



El costo de la contaminación atmosférica

Resumen

Refuerzo de los argumentos económicos en favor de la acción

El Banco Mundial y el Institute for Health Metrics and Evaluation Universidad de Washington, Seattle



GRUPO DEL BANCO MUNDIAL



IHME

Foto: Chris Stowers/Panos.

Reporte completo: World Bank and Institute for Health Metrics and Evaluation. 2016. The Cost of Air Pollution: Strengthening the Economic Case for Action. Washington, DC: World Bank.

Resumen

Introducción

Ahora se reconoce que la contaminación atmosférica es un riesgo importante para la salud. La exposición a la contaminación del aire ambiente y del aire en las viviendas aumenta el riesgo de las personas de contraer enfermedades como cáncer de pulmón, accidentes cerebrovasculares, cardiopatías y bronquitis crónica. Según las últimas estimaciones disponibles, 5,5 millones de fallecimientos prematuros, o sean uno de cada 10 fallecimientos, ocurridos en 2013 en todo el mundo podían atribuirse a la contaminación atmosférica. Este tipo de contaminación ha planteado un riesgo importante para la salud desde los primeros años de la década de 1990, el primer período para el que se dispone de estimaciones mundiales de la exposición a dicha contaminación y sus efectos en la salud. En 1990, como en 2013, la contaminación del aire fue el cuarto riesgo vital principal en todo el mundo y ocasionó 4,8 millones de fallecimientos prematuros.

La contaminación del aire es especialmente grave en algunas de las regiones urbanas de crecimiento más rápido del mundo, donde la mayor actividad económica está contribuyendo a aumentar los niveles de contaminación y a una exposición mayor a ellos. Empero, la contaminación atmosférica también es un problema fuera de las ciudades. Miles de millones de personas en todo el mundo siguen dependiendo de la quema de combustibles sólidos como leña, carbón, hulla y estiércol en sus viviendas para la cocción de alimentos y la calefacción. En consecuencia, el riesgo para la salud planteado por el aire contaminado es mayor en los países en desarrollo. En 2013, alrededor del 93 % de los fallecimientos y enfermedades no mortales atribuidas a la contaminación atmosférica en el mundo se produjeron en estos países, donde el 90 % de la población estuvo expuesta a niveles peligrosos de contaminación del aire. Los niños menores de cinco años en los países de ingreso bajo tienen, con creces, 60 veces más de probabilidades de morir por causa de la exposición al aire contaminado que los niños de países de ingreso alto.

La contaminación atmosférica no es tan solo un riesgo para la salud sino también un lastre para el desarrollo. Por ser causa de enfermedad y fallecimiento prematuro, la contaminación atmosférica reduce la calidad de vida. Por ocasionar la pérdida de mano de obra productiva, también reduce los ingresos en esos países. La contaminación del aire también puede tener un efecto duradero en la productividad de otras maneras: por ejemplo, al detener el crecimiento de las plantas y reducir la productividad de la agricultura, y al disminuir el atractivo de las ciudades para los trabajadores talentosos, reduciendo de esa manera la competitividad de las ciudades.

Motivación de este estudio

Este estudio tiene por objeto calcular el costo económico de la mortalidad prematura por la contaminación del aire para reforzar los argumentos económicos en favor de que los Gobiernos desarrollen una acción en mayor escala para reducir la contaminación. Los costos de la contaminación para la sociedad son muchos, pero dar cuenta de todos ellos escapa al alcance

de este informe. En cambio, el informe se centrará en lo que muchos estudios han demostrado que es el costo más grande y más dañino de la contaminación: la mortalidad prematura.

El número anual de muertes atribuibles a la contaminación atmosférica constituye un argumento contundente para reducir la contaminación. Valorar los costos de los fallecimientos prematuros vinculados con la contaminación contribuye a destacar más la gravedad del problema. Los Gobiernos encaran una amplia variedad de desafíos antagónicos para el desarrollo, y monetizar los costos de la contaminación puede ayudarlos a decidir cómo asignar recursos escasos para mejorar la vida de sus ciudadanos. La atribución de valores monetarios también puede ayudar a los Gobiernos a determinar los beneficios de las políticas de lucha contra la contaminación y, al comparar estos beneficios con los costos de implementación de dichas políticas, a formular planes de gestión de la calidad del aire eficaces en función de los costos.

En este estudio también se presentan los resultados del *2013 Global Burden of Disease Study* (Estudio de la carga mundial de morbilidad 2013) [Colaboradores del Estudio de la carga mundial de morbilidad, lesiones y factores de riesgo 2013 (2015)]. En el estudio de la carga mundial de la morbilidad (CMM) se miden las enfermedades y los fallecimientos prematuros por muchas causas y factores de riesgo en el mundo, incluida la contaminación del aire. En él se presentan estimaciones muy amplias de la exposición a la contaminación atmosférica y las tendencias de los niveles de este tipo de contaminación y su carga de morbilidad conexas. El proyecto relativo al estudio de la CMM data de los primeros años de la década de 1990, cuando el Banco Mundial encargó el estudio original de la CMM para presentarlo en su *Informe sobre el Desarrollo Mundial 1993: Invertir en Salud*. Desde 2010, el *Institute for Health Metrics and Evaluation* (IHME) (Instituto de Mediciones y Evaluaciones de Salud), que funciona en la Universidad de Washington, Seattle, se ha encargado del estudio de la CMM, y el último conjunto de estimaciones corresponde al año 2013.

Metodología

La carga de morbilidad atribuible a la contaminación del aire se estima midiendo primero la gravedad de la contaminación atmosférica y la medida en que las personas están expuestas a ella [Brauer y colaboradores (2016); Cohen y colaboradores (n.d.)]. En el estudio de la CMM se evalúa la exposición a la contaminación del aire ambiente o exterior, así como a la contaminación del aire en interiores, en las viviendas donde se cocina con combustibles sólidos. El enfoque utilizado en el estudio de la CMM para estimar la contaminación del aire ambiente tiene por objeto hacer el mayor uso de información de distintas fuentes de la manera más razonable posible, combinando datos de la vigilancia terrestre con observaciones por satélite y modelos de transporte químico. La exposición a la contaminación del aire en las viviendas se estima a partir de una combinación de datos sobre la proporción de viviendas que usan combustibles sólidos, estimaciones de las concentraciones de contaminación en interiores vinculadas con el uso de combustibles sólidos, y la relación exposición humana-área de exposición.

Después, en el estudio de la CMM se evalúa cómo la exposición humana eleva el riesgo relativo de las personas de contraer enfermedades como cardiopatías isquémicas, accidentes cerebrovasculares, neumopatía obstructiva crónica, cáncer de pulmón, infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores y neumonía. El aumento del riesgo en la población expuesta se

traduce en una mayor porción de muertes todos los años por causa de estas condiciones, fallecimientos que se atribuyen a la contaminación atmosférica.

Mediante el uso de las estimaciones del estudio de la CMM acerca de la mortalidad prematura atribuible a la contaminación, en este estudio se valoran los costos económicos en términos de dólares siguiendo dos enfoques diferentes: 1) un enfoque del bienestar por el que se monetiza el mayor riesgo vital derivado de la contaminación atmosférica según la voluntad de pagar de las personas; y 2) un enfoque de ingresos en el que se equipara el costo financiero de la mortalidad prematura al valor actualizado de los ingresos no percibidos a lo largo de toda la vida. En este informe se atribuye la misma importancia a ambos enfoques, aunque están destinados específicamente a distintos fines.

El enfoque del bienestar tiene por fin medir los costos económicos de los riesgos vitales de las personas que forman una sociedad. Por aumentar el riesgo de las personas de contraer una enfermedad mortal, la contaminación atmosférica representa una amenaza a las muchas cosas que ellas valoran, incluido el consumo, el esparcimiento, el buen estado de salud y, sencillamente, estar vivas. Este valor se refleja en la voluntad de pagar, que capta las concesiones que las personas están dispuestas a hacer para reducir sus posibilidades de morir. El valor estadístico de la vida (VEV) representa la suma de la voluntad de pagar de muchas personas por cambios marginales en su riesgo de muerte. *No* es el valor de la vida o la muerte de ninguna persona, ni representa el juicio de una sociedad en cuanto a cuál debería ser ese valor. El VEV tampoco tiene por finalidad usarse en comparaciones del valor de la vida y la muerte en distintos países. El enfoque de la voluntad de pagar se adapta mejor a los análisis del bienestar económico, y se ha convertido en el enfoque estándar de los países de ingreso alto para valorar los riesgos de mortalidad vinculados con la contaminación [véanse los trabajos de Viscusi (1993); Cropper (2000); OCDE (2012)].

El enfoque de los ingresos es más adecuado para el análisis financiero y la medición de los costos de la contaminación dentro de los límites ampliados de las cuentas nacionales, por ejemplo, como componente de la tasa ajustada de ahorro neto (AAN) del Banco Mundial. La AAN, o sea el “ahorro genuino”, es una medida de la variación del valor de los activos de una nación, incluido el capital manufacturado y el capital natural y humano [véanse los trabajos de Hamilton y Clemens (1999) y Banco Mundial (2005, 2011)]. El ahorro positivo representa una inversión en el futuro bienestar puesto que la nación acumula los activos necesarios para impulsar el crecimiento económico, y por lo menos sostener los niveles actuales de consumo. En el marco de la AAN, la mortalidad prematura por la contaminación representa una desinversión en las existencias de capital humano de una nación. Al igual que sucede con la degradación de otras formas de capital, esta desinversión se valora de acuerdo con la pérdida prevista de ingresos a lo largo de la vida útil del activo. El Ministerio de Desarrollo Social de Chile, por ejemplo, ha adoptado este enfoque para valorar la mortalidad prematura [Chile, MDS (2014)].

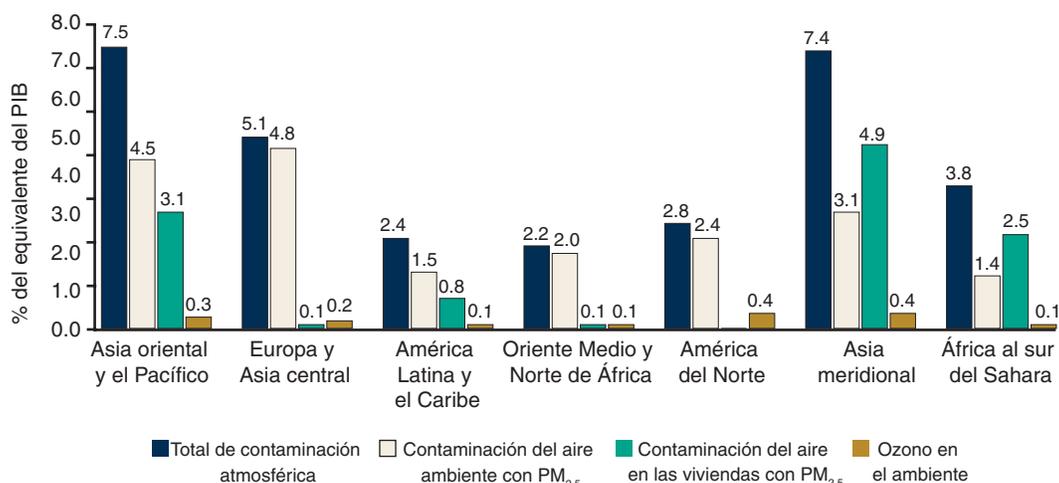
Conclusiones principales

En 2013, la exposición a la contaminación del aire ambiente y del aire en las viviendas impuso un costo en la economía del mundo de unos USD 5,11 billones en pérdidas de bienestar. En términos de magnitud, las pérdidas de bienestar en Asia meridional y Asia oriental y el Pacífico

fueron del equivalente del 7,4 % y del 7,5 % del producto interno bruto (PIB) regional, respectivamente (gráfico ES.1)¹. En el extremo inferior, las pérdidas aun eran equivalentes al 2,2 % del PIB en Oriente Medio y Norte de África. La contaminación del aire en las viviendas derivada de la cocción de alimentos con combustibles sólidos fue la principal causa de las pérdidas en Asia meridional y África al sur del Sahara. En todas las demás regiones, las pérdidas fueron ocasionadas en gran medida por la contaminación del aire ambiente con partículas finas (PM_{2,5}). El lucro cesante por trabajo perdido fue, como era de esperar, menor que las pérdidas de bienestar; no obstante, fue considerable en las regiones con poblaciones más jóvenes. Dicho lucro cesante en los países de Asia meridional fue de un total de más de USD 66 000 millones en 2013, cifra equivalente a casi el 1 % del PIB. A nivel mundial, el lucro cesante por trabajo perdido fue de un total de USD 225 000 millones en 2013.

Asimismo, los costos de la contaminación atmosférica han aumentado desde 1990. Entre 1990 y 2013, las pérdidas de bienestar casi se duplicaron y el lucro cesante por trabajo perdido aumentó el 40 %, pese a los grandes avances logrados por los países en materia de crecimiento económico y de resultados en materia de salud (gráfico ES.2). En los países de ingreso bajo, la reducción de las tasas de mortalidad se vio compensada con creces por el crecimiento de la población y una mayor exposición total al aire contaminado. En los países de ingreso mediano, la exposición total y los efectos en la salud también aumentaron. Sin embargo, la mayor parte del aumento estimado de las pérdidas de bienestar provino del hecho de que las personas atribuyeron un valor mayor a la reducción de los riesgos vitales. Análogamente, entre 1990 y 2013, los salarios medios aumentaron en términos reales en todos los países, con excepción de las naciones de ingreso alto que no son miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), lo que ocasionó el aumento de las pérdidas de ingresos no percibidos por fallecimiento prematuro. En los países de todos los grupos de ingreso, el perfil de edades de las personas afectadas por la contaminación cambió, de modo que se produjo una

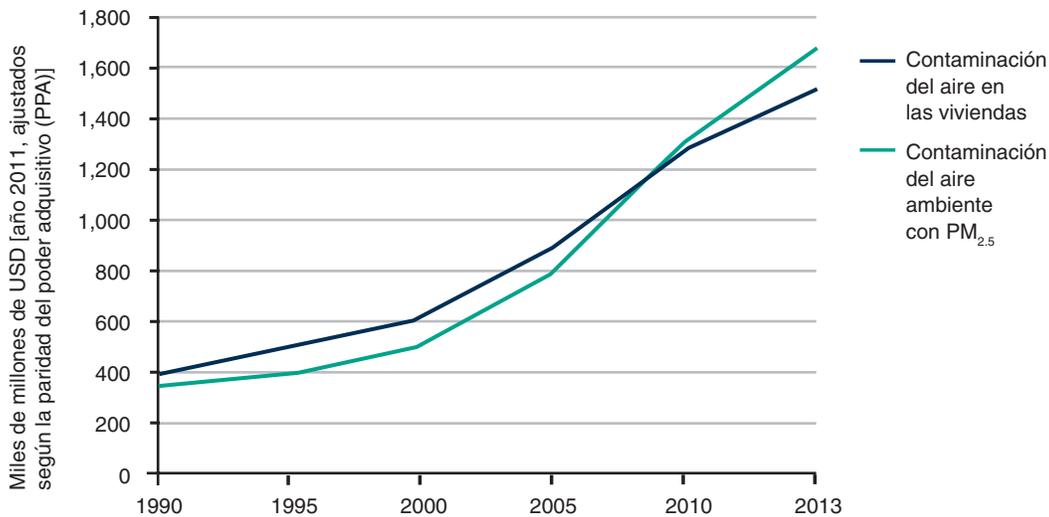
GRÁFICO ES.1 Pérdidas de bienestar por la contaminación atmosférica, por regiones, 2013



Fuentes: Banco Mundial e IHME.

Nota: Los daños derivados del total de contaminación atmosférica se refieren a la contaminación del aire ambiente con PM_{2,5}, la contaminación del aire en las viviendas con PM_{2,5} y el ozono en el ambiente. PIB = producto interno bruto.

GRÁFICO ES.2 Pérdidas de bienestar por la contaminación del aire ambiente con PM_{2.5} y contaminación del aire en las viviendas en los países de ingreso bajo y de ingreso mediano, 1990–2013



Fuentes: Banco Mundial e IHME.

mayor proporción de muertes de personas que se encontraban en una etapa más avanzada de su vida activa, lo que tuvo un efecto compensatorio en las pérdidas de ingresos, sin llegar a igualarlas ni superarlas.

La contaminación del aire ambiente se está convirtiendo en un problema mayor, y el problema de la contaminación del aire en las viviendas persiste a pesar de algunos avances logrados. Desde la década de 1990, la exposición a la contaminación del aire ambiente ha aumentado en la mayoría de los países (distintos de los de ingreso alto), y parte de los mayores aumentos se ha producido en las regiones densamente pobladas y de crecimiento más rápido, como Asia meridional y Asia oriental y el Pacífico. En 2013, alrededor del 87 % de la población mundial vivía en zonas que sobrepasaban los límites establecidos en las Directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la Calidad del Aire, que se sitúan en un promedio anual de 10 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - PM_{2.5}. Aunque la tasa de mortalidad normalizada según la edad por causa de la exposición a la contaminación del aire ambiente con PM_{2.5} ha disminuido en la mayoría de los países desde 1990 en razón de las mejoras generales en materia de salud, se observa que el crecimiento de la población y el aumento de la exposición han hecho que aumente el número de fallecimientos prematuros. Entre 1990 y 2013, la mortalidad prematura atribuible a la contaminación el aire ambiente con PM_{2.5} aumentó el 30 %, de 2,2 millones a 2,9 millones de fallecimientos al año. Las pérdidas de bienestar a nivel mundial por la exposición a la contaminación del aire ambiente con PM_{2.5} aumentaron el 63 % en el mismo período, y llegaron a ser de USD 3,55 billones —un reflejo del empeoramiento de la exposición en muchos países de crecimiento rápido, así como de los mayores costos marginales de los riesgos vitales vinculados con el aumento de los ingresos. El lucro cesante por trabajo perdido por causa de la contaminación del aire ambiente con PM_{2.5} aumentó de USD 103 000 millones a USD 144 000 millones al año.

Aunque las dos quintas partes de la población mundial en 2013 sufrieron la exposición a la contaminación del aire en las viviendas por causa del uso de combustibles sólidos para cocinar, desde 1990 dicha exposición ha disminuido en la mayoría de los países. La reducción de la exposición osciló entre casi el 100 % en muchos países de ingreso alto y menos del 10 % en gran parte de África al sur del Sahara. La tasa de mortalidad normalizada según la edad por causa de la contaminación del aire en las viviendas disminuyó el 38 % entre 1990 y 2013, de 75 muertes a 47 muertes por cada 100 000 personas. A pesar de la reducción de la exposición y de las tasas de mortalidad, el número total de muertes vinculadas con la contaminación del aire en interiores ha permanecido fundamentalmente constante, en alrededor de 2,9 millones al año. En 2013, las pérdidas de bienestar por causa de la contaminación del aire en las viviendas en los países de ingreso bajo y de ingreso mediano fueron del orden de USD 1,52 billones, en tanto que el lucro cesante por trabajo perdido llegó a ser de USD 94 000 millones.

Los adultos muy jóvenes y los adultos mayores siguen siendo particularmente vulnerables: en 2013, alrededor del 5 % de los fallecimientos de niños menores de 5 años, y el 10 % de los fallecimientos de adultos mayores de 50 años se atribuyeron al aire contaminado, en comparación con menos del 1 % de los fallecimientos de jóvenes adultos. Esta estructura por edades de la mortalidad ha permanecido invariable desde 1990. La proporción de hombres de todas las edades que han fallecido a lo largo del tiempo prematuramente por enfermedades causadas por la contaminación atmosférica es mayor que la de mujeres.

Recomendaciones y el camino a seguir

El hecho de que las pérdidas de bienestar a nivel mundial por causa de enfermedades mortales atribuibles a la contaminación atmosférica sean del orden de billones de dólares es un llamamiento a la acción. Los costos adicionales de la contaminación no incluidos en este informe hacen que la reducción de la exposición sea tanto más urgente para alcanzar los objetivos de la prosperidad compartida, inclusiva y sostenible. Además, el creciente problema de los efectos de la contaminación del aire ambiente y la persistencia de la contaminación del aire en las viviendas a pesar de la mejora de los servicios de salud indican que los avances incrementales en la mejora de la calidad del aire no bastarán, y que para lograr reducciones reales del costo de la contaminación hará falta una acción en mayor escala.

Mientras tanto, al ubicarse los riesgos para la salud relacionados con la contaminación del aire en el contexto de otros riesgos para la salud —que, a diferencia de la contaminación atmosférica, comúnmente pertenecen al ámbito de los organismos de salud—, en el enfoque del estudio de la CMM se hace hincapié en la necesidad de que los organismos sanitarios consideren esta carga importante para la salud, y se pide a los ministerios de medio ambiente y de salud que trabajen juntos para hacer frente a este desafío.

Notas

1. Aquí las pérdidas de bienestar se expresan como porcentaje del equivalente del PIB al solo efecto de proporcionar un sentido conveniente de escala relativa, y no para indicar que el bienestar es una porción del PIB ni que ambos son una medida de lo mismo.

Bibliografía

- Brauer, Michael, Greg Freedman, Joseph Frostad, Aaron van Donkelaar, Randall V. Martin, Frank Dentener, Rita van Dingenen y colaboradores (2016), “Ambient Air Pollution Exposure Estimation for the Global Burden of Disease 2013”. *Environmental Science and Technology* 50 (1): 79–88. doi:10.1021/acs.est.5b03709.
- Chile, Ministerio de Desarrollo Social (2014), “Estimación del valor de los costos sociales por fallecimiento prematuro en Chile”. Informe de la División de Evaluación Social de Inversiones, Subsecretaría de Evaluación Social, Ministerio de Desarrollo Social, Gobierno de Chile, marzo.
- Cohen, Aaron, y colaboradores (n.d), “The Global Burden of Disease Attributable to Ambient Air Pollution: Estimates of Current Burden and 23-Year Trends from the GBD 2013 Study.” Presentado, en etapa de consideración.
- Cropper, Maureen (2000), “Has Economic Research Answered the Needs of Environmental Policy?” *Journal of Environmental Economics and Management* 39 (3): 328–50.
- Colaboradores del estudio de la carga mundial de morbilidad, lesiones y factores de riesgo 2013 (2015), “Global, Regional, and National Comparative Risk Assessment of 79 Behavioural, Environmental and Occupational, and Metabolic Risks or Clusters of Risks in 188 Countries, 1990–2013: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2013”. *The Lancet* 396 (10010): 2287–2323.
- Hamilton, Kirk, y Michael Clemens (1999), “Genuine Savings Rates in Developing Countries.” *World Bank Economic Review* 13 (2): 333–56.
- OCDE (2012), *Mortality Risk Valuation in Environment, Health, and Transport Policies*. París: OCDE.
- Viscusi, W. Kip. (1993), “The Value of Risks to Life and Health”. *Journal of Economic Literature* 31: 1912–46.
- Banco Mundial (2005), *Where Is the Wealth of Nations? Measuring Capital for the 21st Century*. Ciudad de Washington: Banco Mundial.
- _____ (2011), *The Changing Wealth of Nations: Measuring Sustainable Development for the New Millennium*. Ciudad de Washington: Banco Mundial.

