

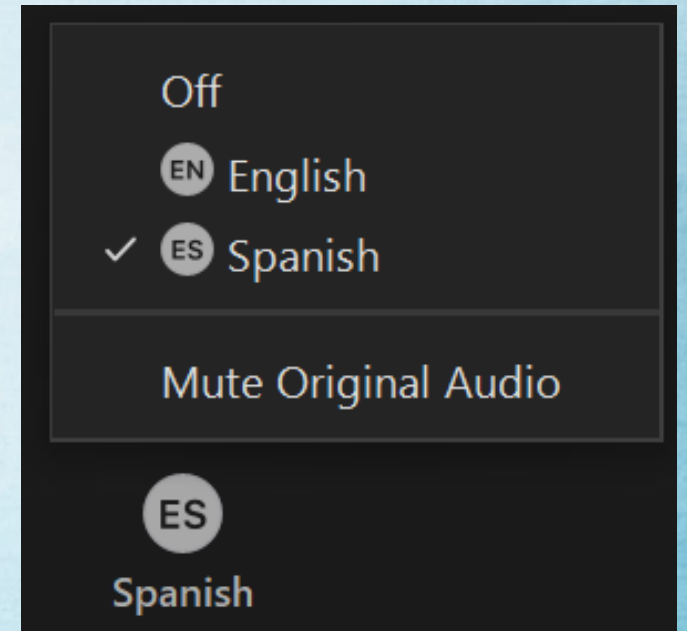


**Taller público: Actualización de los criterios
de valoración de salud para su uso en
el análisis de salud de la CARB (2025)**

31 de octubre de 2025

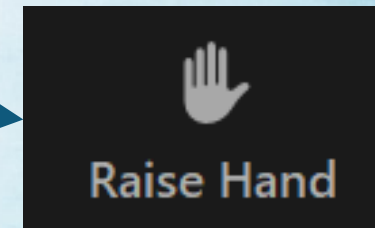
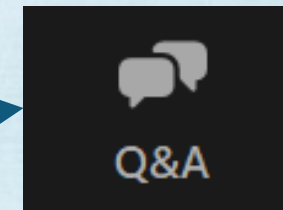
Interpretación al español en Zoom

- Se ofrecerá interpretación al español.
- Para acceder a la función de interpretación, se debe descargar la aplicación de Zoom a su escritorio.
 - English: select Off or English.
 - Español: seleccionen “Español” y luego, “Mute Original Audio” (Silenciar audio original).



Cómo hacer una pregunta

- La reunión se está grabando.
- Responderemos las preguntas al final del taller.
 - Envíen sus preguntas en cualquier momento en la sección de preguntas y respuestas.
 - Para hacer un comentario o una pregunta de forma verbal, pueden levantar la mano para que los agreguen a la fila de quienes desean hablar.



Bienvenida

Palabras de apertura

Bonnie Holmes-Gen

Jefa de la División de Evaluación
de la Salud y la Exposición

Moderadora

Pradeep Prathibha, PhD

Gerente de la Sección de Análisis
de la Salud y Ecosistemas

Presentadores principales

Arash Mohegh, PhD

Erika Ramsey, MS

Joshua Montefalcon, MPH

Hnin Hnin Aung, PhD

Feng-Chiao Su, PhD

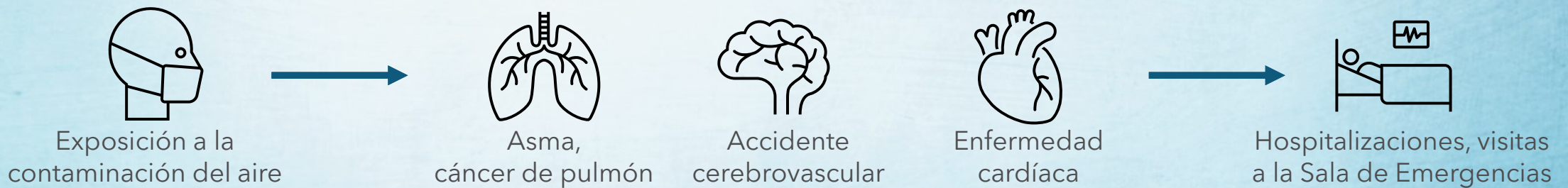
Nargis Jareen, MBBS, MPH

Esquema del taller

1. ¿Qué son los criterios de valoración de salud?
2. ¿Por qué actualizar los criterios de valoración de salud?
3. ¿Cómo seleccionamos y evaluamos los criterios de valoración de salud?
4. Criterios de valoración de salud nuevos y actualizados
5. Próximos pasos
6. Preguntas y comentarios

1. ¿Qué son los criterios de valoración de salud?

- Un **resultado adverso de salud** que se utiliza para evaluar los impactos cuantitativos o cualitativos en la salud.
- Se utiliza para evaluar los efectos de contaminantes reglamentados o tóxicos del aire.
- Nuestro taller de hoy se centra en los criterios de valoración de salud relacionados con la **materia particulada (Particulate Matter, PM) ambiental_{2.5}**.



Efectos de la contaminación del aire en la salud



Resultados actuales:

Mayor gravedad,
menor prevalencia

Otros resultados importantes y más prevalentes:

- resultados en el parto;
- efectos metabólicos;
- efectos neurológicos;
- efectos reproductivos.

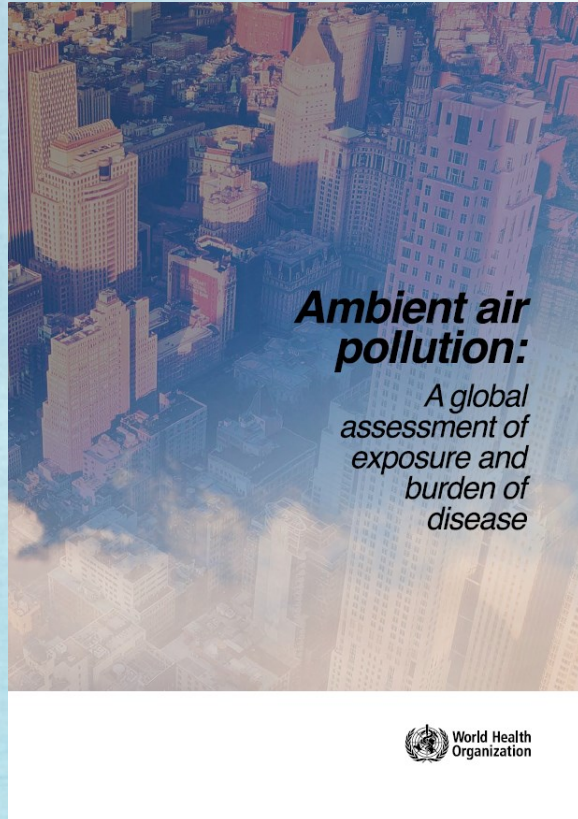
Antecedentes del análisis de salud de la CARB

- El análisis de salud fundamenta los beneficios de las regulaciones, los planes y los programas de la Junta de Recursos del Aire de California (CARB, por sus siglas en inglés).
- El enfoque actual incluye un subconjunto de los impactos de la PM_{2.5} en la salud.

Criterios de valoración anteriores (en uso hasta 2023)	Nuevos criterios de valoración (añadidos en 2023)	¿Qué sigue?
Mortalidad cardiopulmonar	Visitas a la Sala de Emergencias por causas cardiovasculares	OBJETIVO: una evaluación más completa de los beneficios que la calidad del aire y las medidas climáticas tienen en la salud
Hospitalizaciones por causas cardiovasculares	Infarto agudo de miocardio, no mortal	
Hospitalizaciones por causas respiratorias	Visitas a la Sala de Emergencias por causas respiratorias	
Visitas a la Sala de Emergencias por asma	Inicio del asma	
	Síntomas o exacerbación del asma	
	Incidencia del cáncer de pulmón	
	Días de pérdida de trabajo	
	Enfermedad de Alzheimer	
	Enfermedad de Parkinson	

Un informe de la OMS demuestra que la contaminación del aire representa un alto riesgo para la salud

Organización Mundial de la Salud
(OMS)



“La contaminación del aire representa **el mayor riesgo ambiental para la salud**”.
(2016)

“Se estima que actualmente la carga de enfermedades atribuible a la contaminación del aire es comparable a la de otros importantes riesgos para la salud mundial, como una dieta poco saludable y el tabaquismo, y **ahora se reconoce que la contaminación del aire es la mayor amenaza ambiental para la salud humana**”.
(2021)



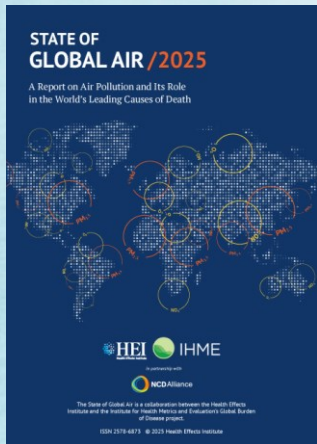
La PM_{2.5} ambiental ocupa un lugar destacado en la Carga Global de Enfermedades (GBD)

MUERTES

2.º factor de riesgo de muerte más importante

En 2023, 7.9 millones de muertes se relacionaron con la PM_{2.5}

- El 96 % del total de muertes se debió a la contaminación del aire.
- El mayor riesgo ambiental y laboral.



Factores de riesgo de muerte globales

Todas las edades	Menores de 5 años
1. Hipertensión arterial	1. Desnutrición
2. Contaminación del aire	2. Contaminación del aire
3. Tabaco	3. Agua, saneamiento e higiene
4. Dieta	4. Temperatura alta o baja
5. Glucemia plasmática alta en ayunas	5. Tabaco

Estado del aire global 2025
Proyecto de Carga Global de Enfermedades

CALIDAD DE VIDA: AVAD

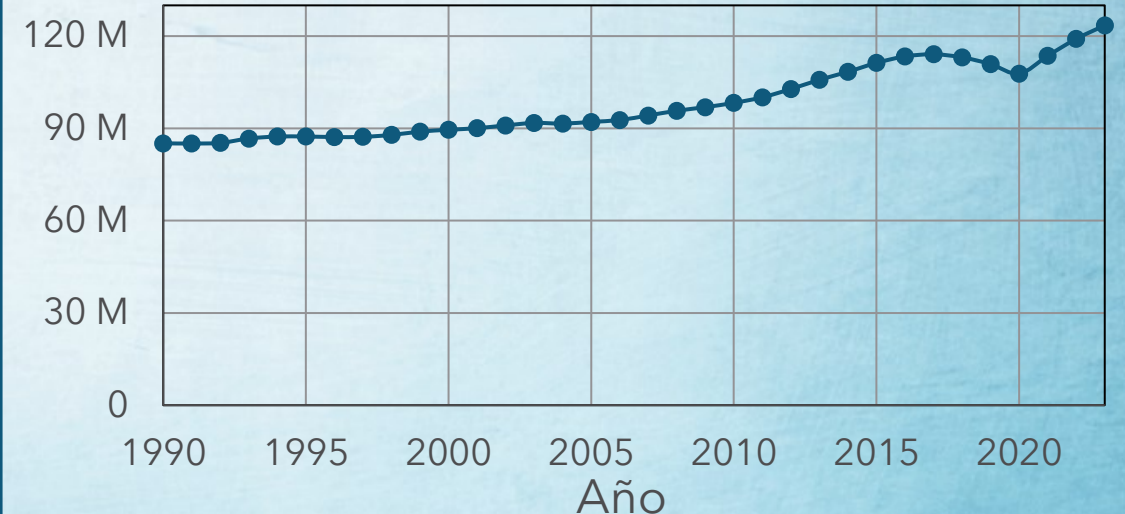
AVAD: años de vida ajustados por discapacidad
1 AVAD = 1 año de vida sana perdido

El riesgo general más importante de AVAD

En 2023, 124 millones de AVAD se debieron a la PM_{2.5}

- El 8 % del total de AVAD se atribuyó a la contaminación del aire.

Número de AVAD atribuibles a la PM_{2.5}



Cada vez hay más evidencia de los efectos de la PM_{2.5} en la salud

Evaluaciones Científicas Integradas (ISA)

- Publicado por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency, EPA) de EE. UU. en 2019

“...reflejan con precisión los **últimos** conocimientos científicos útiles para indicar el **tipo y el alcance** de los **efectos identificables sobre la salud y el bienestar públicos** que pueden esperarse de la presencia de **contaminantes en el aire ambiente**”, como se describe en...**la Ley de Aire Limpio**’.

- Cita 1,870 nuevos estudios científicos

“Un **amplio conjunto de evidencia científica que abarca muchas décadas** demuestra claramente que existen efectos sobre la salud atribuidos a la exposición a PM tanto a corto como a largo plazo...”

Citas de la ISA sobre materia particulada de 2019

Determinación de los efectos en la salud de la exposición prolongada a PM_{2.5}

Causal	<ul style="list-style-type: none">• mortalidad;• efectos cardiovasculares.
Probablemente causal	<ul style="list-style-type: none">• efectos respiratorios;• efectos en el sistema nervioso;• cáncer.
Indicativo de causal	<ul style="list-style-type: none">• efectos metabólicos;• efectos en la reproducción y fertilidad masculinas y femeninas;• resultados en el embarazo y el parto.

La vulnerabilidad a los efectos sobre la salud relacionados con la PM_{2.5} varía según las características de la población.

Los factores que contribuyen a un mayor riesgo de efectos sobre la salud relacionados con la PM_{2.5} incluyen:

- etapa de la vida;
niños, adultos mayores
- enfermedades preexistentes;
enfermedades cardiovasculares, metabólicas o respiratorias
- raza/etnia;
- nivel socioeconómico, a nivel individual y comunitario
ingresos, educación, ocupación, etc.

Una nueva investigación revela riesgos para la salud en concentraciones bajas de PM_{2.5}

Iniciativa de investigación integral del Instituto de Efectos sobre la Salud

- **poblaciones grandes** (de 7 a 69 millones) con
- **exposiciones prolongadas** (de 16 a 32 años) a
- **niveles bajos de PM_{2.5}** ambiental (de 8 a 15 µg/m³)

Los tres estudios encontraron asociaciones positivas entre la mortalidad y la exposición a PM_{2.5} por debajo del Estándar Nacional de Calidad del Aire Ambiente de EE. UU. de 12 µg/m³.

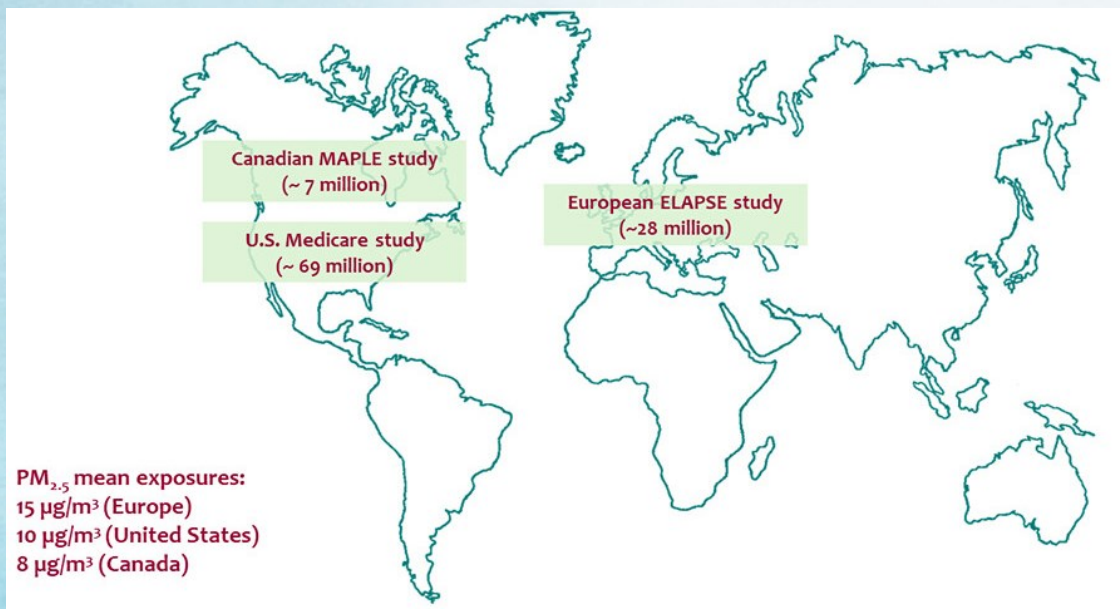


Figura adaptada de Boogaard et al. (2024)

Criterios de valoración adicionales asociados con la PM_{2.5}:

- cáncer de pulmón,
- accidente cerebrovascular,
- enfermedad coronaria,
- asma,
- enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Resolución de la Junta 20-13

23 de abril de 2020

Evaluación de la Salud de las Regulaciones y Programas de Calidad del Aire y del Clima

Objetivo: una evaluación más completa de los beneficios para la salud de las medidas de California en materia de calidad del aire y del clima

POR TANTO, SE RESUELVE que la Junta ordene al personal que implemente las siguientes medidas, con la participación del público y las partes interesadas, según corresponda:

1. desarrollar nuevos enfoques cuantitativos y cualitativos para evaluar los beneficios para la salud de las medidas y los programas regulatorios de la CARB en materia de calidad del aire y clima;
2. explorar y desarrollar nuevos métodos para evaluar los impactos en la salud en comunidades en desventaja que representen la mayor vulnerabilidad y exposición a las fuentes de contaminación que afectan a las comunidades;
3. actualizar y ampliar las metodologías para analizar los beneficios para la salud de reducir las emisiones de ozono y la contaminación por partículas secundarias, y desarrollar metodologías para contaminantes adicionales;
4. evaluar y proponer nuevos enfoques para evaluar y comunicar los beneficios para la salud pública de reducir los gases de efecto invernadero y mejorar la sostenibilidad, la resiliencia y la calidad de vida de las comunidades;
5. investigar enfoques para ampliar el análisis de salud e incluir una gama de resultados de salud adicionales relacionados con la exposición a la contaminación.

Criterios de valoración de salud nuevos y actualizados

Estimación de los impactos de la contaminación del aire en la salud

Los efectos de la contaminación del aire en la salud (o los beneficios para la salud derivados de la reducción de la contaminación del aire) se estiman mediante una función de concentración-respuesta (CR).

$$\text{Cambio en el resultado de salud} = \text{Tasa de incidencia inicial} \times \text{Población} \times (1 - e^{-\beta \times \text{cambio en la concentración de contaminantes}})$$

Estimación de los impactos de la contaminación del aire en la salud

Los efectos de la contaminación del aire en la salud (o los beneficios para la salud derivados de la reducción de la contaminación del aire) se estiman mediante una función de concentración-respuesta (CR).

Cambio en el resultado de salud = **Tasa de incidencia inicial** × **Población** × $(1 - e^{-\beta \times \text{cambio en la concentración de contaminantes}})$

Factor	Ejemplo (para la mortalidad)
Tasa de incidencia inicial del criterio de valoración de salud de interés	0.005 (5 muertes por cada 1000 personas al año)
Población (de cierto grupo de edad en el área geográfica de interés)	25 millones (personas de 30 a 99 años en el estado de California)
β (estimación del efecto) relaciona el impacto en la salud con una unidad de contaminación Obtenido de estudios epidemiológicos	0.0058 (derivado de un cociente de riesgo de 1.06 para la asociación entre la PM _{2.5} y la mortalidad por cualquier causa por cada 10 µg/m ³ de aumento de PM _{2.5})
Cambio en la concentración de contaminantes	1 µg/m³ (aumento de PM _{2.5})

720 = **0.005** × **25 million** × $(1 - e^{-\mathbf{0.0058} \times \mathbf{1}})$

La CARB planea cuantificar nuevos criterios de valoración de la PM_{2.5} en la salud

Análisis de impacto de riesgos
(risk impact analyses, RIA)

- Basado en investigaciones sobre salud.
- Análisis en el Documento de Apoyo Técnico (Technical Support Document, TSD) actualizado de la EPA de EE. UU.
- Los datos subyacentes están disponibles públicamente en el software BenMAP de la EPA de EE. UU. (<https://www.epa.gov/benmap>).

Technical Support Document (TSD)
for the 2022 PM NAAQS Reconsideration Proposal RIA

Docket ID No. EPA-HQ-OAR-2019-0587

Estimating PM_{2.5}- and Ozone-Attributable
Health Benefits

Estimating PM_{2.5}- and Ozone-Attributable
Health Benefits: 2024 Update

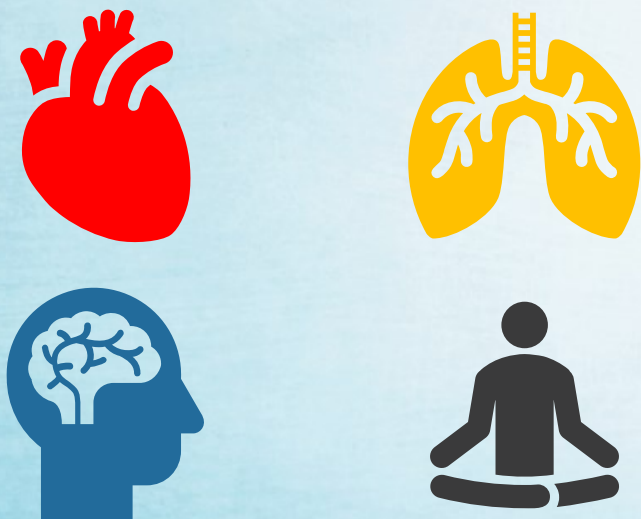
U.S Environmental Protection Agency
Office of Air and Radiation
Research Triangle Park, North Carolina
June 2024

Criterios para la selección de estudios y estimaciones de riesgos

Criterios	Descripción
Período de estudio	Se prefieren estudios más recientes y por un período más largo.
Estimación de la exposición	Se prefiere que las exposiciones se estimen mediante una combinación de enfoques (p. ej., modelado, monitoreo, etc.). Se prefieren los estudios de exposición crónica o a largo plazo, más que los de exposición a corto plazo.
Tipo de estudio	Para estudios epidemiológicos a largo plazo, se prefieren los estudios de cohorte a los estudios de casos y controles, y ambos se prefieren antes que a los estudios transversales o ecológicos.
Atributos de la población	Se prefieren poblaciones de estudio representativas de la mayor parte de la población afectada (diversas razas/etnias, ambos sexos, grupos de edad más amplios).
Ubicación del estudio	EE. UU. o Canadá
Criterios de valoración de salud	Se prefieren criterios de valoración de salud generales a criterios de valoración más específicos.
Tamaño del estudio	Se prefieren muestras relativamente grandes.
Concentraciones de contaminantes	Se prefiere que los estudios evalúen exposiciones a contaminantes atmosféricos cercanas o inferiores a las condiciones actuales.
Estimación de peligro/riesgo	Se prefiere el uso de múltiples modelos estadísticos consolidados.
Período de latencia	Se prefieren los períodos de latencia más intensos, distribuidos y de varios días, que presentan mayor plausibilidad biológica.

Criterios de valoración de salud respecto a la PM_{2.5} ampliados

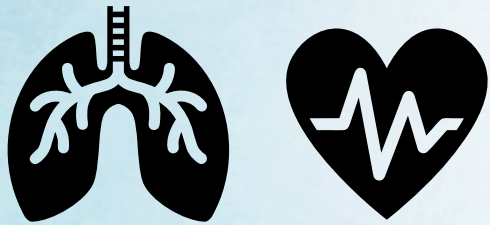
Criterios de valoración anteriores (en uso hasta 2023)	Nuevos criterios de valoración (añadidos en 2023)	¿Qué sigue?
Mortalidad cardiopulmonar	Visitas a la Sala de Emergencias por causas cardiovasculares	Infarto agudo de miocardio, no mortal
Hospitalizaciones por causas cardiovasculares	Infarto agudo de miocardio, no mortal	Días de trabajo perdidos
Hospitalizaciones por causas respiratorias	Visitas a la Sala de Emergencias por causas respiratorias	Síntomas o exacerbación del asma
Visitas a la Sala de Emergencias por asma	Inicio del asma	Paro cardíaco
	Síntomas o exacerbación del asma	Accidente cerebrovascular
	Incidencia del cáncer de pulmón	Rinitis alérgica (fiebre del heno)
	Días de pérdida de trabajo	Días de actividad con restricción leve
	Enfermedad de Alzheimer	
	Enfermedad de Parkinson	



17 criterios de valoración en total

Evaluación de los criterios de valoración de salud

Beneficios de salud pública



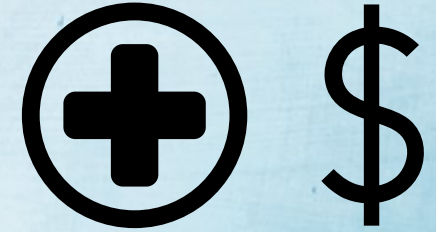
Reducciones cuantificadas de los resultados negativos de salud debido a una regulación, plan o proyecto

Modelos y conjuntos de datos estándar



- evaluación realizada mediante métodos y datos estandarizados;
- datos agrupados de diversos estudios.

Evaluación de los beneficios de salud



- reducción de costos médicos;
- reducción de salarios perdidos;
- disposición a pagar para reducir el riesgo de mortalidad (valor de la vida estadística).

Criterios de valoración de salud

Definición

Importancia

¿Por qué es importante este criterio de valoración?

Estudio: Asociación entre la exposición y el criterio de valoración

Evidencia científica de la asociación entre la **PM_{2.5} y el criterio de valoración de salud**

Publicación, año

Novedad

¿En qué se diferencia la nueva evidencia científica?

Estudio: Criterio de valoración de salud y evaluación económica

Evidencia científica de la asociación entre el **criterio de valoración de salud y la evaluación económica**

Publicación, año

Infarto agudo de miocardio (IAM, ataque cardiaco)

Hospitalización por un ataque cardiaco no mortal

Importancia

- Más de 600,000 hospitalizaciones por ataques cardiacos.
- Refleja los efectos en la salud cardiovascular que implica la exposición a corto plazo a PM_{2.5}.

Novedad

- Estudio realizado en EE. UU.
- Se analizaron más de 95 millones de solicitudes de hospitalización de Medicare entre 2000 y 2012.
- Se utilizaron predicciones diarias de PM_{2.5} por código postal.
- Un aumento de 1 µg/m³ en PM_{2.5} está asociado con un incremento del 0.11% en el riesgo de hospitalización relacionado con el IAM

La exposición diaria a PM_{2.5} se asocia con un aumento de las hospitalizaciones

Short term exposure to fine particulate matter and hospital admission risks and costs in the Medicare population: time stratified, case crossover study

Yaguang Wei ¹, Yan Wang ^{1 2}, Qian Di ³, Christine Choirat ⁴, Yun Wang ², Petros Koutrakis ¹, Antonella Zanobetti ¹, Francesca Dominici ⁵, Joel D Schwartz ¹

BMJ, 2019

Evaluación económica

Cost estimation of cardiovascular disease events in the US

Amy K O'Sullivan ¹, Jaime Rubin, Joshua Nyambose, Andreas Kuznik, David J Cohen, David Thompson

Pharmacoeconomics, 2011

Paro cardiaco

Interrupción repentina e inesperada del ritmo cardiaco

Importancia

- Criterio de valoración con una alta tasa de mortalidad (~90 %).
- Refuerza la relación entre la PM_{2.5} y las visitas a la Sala de Emergencias por paro cardiaco extrahospitalario (PCE).
- Refleja los efectos de la exposición a corto plazo a PM_{2.5} en la salud cardiovascular.

Novedad

- Estudios realizados en EE. UU.
- Las asociaciones más sólidas se observan sistemáticamente en los tiempos de retraso más cortos (0-2 días) y no en los más largos.
- Un aumento de 1 µg/m³ en PM_{2.5} está asociado con un incremento del 0.46% en el riesgo de PCE

La exposición a PM_{2.5} se asocia con un mayor riesgo de sufrir un paro cardiaco

A Case-Crossover Analysis of Out-of-Hospital Cardiac Arrest and Air Pollution

Katherine B. Ensor, PhD; Loren H. Raun, PhD; David J. Prezant *Circulation*, 2013

Out-of-Hospital Cardiac Arrest and Airborne Fine Particulate Matter: A Case-Crossover Analysis of Emergency Medical Services Data in Indianapolis, Indiana

Authors: Frank S. Rosenthal, John P. Carney, and M. David J. Prezant *Environ Health Perspectives*, 2008

Association of ambient fine particles with out-of-hospital cardiac arrests in New York City

Robert A Silverman¹, Kazuhiko Ito, John Freese, Brad J Kaufman, Danlynn DeClary, James Brown, David J Prezant *Am J Epidemiology*, 2010

Evaluación económica

Cost estimation of cardiovascular disease events in the US

Amy K O'Sullivan¹, Jaime Rubin, Joshua Nyambose, Andreas Kuznik, David J Cohen, David Thompson *Pharmacoeconomics*, 2011

Accidente cerebrovascular

Obstrucción o rotura de vasos sanguíneos que van hacia la superficie del cerebro o que están ahí

Importancia

- 37 muertes por cada 100,000 californianos (2020-2022).
- 4.^a causa principal de muerte en California (2021).
- Mayor riesgo en adultos mayores.
- El riesgo de hospitalizaciones por accidente cerebrovascular aumenta por la exposición a PM_{2.5} tanto a corto como a largo plazo.

Novedad

- Estudio realizado en EE. UU.
- Se utilizaron registros hospitalarios de adultos mayores de 65 años en seis estados de Nueva Inglaterra.
- Se utilizaron los niveles diarios previstos de concentración de PM_{2.5}.
- Un aumento de 1 µg/m³ en PM_{2.5} está asociado con un incremento del 0.3% en el riesgo de accidente cerebrovascular

La exposición prolongada a PM_{2.5} tiene un mayor efecto en el riesgo de accidente cerebrovascular que la exposición a corto plazo

Acute and Chronic Effects of Particles on Hospital Admissions in New-England

[Itai Kloog](#)^{1,*}, [Brent A Coull](#)², [Antonella Zanobetti](#)¹, [Petros Koutrakis](#)¹, [Joel D Schwartz](#)¹

PLoS ONE, 2012

Evaluación económica

Real-world costs of ischemic stroke by discharge status

[F Mu](#)¹, [D Hurley](#)², [K A Betts](#)¹, [A J Messali](#)¹, [M Paschoalin](#)³, [C Kelley](#)¹, [E Q Wu](#)¹

Current Medical Research and Opinion, 2017

Días de actividad con restricción leve

Días con reducciones, pero sin ausentismo, en las actividades diarias de los adultos

Importancia

- Refleja los efectos sobre la salud y la calidad de vida.
- Medición del impacto económico de la contaminación del aire ambiente.

Novedad

- Estudio nacional en EE. UU.
- Basado en seis Encuestas anuales de entrevistas de salud (1976-1981).
- Control de las diferencias en la exposición entre ciudades.
- Un aumento de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $\text{PM}_{2.5}$ está asociado con un incremento del 0.7% en el riesgo de Días de actividad con restricción leve

La exposición a $\text{PM}_{2.5}$ se asocia con 1) restricciones leves en la actividad y 2) pérdida de trabajo y reposo en cama debido a síntomas respiratorios

Air pollution and acute respiratory morbidity: an observational study of multiple pollutants

B D Ostro¹, S Rothschild

J of Environ Research, 1989

Evaluación económica

FROM: Robert E. Unsworth and James E. Neumann. Industrial Economics, Incorporated

SUBJECT: Review of Existing Value of Morbidity Avoidance Estimates: Draft Valuation Document

Método desarrollado para la EPA para estimar la disposición a pagar (DAP), o la demanda de atención médica para evitar un deterioro marginal de la salud.

Memorandum to Jim Democker, US EPA/OPAR, 1993

Rinitis alérgica (fiebre del heno)

Un grupo de síntomas de alergia respiratoria que afectan la nariz

Importancia

- Fuerte asociación entre la exposición crónica a PM_{2.5} y la notificación de rinitis alérgica.
- Las asociaciones persistieron en todos los niveles socioeconómicos y en condición urbana-rural.

Novedad

- Estudio nacional en EE. UU.
- Se analizaron datos de aproximadamente 70,000 niños (datos de la Encuesta nacional de entrevistas de salud de 1999-2005).
- Análisis exhaustivos de sensibilidad sobre la exposición a múltiples contaminantes.
- Un aumento de 1 µg/m³ en PM_{2.5} está asociado con un incremento del 2.9% en el riesgo de rinitis alérgica

La exposición crónica a PM_{2.5} se asocia con alergias respiratorias infantiles

Air Pollution and Childhood Respiratory Allergies in the United States

Jennifer D. Parker,¹ Lara J. Akinbami,¹ and Tracey J. Woodruff²

Environ Health Perspectives, 2009

Evaluación económica

Allergic rhinitis : trends in use and expenditures, 2000 and 2005

Author(s): Soni, Anita

United States Agency for Healthcare Research and Quality

Medical Expenditure Panel Survey, 2010

Días de pérdida de trabajo

Casos de pérdida de trabajo por enfermedad

Importancia

- Refleja los resultados de salud de la exposición a corto plazo que causan permisos por enfermedad, pero no hospitalización.
- Contribuye a la pérdida de productividad y crecimiento económico.

Novedad

- **Estudio específico de California** con datos recientes y representativos de salud poblacional
- Incorpora evaluaciones avanzadas de la exposición a PM_{2.5}.
- Aplica métodos estadísticos sofisticados
- Un aumento de 1 µg/m³ en PM_{2.5} está asociado con un incremento del 2% en el riesgo de días de pérdida de trabajo

La exposición a PM_{2.5} entre los californianos se asocia con un mayor riesgo de pérdida de trabajo

Short-Term total and wildfire fine particulate matter exposure and work loss in California

Ying-Ying Meng ^a ✉, Yu Yu ^{a b}, Mohammad Z. Al-Hamdan ^{c d},
Miriam E. Marlier ^b, Joseph L. Wilkins ^{e f}, Diane Garcia-Gonzales ^b,
Xiao Chen ^a, Michael Jerrett ^g

Environ International, 2023

Evaluación económica

Health and economic cost estimates of short-term total and wildfire PM2.5 exposure on work loss: using the consecutive California Health Interview Survey (CHIS) data 2015–2018

Ying-Ying Meng ^{1,✉}, Yu Yu ¹, Diane Garcia-Gonzales ², Mohammad Z Al-Hamdan ^{3,4}, Miriam E Marlier ², Joseph L Wilkins ^{5,6}, Ninez Ponce ^{1,7}, Michael Jerrett ²

BMJ Public Health, 2024

Síntomas del asma en adultos

Dificultad para respirar, tos o sibilancias

Importancia

- Refleja el costo médico del asma (recetas, hospitalización, consultas externas y atención en la Sala de Emergencias)

Novedad

- **Estudio específico de California** con datos de 2012 a 2019
- Se basa en sensores digitales para reflejar:
 - resultados de salud específicos de los participantes;
 - actividad durante todo el año y exposición a la contaminación.
- Un aumento de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $\text{PM}_{2.5}$ está asociado con un incremento del 0.9% en el uso de medicamentos

La exposición a $\text{PM}_{2.5}$ entre los californianos se asocia con un mayor riesgo de usar medicamentos para el asma

Health effects of air pollution on respiratory symptoms: A longitudinal study using digital health sensors

Jason G. Su^a, Vy Vuong^b, Eahson Shahriary^a, Shadi Aslebagh^a,
Emma Yakutis^a, Emma Sage^a, Rebecca Haver, John Gaudes, Rebecca Haver

Environ International, 2024

Evaluación económica

> *Ann Am Thorac Soc*. 2018 Mar;15(3):348-356. doi: 10.1513/AnnalsATS.201703-259OC.

The Economic Burden of Asthma in the United States, 2008–2013

Tursynbek Nurmagambetov¹, Robin Kuwahara¹, Paul Garbe¹

Ann Am Thorac Soc, 2018

Resumen de los estudios

$$\text{Cambio en el resultado de salud} = \text{Tasa de incidencia inicial} \times \text{Población} \times (1 - e^{-\beta \times \text{cambio en la concentración de contaminantes}})$$

Criterio de valoración	Estudio	Estimación del efecto	Rango de edad	Ubicación
Infarto agudo de miocardio, no mortal	Wei et al., 2019	0.0011	Adultos de 18 a 99 años	EE. UU.
Paro cardíaco	Ensor et al., 2013	0.0064	Todas las edades, de 0 a 99 años	EE. UU.
	Rosenthal et al., 2008	0.0019		
	Silverman et al., 2010	0.0039		
Accidente cerebrovascular	Kloog et al., 2012	0.0034	Adultos de 65 a 99 años	Nueva Inglaterra
Rinitis alérgica (fiebre del heno)	Parker et al., 2009	0.0254	Niños de 3 a 17 años	EE. UU.
Días de actividad con restricción leve	Ostro y Rothschild, 1989	0.0074	Adultos de 18 a 64 años	EE. UU.
Días de pérdida de trabajo	Meng et al., 2023	0.0193	Adultos de 18 a 64 años	California
Síntomas del asma en adultos	Su et al., 2024	0.0089	Todas las edades, de 4 a 90 años	California

Resultados estimados para los californianos por la exposición a PM_{2.5}

Cambio en el resultado de salud = **Tasa de incidencia inicial** × **Población** × **(1 – e^{-β} × cambio en la concentración de contaminantes)**

Criterio de valoración	Rango de edad	Cantidad anual
Infarto agudo de miocardio, no mortal	Adultos de 18 a 99 años	366 Hospitalizaciones
Paro cardiaco	Todas las edades, de 0 a 99 años	181 Hospitalizaciones
Accidente cerebrovascular	Adultos de 65 a 99 años	739 Hospitalizaciones
Rinitis alérgica (fiebre del heno)	Niños de 3 a 17 años	215.3 K Casos
Días de actividad con restricción leve	Adultos de 18 a 64 años	10.4 M Días
Días de pérdida de trabajo	Adultos de 18 a 64 años	7 M Días
Síntomas del asma en adultos	Todas las edades, de 4 a 90 años	12.9 M Casos

(Se estimaron utilizando los datos de monitoreo de PM_{2.5} de la CARB 2017-2019 en el software BenMAP, versión 1.5.8, de la EPA de EE. UU.; las cifras anteriores son valores preliminares).

Próximos pasos

Próximos pasos a corto plazo

- 31 oct – 21 nov: La CARB recibirá **comentarios del público** sobre estos criterios de valoración de salud adicionales.
- A comienzos de 2026: La CARB publicará un **Boletín actualizado de criterios de valoración de salud** con la siguiente información:
 - descripción de la investigación de apoyo;
 - estimación del efecto (función de CR) para calcular los criterios de valoración;
 - respuestas generales a las preguntas planteadas durante el taller y en los comentarios públicos en línea;
 - metodología de valoración;
 - cronograma aproximado para la incorporación de los criterios de valoración en el análisis regulador.

Trabajo en curso y a largo plazo

AMPLIACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE LA CARB

Consultores de salud

- revisión de los métodos disponibles de análisis de salud centrados en la comunidad;
- recomendación de enfoques para ampliar los análisis de impacto en la salud de la CARB.

Análisis de equidad en salud

- desarrollar métodos para cuantificar las diferencias en los resultados de salud de las subpoblaciones

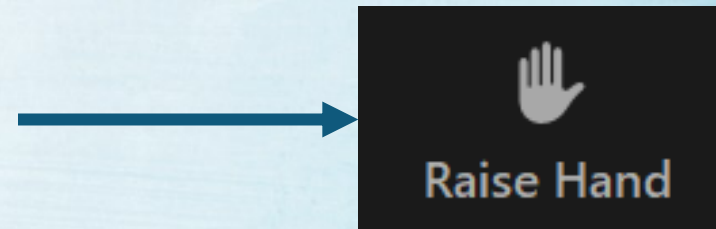
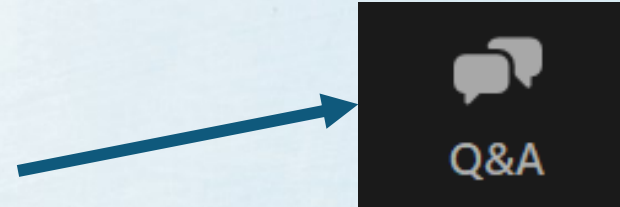
ESTUDIOS FINANCIADOS POR LA CARB EN POBLACIONES DE CALIFORNIA

- **Salud metabólica** y contaminantes reglamentados
Incidencia de diabetes, uso de medicamentos, visitas al ED, hospitalizaciones, fallecimiento
- **Resultados en nacimientos** y contaminantes reglamentados
Nacimiento prematuro, bajo peso al nacer, trastorno del espectro autista
- **Neurodegeneración** y contaminantes reglamentados
Enfermedades de Parkinson y Alzheimer, deterioro cognitivo
- **Neurodesarrollo** y contaminantes reglamentados
Desempeño estudiantil en pruebas estandarizadas
- **Esperanza de vida** y PM_{2.5}
Evolución de la esperanza de vida a lo largo del tiempo
- **Síntomas respiratorios** y emisiones de trenes y puertos
Uso de inhaladores y visitas al ED en el sur de California

Preguntas y comentarios

Pueden:

- Escribir su pregunta en la sección de preguntas y respuestas
- Levantar la mano para que los agreguen a la fila de quienes desean hablar:
 - Hagan clic en **Raise Hand** (Levantar la mano).
 - Si están usando celular, **marquen *9**.



¡Gracias por asistir!

Para enviar comentarios públicos:

- En línea antes del 21 de noviembre de 2025:
<https://ww2.arb.ca.gov/public-comments/proposed-updates-health-endpoints-use-carbs-health-analysis-2025>

Recopilaremos sus comentarios y los abordaremos en el próximo Boletín.