

Última actualización: 15/12/2023

Información del indicador**Objetivo 3:** Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos en todas las edades.**Meta 3.9:** De aquí a 2030, reducir considerablemente el número de muertes y enfermedades causadas por productos químicos peligrosos y por la polución y contaminación del aire, el agua y el suelo.**Indicador 3.9.1:** Tasa de mortalidad atribuida a la contaminación del aire en los hogares y en el ambiente.**Serie**

- SH_AAP_ASMORT - Tasa de mortalidad estandarizada por edad atribuida a la contaminación del aire ambiente [3.9.1].
- SH_HAP_ASMORT - Tasa de mortalidad estandarizada por edad atribuida a la contaminación del aire en el hogar [3.9.1].
- SH_STA_ASAIRP - Tasa de mortalidad estandarizada por edad atribuida a la contaminación del aire en el hogar y en el ambiente [3.9.1].

Indicadores relacionados:

11.6.2: Niveles medios anuales de material particulado fino (por ejemplo, PM2.5 y PM10) en ciudades (ponderados por población).

7.1.2: Proporción de la población que depende principalmente de combustibles y tecnologías limpias.

Organizaciones internacionales responsables del monitoreo global

Organización Mundial de la Salud (OMS).

Proveedores de datos

Organización Mundial de la Salud (OMS).

Definición, conceptos y clasificaciones**Definición:**

La tasa de mortalidad atribuible a los efectos combinados de la contaminación del aire en el hogar y en el ambiente puede expresarse como: tasa bruta de mortalidad o tasa de mortalidad estandarizada por edad. Las tasas brutas se calculan dividiendo el número bruto de muertes entre la población total (o se indica si se utiliza un grupo de población diferente, por ejemplo, niños menores de 5 años), mientras que las tasas estandarizadas por edad ajustan las diferencias en la distribución por edades de la población aplicando las tasas de mortalidad específicas por edad observadas para cada población a una población estándar.

Última actualización: 15/12/2023

Las evidencias de estudios epidemiológicos han demostrado que la exposición a la contaminación del aire está relacionada, entre otras cosas, con las principales causas subyacentes de muerte consideradas en esta estimación:

- Infecciones respiratorias agudas de las vías respiratorias inferiores (estimadas en todos los grupos de edad; CIE-10: J09-J22, P23, U04);
- Enfermedades cerebrovasculares (ictus) en adultos (estimado a partir de los 25 años; CIE-10: I60-I69);
- Cardiopatía isquémica (CI) en adultos (estimada en mayores de 25 años; CIE-10: I20-I25);
- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en adultos (estimada en mayores de 25 años; CIE-10: J40-J44); y
- Cáncer de pulmón en adultos (estimado a partir de los 25 años; CIE-10: C33-C34).

Conceptos:

Se evaluó la mortalidad resultante de la exposición a la contaminación del aire exterior y del aire interior proveniente de combustibles contaminantes utilizados para cocinar y/o calentar. La contaminación del aire exterior se origina por las emisiones de la actividad industrial, los hogares, los automóviles y los camiones, que constituyen mezclas complejas de contaminantes atmosféricos, muchos de los cuales son perjudiciales para la salud. De todos estos contaminantes, las partículas finas son las que tienen mayor impacto en la salud humana. Se entiende por combustibles contaminantes el queroseno, la madera, el carbón, el estiércol animal, el carbón vegetal y los residuos agrícolas.

Unidad de medida

Muertes por cada 100.000 habitantes.

Clasificaciones

No aplicable.

Tipo de fuente de datos y método de recopilación de datos

Fuentes de datos:

A. Exposición:

- Contaminación del aire en el hogar: Se utilizó el indicador 7.1.2 como indicador de exposición. Contaminación del aire ambiente: Se utilizó la concentración media anual de material particulado de menos de 2,5 μm como indicador de exposición a la contaminación del aire ambiente. Los datos se modelaron según los métodos descritos para el indicador 11.6.2.

Última actualización: 15/12/2023

B. Función de exposición-respuesta:

Las funciones integradas de exposición-respuesta (IER) desarrolladas para la Carga Global de Enfermedad (GBD) Se utilizaron los proyectos de 2010 y 2013 (Burnett et al., 2014 y Forouzanfar et al., 2015). Estos índices epidemiológicos se actualizaron utilizando la evidencia epidemiológica más reciente identificada mediante una búsqueda sistemática de estudios sobre material particulado y mortalidad, para los cinco resultados de interés. La función de exposición-respuesta refleja la magnitud de los riesgos de mortalidad derivados de la exposición a la contaminación atmosférica, integrando la evidencia epidemiológica de cuatro fuentes de partículas en suspensión: contaminación atmosférica ambiental, contaminación atmosférica doméstica, tabaquismo activo y tabaquismo pasivo; y excluyendo los posibles efectos de otros factores de riesgo sobre los resultados de interés. Por consiguiente, es posible evaluar la carga atribuible a la contaminación atmosférica doméstica y ambiental utilizando los mismos índices de riesgo de mortalidad.

El IER se ha incluido recientemente y está disponible para su descarga en la herramienta de software AirQ+ para la evaluación de riesgos para la salud derivados de la contaminación atmosférica, versión 2.2 (lanzada el 14 de marzo de 2023).

C. Carga sanitaria de fondo:

El número total de muertes por país, enfermedad, sexo y grupo de edad ha sido elaborado por las Estimaciones Mundiales de la Salud (GHE, por sus siglas en inglés) de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019b).

Método de recopilación de datos

A. Exposición:

- Contaminación del aire en los hogares: Según lo informado para el indicador 7.1.2.
- Contaminación del aire ambiente: Según lo informado para el indicador 11.6.2

B. Función de exposición-respuesta:

Modelada por la Unidad de Calidad del Aire y Salud de la OMS con información procedente de estudios epidemiológicos sobre material particulado y mortalidad, recopilados mediante una búsqueda sistemática.

C. Carga sanitaria de fondo:

Carga de morbilidad de base: recopilada de las Estimaciones Mundiales de Salud (GHE) de la OMS.

Calendario de recopilación de datos

No aplicable.

Calendario de publicación de datos

No aplicable.

Última actualización: 15/12/2023

Proveedores de datos

Estimaciones de la OMS sobre la salud mundial.

Proyecto sobre la carga mundial de morbilidad.

La OMS como organismo custodio del ODS 11.6.2

La OMS como organismo custodio del ODS 7.1.2.

Compiladores de datos

Organización Mundial de la Salud (OMS).

Mandato institucional

No aplicable.

Otras consideraciones metodológicas**Justificación**

Como parte de un proyecto más amplio para evaluar los principales factores de riesgo para la salud, se analizó la mortalidad resultante de la exposición a la contaminación del aire exterior y del aire interior causada por el uso de combustibles contaminantes para cocinar. La contaminación del aire exterior se origina por las emisiones de la actividad industrial, los hogares, los automóviles y los camiones, que son mezclas complejas de contaminantes atmosféricos, muchos de los cuales son perjudiciales para la salud. De todos estos contaminantes, las partículas finas son las que tienen mayor impacto en la salud humana. Se entiende por combustibles contaminantes la madera, el carbón, el estiércol animal, el carbón vegetal y los residuos agrícolas, así como el queroseno.

La contaminación atmosférica es el mayor riesgo ambiental para la salud. La mayor parte de la carga recae sobre las poblaciones de países de ingresos bajos y medios.

Comentarios y limitaciones

Es posible aproximar los efectos combinados de los factores de riesgo (es decir, la contaminación del aire ambiente y la contaminación del aire en los hogares) si se asume independencia y poca correlación entre los factores de riesgo con impactos en las mismas enfermedades (Ezzati et al., 2003). Sin embargo, en el caso de la contaminación del aire, existen algunas limitaciones para estimar los efectos conjuntos: conocimiento limitado sobre la distribución de la población expuesta tanto a la contaminación del aire ambiente como a la contaminación del aire en los hogares, correlación de las exposiciones a nivel individual, ya que la contaminación del aire ambiente contribuye a la contaminación del aire en los hogares, e interacciones no lineales (Lim et al., 2012; Smith et al., 2014). En varias regiones, sin embargo, la contaminación del aire ambiente sigue siendo principalmente un problema rural, mientras que la contaminación del aire en los hogares es predominantemente un problema urbano. Asimismo, en algunos continentes, muchos países se ven relativamente poco afectados por la contaminación del aire ambiente, mientras que la contaminación del aire en los hogares es una preocupación importante. Si se asume independencia

Última actualización: 15/12/2023

y poca correlación, se puede calcular una estimación aproximada del impacto total, que es menor que la suma del impacto de los dos factores de riesgo.

Por otro lado, dado que la función IER integra evidencia epidemiológica de cuatro fuentes de PM (es decir, contaminación del aire ambiente, contaminación del aire en el hogar, tabaquismo activo y tabaquismo pasivo), se asumen ciertas suposiciones. Específicamente, el riesgo relativo a cualquier concentración es independiente de la fuente de PM_{2.5} y solo depende de la magnitud de la exposición total de todas las fuentes en conjunto (Burnett et al, 2020).

Método de cálculo

La mortalidad atribuible se calcula combinando primero la información sobre el aumento (o relativo) del riesgo de una enfermedad resultante de la exposición, con la información sobre el grado de extensión de la exposición en la población (p. ej. la concentración media anual de material particulado a la que está expuesta la población, proporción de la población que depende principalmente de combustibles contaminantes para cocinar).

Esto permite calcular la «fracción atribuible a la población» (FAP), que es la fracción de enfermedad observada en una población determinada que puede atribuirse a la exposición (por ejemplo, en ese caso, tanto de la concentración media anual de partículas como de la exposición a combustibles contaminantes para cocinar).

Si se aplica esta fracción a la carga total de morbilidad (por ejemplo, enfermedad cardiopulmonar expresada en muertes), se obtiene el número total de muertes que resulta de la exposición a ese factor de riesgo particular (en el ejemplo anterior, a la contaminación del aire ambiente y doméstico).

Para estimar los efectos combinados de los factores de riesgo, se calcula una fracción atribuible a la población conjunta, como se describe en Ezzati et al (2003).

La mortalidad asociada a la contaminación del aire doméstico y ambiental se estimó a partir del cálculo de las fracciones atribuibles de la población conjunta, asumiendo exposiciones distribuidas de forma independiente y peligros independientes como se describe en (Ezzati et al, 2003).

La fracción atribuible a la población conjunta (PAF) se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$PAF = 1 - PRODUCT (1 - PAFi)$$

Donde *PAFi* es PAF de factores de riesgo individuales

El PAF para la contaminación del aire ambiente y el PAF para la contaminación del aire doméstico se evaluaron por separado, sobre la base de la Evaluación Comparativa de Riesgos (Ezzati et al, 2002) y los grupos de expertos para el estudio Global Burden of Disease (GBD) de 2010 (Lim et al, 2012; Smith et al, 2014).

Para la exposición a la contaminación del aire ambiente, se modelaron estimaciones medias anuales de material particulado de un diámetro inferior a 2,5 mmm (PM₂₅) como se describe en (Shaddick et al, 2018; Shaddick et al, 2021)), o para el indicador 11.6.2.

Última actualización: 15/12/2023

En lo que respecta a la exposición a la contaminación atmosférica en los hogares, se modelizó la proporción de la población que depende principalmente del uso de combustibles contaminantes para cocinar (véase el indicador 7.1.2 [uso de combustibles contaminantes=1-uso de combustibles limpios]). Los detalles sobre el modelo se publican en (Bonjour et al, 2013).

Se utilizaron las funciones integradas exposición-respuesta (IER) desarrolladas para los GBD 2010 y 2013 (Burnett et al, 2014 y Forouzanfar et al, 2015). Estas IER se actualizaron utilizando la evidencia epidemiológica más reciente identificada a través de una búsqueda sistemática de estudios sobre material particulado y mortalidad para los cinco resultados de interés.

El porcentaje de la población expuesta a un factor de riesgo específico (en este caso, la contaminación del aire ambiente, es decir, PM_{2,5}) se proporcionó por país y por incremento de 1 µg/m³; los riesgos relativos se calcularon para cada incremento de PM_{2,5}, sobre la base de la IER. Se seleccionó que la concentración contrafactual estuviera entre 2,4 y 5,9 µg/m³, como se describe en otra parte (Cohen et al, 2017). La fracción atribuible a la población del país para IRA, EPOC, EHI, accidente cerebrovascular y cáncer de pulmón se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$PAF = \frac{\sum(P_i(RR - 1))}{\sum(RR - 1) + 1}$$

Donde *i* es el nivel de PM_{2,5} en ug/m³, y *P_i* es el porcentaje de la población expuesta a ese nivel de contaminación del aire, y RR es el riesgo relativo.

Los cálculos de la contaminación atmosférica doméstica son similares y se explican en detalle en otra parte (OMS 2014a).

Validación

No aplicable.

Ajustes

No aplicable.

Tratamiento de valores faltantes (i) a nivel de país y (ii) a nivel regional

- **A nivel de país**

Los países sin datos se informan en blanco.

- **A nivel regional y mundial**

Los países sin datos no se consideran para estimar los promedios regionales y mundiales.

Agregaciones regionales

El número de fallecimientos por país se suma y se divide por la población de los países incluidos en la región (agregados regionales) o por la población total (agregados mundiales).

Métodos y orientación disponibles para los países para la recopilación de datos a nivel nacional

No aplicable.

Última actualización: 15/12/2023

Gestión de calidad

No aplicable.

Garantía de calidad

No aplicable.

Evaluación de calidad

No aplicable.

Disponibilidad y desagregación de datos

Disponibilidad de datos:

Los datos están disponibles por país, sexo, enfermedad y edad.

Series temporales:

No aplicable.

Desagregación:

Los datos están disponibles por país, por sexo, por enfermedad y por edad.

Comparabilidad/desviación con respecto a las normas internacionales

Fuentes de discrepancias:

Las diferencias subyacentes entre los datos producidos por el país y los datos estimados internacionalmente pueden deberse a:

- Diferentes datos de exposición (concentración media anual de material particulado de menos de 2,5 µm de diámetro, proporción de la población que utiliza combustibles limpios y tecnología para cocinar).
- Diferentes estimaciones de riesgo de exposición
- Diferentes datos subyacentes de mortalidad.

Referencias y documentación

URL:

<https://www.who.int/data/gho/data/themes/air-pollution>.

Referencias:

Bonjour S, Adair-Rohani H, Wolf J, Bruce NG, Mehta S, Prüss-Ustün A, Lahiff M, Rehfuess EA, Mishra V, Smith KR. (2013). Uso de combustibles sólidos para cocinar en el hogar: estimaciones nacionales y regionales para 1980-2010. Perspectiva de Salud Ambiental. 121(7):784-90. doi: 10.1289/ehp.1205987.

Última actualización: 15/12/2023

Burnett RT, Pope CA 3rd, Ezzati M, Olives C, Lim SS, Mehta S, Shin HH, Singh G, Hubbell B, Brauer M, Anderson HR, Smith KR, Balmes JR, Bruce NG, Kan H, Laden F, Prüss-Ustün A, Turner MC, Gapstur SM, Diver WR, Cohen A. (2014). Función de riesgo integrada para estimar la carga mundial de morbilidad atribuible a la exposición ambiental a partículas finas. *Perspectiva de Salud Ambiental*. 122(4):397-403. doi: 10.1289/ehp.1307049.

Burnett R, Cohen A. (2020). Funciones de riesgo relativo para estimar el exceso de mortalidad atribuible a la contaminación atmosférica por PM_{2.5} al aire libre: evolución y estado del arte. *Atmósfera*, 11, 589. <https://doi.org/10.3390/atmos11060589>.

Cohen AJ, Brauer M, Burnett R, Anderson HR, Frostad J, Estep K, Balakrishnan K, Brunekreef B, Dandona L, Dandona R, Feigin V, Freedman G, Hubbell B, Jobling A, Kan H, Knibbs L, Liu Y, Martin R, Morawska L, Pope CA 3rd, Shin H, Straif K, Shaddick G, Thomas M, van Dingenen R, van Donkelaar A, Vos T, Murray CJL, Forouzanfar MH. (2017). Estimaciones y tendencias a 25 años de la carga mundial de morbilidad atribuible a la contaminación del aire ambiente: un análisis de los datos del Estudio de la carga mundial de enfermedades 2015. *Lanceta*. 389(10082):1907-1918. doi: 10.1016/S0140-6736(17)30505-6.

Ezzati M, Hoorn SV, Rodgers A, Lopez AD, Mathers CD, Murray CJ. (2003). Grupo Colaborativo de Evaluación Comparativa de Riesgos. Estimaciones de los beneficios potenciales para la salud a nivel mundial y regional derivados de la reducción de múltiples factores de riesgo importantes. *Lancet*. 362(9380):271-80. doi: 10.1016/s0140-6736(03)13968-2.

Forouzanfar MH, Alexander L, Anderson HR, Bachman VF, Biryukov S, Brauer M, Burnett R, Casey D, Coates MM, Cohen A, Delwiche K, Estep K, Frostad JJ, Astha KC, Kyu HH, Moradi-Lakeh M, Ng M, Slepak EL, Thomas BA, Wagner J, Aasvang GM, Abbafati C, Abbasoglu Ozgoren A, Abd-Allah F, Abera SF, Aboyans V, Abraham B, Abraham JP, Abubakar I, Abu-Rmeileh NM, Aburto TC, Achoki T, Adelekan A, Adofo K, Adou AK, Adsuar JC, Afshin A, Agardh EE, Al Khabouri MJ, Al Lami FH, Alam SS, Alasfoor D, Albittar MI, Alegretti MA, Aleman AV, Alemu ZA, Alfonso-Cristancho R, Alhabib S, Ali R, Ali MK, Alla F, Allebeck P, Allen PJ, Alsharif U, Alvarez E, Alvis-Guzman N, Amankwaa AA, Amare AT, Ameh EA, Ameli O, Amini H, Ammar W, Anderson BO, Antonio CA, Anwari P, Argeseanu Cunningham S, Arnlov J, Arsenijevic VS, Artaman A, Asghar RJ, Assadi R, Atkins LS, Atkinson C, Avila MA, Awuah B, Badawi A, Bahit MC, Bakfalouni T, Balakrishnan K, Balalla S, Balu RK, Banerjee A, Barber RM, Barker-Collo SL, Barquera S, Barregard L, Barrero LH, Barrientos-Gutierrez T, Basto-Abreu AC, Basu A, Basu S, Basulaiman MO, Batis Ruvalcaba C, Beardsley J, Bedi N, Bekele T, Bell ML, Benjet C, Bennett DA, Benzian H, Bernabé E, Beyene TJ, Bhalla N, Bhalla A, Bhutta ZA, Bikbov B, Bin Abdulhak AA, Blore JD, Blyth FM, Bohensky MA, Bora Başara B, Borges G, Bornstein NM, Bose D, Boufous S, Bourne RR, Brainin M, Brazinova A, Breitborde NJ, Brenner H, Briggs AD, Broday DM, Brooks PM, Bruce NG, Brugha TS, Brunekreef B, Buchbinder R, Bui LN, Bukhman G, Bulloch AG, Burch M, Burney PG, Campos-Nonato IR, Campuzano JC, Cantoral AJ, Caravanos J, Cárdenas R, Cardis E, Carpenter DO, Caso V, Castañeda-Orjuela CA, Castro RE, Catalá-López F, Cavalleri F, Çavlin A, Chadha VK, Chang JC, Charlson FJ, Chen H, Chen W, Chen Z, Chiang PP, Chimed-Ochir O, Chowdhury R, Christophi CA, Chuang TW, Chugh SS, Cirillo M, Claßen TK, Colistro V, Colomar M, Colquhoun SM, Contreras AG, Cooper C, Cooperrider K, Cooper LT, Coresh J, Courville KJ, Criqui MH, Cuevas-Nasu L, Damsere-Derry J, Danawi H, Dandona L, Dandona R, Dargan PI, Davis A, Davitoiu

Última actualización: 15/12/2023

DV, Dayama A, de Castro EF, De la Cruz-Góngora V, De Leo D, de Lima G, Degenhardt L, del Pozo-Cruz B, Dellavalle RP, Deribe K, Derrett S, Des Jarlais DC, Dessalegn M, deVeber GA, Devries KM, Dharmaratne SD, Dherani MK, Dicker D, Ding EL, Dokova K, Dorsey ER, Driscoll TR, Duan L, Durrani AM, Ebel BE, Ellenbogen RG, Elshrek YM, Endres M, Ermakov SP, Erskine HE, Eshрати B, Esteghamati A, Fahimi S, Faraon EJ, Farzadfar F, Fay DF, Feigin VL, Feigl AB, Fereshtehnejad SM, Ferrari AJ, Ferri CP, Flaxman AD, Fleming TD, Foigt N, Foreman KJ, Paleo UF, Franklin RC, Gabbe B, Gaffikin L, Gakidou E, Gamkrelidze A, Gankpé FG, Gansevoort RT, GarcíaGuerra FA, Gasana E, Geleijnse JM, Gessner BD, Gething P, Gibney KB, Gillum RF, Ginawi IA, Giroud M, Giussani G, Goenka S, Goginashvili K, Gomez Dantes H, Gona P, Gonzalez de Cosio T, González-Castell D, Gotay CC, Goto A, Gouda HN, Guerrant RL, Gughani HC, Guillemin F, Gunnell D, Gupta R, Gupta R, Gutiérrez RA, Hafezi-Nejad N, Hagan H, Hagstromer M, Halasa YA, Hamadeh RR, Hammami M, Hankey GJ, Hao Y, Harb HL, Haregu TN, Haro JM, Havmoeller R, Hay SI, Hedayati MT, Heredia-Pi IB, Hernandez L, Heuton KR, Heydarpour P, Hajar M, Hoek HW, Hoffman HJ, Hornberger JC, Hosgood HD, Hoy DG, Hsairi M, Hu G, Hu H, Huang C, Huang JJ, Hubbell BJ, Huiart L, Hussein A, Iannarone ML, Iburg KM, Idrisov BT, Ikeda N, Innos K, Inoue M, Islami F, Ismayilova S, Jacobsen KH, Jansen HA, Jarvis DL, Jassal SK, Jauregui A, Jayaraman S, Jeemon P, Jensen PN, Jha V, Jiang F, Jiang G, Jiang Y, Jonas JB, Juel K, Kan H, Kany Roseline SS, Karam NE, Karch A, Karema CK, Karthikeyan G, Kaul A, Kawakami N, Kazi DS, Kemp AH, Kengne AP, Keren A, Khader YS, Khalifa SE, Khan EA, Khang YH, Khatibzadeh S, Khonelidze I, Kieling C, Kim D, Kim S, Kim Y, Kimokoti RW, Kinfu Y, Kinge JM, Kissela BM, Kivipelto M, Knibbs LD, Knudsen AK, Kokubo Y, Kose MR, Kosen S, Kraemer A, Kravchenko M, Krishnaswami S, Kromhout H, Ku T, Kuate Defo B, Kucuk Bicer B, Kuipers EJ, Kulkarni C, Kulkarni VS, Kumar GA, Kwan GF, Lai T, Lakshmana Balaji A, Lalloo R, Lallukka T, Lam H, Lan Q, Lansingh VC, Larson HJ, Larsson A, Laryea DO, Lavados PM, Lawrynowicz AE, Leasher JL, Lee JT, Leigh J, Leung R, Levi M, Li Y, Li Y, Liang J, Liang X, Lim SS, Lindsay MP, Lipshultz SE, Liu S, Liu Y, Lloyd BK, Logroscino G, London SJ, Lopez N, Lortet-Tieulent J, Lotufo PA, Lozano R, Lunevicius R, Ma J, Ma S, Machado VM, MacIntyre MF, Magis-Rodriguez C, Mahdi AA, Majdan M, Malekzadeh R, Mangalam S, Mapoma CC, Marape M, Marcenes W, Margolis DJ, Margono C, Marks GB, Martin RV, Marzan MB, Mashal MT, Masiye F, Mason-Jones AJ, Matsushita K, Matzopoulos R, Mayosi BM, Mazorodze TT, McKay AC, McKee M, McLain A, Meaney PA, Medina C, Mehndiratta MM, Mejia-Rodriguez F, Mekonnen W, Melaku YA, Meltzer M, Memish ZA, Mendoza W, Mensah GA, Meretoja A, Mhimbira FA, Micha R, Miller TR, Mills EJ, Misganaw A, Mishra S, Mohamed Ibrahim N, Mohammad KA, Mokdad AH, Mola GL, Monasta L, Montañez Hernandez JC, Montico M, Moore AR, Morawska L, Mori R, Moschandreas J, Moturi WN, Mozaffarian D, Mueller UO, Mukaigawara M, Mullany EC, Murthy KS, Naghavi M, Nahas Z, Naheed A, Naidoo KS, Naldi L, Nand D, Nangia V, Narayan KM, Nash D, Neal B, Nejjari C, Neupane SP, Newton CR, Ngalesoni FN, Ngirabega Jde D, Nguyen G, Nguyen NT, Nieuwenhuijsen MJ, Nisar MI, Nogueira JR, Nolla JM, Nolte S, Norheim OF, Norman RE, Norrving B, Nyakarahuka L, Oh IH, Ohkubo T, Olusanya BO, Omer SB, Opio JN, Orozco R, Pagcatipunan RS Jr, Pain AW, Pandian JD, Panelo CI, Papachristou C, Park EK, Parry CD, Paternina Caicedo AJ, Patten SB, Paul VK, Pavlin BI, Pearce N, Pedraza LS, Pedroza A, Pejin Stokic L, Pekerici A, Pereira DM, Perez-Padilla R, Perez-Ruiz F, Perico N, Perry SA, Pervaiz A, Pesudovs K, Peterson CB, Petzold M, Phillips MR, Phua HP, Plass D, Poenaru D, Polanczyk GV, Polinder S, Pond CD, Pope CA, Pope D, Popova S, Pourmalek F, Powles J, Prabhakaran D, Prasad NM, Qato DM, Quezada AD, Quistberg DA, Racapé L, Rafay A, Rahimi K, Rahimi-Movaghar V, Rahman SU, Raju M, Rakovac I, Rana SM, Rao M, Razavi H, Reddy KS, Refaat

Última actualización: 15/12/2023

AH, Rehm J, Remuzzi G, Ribeiro AL, Riccio PM, Richardson L, Riederer A, Robinson M, Roca A, Rodriguez A, Rojas-Rueda D, Romieu I, Ronfani L, Room R, Roy N, Ruhago GM, Rushton L, Sabin N, Sacco RL, Saha S, Sahathevan R, Sahraian MA, Salomon JA, Salvo D, Sampson UK, Sanabria JR, Sanchez LM, Sánchez-Pimienta TG, Sanchez-Riera L, Sandar L, Santos IS, Sapkota A, Satpathy M, Saunders JE, Sawhney M, Saylan MI, Scarborough P, Schmidt JC, Schneider IJ, Schöttker B, Schwebel DC, Scott JG, Seedat S, Sepanlou SG, Serdar B, Servan-Mori EE, Shaddick G, Shahrz S, Levy TS, Shangguan S, She J, Sheikhabaei S, Shibuya K, Shin HH, Shinohara Y, Shiri R, Shishani K, Shiue I, Sigfusdottir ID, Silberberg DH, Simard EP, Sindi S, Singh A, Singh GM, Singh JA, Skirbekk V, Sliwa K, Soljak M, Soneji S, Søreide K, Soshnikov S, Sposato LA, Sreeramareddy CT, Stapelberg NJ, Stathopoulou V, Steckling N, Stein DJ, Stein MB, Stephens N, Stöckl H, Straif K, Stroumpoulis K, Sturua L, Sunguya BF, Swaminathan S, Swaroop M, Sykes BL, Tabb KM, Takahashi K, Talongwa RT, Tandon N, Tanne D, Tanner M, Tavakkoli M, Te Ao BJ, Teixeira CM, Téllez Rojo MM, Terkawi AS, Texcalac-Sangrador JL, Thackway SV, Thomson B, Thorne-Lyman AL, Thrift AG, Thurston GD, Tillmann T, Tobollik M, Tonelli M, Topouzis F, Towbin JA, Toyoshima H, Traebert J, Tran BX, Trasande L, Trillini M, Trujillo U, Dimbuene ZT, Tsilimbaris M, Tuzcu EM, Uchendu US, Ukwaja KN, Uzun SB, van de Vijver S, Van Dingenen R, van Gool CH, van Os J, Varakin YY, Vasankari TJ, Vasconcelos AM, Vavilala MS, Veerman LJ, Velasquez-Melendez G, Venketasubramanian N, Vijayakumar L, Villalpando S, Violante FS, Vlassov VV, Vollset SE, Wagner GR, Waller SG, Wallin MT, Wan X, Wang H, Wang J, Wang L, Wang W, Wang Y, Warouw TS, Watts CH, Weichenthal S, Weiderpass E, Weintraub RG, Werdecker A, Wessells KR, Westerman R, Whiteford HA, Wilkinson JD, Williams HC, Williams TN, Woldeyohannes SM, Wolfe CD, Wong JQ, Woolf AD, Wright JL, Wurtz B, Xu G, Yan LL, Yang G, Yano Y, Ye P, Yenesew M, Yentür GK, Yip P, Yonemoto N, Yoon SJ, Younis MZ, Younoussi Z, Yu C, Zaki ME, Zhao Y, Zheng Y, Zhou M, Zhu J, Zhu S, Zou X, Zunt JR, Lopez AD, Vos T, Murray CJ. (2015). Evaluación comparativa global, regional y nacional de 79 riesgos conductuales, ambientales, ocupacionales y metabólicos, o grupos de riesgos, en 188 países, 1990-2013: un análisis sistemático para el Estudio de la Carga Global de Enfermedad 2013. *Lancet*. 386(10010):2287-323. doi: 10.1016/S0140-6736(15)00128-2.

Shaddick G, Thomas ML, Green A, Brauer M, van Donkelaar A, Burnett R, Chang HH, Cohen A, Van Dingenen R, Dora C, Gumy S, Liu Y, Martin R, Waller LA, West J, Zidek JV, Prüss-Ustün A. (2018). Modelo de integración de datos para la calidad del aire: un enfoque jerárquico para la estimación global de la exposición a la contaminación del aire ambiente. *Journal of the Royal Statistical Society. Serie C (Estadística Aplicada)*, 67(1), 231–253. <http://www.jstor.org/stable/44682225>.

Shaddick G, Salter JM, Peuch VH, Ruggeri G, Thomas ML, Mudu P, Tarasova O, Baklanov A, Gumy S. (2021). Calidad del aire global: un enfoque interdisciplinario para la evaluación de la exposición para los análisis de la carga de morbilidad. *Atmósfera*, 12, 48. <https://doi.org/10.3390/atmos12010048>.

Smith KR, Bruce N, Balakrishnan K, Adair-Rohani H, Balmes J, Chafe Z, Dherani M, Hosgood HD, Mehta S, Pope D, Rehfuess E; Grupo de Expertos en Riesgos de HAP CRA. (2014). Millones de muertos: ¿cómo lo sabemos y qué significa? Métodos utilizados en la evaluación comparativa del riesgo de la contaminación atmosférica en los hogares. *Annu Rev Salud Pública*. 35:185-206. doi: 10.1146/annurev-publhealth-032013-182356.

Última actualización: 15/12/2023

OMS (2014a). Descripción de los métodos para la carga de morbilidad atribuible a la contaminación atmosférica de los hogares. Acceso en: http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/database/HAP_BoD_methods_March2014.pdf?ua=1.

OMS (2019b). Estimaciones sanitarias mundiales 2019: defunciones por causa, edad y sexo, por país, 2000-2019 (estimaciones provisionales). Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2019.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE