

**LA CALIDAD DEL
AIRE URBANO:**

**PROBLEMAS Y
POSIBLES
SOLUCIONES**

Valencia
4 y 5 de febrero de 2016

¿ Por qué debemos mejorar la calidad del aire ?

Juan B. Bellido

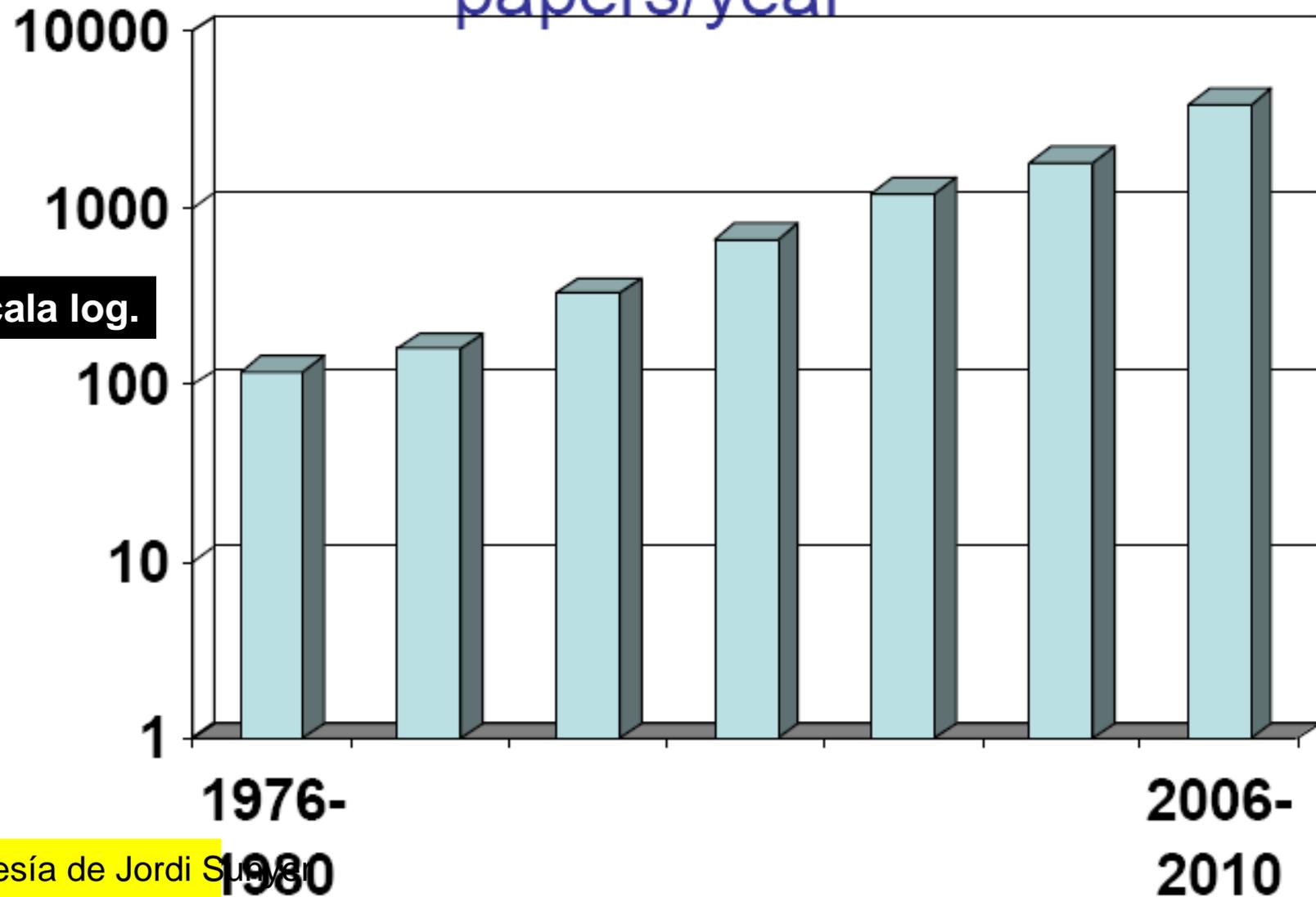
Sección Epidemiología

Centro de Salud Pública de Castellón

Valencia

4 de febrero 2016

NIH library Pubmed air pollution AND health papers/year



Conclusions

- Urban pollution and specifically fine and ultrafine particles are an important health hazard.
- Its a global health threat.
- Mechanisms are related to the aging process.

Respuestas de la investigación

- Efectos demostrados de la CA sobre la salud
- Las partículas más finas y el ozono muestran efectos independientes
- No parece existir un umbral seguro para el efecto de las partículas
- El efecto no se debe solamente a un mero avance en la fecha de la defunción
- Los efectos a largo plazo son más importantes que los efectos agudos
- PM2.5 parece más relevante para la salud pública, aunque no se pueden descartar efectos de las PM10-PM2.5 (y PM1 ultrafinas)
- La magnitud del efecto aumenta cuando mejora la evaluación de la exposición
- Las emisiones de vehículos a motor juegan un papel importante en el daño en salud de la CA
- El impacto en salud a nivel poblacional es importante
- Los mayores y los niños son más vulnerables
- Las intervenciones sobre la calidad del aire han mostrado efectividad en la mejora de la salud
- Y, además, supone un coste considerable

HIGIENE PÚBLICA – Dr. Salvat 1923

Capítulo 12: el polvo atmosférico

256

TRATADO DE HIGIENE

zinc, el cadmio y el cobre, que al condensarse en el aire frío quedan como humos muy característicos.

Dícese que el humo es una plaga de las urbes modernas, y aun de regiones enteras industriales, como Manchester, Birmingham, Essen, Chicago, etc., pues condena como a niebla perpetua a los habitantes: las aguas pluviales y las nieves caen sucias por el arrastre de los polvos y substancias de la condensación de dichos humos, y casas, calles, estatuas, árboles, todo cuanto yace bajo un ambiente gris y tedioso en alto grado, es obscuro, sucio y triste; además, la vegetación puede resentirse en forma de que sea mezquina y hasta desaparezca, dejando el erial sobre la tierra; y las aguas, siempre rojizas o negruzcas, no sirven para el riego, ni para la bebida, ni para la limpieza, sin una previa y costosa depuración artificial.

Polvos de origen orgánico. — Creemos práctico estudiar bajo un epígrafe los polvillos procedentes del reino vegetal y también animal. Unas veces se producen en condiciones naturales, y otras caracterizan muy bien el medio artificial del hombre; su número es muy considerable, y en las habitaciones suelen hallarse en mayor proporción que en el exterior.

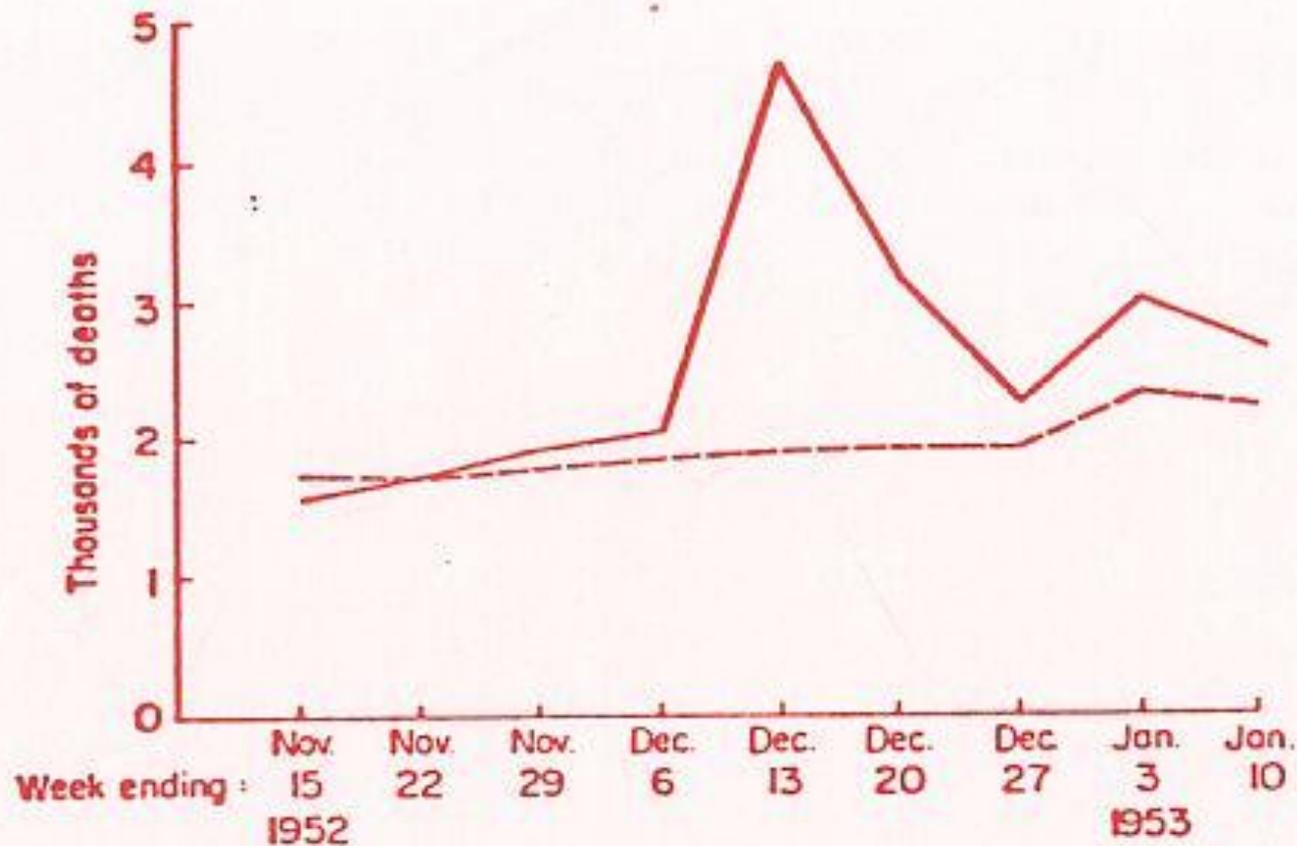
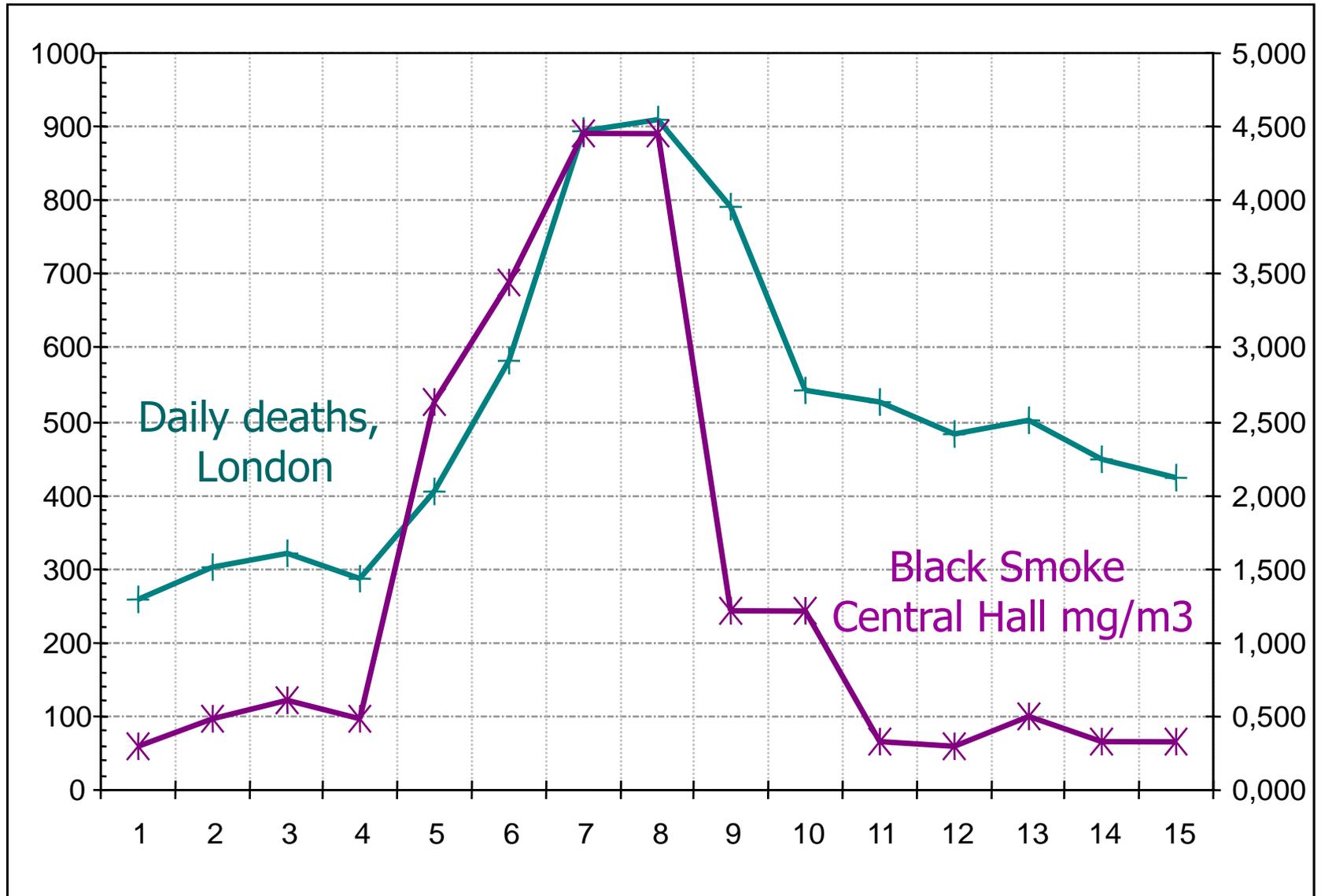
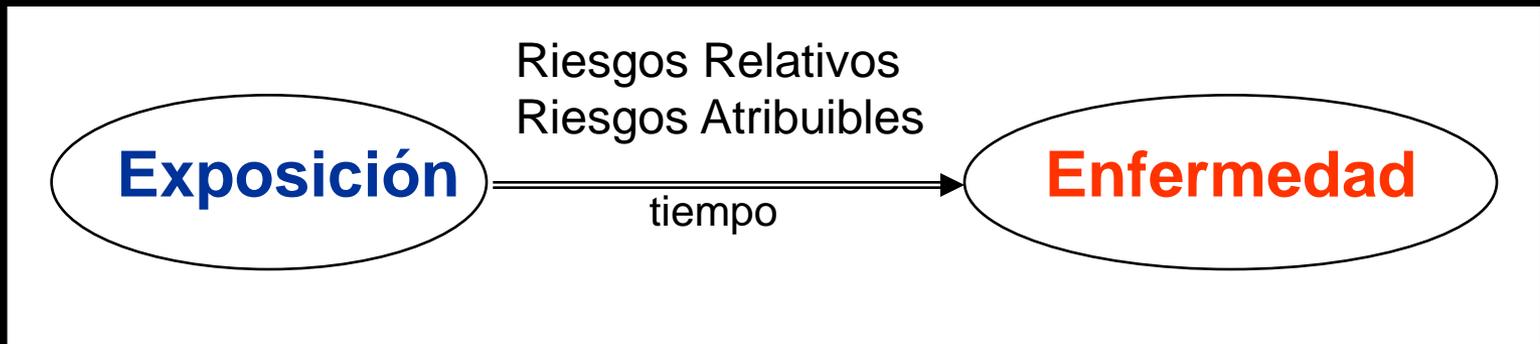


Figure 3. Deaths registered in greater London, England, associated with air pollution episode of December 5–8, 1952. Broken line indicates average deaths for 1947–1951.

The London Fog





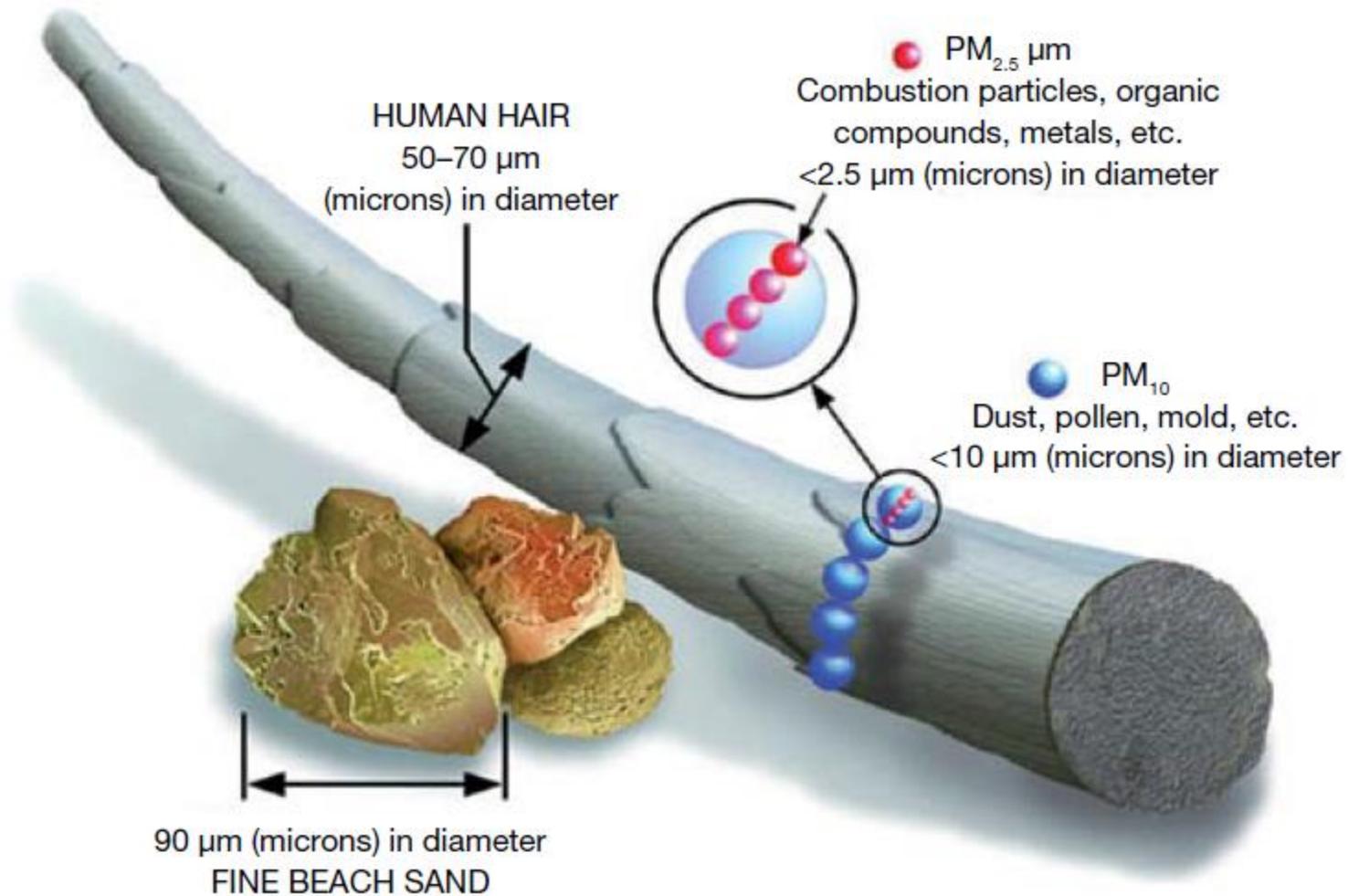
Contaminación atmosférica.

DIFÍCIL de MEDIR a nivel INDIVIDUAL
Mezcla y variedad de contaminantes,
Intensidad - tiempo de exposición

Mortalidad o Morbilidad

Multicausalidad
ESPECIFICIDAD...
Grupos de edad, susceptibles

Figure 2. Schematic overview of the relative size of particulate pollution, PM₁₀ and PM_{2.5}



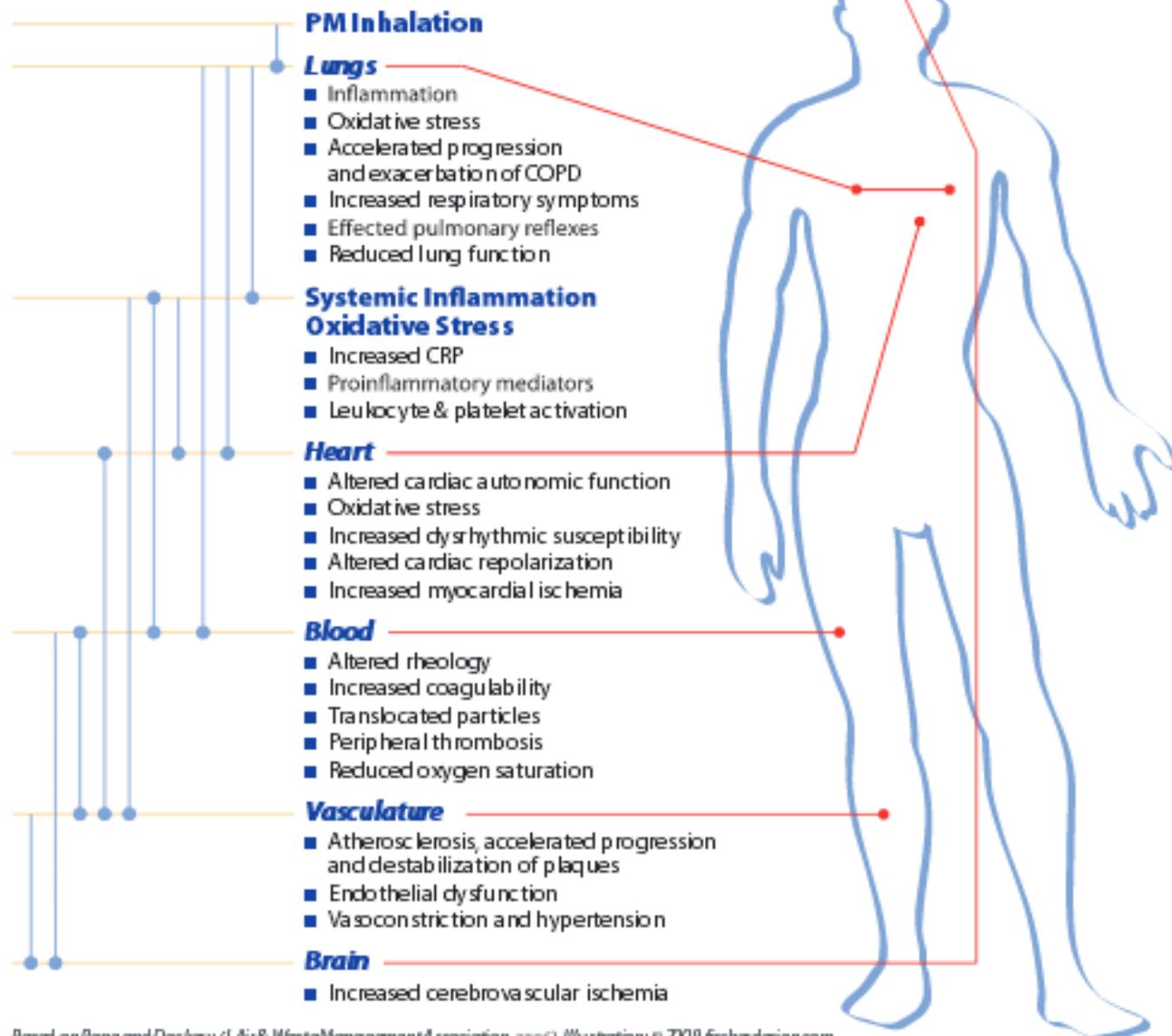
Source: US EPA, 2008.



Eritrocito 2,5 x 7 μm

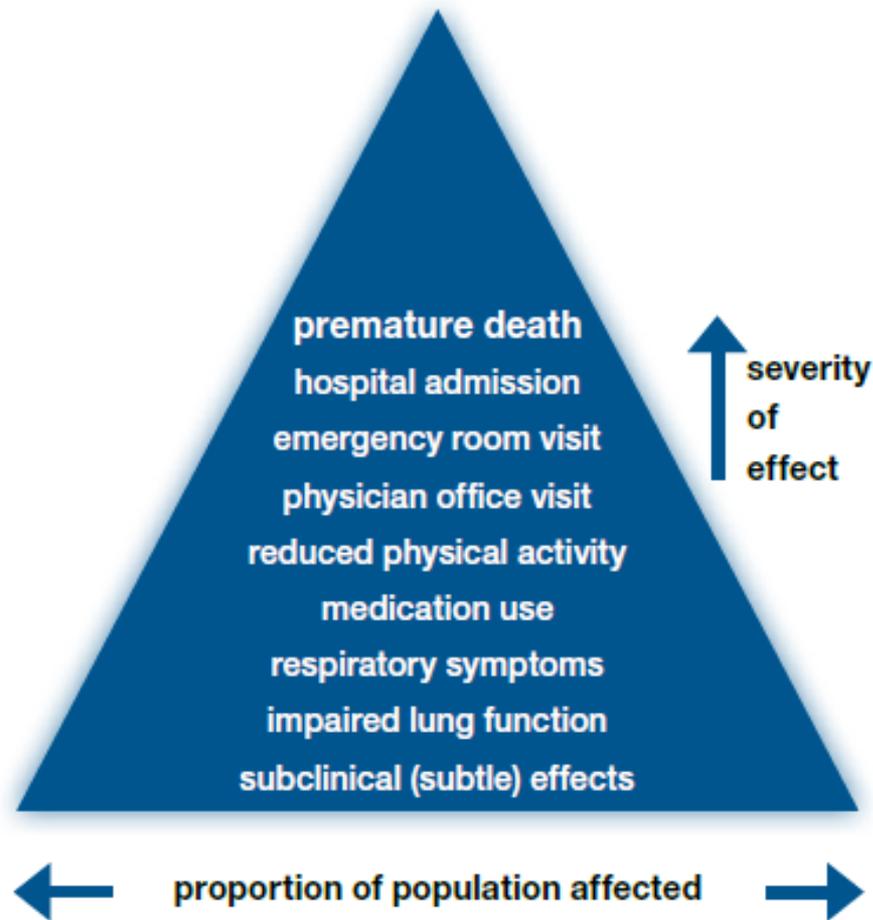
• *E. Coli* 1x3 μm , *S. pneumoniae* 0,8
Legionella 0,2 x 8 ...

How inhalation of particulate matter may affect our health



Based on Pope and Dockery (J Air & Waste Management Association, 2006). Illustration: © 2009 fischerdesign.com

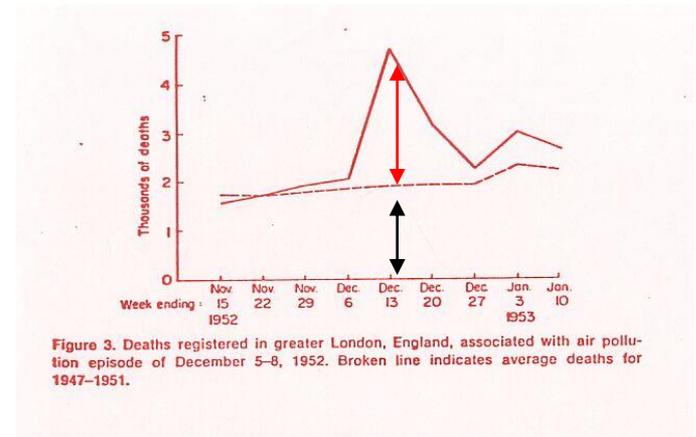
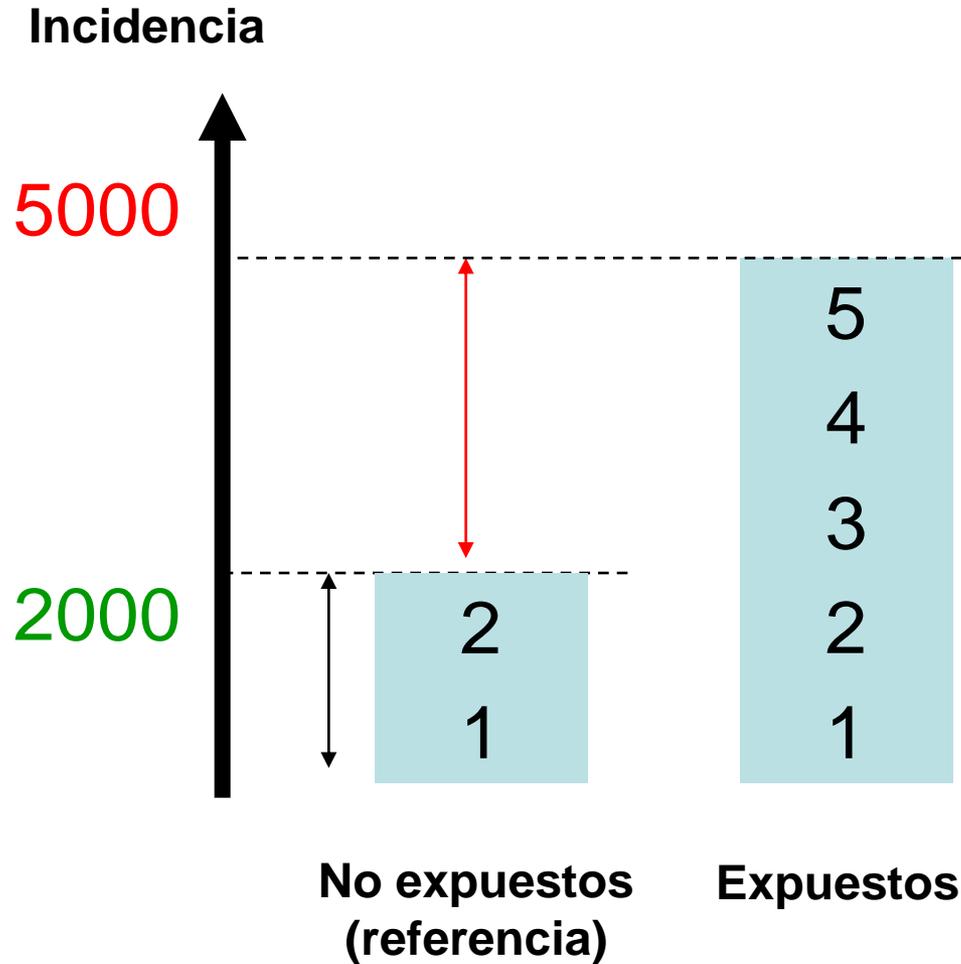
Figure 1. Air pollution health pyramid



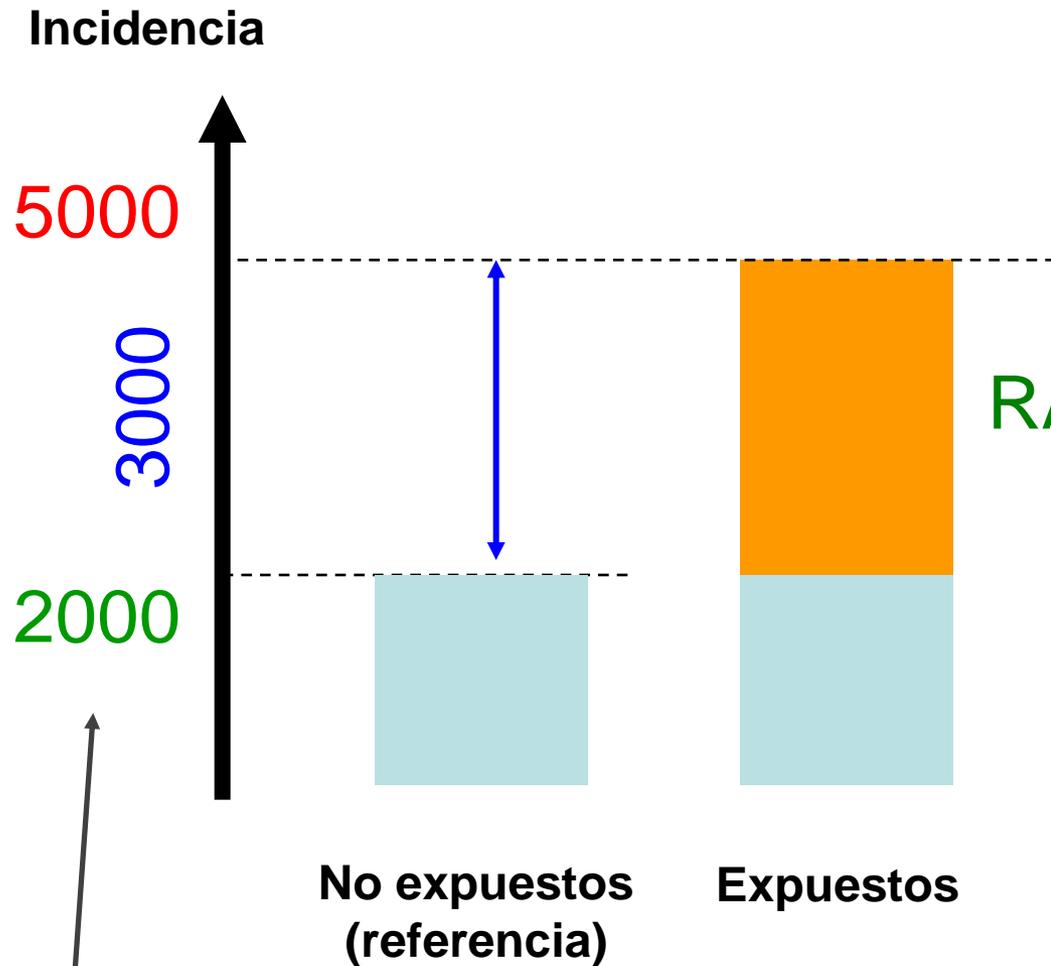
Source: adapted from Samet & Krewski (2007), reproduced by permission of Taylor & Francis Ltd.

Health risk assessment of air pollution – general principles.
Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2016.

Riesgos Relativos *vs* Riesgos Atribuibles

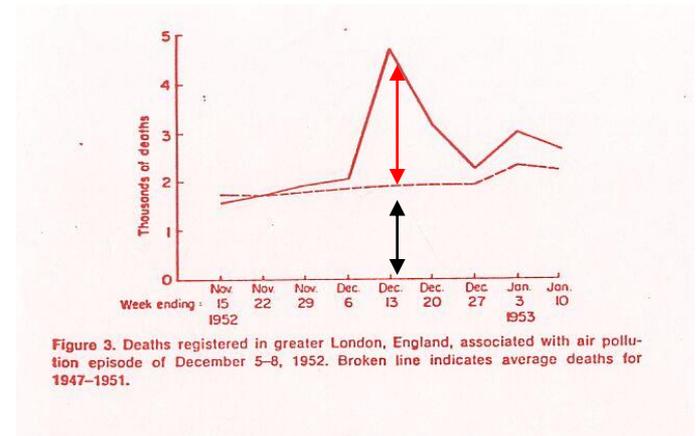


Riesgos Relativos vs Riesgos Atribuibles



$$RA = 5000 - 2000 \approx 3000$$

¿Magnitud de referencia?



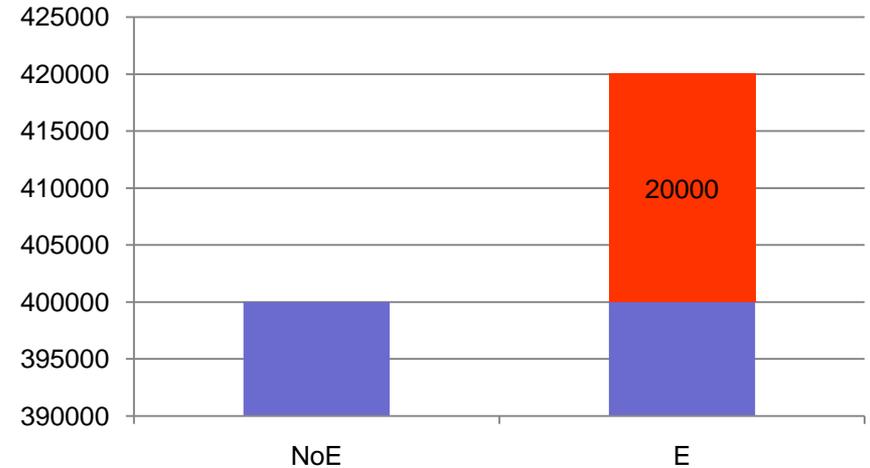
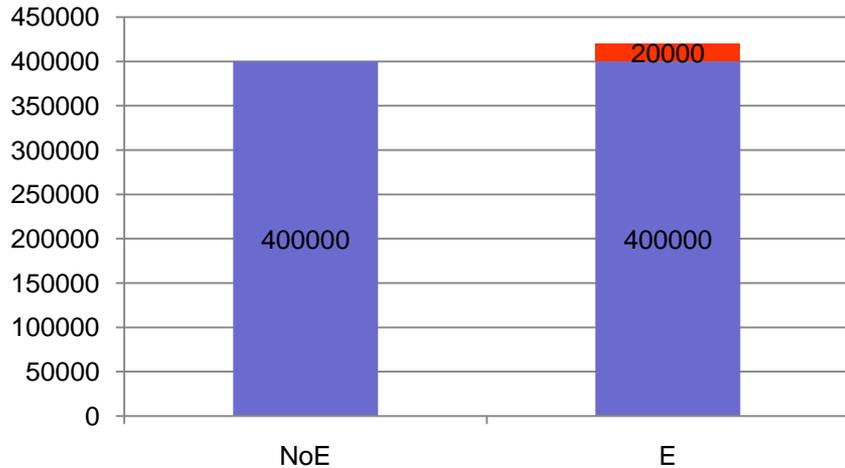
Riesgos Relativos *vs* Riesgos Atribuibles.

RR pequeño no significa impacto pequeño,
si la exposición es extensa

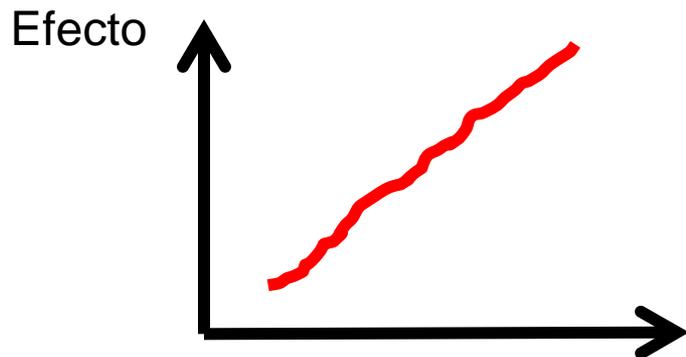
Ejemplo

RR = 1,05

RA = 20.000 casos

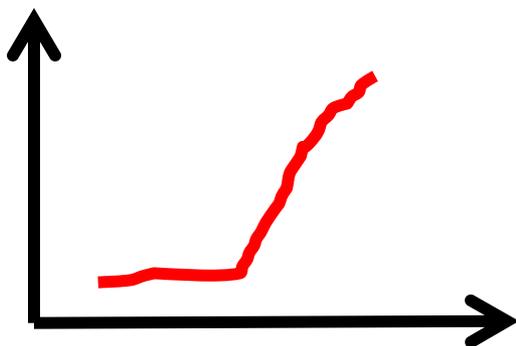


Puede ser más complicado. Por ejemplo



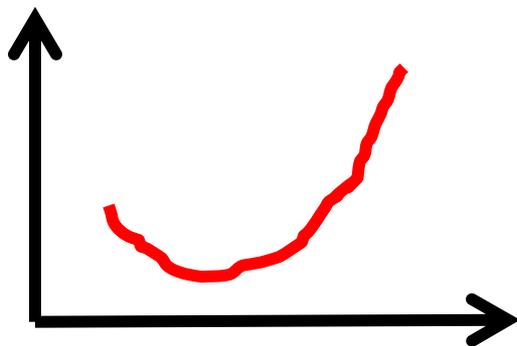
Lineal

(tabaco, algunos contaminantes...)



Lineal con umbral

(tolerancias en contaminantes de agua, aire...)



Curva

(Alcohol y mt cardiovascular, IMC y salud)

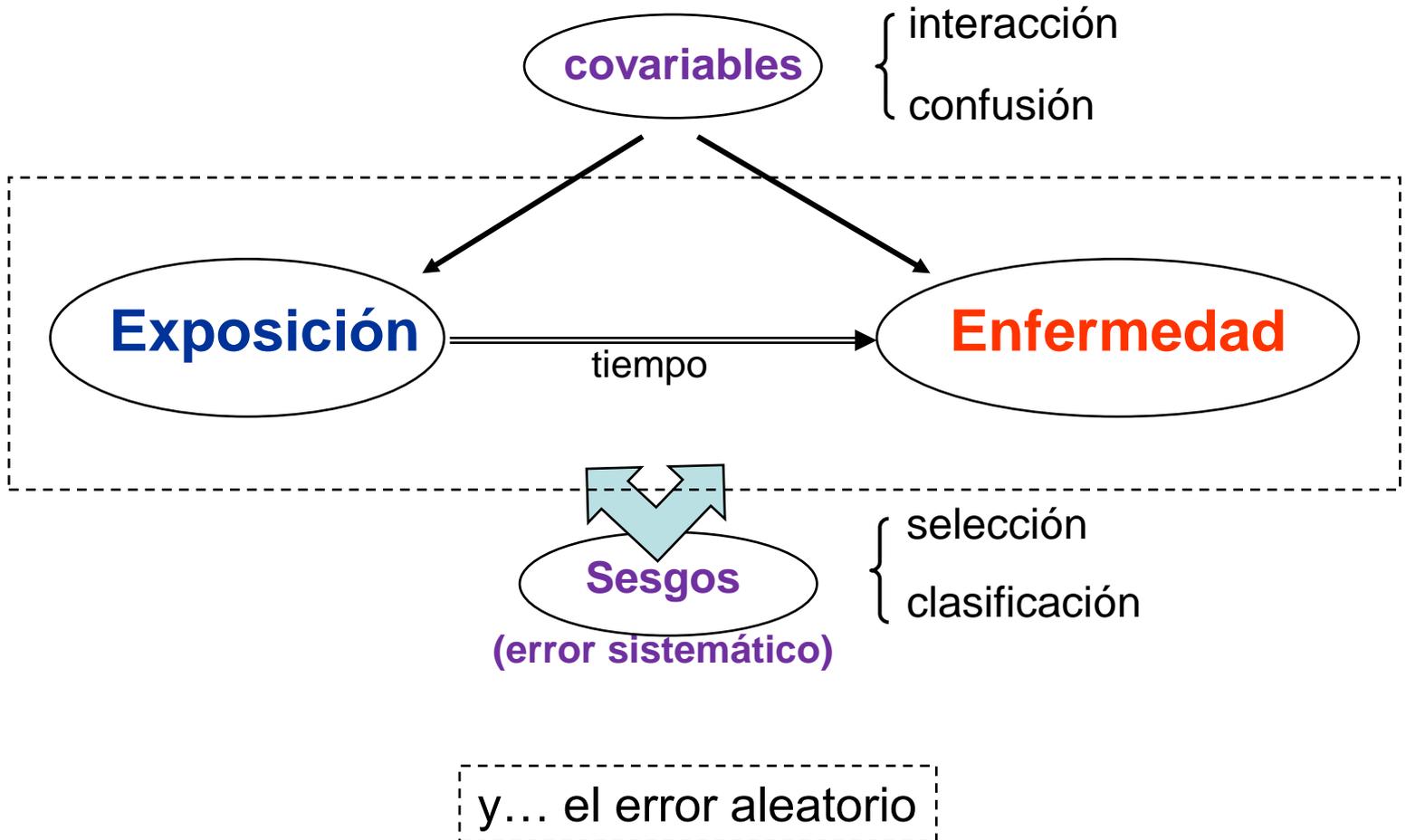
Exposición

Exposición

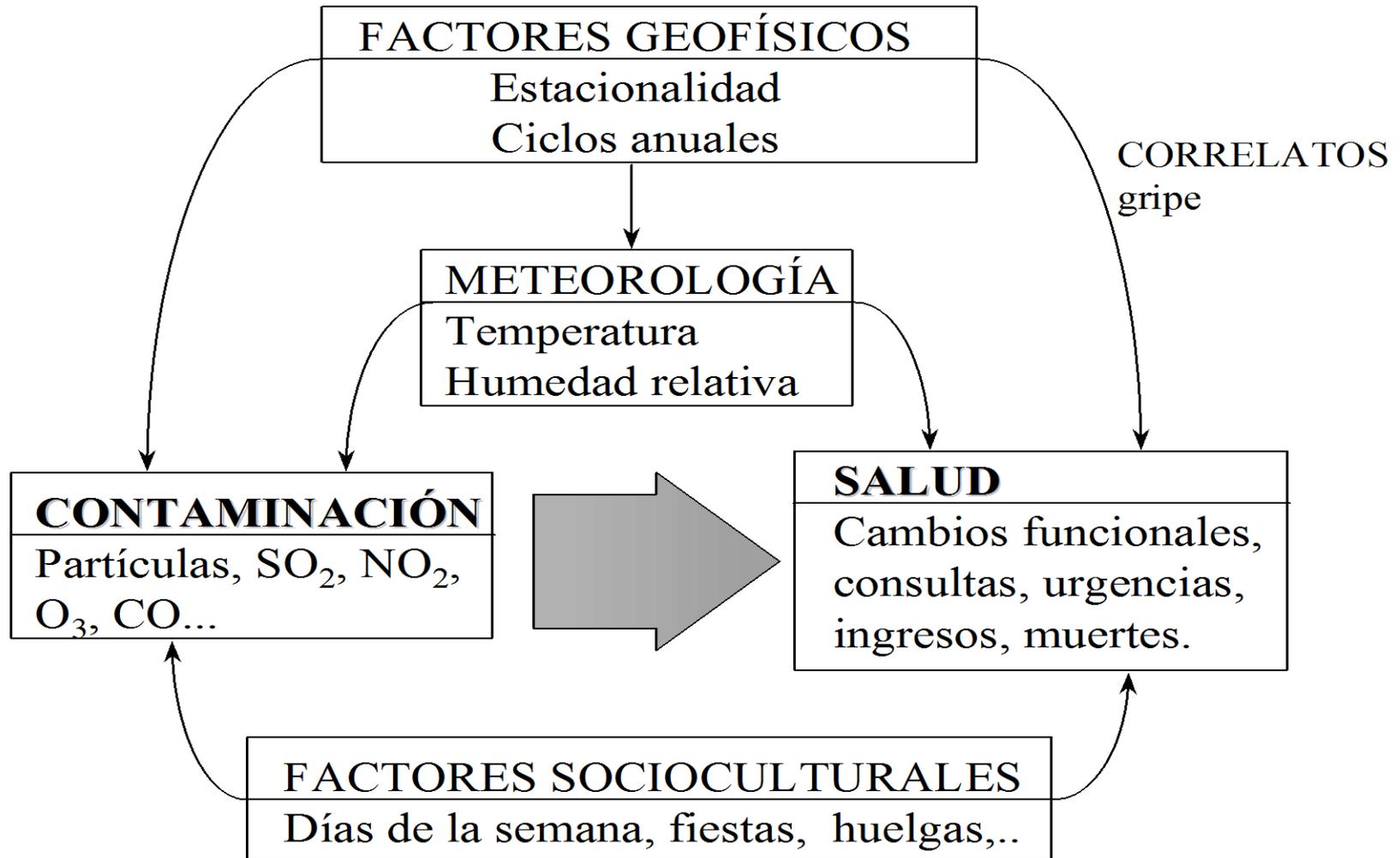
tiempo

Enfermedad

ESQUEMA GENERAL



Factores implicados en el estudio del efecto de la contaminación atmosférica sobre la salud.



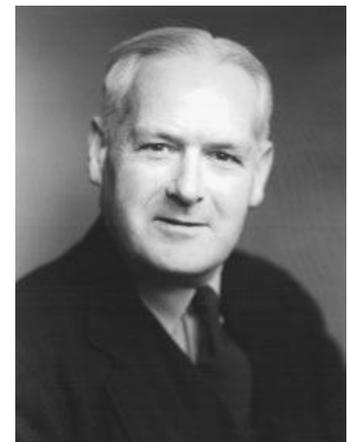
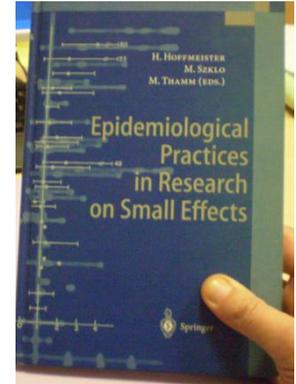
Diseños en los estudios epidemiológicos de contaminación atmosférica

		Exposición (intensa – moderada – baja)	
		Aguda	Crónica
Unidad de observación	Agregada temporal geográfica ...	Episodios Series temporales: Mortalidad, Ingresos hospitalarios Urgencias	Ecológicos (tasas): Mortalidad Morbilidad Transversales: Datos agregados Datos individuales
	Individuo Pob. general Por edades Enfermos Estados...	Estudios en panel: Síntomas Enfermedades Función pulmonar Estudios de cohortes Síntomas Enfermedades Función pulmonar	Estudios de cohortes: Mortalidad, Síntomas Enfermedades Función pulmonar Estudios de casos y controles

Algunos aspectos prácticos sobre “causalidad”

1. Relación temporal
2. Fuerza de asociación
3. Relación dosis - respuesta
4. Considerar explicaciones alternativas
5. Consistencia de los resultados
6. ‘Plausibilidad’ biológica
7. Cese de la exposición
8. Especificidad de la asociación

≠ TF o ébola y
vacuna



A.B. Hill

Evaluación de Impacto en Salud (EIS)



Health risk assessment of air pollution – general principles.

Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; **2016**.

Figure 3. Overview of an AP-HRA process (Quigley et al., 2006; US EPA, 2012; WHO Regional Office for Europe, 2014a)

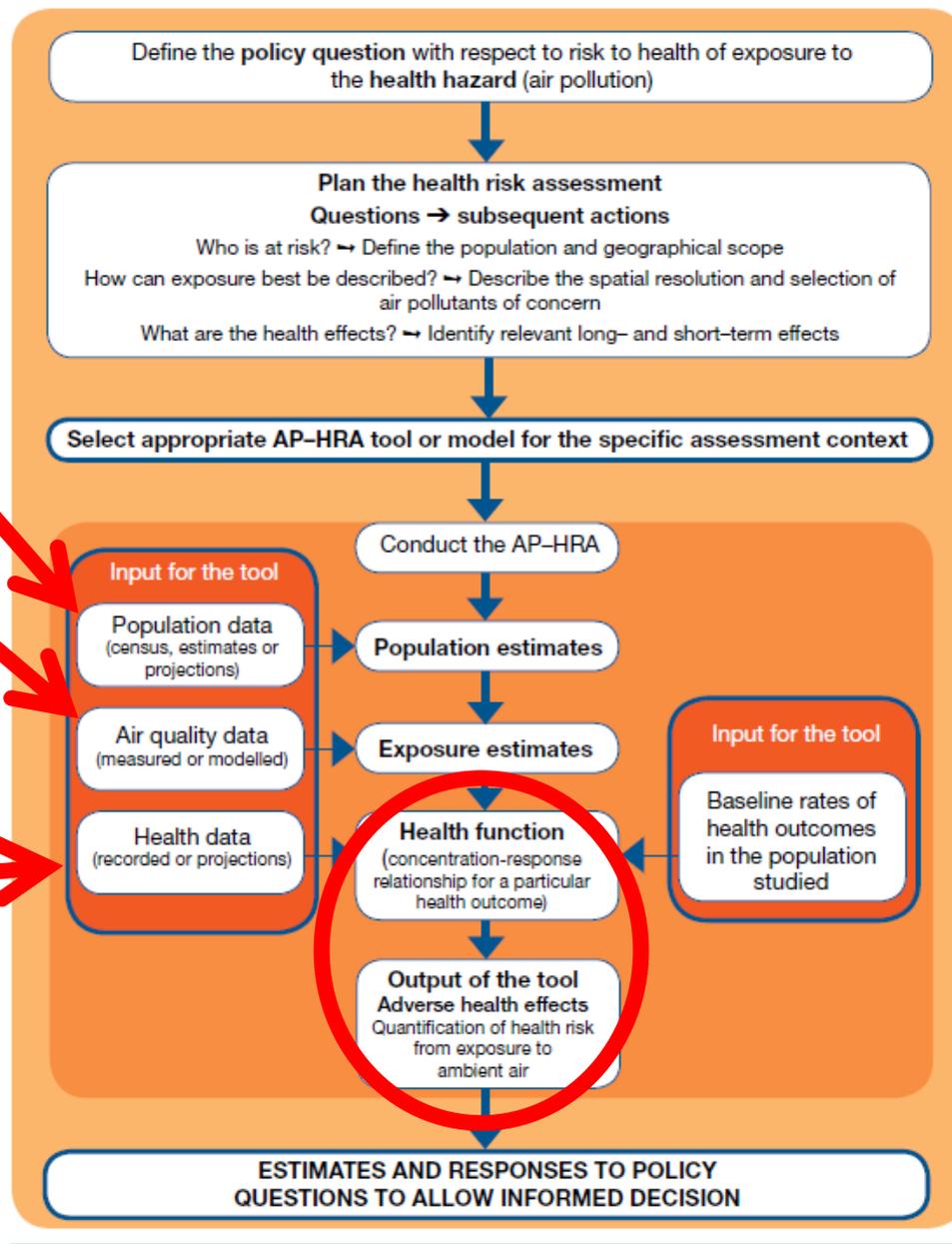
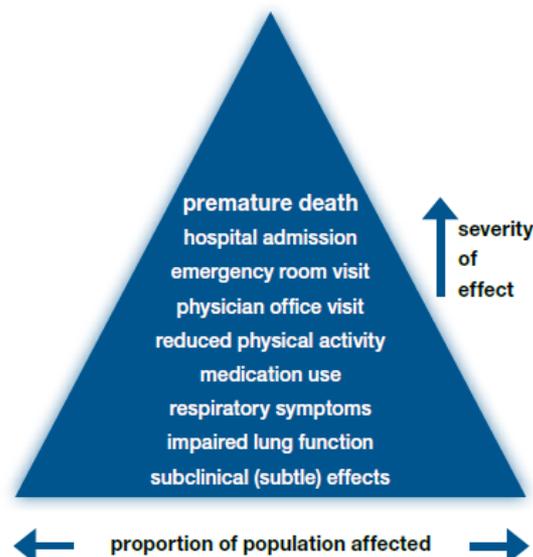


Figure 1. Air pollution health pyramid



Source: adapted from Samet & Krewski (2007), reproduced by permission of Taylor & Francis Ltd.

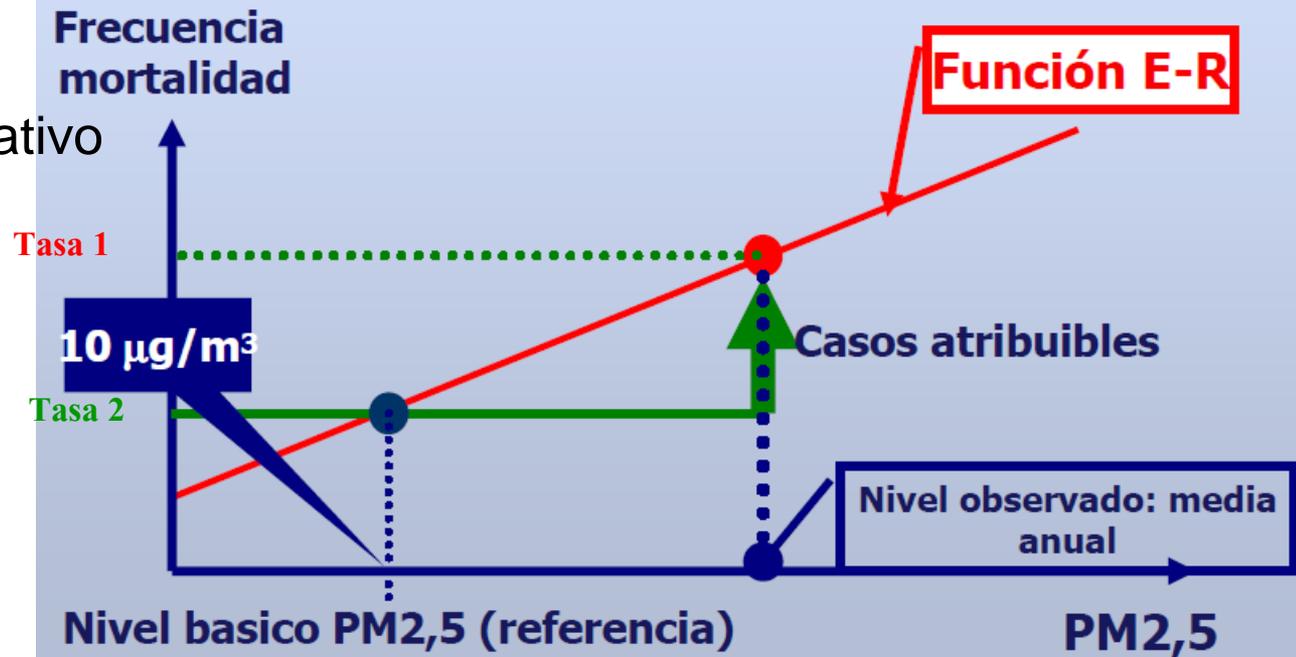
Cinco etapas en la EISP

1. Especificar la exposicion
2. Definir los indicadores de salud apropiados
3. Especificar las funciones exposicion-respuesta (E-R)
4. Calcular las medidas de frecuencia de los indicadores de salud en la poblacion
5. Calcular el numero de casos atribuibles en la poblacion estudiada

El Modelo de EIS

Künzli, Kaiser, Medina et al, Lancet 2000; 356: 795 - 801

— = Riesgo Relativo



Cinco etapas en la EISP

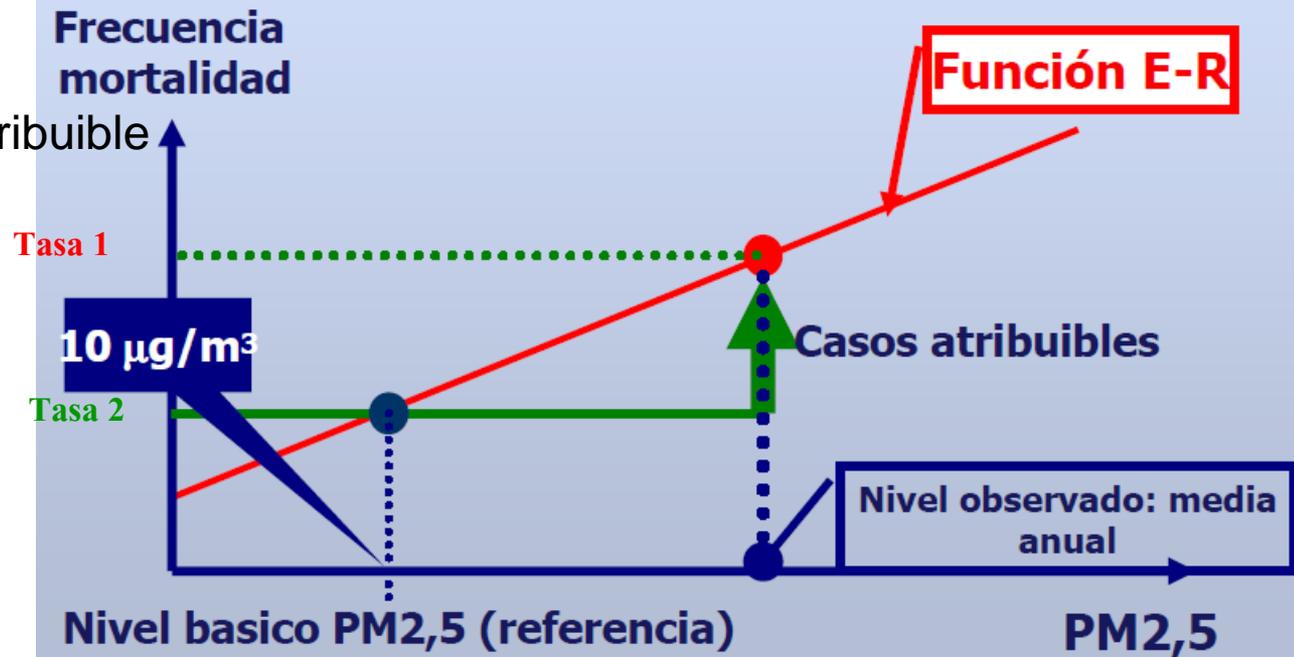
1. Especificar la exposicion
2. Definir los indicadores de salud apropiados
3. Especificar las funciones exposicion-respuesta (E-R)
4. Calcular las medidas de frecuencia de los indicadores de salud en la poblacion
5. Calcular el numero de casos atribuibles en la poblacion estudiada

El Modelo de EIS

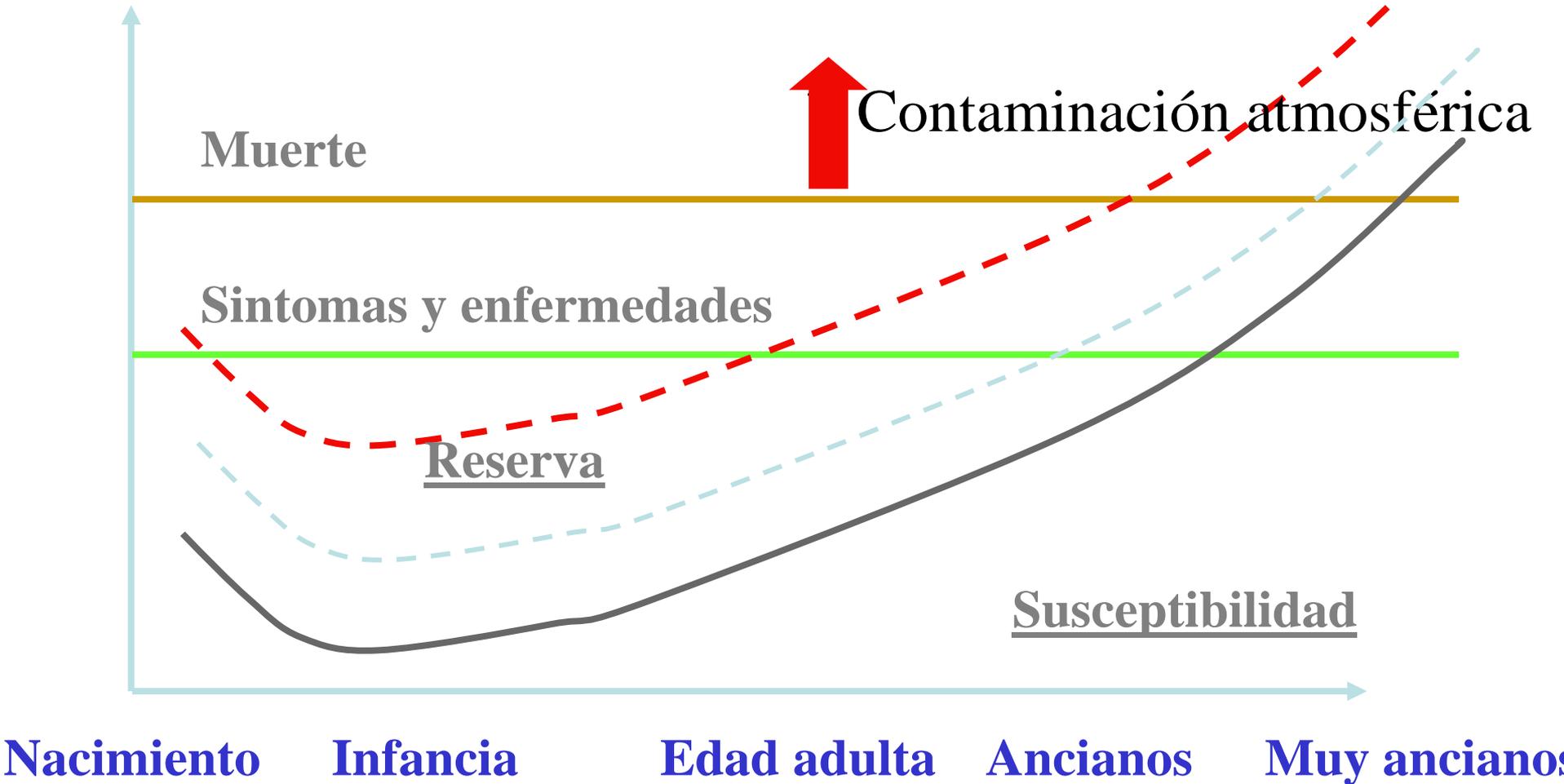
Künzli, Kaiser, Medina et al, Lancet 2000; 356: 795 - 801

-

= Riesgo Atribuible



Rol de la CA sobre la susceptibilidad



ORIGINAL

**EVALUACIÓN EN CINCO CIUDADES ESPAÑOLAS DEL IMPACTO EN SALUD
DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR PARTÍCULAS.
PROYECTO EUROPEO APHEIS (*)**

Eva Alonso Fustel (1), Teresa Martínez Rueda (1), Koldo Cambra Contín (1), Laura Lopez Carrasco (2), Elena Boldo Pascua (2), Belén Zorrilla Torras (2), Antonio Daponte Codina (3), Inmaculada Aguilera Jiménez (3), Silvia Toro Cárdenas (3), Carmen Iñiguez Hernandez (4), Ferrán Ballester Diez (4), Francisco García García (4), Antoni Plasencia Taradach (5), Lucía Artazcoz Lazcano (5) y Silvia Medina (6)

Aphekom

Improving Knowledge and Communication for
Decision Making on Air Pollution and Health in Europe

Summary report of the Aphekom project 2008-2011



Average annual NO₂ levels in Paris 2009

Aphekom

Improving Knowledge and Communication
for Decision Making on Air Pollution
and Health in Europe

Local city report

Valencia

Ferran Ballester, Marisa Estarlich, Carmen Iñiguez

The Aphekom collaborative network

- Aphekom cities
- External scientific committee



Local city report

Valencia

Ferran Ballester, Marisa Estarlich, Carmen Iñiguez

Table 2 – Annual mean number and annual rate per 100 000 deaths and hospitalizations. 2004-2006

Health outcome	ICD9	ICD10	Age	Annual number	mean	Annual rate per 100 000
Non-external mortality*	< 800	A00-R99	All	5573		755
Total mortality	< 1000	A00-Y98	> 30	6281		1308
Cardiovascular mortality	390-429	I00-I52	> 30	2111		440
Cardiac hospitalizations	390-429	I00-I52	All	4265		578
Respiratory hospitalizations	460-519	J00-J99	All	5427		735
Respiratory hospitalizations	460-519	J00-J99	15-64 yrs	1381		187
Respiratory hospitalizations	460-519	J00-J99	≥ 65 yrs	3312		449

* Non-external mortality excludes violent deaths such as injuries, suicides, homicides, or accidents.

Local city report

Valencia

Ferran Ballester, Marisa Estarlich, Carmen Iñiguez

Figure 5 – Potential benefits of reducing annual PM10 levels on mortality and on hospitalisations

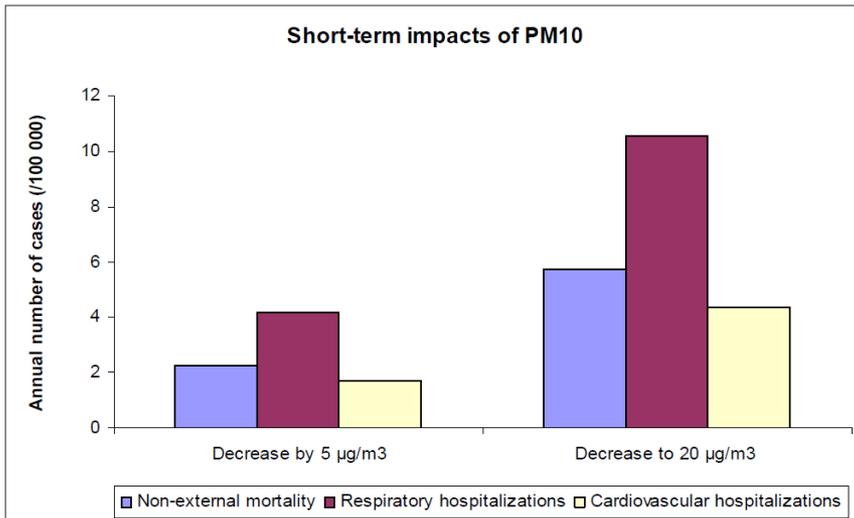
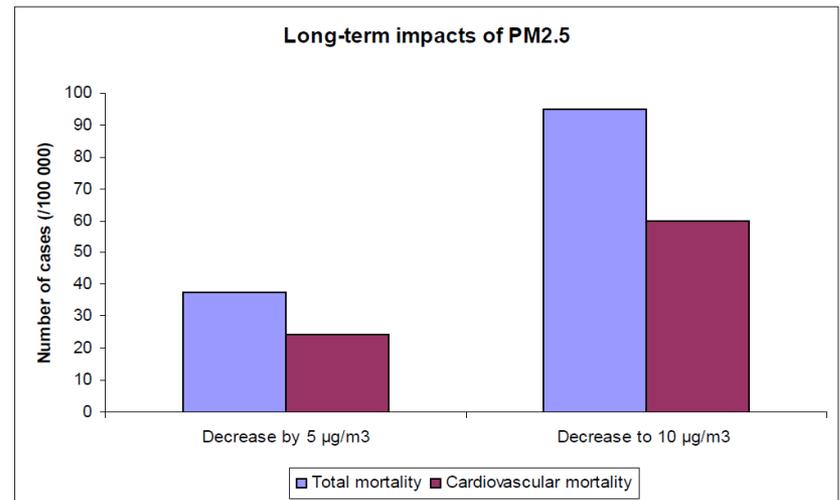
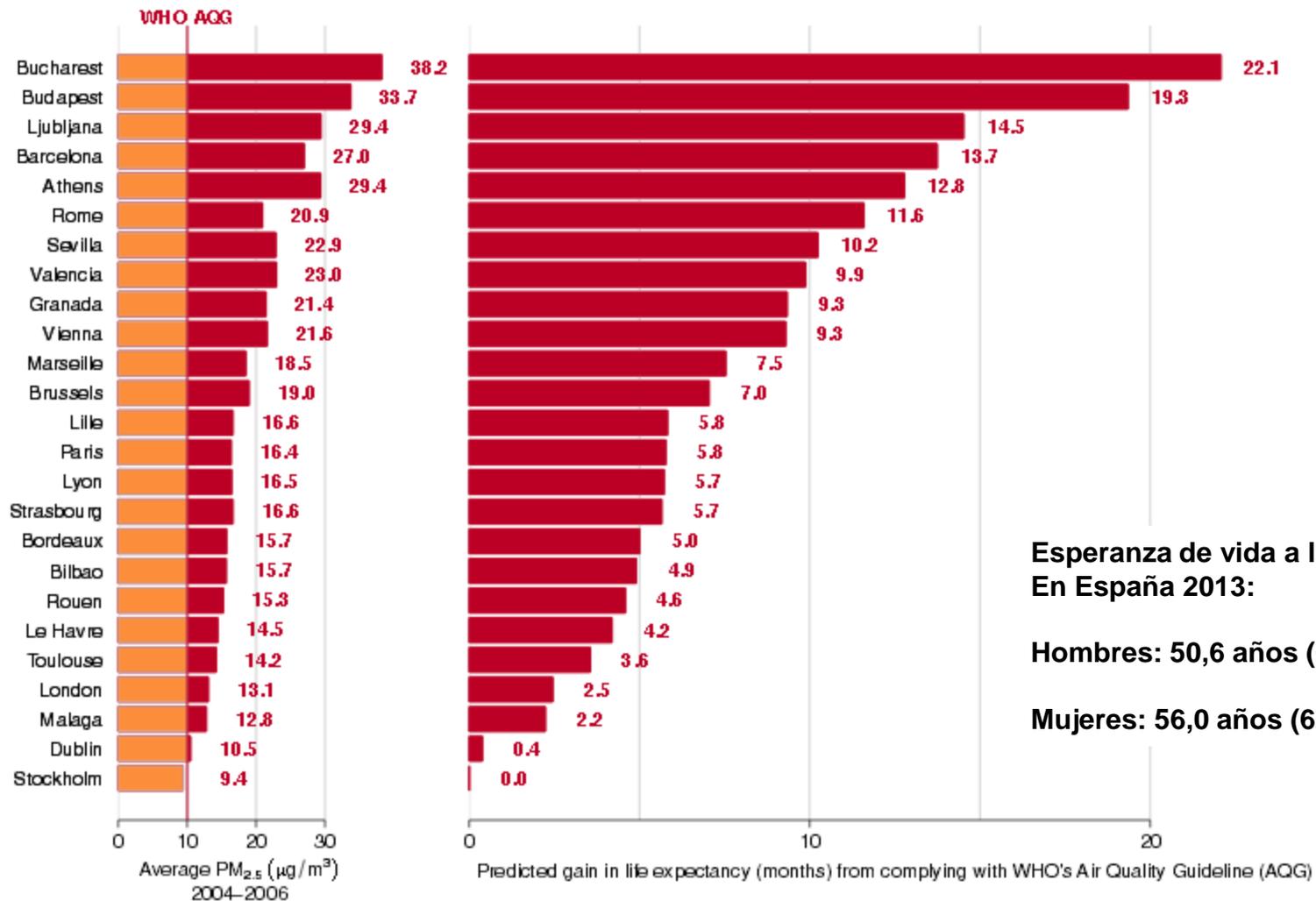


Figure 7 – Potential benefits of reducing annual PM2.5 levels on mortality



Predicted average gain in life expectancy (months) for persons 30 years of age and older in 25 Aphekom cities for a decrease in average annual level of PM_{2.5} to 10 µg/m³ (WHO's Air Quality Guideline)

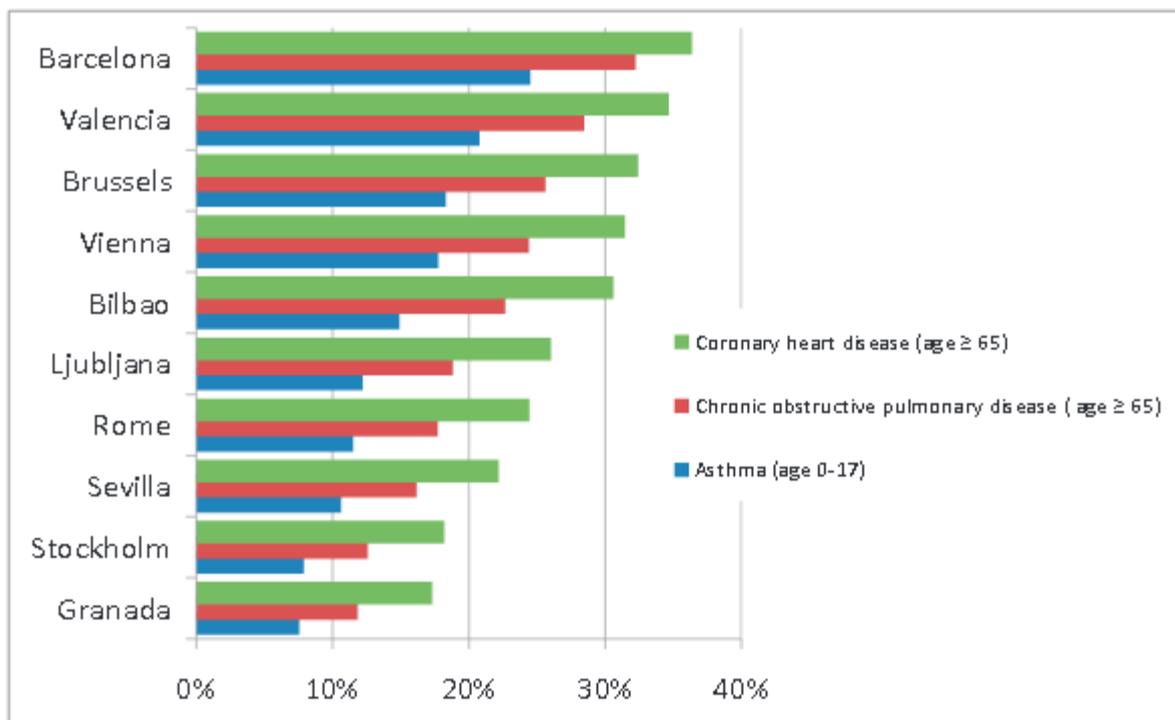


**Esperanza de vida a los 30 años
En España 2013:**

Hombres: 50,6 años (607 meses)

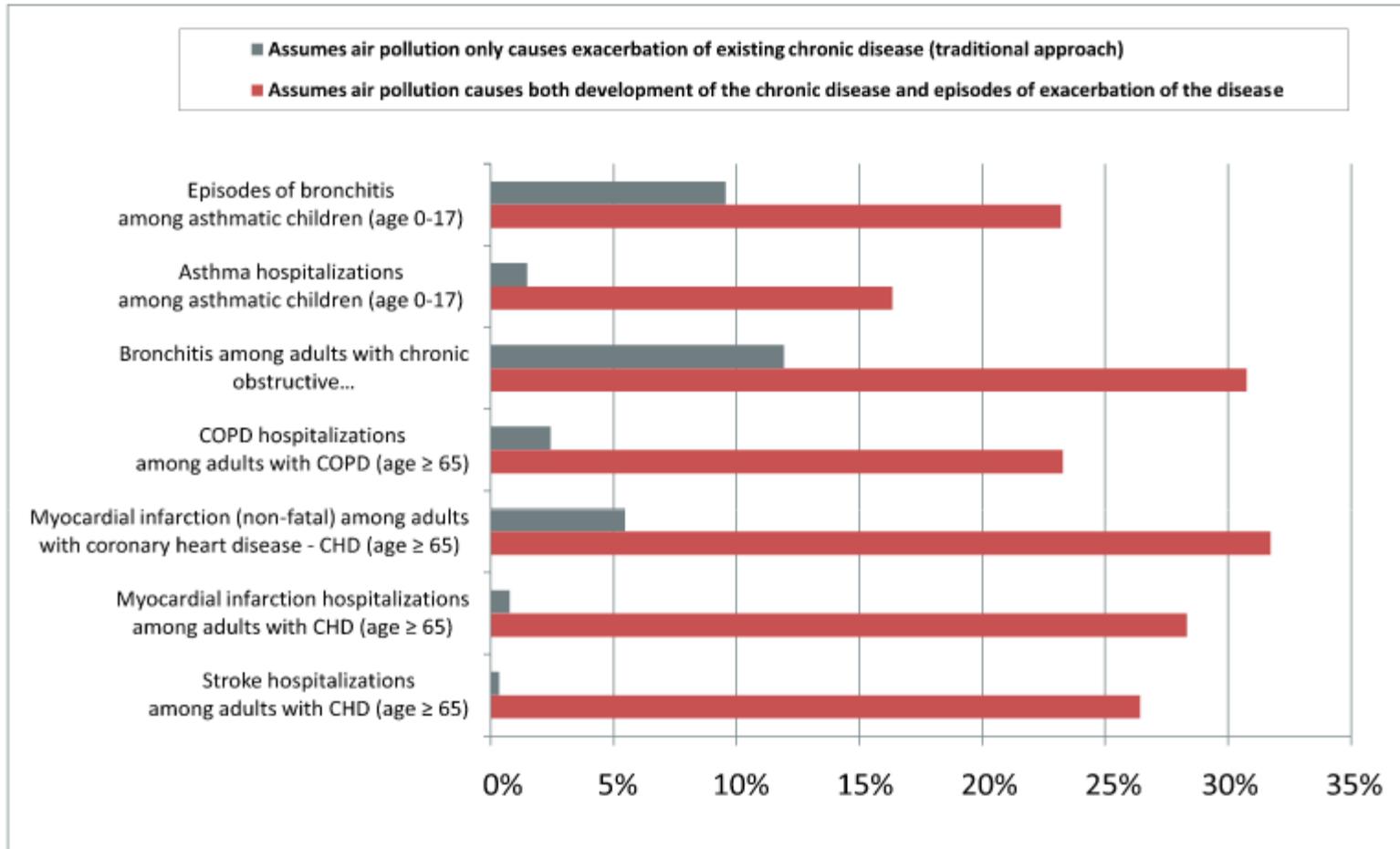
Mujeres: 56,0 años (673 meses)

Percentage of population with chronic diseases whose disease could be attributed to living near busy streets and roads in 10 Apekom cities



Vivir a menos de 150 m de ruta con tráfico 10000 vehículos por día
Long term impact

Comparison of impact of air pollution on chronic diseases calculated using two different HIA approaches in Apekom



KEY APHEKOM NUMBERS

Exceeding WHO Air Quality Guidelines on PM_{2.5} in 25 European cities with 39 million inhabitants results annually in:

- 19,000 deaths
- 15,000 of them from cardiovascular diseases
- €31.5 billion in health and related costs

KEY APHEKOM NUMBERS

- Living near busy roads could be responsible for some 15-30% of all new cases of asthma in children; and of chronic obstructive pulmonary disease and coronary heart disease in adults 65 years of age and older
- The associated economic burden could total €300 million every year

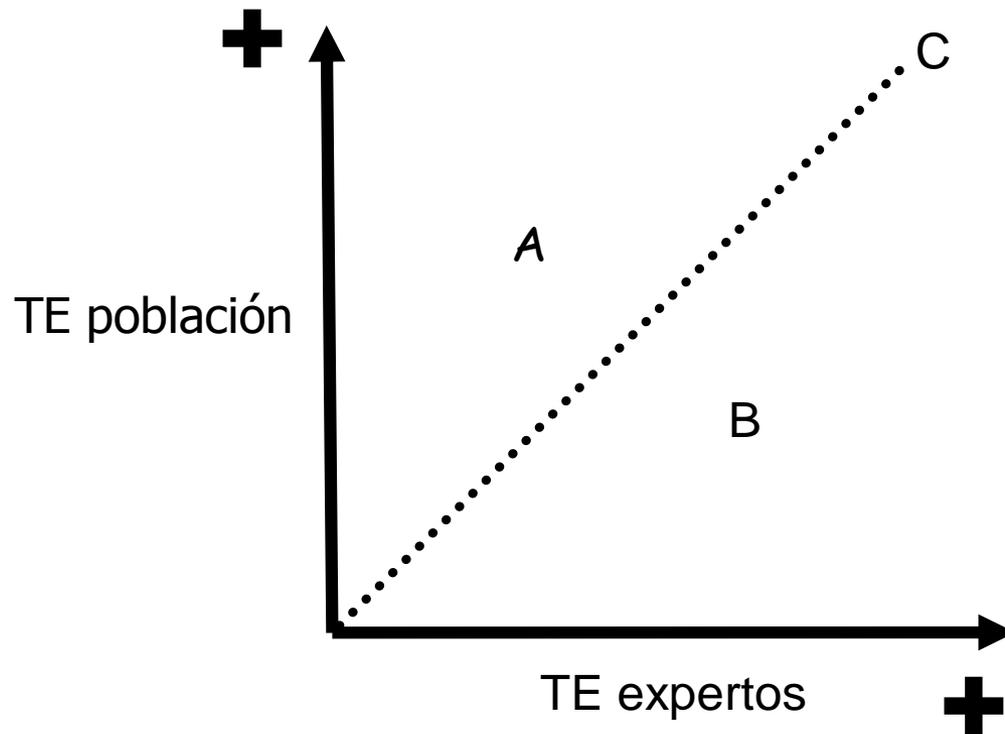
KEY APHEKOM NUMBERS

In 20 cities where sulphur in fuels was reduced by EU legislation:

- 2,200 premature deaths from ambient SO₂ prevented
- Some €192 million saved

La Tensión Epidémica (TE)

Percibida por la población y por los expertos



Convivir Salud pública

Cada día es más frecuente que leamos y oigamos la expresión 'estudio epidemiológico'. Los medios de comunicación la han usado ante problemas como la crisis de las 'vacas locas', el síndrome respiratorio agudo severo (SARS), la gripe aviar y otros. Pero también las asociaciones ciudadanas y los particulares argumentan apoyándose en esos estudios o solicitan que se realicen ante problemas de nivel local, sobre todo problemas de tipo ambiental. He aquí una pequeña reflexión acerca de esta cuestión. Por **Juan B. Bellido**

Doctor, tengo una epidemia aquí

Digamos que... "silenciosa", pero muy importante

Antiguamente la palabra *epidemia* producía miedo. El *genio epidémico* de algunas enfermedades era bien conocido. Los viejos higienistas tenían en cuenta, además, la *constitución epidémica*; es decir, las condiciones que facilitaban la propagación de la enfermedad en un lugar y no en otro. El genio y la constitución epidémicas, pues, definían el marco en el que se desarrollaban las epidemias de las enfermedades infecciosas agudas. La enfermedad epidémica advenida como un peligro sobre la población alteraba el pulso demográfico de una comunidad y dejaba un rastro de muerte y migración.

La palabra *epidemia* produce miedo, y con razón. Así como en el individuo enfermo el dolor alcanza sólo a sus allegados, en la epidemia es el cuerpo social el que se resiente; la epidemia atañe a los que enferman y conmociona a los sanos que se ven amenazados en la distancia. Es toda una colectividad la que se agita: "La tediosa anormalidad que vibra siniestra en el ambiente", en palabras que



**LA CALIDAD DEL
AIRE URBANO:**

**PROBLEMAS Y
POSIBLES
SOLUCIONES**

Valencia
4 y 5 de febrero de 2016

**¿ Por qué debemos mejorar
la calidad del aire ?**

**LA CALIDAD DEL
AIRE URBANO:**

**PROBLEMAS Y
POSIBLES
SOLUCIONES**

Valencia
4 y 5 de febrero de 2016

~~¿Por qué?~~ Debemos mejorar
la calidad del aire ?

Gracias