pulmón, insuficiencia cardíaca y enfermedades crónicas de las vías respiratorias bajas.

La nueva política europea de calidad del aire supone un retraso para alcanzar los valores guía de la OMS

La legislación europea regula límites de emisión de contaminantes específicos y establece unos valores objetivo (no vinculantes legalmente y que pueden superarse por causas justificadas) y unos valores límite (vinculantes jurídicamente y que no deben superarse)², o bien fija techos nacionales de emisión (cantidades máximas anuales de sustancias que puede emitir un país)³¹. Además, hay normativas dirigidas a sectores contaminantes, como la industria³² y los vehículos³³. La implantación de estándares europeos de calidad del aire para algunas sustancias se establece por criterios de coste-beneficio y suele ser progresiva o por fases, cada vez más restrictivas, en los valores permitidos. Finalmente, la OMS propone unos valores guía atendiendo estrictamente a criterios de salud, que indican la cantidad máxima deseable de contaminantes. La **tabla 1** muestra las marcadas diferencias entre los valores legislados en Europa y las directrices de la OMS. Cabe destacar que la recomendación de la OMS para PM_{2,5} (10 µg/m³) es menos de la mitad que el valor límite europeo (25 µg/m³), mientras que Estados Unidos reguló un valor límite de 12 µg/m³.

La nueva estrategia de la CE prevé evitar 58.000 muertes prematuras para 2030 y ahorrar unos 40.000 millones de euros anuales en costes sanitarios³. A corto plazo, el Programa «Aire Puro» para Europa⁴ plantea cumplir en 2020 con la legislación vigente en parámetros críticos en los que se observan incumplimientos, como O₃, PM y NO₂. La mayor dificultad en las ciudades es reducir las emisiones de NO_x (NO + NO₂) procedentes de vehículos diésel ligeros y de pasajeros, dado que los más modernos emiten no mucho menos NO_x que los más antiguos en condiciones de circulación urbana. Hasta ahora, los valores límite para las emisiones de los motores fijados en las normas Euro³³ procedían de tests de circulación que no tenían en cuenta las posibles variaciones que se producen en condiciones reales de conducción en zonas urbanas (paradas y arranques frecuentes). Estas normas han resultado muy útiles para reducir PM y CO. Por su parte, las emisiones reales de NO_x de los diésel superan notablemente a las estimadas experimentalmente, lo que ha provocado un enorme impacto en las concentraciones de NO₂ y O₃ en Europa. La norma Euro VI, cuya entrada en vigor está prevista en 2014, corrige este extremo regulando límites de emisiones mucho más estrictos en cualquier condición de funcionamiento del motor. Sin embargo, se desconoce el efecto real que esto tendrá sobre los niveles de NO₂, además de que algunas emisiones

importantes seguirán sin regulación, como los productos de abrasión de ruedas y frenos (alrededor del 50% de las partículas que emite un coche). En consecuencia, la solución más efectiva e inmediata exigiría la implantación urgente de medidas no tecnológicas dirigidas, principalmente, a una reducción drástica del tráfico privado urbano en favor del transporte público.

A largo plazo la estrategia pretende evitar que se sobrepasen las directrices de la OMS, exigiendo un esfuerzo adicional de reducción de emisiones. La propuesta de Directiva sobre Techos Nacionales de Emisión³¹ amplía el plazo hasta 2020 para reducir las emisiones de SO₂, NO_x, compuestos orgánicos volátiles no metánicos y amoníaco. A partir de 2020 marca nuevos compromisos de reducción y se suman PM_{2,5} y metano. Los avances alcanzados en las concentraciones de fondo por esta Directiva condicionarán la revisión de la Directiva de Calidad del Aire². Por otra parte, se contempla una nueva Directiva sobre Instalaciones de Combustión Medianas⁶ (potencia térmica entre 1 y 50 MW), que regulará valores límite de emisión de NO_x, SO₂ y PM para las instalaciones nuevas y las ya existentes. Sin embargo, no se regularán sustancias que actualmente preocupan en Europa, como el benzo(a)pireno. Además, la ampliación de plazos supondrá un serio retroceso para alcanzar los valores guía de la OMS. La presión social podría conseguir el cambio de valores límite de determinados parámetros o la conversión de «objetivo» a «límite» antes de que el Parlamento Europeo y el Consejo aprueben definitivamente esta propuesta.

En conclusión, las evidencias científicas muestran los efectos que la contaminación atmosférica ocasiona en la salud, y además señalan que los niveles regulados son demasiado altos para proteger a la población. Sin embargo, la respuesta política ha sido tibia al proponer una batería de medidas que retrasará hasta 2030 un mayor acercamiento a las directrices de la OMS. Un horizonte demasiado lejano para un riesgo ambiental que provoca tan grave impacto en la salud pública.

Contribuciones de autoría

E. Boldo realizó la propuesta de contenido del editorial y preparó el primer borrador, que fue revisado críticamente y mejorado con las aportaciones de X. Querol. Las diversas versiones posteriores fueron discutidas y consensuadas por ambos autores hasta alcanzar el texto definitivo.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Financiación

Ninguna.

Agradecimientos

Los autores agradecen los valiosos comentarios recibidos de Beatriz Pérez-Gómez a la versión inicial de este editorial.

Bibliografía

- OMS. Guías de calidad del aire - actualización mundial 2005 [Internet]. Organización Mundial de la Salud. (Consultado el 28/02/2014.) Disponible en: http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair_aqg/es/
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa [Internet]. (Consultado el 28/02/2014.) Disponible en: http://www.mambiente.munimadrid.es/opencms/opencms/calibre/contenidos/normativas/03_Directiva_2008_50_CE.html
- The Clean Air Policy Package - Environment - European Commission [Internet]. (Consultado el 28/02/2014.) Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/air/clean_air_policy.htm
- Comunicación de la Comisión al Parlamento, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Programa «Aire Puro» para Europa [Internet]. (Consultado el 28/02/2014.) Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0918:FIN:ES:HTML>
- Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la reducción de las emisiones nacionales de ciertos contaminantes atmosféricos y por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE [Internet]. (Consultado el 28/02/2014.) Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:1;52013PC0920:ES:HTML>
- Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas [Internet]. (Consultado el 28/02/2014.) Disponible en: <http://eur-ex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0919:FIN:ES:HTML>
- Querol X, Viana M, Moreno T, et al. Bases científico-técnicas para un Plan Nacional de Mejora de la Calidad del Aire. Informes CSIC. [Internet]. (Consultado el 1/04/2014.) Disponible en: [http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/CALIDAD.AIRE_\(alta\).tcm7-306363.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/CALIDAD.AIRE_(alta).tcm7-306363.pdf)
- EEA. Air quality in Europe – 2013 report – European Environment Agency (EEA) [Internet]. (Consultado el 28/02/2014.) Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2013>
- WHO. Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP project: final technical report [Internet]. WHO Regional Office for Europe, Denmark. (Consultado el 28/02/2014.) Disponible en: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/2013/review-of-evidence-on-health-aspects-of-air-pollution-revihaap-project-final-technical-report>
- MAGRAMA. Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera: Plan AIRE. [Internet]. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (Consultado el 28/02/2014.) Disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/Plan_Aire.aspx
- WHO. Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project. New emerging risks to health from air pollution – results from the survey of experts. [Internet]. WHO Regional Office for Europe, Denmark. (Consultado el 28/02/2014.) Disponible en: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/2013/health-risks-of-air-pollution-in-europe-hrapie-project-new-emerging-risks-to-health-from-air-pollution-results-from-the-survey-of-experts>
- Beelen R, Raaschou-Nielsen O, Stafoggia M, et al. Effects of long-term exposure to air pollution on natural-cause mortality: an analysis of 22 European cohorts within the multicentre ESCAPE project. *Lancet*. 2013;383:785–95.
- Lepeule J, Laden F, Dockery D, et al. Chronic exposure to fine particles and mortality: an extended follow-up of the Harvard Six Cities study from 1974 to 2009. *Environ Health Perspect*. 2012;120:965–70.
- Pedersen M, Giorgis-Allemand L, Bernard C, et al. Ambient air pollution and low birthweight: a European cohort study (ESCAPE). *Lancet Respir Med*. 2013;1:695–704.
- Chen H, Goldberg MS, Villeneuve PJ. A systematic review of the relation between long-term exposure to ambient air pollution and chronic diseases. *Rev Environ Health*. 2008;23:243–97.
- IARC. IARC Scientific Publication No. 161: air pollution and cancer. [Internet]. International Agency for Research on Cancer. (Consultado el 28/02/2014.) Disponible en: <http://www.iarc.fr/en/publications/books/sp161/index.php>
- Loomis D, Grosse Y, Lauby-Secretan B, et al. The carcinogenicity of outdoor air pollution. *Lancet Oncol*. 2013;14:1262–3.
- Lyall K, Schmidt RJ, Hertz-Picciotto I. Maternal lifestyle and environmental risk factors for autism spectrum disorders. *Int J Epidemiol*. 2014. <http://dx.doi.org/10.1093/ije/dyt282>.
- Loane C, Pilinis C, Lekkas TD, et al. Ambient particulate matter and its potential neurological consequences. *Rev Neurosci*. 2013;24:323–35.
- Liu C, Ying Z, Harkema J, et al. Epidemiological and experimental links between air pollution and type 2 diabetes. *Toxicol Pathol*. 2013;41:361–73.
- Ballester F. Contaminación atmosférica, cambio climático y salud. *Rev Esp Salud Pública*. 2005;79:159–75.
- Jalaludin B, Cowie C. Particulate air pollution and cardiovascular disease – it is time to take it seriously. *Rev Environ Health*. 2014. <http://dx.doi.org/10.1515/reveh-2014-0031>.
- OECD Environmental Outlook to 2050: the consequences of inaction. [Internet]. Organization for Economic Cooperation and Development. (Consultado el 28/02/2014.) Disponible en: <http://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/oecdenvironmentaloutlookto2050theconsequencesofinaction.htm>
- Henschel S, Atkinson R, Zeka A, et al. Air pollution interventions and their impact on public health. *Int J Public Health*. 2012;57:757–68.
- Schindler C, Keidel D, Gerbase MW, et al. Improvements in PM10 exposure and reduced rates of respiratory symptoms in a cohort of Swiss adults (SAPALDIA). *Am J Respir Crit Care Med*. 2009;179:579–87.
- Li Y, Wang W, Kan H, et al. Air quality and outpatient visits for asthma in adults during the 2008 Summer Olympic Games in Beijing. *Sci Total Environ*. 2010;408:1226–7.
- Clancy L, Goodman P, Sinclair H, et al. Effect of air-pollution control on death rates in Dublin, Ireland: an intervention study. *Lancet*. 2002;360:1210–4.

28. Pope CA, Ezzati M, Dockery DW. Fine-particulate air pollution and life expectancy in the United States. *N Engl J Med.* 2009;360:376–86.
29. Boldo E, Linares C, Aragonés N, et al. Air quality modeling and mortality impact of fine particles reduction policies in Spain. *Environ Res.* 2014;128:15–26.
30. Instituto Nacional de Estadística. Defunciones según la causa de muerte. Año 2012. [Internet]. (Consultado el 28/02/2014.) Disponible en: <http://www.ine.es/>
31. Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados0 contaminantes atmosféricos. [Internet]. (Consultado el 28/02/2014.) Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2001:309:0022:0030:ES:PDF>
32. Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación). [Internet]. (Consultado el 28/02/2014.) Disponible en: http://europa.eu/legislation_summaries/environment/soil_protection/ev0027_es.htm
33. Normas Euro. Reducción de las emisiones contaminantes de los vehículos ligeros. [Internet]. (Consultado el 28/02/2014.) Disponible en: http://europa.eu/legislation_summaries/environment/air_pollution/l28186.es.htm