

MALS AIRES

Quins són els nivells de contaminació atmosfèrica de Catalunya?

Calidad del aire y salud según OMS

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/index.html>

Hechos básicos

- La contaminación atmosférica constituye un riesgo medioambiental para la salud y se estima que causa alrededor de dos millones de muertes prematuras al año en todo el mundo.
- La exposición a los contaminantes atmosféricos se halla fuera del control de los individuos y exige la actuación de las autoridades a escala nacional, regional e incluso internacional.
- Las *Directrices sobre Calidad del Aire* de la OMS constituyen el análisis más consensuado y actualizado sobre los efectos de la contaminación en la salud, y en él se recogen los parámetros de calidad del aire que se recomiendan para reducir de modo significativo los riesgos sanitarios.
- La OMS estima que si la contaminación por partículas en suspensión (PM_{10}) se reduce de 70 a 20 microgramos por metro cúbico, pueden evitarse el 15% de las muertes relacionadas con la calidad del aire.
- Si se reduce el nivel de polución atmosférica, puede descender la carga de la morbilidad causada por infecciones respiratorias, cardiopatías y cáncer de pulmón.
- En las *Directrices* de la OMS se han incluido una serie de objetivos provisionales para fomentar la reducción gradual de emisiones mientras se ponen en marcha políticas para reducir la contaminación en aquellos países donde todavía se registran niveles de polución muy elevados. Las metas provisionales son: un máximo de tres días al año con hasta 150 microgramos de PM_{10} por metro cúbico (para picos de contaminación de corta duración) y 70 microgramos por metro cúbico para exposiciones a PM_{10} de larga duración.
- Más de la mitad de la carga que supone la contaminación atmosférica para la salud humana recae sobre las personas de los países en desarrollo. En diversas ciudades, los niveles promedio anuales de PM_{10} (cuya principal fuente de origen es la combustión de fósiles y otros tipos de carburantes) exceden los 70 microgramos por metro cúbico. Las *Directrices* indican que, para prevenir los daños a la salud, esos niveles deben situarse por debajo de los 20 microgramos por metro cúbico.

Antecedentes

La contaminación, tanto en espacios interiores como al aire libre, constituye un grave problema de salud medioambiental que afecta a los países desarrollados y en desarrollo por igual. Las *Directrices*

sobre Calidad del Aire elaboradas por la OMS en 2005 están concebidas para ofrecer una orientación mundial a la hora de reducir las repercusiones sanitarias de la contaminación del aire. Las primeras directrices, publicadas en 1987 [1] y actualizadas en 1997 [2], se circunscribían al ámbito europeo. Las nuevas (2005), sin embargo, son aplicables a todo el mundo y se basan en una evaluación de pruebas científicas actuales llevada a cabo por expertos. En ellas se recomiendan nuevos límites de concentración de algunos contaminantes en el aire —partículas en suspensión (PM), ozono (O₃), dióxido de nitrógeno (NO₂) y dióxido de azufre (SO₂)— de aplicación en todas las regiones de la OMS.

Hallazgos fundamentales de las Directrices sobre Calidad del Aire de 2005:

- Existen graves riesgos para la salud derivados de la exposición a las PM y al O₃ en numerosas ciudades de los países desarrollados y en desarrollo. Es posible establecer una relación cuantitativa entre los niveles de contaminación y resultados concretos relativos a la salud como el aumento de la mortalidad o la morbilidad. Este dato resulta útil para comprender las mejoras que cabría esperar en materia de salud si se reduce la contaminación del aire.
- Los contaminantes atmosféricos, incluso en concentraciones relativamente bajas, se han relacionado con una serie de efectos adversos para la salud.
- La mala calidad del aire en espacios interiores puede suponer un riesgo para la salud de más de la mitad de la población mundial. En los hogares donde se emplea la combustión de biomasa y carbón para cocinar y calentarse, los niveles de PM pueden ser entre 10 y 50 veces superiores a los recomendados en las directrices.
- Puede lograrse una considerable reducción de la exposición a la contaminación atmosférica si se reducen las concentraciones de varios de los contaminantes atmosféricos más comunes que se emiten durante la combustión de fósiles. Tales medidas reducirán también los gases de efecto invernadero y contribuirán a mitigar el calentamiento global.

Además de los valores recomendados, las Directrices proponen, en cuanto a la contaminación atmosférica al aire libre, unas metas provisionales para cada contaminante con el fin de fomentar la reducción gradual de las concentraciones. Si se alcanzaran estas metas, cabría esperar una considerable reducción del riesgo de efectos agudos y crónicos sobre la salud. En todo caso, el objetivo último debe consistir en avanzar hacia los valores fijados en las Directrices.

Partículas en suspensión

Valores fijados en las *Directrices*

PM_{2.5}

10 µg/m³ de media anual

25 µg/m³ de media en 24h

PM₁₀

20 µg/m³ annual mean

50 µg/m³ de media en 24h

Las *Directrices* fijan por primera vez un valor de referencia para las partículas en suspensión (PM). El objetivo consiste en reducir al máximo las concentraciones. Como no se conoce un umbral de PM por debajo del cual desaparezcan los efectos nocivos para la salud, el valor recomendado debe representar un objetivo aceptable y alcanzable a fin de minimizar dichos efectos en función de las limitaciones, las capacidades y las prioridades locales en materia de salud pública.

Definición y fuentes principales

Las PM afectan a más personas que cualquier otro contaminante y sus principales componentes son los sulfatos, los nitratos, el amoníaco, el cloruro sódico, el carbón, el polvo de minerales y el agua. Las PM consisten en una compleja mezcla de partículas líquidas y sólidas de sustancias orgánicas e inorgánicas suspendidas en el aire. Las partículas se clasifican en función de su diámetro aerodinámico en PM₁₀ (partículas con un diámetro aerodinámico inferior a 10 µm) y PM_{2,5} (diámetro aerodinámico inferior a 2,5 µm). Estas últimas suponen mayor peligro porque, al inhalarlas, pueden alcanzar las zonas periféricas de los bronquiolos y alterar el intercambio pulmonar de gases.

Efectos sobre la salud

Los efectos de las PM sobre la salud se producen a los niveles de exposición a los que está sometida actualmente la mayoría de la población urbana y rural de los países desarrollados y en desarrollo. La exposición crónica a las partículas aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como de cáncer de pulmón. En los países en desarrollo, la exposición a los contaminantes derivados de la combustión de combustibles sólidos en fuegos abiertos y cocinas tradicionales en espacios cerrados aumenta el riesgo de infección aguda en las vías respiratorias inferiores y la mortalidad por esta causa en los niños pequeños; la polución atmosférica en espacios interiores procedente de combustibles sólidos constituye también un importante factor de riesgo de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y cáncer de pulmón entre los adultos. La mortalidad en ciudades con niveles elevados de contaminación supera entre un 15% y un 20% la registrada en ciudades más limpias. Incluso en la UE, la esperanza de vida promedio es 8,6 meses inferior debido a la exposición a las PM_{2,5} generadas por actividades humanas.

Ozone (O₃)

Valores fijados en las *Directrices*

O₃

100 µg/m³ de media en 8h

El límite (fijado previamente en 120 mg/m³ de media en 8h) ha descendido a 100 mg/m³ de media en 8h en base a la relación concluyente establecida recientemente entre el nivel de ozono y la mortalidad diaria en concentraciones inferiores a 120 mg/m³.

Definición y fuentes principales

El ozono a nivel del suelo —que no debe confundirse con la capa de ozono en la atmósfera superior— es uno de los principales componentes de la niebla tóxica. Éste se forma por la reacción con la luz solar (fotoquímica) de contaminantes como los óxidos de nitrógeno (NO_x) procedentes de las emisiones de vehículos o la industria y los compuestos orgánicos volátiles (COV) emitidos por

los vehículos, los disolventes y la industria. Los niveles de ozono más elevados se registran durante los períodos de tiempo soleado.

Efectos sobre la salud

El exceso de ozono en el aire puede producir efectos adversos de consideración en la salud humana. Puede causar problemas respiratorios, provocar asma, reducir la función pulmonar y originar enfermedades pulmonares. Actualmente se trata de uno de los contaminantes atmosféricos que más preocupan en Europa. Diversos estudios europeos han revelado que la mortalidad diaria y mortalidad por cardiopatías aumentan un 0,3% y un 0,4% respectivamente con un aumento de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la concentración de ozono.

Dióxido de nitrógeno (NO_2)

Valores fijados en las *Directrices*

NO_2

40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media anual

200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media en 1h

El valor actual de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (de media anual) fijado en las *Directrices* de la OMS para proteger a la población de los efectos nocivos para la salud del NO_2 gaseoso no ha cambiado respecto al recomendado en las directrices anteriores.

Definición y fuentes principales

Como contaminante atmosférico, el NO_2 puede correlacionarse con varias actividades:

- Como contaminante atmosférico, el NO_2 puede correlacionarse con varias actividades: En concentraciones de corta duración superiores a 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, es un gas tóxico que causa una importante inflamación de las vías respiratorias
- Es la fuente principal de los aerosoles de nitrato, que constituyen una parte importante de las $\text{PM}_{2.5}$ y, en presencia de luz ultravioleta, del ozono.

Las principales fuentes de emisiones antropogénicas de NO_2 son los procesos de combustión (calefacción, generación de electricidad y motores de vehículos y barcos).

Efectos sobre la salud

Estudios epidemiológicos han revelado que los síntomas de bronquitis en niños asmáticos aumentan en relación con la exposición prolongada al NO_2 . La disminución del desarrollo de la función pulmonar también se asocia con las concentraciones de NO_2 registradas (u observadas) actualmente en ciudades europeas y norteamericanas.

Dióxido de azufre (SO_2)

Valores fijados en las *Directrices*

SO_2

20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media en 24h

500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media en 10 min

La concentración de SO_2 en períodos promedio de 10 minutos no debería superar los 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Los estudios indican que un porcentaje de las personas con asma experimenta cambios en la función pulmonar y síntomas respiratorios tras períodos de exposición al SO_2 de tan sólo 10 minutos.

La revisión de la directriz referente a la concentración de SO_2 en 24 horas, que ha descendido de 125 a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, se basa en las siguientes consideraciones:

- Los efectos nocivos sobre la salud están asociados a niveles de SO_2 muy inferiores a los aceptados hasta ahora.
- Se requiere mayor grado de protección.
- Pese a las dudas que plantea todavía la causalidad de los efectos de bajas concentraciones de SO_2 , es probable que la reducción de las concentraciones disminuya la exposición a otros contaminantes.

Definición y fuentes principales

El SO_2 es un gas incoloro con un olor penetrante que se genera con la combustión de fósiles (carbón y petróleo) y la fundición de menas que contienen azufre. La principal fuente antropogénica del SO_2 es la combustión de fósiles que contienen azufre usados para la calefacción doméstica, la generación de electricidad y los vehículos a motor.

Efectos sobre la salud

SO_2 puede afectar al sistema respiratorio y las funciones pulmonares, y causa irritación ocular. La inflamación del sistema respiratorio provoca tos, secreción mucosa y agravamiento del asma y la bronquitis crónica; asimismo, aumenta la propensión de las personas a contraer infecciones del sistema respiratorio. Los ingresos hospitalarios por cardiopatías y la mortalidad aumentan en los días en que los niveles de SO_2 son más elevados. En combinación con el agua, el SO_2 se convierte en ácido sulfúrico, que es el principal componente de la lluvia ácida que causa la deforestación.

La OMS ayudará a los Estados Miembros en el intercambio de información sobre enfoques eficaces, métodos de análisis sobre exposición y vigilancia de las repercusiones de la contaminación en la salud.

[1] *Air quality guidelines for Europe. Copenhagen, World Health Organization Regional Office for Europe, 1987 (WHO Regional Publications, European Series, No. 23).*

[2] *Air quality guidelines for Europe, 2nd ed. Copenhagen, World Health Organization Regional Office for Europe, 2000 (WHO Regional Publications, European Series, No. 91).*

Enlace

[Guías de calidad del aire de la OMS – Actualización mundial 2005](#)

Centro de prensa

Calidad del aire (exterior) y salud

Nota descriptiva N°313

Marzo de 2014

Cifras y datos

- La contaminación del aire representa un importante riesgo medioambiental para la salud. Mediante la disminución de los niveles de contaminación del aire los países pueden reducir la carga de morbilidad derivada de accidentes cerebrovasculares, cánceres de pulmón y neumopatías crónicas y agudas, entre ellas el asma.
- Cuanto más bajos sean los niveles de contaminación del aire mejor será la salud cardiovascular y respiratoria de la población, tanto a largo como a corto plazo.
- *Las Directrices de la OMS sobre la Calidad del Aire* ofrecen una evaluación de los efectos sanitarios derivados de la contaminación del aire, así como de los niveles de contaminación perjudiciales para la salud.
- Según estimaciones de 2012, la contaminación atmosférica en las ciudades y zonas rurales de todo el mundo provoca cada año 3,7 millones de defunciones prematuras.
- Un 88% de esas defunciones prematuras se producen en países de ingresos bajos y medianos, y las mayores tasas de morbilidad se registran en las regiones del Pacífico Occidental y Asia Sudoriental de la OMS.
- Las políticas y las inversiones de apoyo a medios de transporte menos contaminantes, viviendas energéticamente eficientes, generación de electricidad y mejor gestión de residuos industriales y municipales permitirían reducir importantes fuentes de contaminación del aire en las ciudades.
- La reducción de las emisiones domésticas derivadas de sistemas energéticos basados en el carbón y la biomasa, así como de la incineración de desechos agrícolas (por ejemplo, la producción de carbón vegetal), permitiría limitar importantes fuentes de contaminación del aire en zonas periurbanas y rurales de las regiones en desarrollo.
- La disminución de la contaminación del aire reduce las emisiones de CO₂ y de contaminantes de corta vida tales como las partículas de carbono negro y el metano, y de ese modo contribuye a mitigar el cambio climático a corto y largo plazo.
- Además de la contaminación del aire exterior, el humo en interiores representa un grave riesgo sanitario para unos 3.000 millones de personas que cocinan y calientan sus hogares con combustibles de biomasa y carbón.

Antecedentes

La contaminación del aire representa un importante riesgo medioambiental para la salud, bien sea en los países desarrollados o en los países en desarrollo.

Según las últimas estimaciones de la OMS sobre la carga mundial de morbilidad, la contaminación del aire exterior e interior provoca unos siete millones de defunciones prematuras. Esto representa actualmente uno de los mayores riesgos sanitarios mundiales, comparable a los riesgos relacionados con el tabaco, y superado únicamente por los riesgos sanitarios relacionados con la hipertensión y la nutrición.

La OMS estima que un 80% de las defunciones prematuras relacionadas con la contaminación del aire exterior se deben a cardiopatía isquémica y accidente cerebrovascular, mientras que un 14% se deben a neumopatía obstructiva crónica o infección aguda de las vías respiratorias inferiores, y un 6% a cáncer de pulmón.

Una evaluación de 2013 realizada por el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer de la OMS determinó que la contaminación del aire exterior es carcinógena para el ser humano, y que las partículas del aire contaminado están estrechamente relacionadas con la creciente incidencia del cáncer, especialmente el cáncer de pulmón. También se ha observado una relación entre la contaminación del aire exterior y el aumento del cáncer de vías urinarias y vejiga.

Según estimaciones de 2012, la contaminación atmosférica en las ciudades y zonas rurales de todo el mundo provoca cada año 3,7 millones de defunciones prematuras; esta mortalidad se debe a la exposición a pequeñas partículas de 10 micrones de diámetro (PM10) o menos, que pueden causar cardiopatías, neumopatías y cáncer.

Los habitantes de países de ingresos bajos y medianos sufren desproporcionadamente la carga de morbilidad derivada de la contaminación del aire exterior, lo que se constata por el hecho de que el 88%, de los 3,7 millones de defunciones prematuras, se producen en esos países, y la mayor carga de morbilidad se registra en las regiones del Pacífico Occidental y el Asia Sudoriental de la OMS. Las últimas estimaciones de la carga de morbilidad reflejan el importantísimo papel que cabe a la contaminación del aire en las cardiopatías y las defunciones prematuras; mucho más de lo que creían los científicos anteriormente.

La mayoría de las fuentes de contaminación del aire exterior están más allá del control de las personas, y requieren medidas por parte de las ciudades, así como de las instancias normativas nacionales e internacionales en sectores tales como transporte, gestión de residuos energéticos, construcción y agricultura.

Existen numerosos ejemplos de políticas fructíferas relativas a los sectores de transporte, planificación urbana, generación de electricidad e industria, que permiten reducir la contaminación del aire:

- **industria:** utilización de tecnologías limpias que reduzcan las emisiones de chimeneas industriales; gestión mejorada de desechos urbanos y agrícolas, incluida la recuperación del gas metano de los vertederos como una alternativa a la incineración (para utilizarlo como

- biogás);
- **transporte:** adopción de métodos limpios de generación de electricidad; priorización del transporte urbano rápido, las sendas peatonales y de bicicletas en las ciudades, y el transporte interurbano de cargas y pasajeros por ferrocarril; utilización de vehículos pesados de motor diésel más limpios y vehículos y combustibles de bajas emisiones, especialmente combustibles con bajo contenido de azufre;
 - **planificación urbana:** mejoramiento de la eficiencia energética de los edificios y concentración de las ciudades para lograr una mayor eficiencia;
 - **generación de electricidad:** aumento del uso de combustibles de bajas emisiones y fuentes de energía renovable sin combustión (solar, eólica o hidroeléctrica); generación conjunta de calor y electricidad; y generación distribuida de energía (por ejemplo, generación de electricidad mediante redes pequeñas y paneles solares).
 - **gestión de desechos municipales y agrícolas:** estrategias de reducción, separación, reciclado y reutilización o reelaboración de desechos, así como métodos mejorados de gestión biológica de desechos tales como la digestión anaeróbica para producir biogás, mediante métodos viables y alternativas económicas en sustitución de la incineración de desechos sólidos. En casos en que la incineración sea inevitable, será crucial la utilización de tecnologías de combustión con rigurosos controles de emisión.

Además de la contaminación del aire exterior, el humo en interiores representa un grave riesgo para la salud de unos 3.000 millones de personas que cocinan y calientan sus hogares con combustibles de biomasa y carbón. Unos 4,3 millones de defunciones prematuras ocurridas en 2012 eran atribuibles a la contaminación del aire en los hogares. Casi todas se produjeron en países de ingresos bajos y medianos (Véase: Enlaces conexos – Contaminación del aire interior)

Las Directrices de la OMS sobre la Calidad del Aire publicadas en 2005 ofrecen orientación general relativa a umbrales y límites para contaminantes atmosféricos clave que entrañan riesgos sanitarios. Las Directrices señalan que mediante la reducción de la contaminación con partículas (PM₁₀) de 70 a 20 microgramos por metro cúbico es posible reducir en un 15% el número de defunciones relacionadas con la contaminación del aire.

Las Directrices se aplican en todo el mundo y se basan en la evaluación, realizada por expertos, de las pruebas científicas actuales concernientes a:

- partículas (PM)
- ozono (O₃)
- dióxido de nitrógeno (NO₂) y
- dióxido de azufre (SO₂), en todas las regiones de la OMS.

Partículas

Definición y fuentes principales

Las partículas más perjudiciales para la salud son las de 10 micrones de diámetro, o menos (\leq PM₁₀), que pueden penetrar y alojarse en el interior profundo de los pulmones. La exposición crónica a las partículas agrava el riesgo de desarrollar cardiopatías y neumopatías, así como cáncer

de pulmón.

Generalmente, las mediciones de la calidad del aire se notifican como concentraciones medias diarias o anuales de partículas PM_{10} por metro cúbico (m^3) de aire. Las mediciones sistemáticas de la calidad del aire describen esas concentraciones de PM expresadas en microgramos (μ)/ m^3 . Cuando se dispone de instrumentos de medición suficientemente sensibles, se notifican también las concentraciones de partículas finas ($PM_{2,5}$ o más pequeñas).

Efectos sobre la salud

Existe una estrecha relación cuantitativa entre la exposición a altas concentraciones de pequeñas partículas (PM_{10} y $PM_{2,5}$) y el aumento de la mortalidad o morbilidad diaria y a largo plazo. A la inversa, cuando las concentraciones de partículas pequeñas y finas son reducidas, la mortalidad conexas también desciende, en el supuesto de que otros factores se mantengan sin cambios. Esto permite a las instancias normativas efectuar proyecciones relativas al mejoramiento de la salud de la población que se podría esperar si se redujera la contaminación del aire con partículas.

La contaminación con partículas conlleva efectos sanitarios incluso en muy bajas concentraciones; de hecho, no se ha podido identificar ningún umbral por debajo del cual no se hayan observado daños para la salud. Por consiguiente, los límites de la directriz de 2005 de la OMS se orientan a lograr las concentraciones de partículas más bajas posibles.

Valores fijados en las Directrices

$PM_{2,5}$

10 $\mu g/m^3$ de media anual

25 $\mu g/m^3$ de media en 24h

PM_{10}

20 $\mu g/m^3$ de media anual

50 $\mu g/m^3$ de media en 24h

Además de los valores, las Directrices sobre la Calidad del Aire establecen metas intermedias para concentraciones de PM_{10} y $PM_{2,5}$ destinadas a promover una reducción gradual, de concentraciones altas a otras más bajas.

Si se alcanzaran esas metas intermedias se podrían esperar reducciones importantes de los riesgos de enfermedades agudas y crónicas derivadas de la contaminación del aire. No obstante, los valores establecidos en las Directrices deberían ser el objetivo final.

Los efectos sanitarios de las partículas provienen de la exposición que actualmente experimentan muchas personas, tanto en las zonas urbanas como rurales, bien sea en los países desarrollados o en los países en desarrollo, aun cuando la exposición en muchas ciudades en rápido desarrollo suele ser actualmente muchísimo más alta que en ciudades desarrolladas de tamaño comparable.

En las *Directrices de la OMS sobre la Calidad del Aire* se estima que una reducción media anual de las concentraciones de partículas (PM_{10}) de 70 microgramos/ m^3 , común en muchas ciudades en

desarrollo, a 20 microgramos/m³, permitiría reducir el número de defunciones relacionadas con la contaminación en aproximadamente un 15%. Sin embargo, incluso en la Unión Europea, donde las concentraciones de PM de muchas ciudades cumplen los niveles fijados en las Directrices, se estima que la exposición a partículas de origen antropogénico reduce la esperanza media de vida en 8,6 meses.

En los países en desarrollo, la exposición a contaminantes en el interior de las viviendas como consecuencia del uso de combustibles sólidos en estufas abiertas o cocinas tradicionales incrementa el riesgo de infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores, así como las tasas de mortalidad conexas entre los niños pequeños; la contaminación del aire interior derivada del uso de combustibles sólidos es también un importante factor de riesgo de cardiopatías, neumopatía obstructiva crónica y cáncer de pulmón en los adultos.

Existen graves riesgos sanitarios no sólo por exposición a las partículas, sino también al ozono (O₃), el dióxido de nitrógeno (NO₂) y el dióxido de azufre (SO₂). Como en el caso de las partículas, las concentraciones más elevadas suelen encontrarse en las zonas urbanas de los países de ingresos bajos y medianos. El ozono es un importante factor de mortalidad y morbilidad por asma, mientras que el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre pueden tener influencia en el asma, los síntomas bronquiales, las alveolitis y la insuficiencia respiratoria.

Ozone (O₃)

Valores fijados en las Directrices

O₃

100 µg/m³ de media en 8h

El límite recomendado en las *Directrices de la OMS sobre la Calidad del Aire*, de 2005, se redujo del nivel de 120 µg/m³ establecido en ediciones precedentes de esas Directrices^{1 y 2}, a raíz de pruebas concluyentes sobre la relación entre la mortalidad diaria y concentraciones de ozono inferiores.

Definición y fuentes principales

El ozono a nivel del suelo —que no debe confundirse con la capa de ozono en la atmósfera superior— es uno de los principales componentes de la niebla tóxica. Éste se forma por la reacción con la luz solar (fotoquímica) de contaminantes como los óxidos de nitrógeno (NO_x) procedentes de las emisiones de vehículos o la industria y los compuestos orgánicos volátiles (COV) emitidos por los vehículos, los disolventes y la industria. Los niveles de ozono más elevados se registran durante los períodos de tiempo soleado.

Efectos sobre la salud

El exceso de ozono en el aire puede producir efectos adversos de consideración en la salud humana. Puede causar problemas respiratorios, provocar asma, reducir la función pulmonar y originar enfermedades pulmonares. Actualmente se trata de uno de los contaminantes atmosféricos que más preocupan en Europa. Diversos estudios europeos han revelado que la mortalidad diaria y mortalidad por cardiopatías aumentan un 0,3% y un 0,4% respectivamente con un aumento de 10

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la concentración de ozono.

Dióxido de nitrógeno (NO_2)

Valores fijados en las Directrices

NO_2

40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media anual

200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media en 1h

El valor actual de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (de media anual) fijado en las Directrices de la OMS para proteger a la población de los efectos nocivos para la salud del NO_2 gaseoso no ha cambiado respecto al recomendado en las directrices anteriores.

Definición y fuentes principales

Como contaminante atmosférico, el NO_2 puede correlacionarse con varias actividades:

- Como contaminante atmosférico, el NO_2 puede correlacionarse con varias actividades: En concentraciones de corta duración superiores a 200 mg/m^3 , es un gas tóxico que causa una importante inflamación de las vías respiratorias
- Es la fuente principal de los aerosoles de nitrato, que constituyen una parte importante de las $\text{PM}_{2.5}$ y, en presencia de luz ultravioleta, del ozono.

Las principales fuentes de emisiones antropogénicas de NO_2 son los procesos de combustión (calefacción, generación de electricidad y motores de vehículos y barcos).

Efectos sobre la salud

Estudios epidemiológicos han revelado que los síntomas de bronquitis en niños asmáticos aumentan en relación con la exposición prolongada al NO_2 . La disminución del desarrollo de la función pulmonar también se asocia con las concentraciones de NO_2 registradas (u observadas) actualmente en ciudades europeas y norteamericanas.

Dióxido de azufre (SO_2)

Valores fijados en las Directrices

SO_2

20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ media en 24h

500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media en 10 min

La concentración de SO_2 en períodos promedio de 10 minutos no debería superar los 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Los estudios indican que un porcentaje de las personas con asma experimenta cambios en la función pulmonar y síntomas respiratorios tras períodos de exposición al SO_2 de tan sólo 10 minutos.

La revisión de la directriz referente a la concentración de SO_2 en 24 horas, que ha descendido de 125 a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, se basa en las siguientes consideraciones:

- Los efectos nocivos sobre la salud están asociados a niveles de SO₂ muy inferiores a los aceptados hasta ahora.
- Se requiere mayor grado de protección.
- Pese a las dudas que plantea todavía la causalidad de los efectos de bajas concentraciones de SO₂, es probable que la reducción de las concentraciones disminuya la exposición a otros contaminantes.

Definición y fuentes principales

El SO₂ es un gas incoloro con un olor penetrante que se genera con la combustión de fósiles (carbón y petróleo) y la fundición de menas que contienen azufre. La principal fuente antropogénica del SO₂ es la combustión de fósiles que contienen azufre usados para la calefacción doméstica, la generación de electricidad y los vehículos a motor.

Efectos sobre la salud

SO₂ puede afectar al sistema respiratorio y las funciones pulmonares, y causa irritación ocular. La inflamación del sistema respiratorio provoca tos, secreción mucosa y agravamiento del asma y la bronquitis crónica; asimismo, aumenta la propensión de las personas a contraer infecciones del sistema respiratorio. Los ingresos hospitalarios por cardiopatías y la mortalidad aumentan en los días en que los niveles de SO₂ son más elevados. En combinación con el agua, el SO₂ se convierte en ácido sulfúrico, que es el principal componente de la lluvia ácida que causa la deforestación.

La OMS ayudará a los Estados Miembros en el intercambio de información sobre enfoques eficaces, métodos de análisis sobre exposición y vigilancia de las repercusiones de la contaminación en la salud.

Respuesta de la OMS

- La OMS desarrolla y elabora directrices sobre la calidad del aire en las que recomienda límites máximos de exposición a los principales contaminantes del aire.
- La OMS realiza evaluaciones sanitarias minuciosas de diferentes tipos de contaminantes atmosféricos, incluidas las partículas, el carbono negro, el ozono, etc.
- La OMS obtiene pruebas científicas relativas a la relación entre la contaminación del aire y determinadas enfermedades, incluidas cardiopatías, neumopatías y cánceres, y realiza estimaciones de la carga de morbilidad mundial y regional derivada de la exposición actual a la contaminación del aire.
- En la serie *Health in the Green Economy*, publicada por la OMS, se evalúan los beneficios sanitarios asociados a las medidas relativas a mitigación del clima y eficiencia energética que permiten reducir la contaminación del aire derivada de la actividad doméstica, el transporte y otros sectores económicos principales.
- En *Measuring health gains from sustainable development*, la OMS propuso establecer indicadores de la contaminación del aire que sirvieran de marcadores del progreso hacia los objetivos de desarrollo sostenible en las ciudades y el sector energético.
- La OMS presta asistencia a los Estados Miembros en relación con el intercambio de información sobre enfoques fructíferos concernientes a métodos de evaluación de la

- exposición y seguimiento de las consecuencias sanitarias de la contaminación.
- El *Programa Paneuropeo de Transporte, Salud y Medio Ambiente* copatrocinado por la OMS ha desarrollado un modelo de cooperación regional y multisectorial entre los Estados Miembros, con el fin de mitigar la contaminación del aire y las consecuencias sanitarias relacionadas con el sector del transporte, y ha elaborado instrumentos de evaluación de los beneficios sanitarios derivados de esas medidas de mitigación.

[Centro de prensa](#) [Notas descriptivas](#)

Para más información puede ponerse en contacto con:

WHO Media centre

Teléfono: +41 22 791 2222

e-mail: mediainquiries@who.int

Enlaces conexos

[Guías de calidad del aire - actualización mundial 2005](#)

[Observatorio mundial de la salud](#)

[Contaminación del aire de interiores](#)

[Acceso](#) [Temas de salud](#) [Datos y estadísticas](#) [Centro de prensa](#) [Publicaciones](#) [Países](#) [Programas y proyectos](#)
[Gobernanza](#) [Acerca de la OMS](#)
[Salud Pública y Medio Ambiente](#) [Acerca del Departamento](#) [Temas de salud](#) [Publicaciones](#)

Salud Pública y Medio Ambiente

Guías de calidad del aire - actualización mundial 2005



El aire limpio es uno de los requisitos básicos de la salud y el bienestar humanos. Sin embargo, la contaminación atmosférica sigue suponiendo una importante amenaza para la salud en todo el mundo.

Según una evaluación de la carga de morbilidad debida a la contaminación atmosférica hecha por la OMS, cada año se producen más de 2 millones de muertes prematuras atribuibles a los efectos de la contaminación atmosférica urbana y de la contaminación del aire de interiores (causada por la utilización de combustibles sólidos). Más de la mitad de esa carga recae sobre la población de los países en desarrollo.

La OMS publicó directrices sobre la calidad del aire en 1987 y las revisó en 1997. Desde la publicación de la segunda edición de las Guías de calidad del aire para Europa han aparecido en la literatura científica numerosos estudios sobre los efectos de la contaminación del aire en la salud, y en particular nuevas investigaciones importantes sobre los países de ingresos bajos y medianos, donde los niveles de contaminación atmosférica han alcanzado su nivel más alto.

En consecuencia, la OMS ha emprendido un examen de las pruebas científicas acumuladas desde entonces y de sus repercusiones en las directrices sobre la calidad del aire. El resultado de este trabajo es la revisión de los valores de determinados contaminantes atmosféricos que se presentan en este documento y son aplicables a todas las regiones de la OMS.

Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre

[Resumen de orientación de la actualización mundial 2005](#)

[Versión completa](#)

Más información

* [Nota descriptiva sobre calidad del aire y salud](#)

* [La OMS pide al mundo que asuma el reto de mejorar la calidad del aire](#)

Comunicado de prensa

Octubre de 2006

* [Más información sobre la calidad del aire - en inglés](#)

[Salud Pública y Medio Ambiente](#) [Salud pública y medio ambiente: temas de salud](#)

Centro de prensa

La OMS pide al mundo que asuma el reto de mejorar la calidad del aire

Unas normas más estrictas sobre la contaminación ambiental podrían reducir en un 15% la mortalidad en las ciudades contaminadas

5 de octubre de 2006 | Ginebra - Coincidiendo con la publicación de sus nuevas *Directrices sobre la calidad del aire*, que reducen mucho los niveles permisibles de sustancias contaminantes, la Organización Mundial de la Salud (OMS) pide a los gobiernos de todo el mundo que mejoren la calidad del aire de sus ciudades para proteger así la salud de la población. La OMS cree que si se reducen los niveles de un tipo de contaminante - las partículas en suspensión de diámetro inferior a 10 micrometros (PM_{10}) -, la cifra anual de fallecidos en las ciudades contaminadas podría descender hasta un 15%. Las Directrices también reducen considerablemente los límites recomendados de ozono y dióxido de azufre.

Por primera vez, estas *Directrices sobre la calidad del aire* fijan para todas las regiones del planeta metas mucho más estrictas que las normas nacionales en vigor en gran parte del mundo. En algunas ciudades, su cumplimiento daría lugar a un nivel de contaminación tres veces menor que el actual.

Se calcula que la contaminación atmosférica provoca al año cerca de dos millones de muertes prematuras en todo el mundo. Más de la mitad de esta carga es soportada por la población de los países en desarrollo. En muchas ciudades, el nivel medio anual de PM_{10} (cuya principal fuente es el uso de combustibles fósiles, entre otros tipos de combustibles) supera los $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$, cuando, según las nuevas Directrices, para evitar la mala salud tales niveles deberían ser inferiores a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

«Si, como se propone en las nuevas Directrices, se reduce de 70 a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ la contaminación provocada por las partículas en suspensión, calculamos que el número de fallecimientos puede disminuir en cerca de un 15%», ha dicho la Dra. María Neira, Directora del Departamento de Salud Pública y Medio Ambiente. «Al reducir los niveles de contaminación del aire, podemos ayudar a los países a disminuir la carga de morbilidad generada por las infecciones respiratorias, las cardiopatías y el cáncer de pulmón. Además, las medidas destinadas a limitar las repercusiones directas de la contaminación atmosférica reducirán también las emisiones de gases que contribuyen al cambio climático y redundarán en otros beneficios para la salud».

Ante la proliferación de pruebas sobre el impacto de la contaminación atmosférica en la salud, la OMS ha revisado y ampliado sus Directrices sobre la calidad del aire ya en vigor para Europa, elaborando así las primeras directrices aplicables en todo el mundo. Estas directrices mundiales, que se basan en los datos científicos más recientes, establecen objetivos con respecto a la calidad del aire destinados a proteger a la mayoría de las personas de los efectos sanitarios de la contaminación atmosférica.

«Estas nuevas directrices han sido establecidas tras un proceso de consultas a nivel mundial con más de 80 destacados científicos y se basan en el examen de miles de estudios recientes de todas las regiones. Se trata, pues, del estudio más consensuado y actualizado sobre los efectos sanitarios de la contaminación del aire, en el que se recomiendan objetivos en relación con la calidad del aire, cuyo cumplimiento supone una reducción considerable de los riesgos para la salud. Esperamos colaborar con todos los países para garantizar que estas Directrices se incorporan a las legislaciones nacionales», ha declarado el Dr. Roberto Bertollini, Director del Programa Especial para la Salud y el Medio Ambiente de la Oficina Regional de la OMS para Europa.

Hay muchos países que carecen de reglamentación en materia de contaminación del aire, lo que hace prácticamente imposible controlar este importante factor de riesgo para la salud. Además, las normas nacionales existentes son muy variables y no garantizan debidamente la protección de la salud humana. Si bien la OMS acepta la necesidad de que los gobiernos establezcan normas nacionales adaptadas a sus circunstancias particulares, las Directrices indican los niveles de contaminación que reducen al mínimo el riesgo para la salud. Así, las nuevas Directrices de la OMS constituyen una base científicamente sólida sobre la que todos los países pueden elaborar sus propias normas y políticas de calidad del aire para mejorar la salud de la población.

La contaminación atmosférica por partículas en suspensión, dióxido de azufre, ozono o dióxido de nitrógeno tiene importantes repercusiones en la salud. Por ejemplo, en la Unión Europea se calcula que las partículas en suspensión más pequeñas (PM_{2,5}) provocan por sí solas una reducción de 8,6 meses en la esperanza de vida del europeo medio. Aunque se considera que las partículas en suspensión son el principal factor de riesgo de la contaminación atmosférica para la salud humana, en las nuevas Directrices se recomienda también un nuevo límite diario para el ozono, que pasa de 120 a 100 µg/m³. Lograr estos niveles será todo un desafío para muchas ciudades, sobre todo de los países en desarrollo, y en particular en aquellas con gran número de días de sol, donde las concentraciones de ozono alcanzan niveles máximos que provocan problemas respiratorios y ataques de asma.

En cuanto al dióxido de azufre, el nivel máximo permitido ha pasado de 125 a 20 µg/m³, pues la experiencia ha demostrado que basta con emprender acciones relativamente sencillas para que sus niveles desciendan rápidamente, con la consiguiente reducción de las tasas de mortalidad y morbilidad infantil. El límite para el dióxido de nitrógeno no se ha modificado, pero alcanzarlo y evitar así problemas de salud provocados por la exposición, como la bronquitis, seguirá siendo un importante desafío en numerosas zonas donde el tráfico rodado es intenso.

Las Directrices proponen objetivos transitorios y progresivos, y metas intermedias para mejorar la calidad del aire. «A partir del trabajo sobre la contaminación ambiental realizado durante varios años, la OMS acaba de establecer nuevos objetivos a los que los Estados Miembros pueden remitirse para elaborar su políticas. Los países pueden calcular la distancia que los separa de esos objetivos, estimar los efectos sobre la salud de sus actuales niveles de contaminación y beneficiarse de las mejoras en la salud reduciendo tales límites», ha dicho el Dr. Michal Krzyzanowski, Asesor Regional para la Calidad del Aire en la Oficina Regional de la OMS para Europa, y encargado de coordinar el proceso de actualización de las Directrices desde la Oficina de la OMS en Bonn.

Para más información, los periodistas pueden dirigirse a:

Ginebra

Sra Nada Osseiran
Responsable de Comunicación
Salud Pública y Medio Ambiente, OMS
Teléfono: +41 22 791 4475
Fax: +41 22 791 4127
E-mail: osseirann@who.int

Gregory Hartl
Asesor en Comunicación
Salud y Desarrollo Sostenible, OMS
Teléfono móvil: +41 79 203 6715
E-mail: hartlg@who.int

Roma

Cristiana Salvi
Responsable de Comunicación
Oficina Europea de la OMS en Roma
Teléfono: +39 06 487 7543
Teléfono móvil: +39 348 0192305
E-mail: csa@ecr.euro.who.int

Bonn

Ralf Südhoff
Responsable de Comunicación
Centro Europeo OMS para el Medio Ambiente y Salud
Teléfono: +49 228 815 0421
E-mail: rsu@ecehbonn.euro.who.int

Si desea obtener más información o concertar entrevistas, diríjase a:

África

Dr L. Manga
Health and Environment
Focal Point, Division of Healthy Environments and Sustainable Development
WHO Regional Office for Africa
Brazzaville, Congo
Teléfono: +47 241 39338
E-mail: mangal@afro.who.int

Dr Ahmed Nejjar
Environmental Health Officer
WHO Regional Office for Africa
Brazzaville, Congo

Teléfono: +47 241 39271

E-mail: nejjars@afro.who.int

Las Américas

Dr Luiz Augusto Cassanha Galvão

Administrador del Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental

Oficina Regional de la OMS para las Américas

Washington DC, Estados Unidos

Teléfono: +1 202 974 3156

E-mail: galvaolu@paho.org

Región del Mediterráneo Oriental

Dr Houssain Abouzaid

Coordinator, Healthy Environments

WHO Regional Office for the Eastern Mediterranean

El Cairo, Egipto

Teléfono: +202 279 5362

E-mail: she@emro.who.int

Dr M.Z. Ali Khan

Director, WHO/EMRO Centre for Environmental Health Activities

WHO Regional Office for the Eastern Mediterranean

Amman, Jordania

Teléfono: +962 (6) 552 4655

E-mail: ceha@ceha.emro.who.int

Europa

Dr Roberto Bertollini

Director, Special Programme on Health and Environment (DHE)

WHO/Regional Office for Europe

Teléfono: +39 06 4877 560

E-mail: rbe@ecr.euro.who.int

Dr Michal Krzyzanowski

Regional Adviser, Air Quality and Health

WHO European Centre for Environment and Health

Bonn, Alemania

Teléfono: +49 228 8150 405

E-mail: mkr@ecehbonn.euro.who.int

Asia Sudoriental y Pacífico Occidental

Dr Sattar A. Yoosuf

Director, Department of Sustainable Development, and Healthy Environments (SDE)

WHO/Regional Office for South-East Asia

New Delhi, India
Teléfono: +91 11 2337 0804
E-mail: yoosufa@whosea.org

Dr Hisashi Ogawa
Regional Adviser, Healthy Settings and Environment (RA/HSE)
WHO/RegionalOffice for the Western Pacific
Manila, Filipinas
Teléfono: +63 2 52 89886
E-mail: ogawah@wpro.who.int

Expertos en los países con quienes pueden concertar entrevistas:

Dr Kalpana Balakrishnan PhD

Professor and Head, Department of Environmental Health Engineering
Sri Ramachandra Medical College and Research Institute (Deemed University)
Porur, Chennai-600116, India
Teléfono: +91-44-2476 5609 (direct) or +91 44 2476 8028 ext. 276
E-mail: kalpanasrmc@vsnl.com

Prof Bingheng Chen, MD, MPH

School of Public Health, Fudan University
Shanghai, China
Teléfono: +86 21 64046351
E-mail: bhchen@shmu.edu.cn

Prof Bert Brunekreef, PhD

Professor of Environmental Epidemiology and Director, Institute for Risk Assessment Sciences
Faculties of Veterinary Medicine, Science, and University Medical Center Utrecht, Universiteit
Utrecht
Utrecht, Países Bajos
Teléfono: +31 30 2539494 or +31 30 2539490 (direct)
E-mail: b.brunekreef@iras.uu.nl

Dr Aaron J Cohen MPH, DSc

Principal Scientist, Health Effects Institute
Boston MA, Estados Unidos
Teléfono: +1 617-886-9330 ext 335
E-mail: acohen@healtheffects.org

Dr Francesco Forastiere

Dipartimento di Epidemiologia, ASL Roma E
Roma, Italia
Teléfono: +39 06 83060484

Fax: +39 06 83060463

E-mail: forastiere@asplazio.it

Dr Paulo Hilario Nacimiento Saldiva

Departamento de Patología, Faculdade de Medicina da USP

Sao Paulo, Brazil

Teléfono: +55 11 3891 21 31

E-mail: pepino@usp.br

Prof Anthony Hedley

Dr Sattar A. Yoosuf

Chair Professor of the Department of Community Medicine

The University of Hong Kong

Hong Kong, China

Teléfono: +85 2 2819 9282

E-mail: commmed@hkucc.hku.hk

Prof Kirk R Smith

University of California, School of Public Health

Berkeley CA, Estados Unidos

Teléfono: +1 510 643 0793

E-mail: krksmith@berkeley.edu

Enlaces relacionados

- [WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide - summary of risk assessment - en inglés](#)

[Centro de prensa](#) [Comunicados de prensa](#) [Comunicados de prensa 2006](#)

Public Health and Environment (PHE)

Air quality guidelines - global update 2005

WHO's work on environmental health provides the basis for global standards in environmental quality and an effective investments for public health such as air quality guidelines and drinking-water quality guidelines.



Clean air is considered to be a basic requirement of human health and well-being. However, air pollution continues to pose a significant threat to health worldwide. According to a WHO assessment of the burden of disease due to air pollution, more than 2 million premature deaths each year can be attributed to the effects of urban outdoor air pollution and indoor air pollution (caused by the burning of solid fuels). More than half of this disease burden is borne by the populations of developing countries.

Air quality guidelines have been published by WHO in 1987 and they were revised in 1997. Given the wealth of new studies on the health effects of air pollution that have been published in the scientific literature since the completion of the second edition of the Air quality Guidelines for Europe, including important new research from low-and middle-income countries where air pollution levels are at their highest, WHO has undertaken to review the accumulated scientific evidence and to consider its implications for its air quality guidelines. The result of this work is presented in this document in the form of revised guideline values for selected air pollutants, which are applicable across all WHO regions.

The Executive summary of the revised air quality guidelines is available as per the link below.

WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide - Global update 2005 - Summary of risk assessment

[Arabic](#) [Chinese](#) [English](#) [French](#) [Russian](#) [Spanish](#)

The full edition of the guidelines is available at:

[Full edition](#)

See also

[Questions and Answers: Air Quality and Health](#)

[Fact Sheet: Air Quality and Health](#)

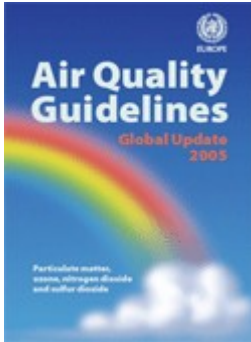
[Air quality guidelines. Global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide](#)

[Outdoor air pollution: WHO guidance on the health impacts of air pollutants](#)

Related links

[Press release: WHO challenges world to improve air quality](#)

Air quality guidelines. Global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide



Download

[English \(PDF, 3.1 MB\)](#)

2006, ix + 484 pages

ISBN 92 890 2192 6

CHF 100.00

In developing countries CHF 70.00

Order no. 13400066

The WHO air quality guidelines offer guidance on reducing the effects on health of air pollution. This book presents revised guideline values for the four most common air pollutants - particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide - based on a recent review of the accumulated scientific evidence.

The rationale for selection of each guideline value is supported by a synthesis of information emerging from research on the health effects of each pollutant. As a result, these guidelines now also apply globally. They can be read in conjunction with Air quality guidelines for Europe, 2nd edition, which is still the authority on guideline values for all other air pollutants.

As well as revised guideline values, this book makes a brief yet comprehensive review of the issues affecting the application of the guidelines in risk assessment and policy development. Further, it summarizes information on:

- pollution sources and levels in various parts of the world
- population exposure and characteristics affecting sensitivity to pollution
- methods for quantifying the health burden of air pollution
- the use of guidelines in developing air quality standards and other policy tools.

Finally, the special case of indoor air pollution is explored.

Prepared by a large team of renowned international experts who considered conditions in various parts of the globe, these guidelines are applicable throughout the world. They provide reliable guidance for policy-makers everywhere when considering the various options for air quality management.

[How to order](#)