

XXXIII Diada SCSL

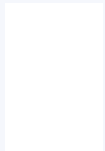
**Canvi climàtic
Intel·ligència artificial**
nous reptes per a la
salut laboral
23 novembre 2023
Auditori, Acadèmia Can Caralleu



**A l'entorn del canvi climàtic.
Efectes de la contaminació ambiental a la salut.**

Dra. Dulce Puget Bosch

Direcció Sanitària de Medicina del Treball i MMPP(ASEPEYO)



CANVI CLIMÀTIC vs CONTAMINACIÓ AMBIENTAL

**Model energètic
Impacte**

**Global
Llarg termini
Acords globals**



**Local
Curt termini
Politiques locals**



L'aire net és un requisit bàsic de la salut i el benestar humà



La contaminació de l'aire suposa una amenaça important per a la salut a tot el món.

La contaminació atmosfèrica provoca 7 milions de defuncions prematures

El 99% de la població mundial viu en àrees amb nivells de CA > límits OMS

“La contaminació de l'aire es una amenaça per la salut en tots els països, però afecta més als habitants dels països d'ingressos baixos i mitjans”. (Dr. Tedros Ashanom Ghebreyesus. Director General OMS)



En què consisteix la contaminació de l'aire ambiental i com pot afectar la salut ?

Contaminació ATMOSFÈRICA

Existència de certs contaminants a l'atmosfera en proporcions que repercuteixen negativament en la salut humana, el medi ambient i el patrimoni cultural

Fonts naturals (biogèniques)

Fonts associades a activitat humana (antropogèniques)



Fonts naturals de contaminació ambiental

*XXXIII Diada
SCSL*



Fonts naturals de contaminació ambiental

*XXXIII Diada
SCSL*



Principals contaminants fonts antropogèniques

Component de la boira tòxica. Es forma per reacció amb la llum solar de contaminants com NO, COV, dissolvents, indústria ..

Processos de combustió (calefacció, generació d'electricitat, motors de vehicles, vaixells, indústria..)

Ozó
O₃

PM 10
PM 2,5

Contaminant més perjudicial. Barreja partícules sòlides i líquides, orgàniques i inorgàniques (sulfats, nitrats, amoníac, sutge, minerals, ..) Transport.Industrial.

Òxids de Carboni
COV

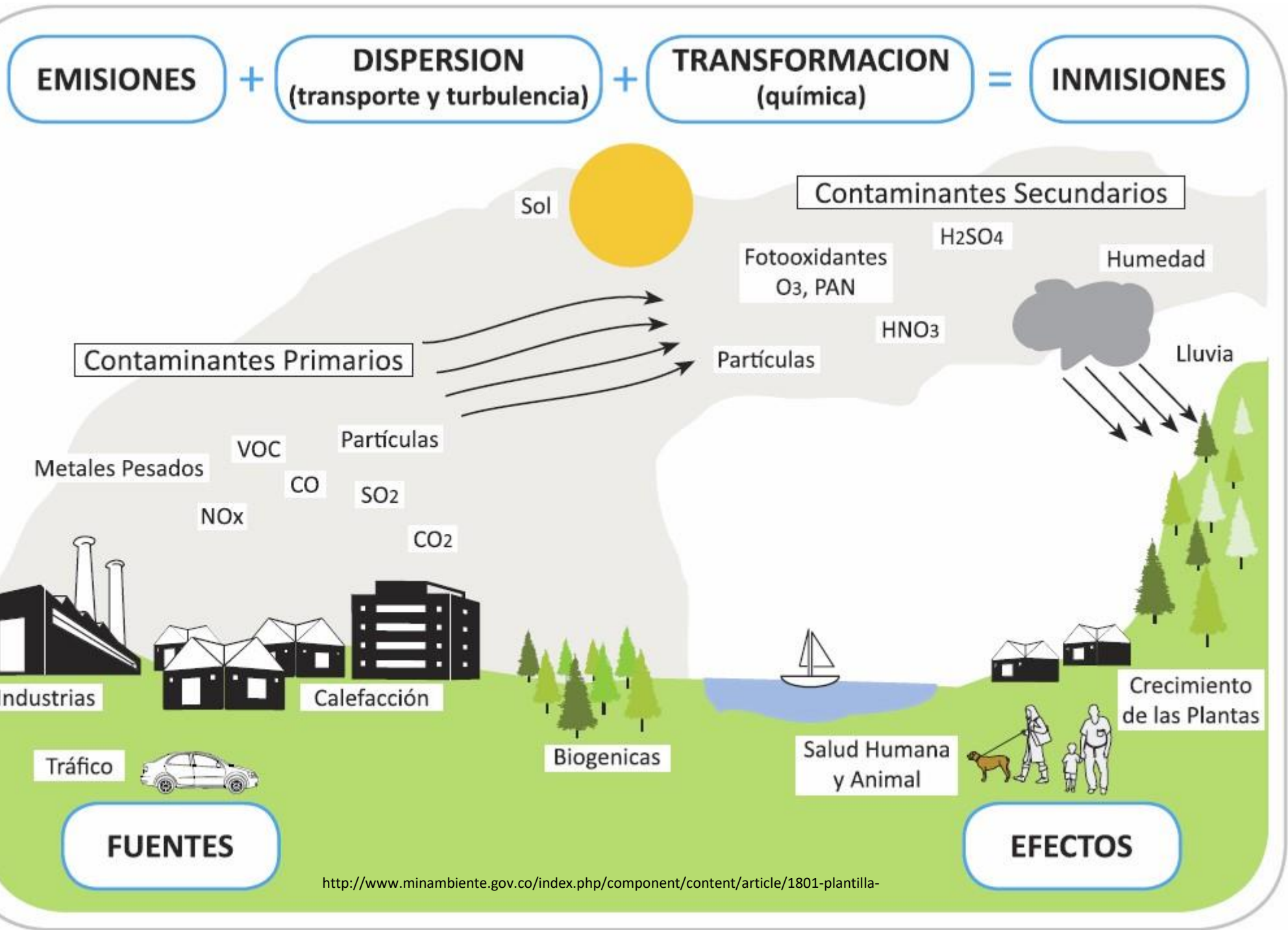
(CO) combustions incompletes i (CO₂) per combustions completes. Efecte hivernacle.

Suministre combustible, extracció, transport.
Hidrocarburs: CANCERIGENS

Diòxid de Nitrogen
(NO₂)

Diòxid de Sofre
(SO₂)

En combinació amb aigua es converteix en àcid sulfúric (pluja àcida). Combustió de fòssils amb sofre, generació d'electricitat i vehicles a motor.



Great Smog London 1952

*XXXIII Diada
SCSL*





Information from the death certificates filed in the General Register Office and the results of autopsies carried out by coroners' pathologists show that the main causes of death were respiratory and cardiovascular disease.

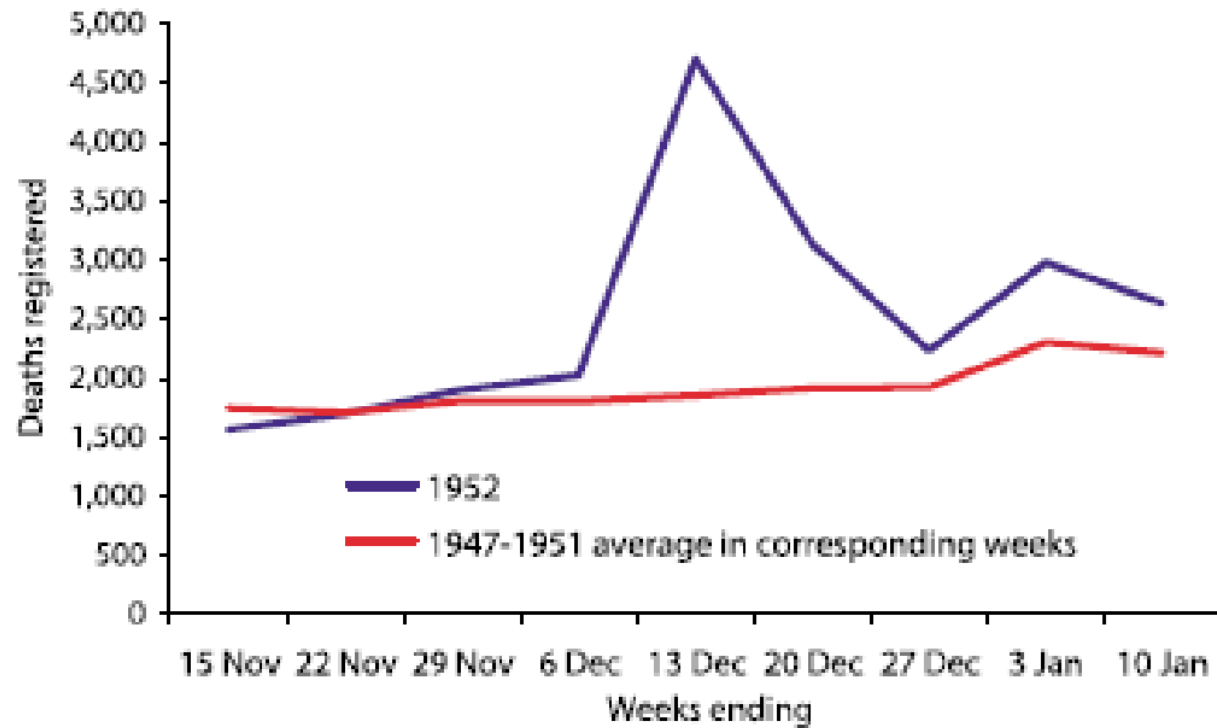


Figure 2
Deaths registered during
the London smog of
December 1952

Source:
Ministry of Health 1954

Table 0.1. Recommended AQG levels and interim targets

Pollutant	Averaging time	Interim target				AQG level
		1	2	3	4	
PM_{2.5}, µg/m³	Annual	35	25	15	10	5
	24-hour ^a	75	50	37.5	25	15
PM₁₀, µg/m³	Annual	70	50	30	20	15
	24-hour ^a	150	100	75	50	45
O₃, µg/m³	Peak season ^b	100	70	–	–	60
	8-hour ^a	160	120	–	–	100
NO₂, µg/m³	Annual	40	30	20	–	10
	24-hour ^a	120	50	–	–	25
SO₂, µg/m³	24-hour ^a	125	50	–	–	40
CO, mg/m³	24-hour ^a	7	–	–	–	4

^a 99th percentile (i.e. 3–4 exceedance days per year).

^b Average of daily maximum 8-hour mean O₃ concentration in the six consecutive months with the highest six-month running-average O₃ concentration.



*XXXIII Diada
SCSL*

<https://www.iqair.com/uneq>



Efectes de la Contaminació Ambiental sobre la salut

OMS considera la CA como a factor de risc crític per malalties no transmissibles:

24% de morts per cardiopaties

25% morts per ictus

43% morts per pneumopatia obstructiva crònica

29% morts por càncer de pulmó

La CA redueix l'esperança de vida en 3 anys

Lelieveld et al. Loss of life expectancy from air pollution compared to other risk factors: a worldwide perspective. ESC 2020 Cardiovascular Research
doi:10.1093/cvr/cvaa025



Cómo impacta la contaminación en nuestra salud

CABEZA

- Demencia
- Enfermedades neurodegenerativas
- Problemas de salud mental
- Ictus
- Autismo y problemas de conducta en niños

GENERAL/OTROS

- Diabetes
- Inflamación sistémica
- Incremento de la mortalidad

APARATO RESPIRATORIO

- Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)
- Asma
- Enfermedades respiratorias
- Neumonía
- Cáncer de pulmón

CORAZÓN

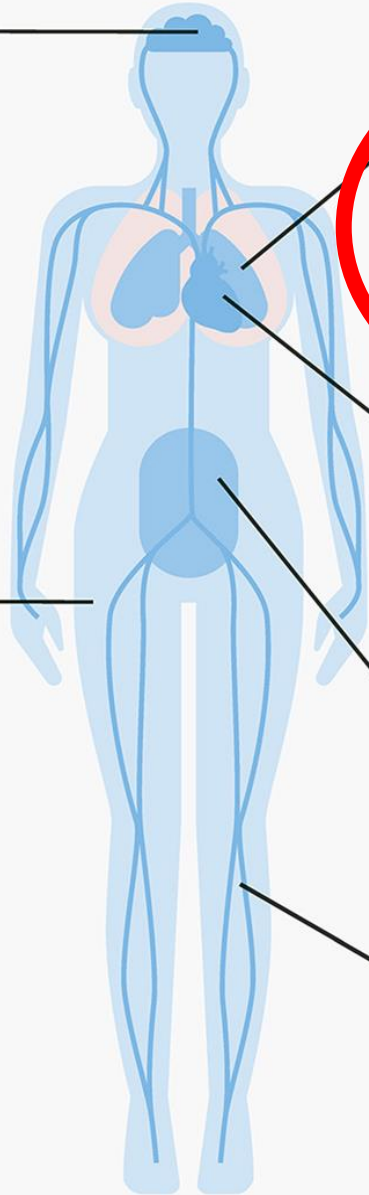
- Infarto de miocardio
- Arritmia
- Fallo congestivo cardíaco
- Enfermedades cardiovasculares

APARATO REPRODUCTOR Y FETO

- Nacimiento prematuro
- Peso reducido al nacer
- Preclampsia
- Reducción en la calidad del esperma

ARTERIAS

- Trombosis venosa profunda



Review

> Curr Opin Pulm Med. 2020 Jan;26(1):10-19. doi: 10.1097/MCP.0000000000000644.

XXXIII Diada
SCSL

Asthma and air pollution: recent insights in pathogenesis and clinical implications

Annelies Bontinck¹, Tania Maes, Guy Joos

L'exposició a la CA influeix en l'aparició de l'asma, així com l'augment de la prevalència, la mortalitat, la persistència i l'exacerbació.

Arch Bronconeumol. 2018;54(3):121-122

 Sociedad Española
de **Neumología**
y **Cirugía Torácica**
SEPAR

ARCHIVOS DE
Bronconeumología

www.archbronconeumol.org



Editorial

¿Puede la contaminación ambiental causar asma?

Can Environmental Pollution Cause Asthma?

María Jesús Cruz^{a,b,*}, Christian Romero-Mesones^{a,b} y Xavier Muñoz^{a,b,c}

^a Servicio de Neumología, Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona, España

^b CIBER Enfermedades Respiratorias (CibeRes)

^c Departament de Medicina, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España



L'exposició a partícules PM10 provoca descompensacions en pacients amb EPOC.

Relació directa entre nivells de PM10 i les urgències per EPOC.

Efecte més intens en >74 anys.

Arch Bronconeumol. 2017;53(11):616-621



ARCHIVOS DE
Bronconeumología

www.archbronconeumol.org



Original

Análisis de la relación entre la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y los contaminantes atmosféricos atendiendo al origen y trayectoria de las masas de aire en el Norte de España

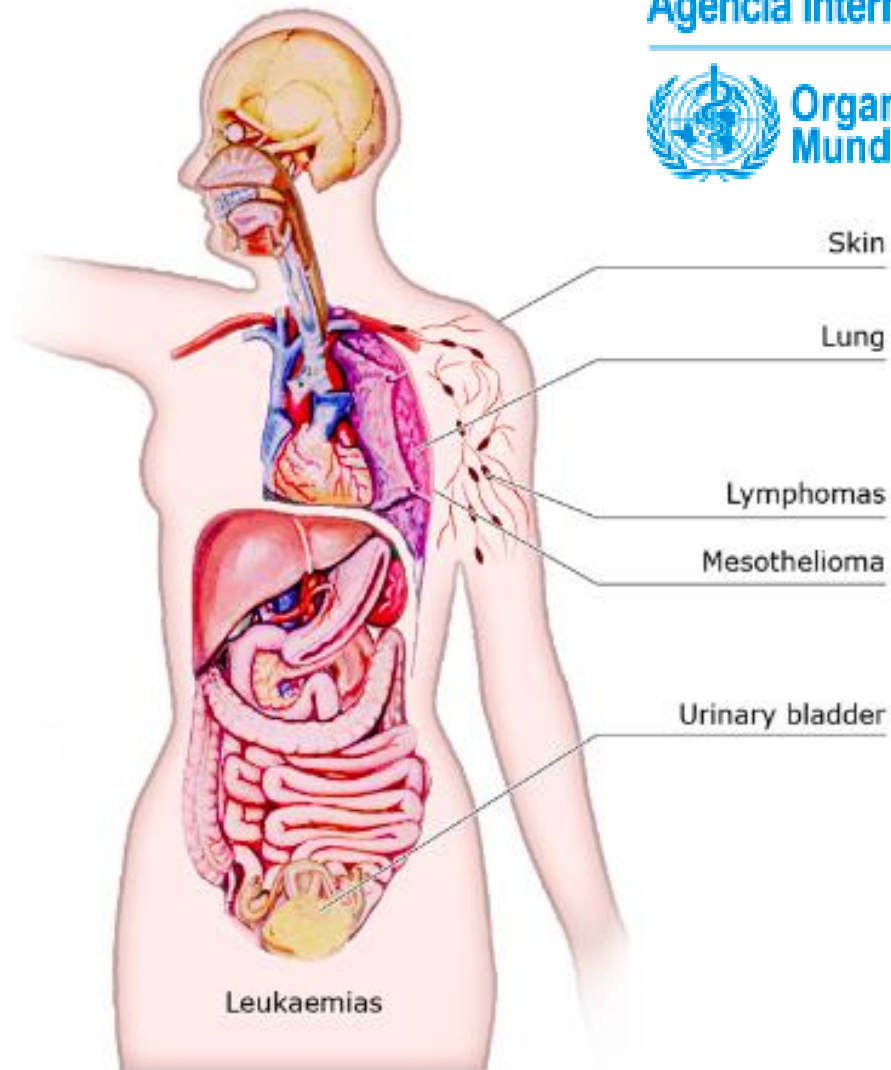
Ana Santurtún^{a,*}, Domingo F. Rasilla^b, Leyre Riancho^c y María T. Zarrabeitia^a

^a Unidad de Medicina Legal, Departamento de Fisiología y Farmacología, Universidad de Cantabria, Santander, España

^b Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Cantabria, Santander, España

^c Servicio de Reumatología, Hospital Sierrallana, Torrelavega, España





La IARC ha classificat a l'aire contaminat en el Grup 1 que el cataloga com a cancerigen per a humans.

Multicenter Study > Lancet Oncol. 2013 Aug;14(9):813-22.

doi: 10.1016/S1470-2045(13)70279-1. Epub 2013 Jul 10.

Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE)

Ole Raaschou-Nielsen¹, Zorana J Andersen, Rob Beelen, Evangelia Samoli, Massimo Stafoggia,

Per cada increment de $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ de $\text{PM}_{2.5}$ i $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10} a l'ambient, el risc de CP augmenta un 18 i un 22%, respectivament.

Contaminación ambiental y cáncer de pulmón: el poder carcinogénico del aire que respiramos

Environmental Pollution and Lung Cancer: The Carcinogenic Power of the Air We Breathe

David Clofent^a, , Mario Culebras^a, Karina Loor^a, M. Jesús Cruz^{a,b,c}

^a Servicio de Neumología, Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona, España

^b CIBER Enfermedades Respiratorias (CIBERES), Madrid, España

^c Departamento de Medicina, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España

XXXIII Diada
SCSL



Cómo impacta la contaminación en nuestra salud

CABEZA

- Demencia
- Enfermedades neurodegenerativas
- Problemas de salud mental
- Ictus
- Autismo y problemas de conducta en niños

GENERAL/OTROS

- Diabetes
- Inflamación sistémica
- Incremento de la mortalidad

APARATO RESPIRATORIO

- Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)
- Asma
- Enfermedades respiratorias
- Neumonía
- Cáncer de pulmón

CORAZÓN

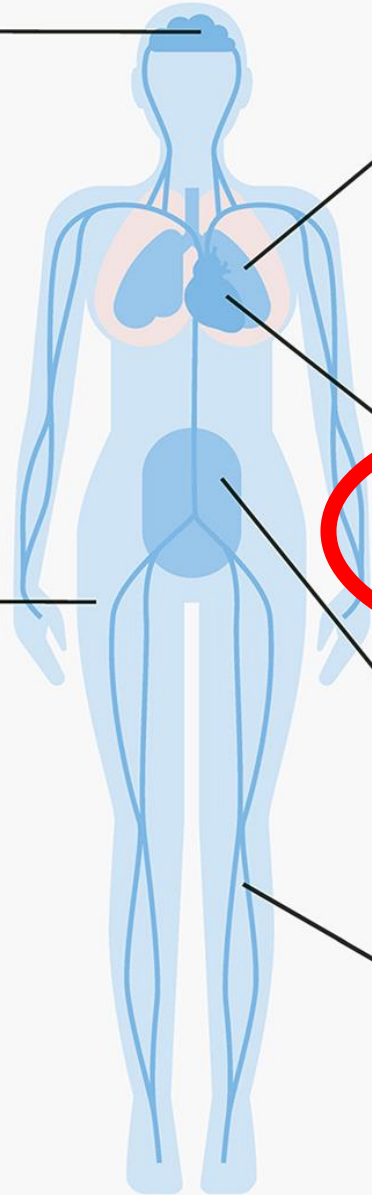
- Infarto de miocardio
- Arritmia
- Fallo congestivo cardíaco
- Enfermedades cardiovasculares

APARATO REPRODUCTOR Y FETO

- Nacimiento prematuro
- Peso reducido al nacer
- Preclampsia
- Reducción en la calidad del esperma

ARTERIAS

- Trombosis venosa profunda



Taking a stand against air pollution – the impact on cardiovascular disease

A Joint Opinion from the World Heart Federation, American College of Cardiology, American Heart Association, and the European Society of Cardiology

Michael Brauer^{1,2}, Barbara Casadei³, Robert A. Harrington⁴, Richard Kovacs⁵, Karen Sliwa^{6*}, and the WHF Air Pollution Expert Group[†]

¹World Heart Federation Air Pollution Expert Group, School of Population and Public Health, The University of British Columbia, Canada; ²Institute for Health Metrics and Evaluation, University of Washington, USA; ³European Society of Cardiology, Radcliffe Department of Medicine, University of Oxford, UK; ⁴American Heart Association, Department of Medicine, Stanford University, USA; ⁵American College of Cardiology, Indiana University School of Medicine, USA; and ⁶World Heart Federation, Hatter Institute for Cardiovascular Research in Africa, Department of Medicine, University of Cape Town, South Africa

Online publish-ahead-of-print 28 January 2021

20% de les morts per malalties cardiovasculars van ser atribuïbles a la CA.

La CA va ser el quart factor de risc de mortalitat, amb més morts atribuïbles que colesterol LDL alt, índex de massa corporal alt, inactivitat física o consum d'alcohol.



Int J Cardiol. 2018 Jan 1;250:35-42. doi: 10.1016/j.ijcard.2017.10.004. Epub 2017 Oct 5.

Short-term exposure to air pollutants increases the risk of ST elevation myocardial infarction and of infarct-related ventricular arrhythmias and mortality.

Bañeras J¹, Ferreira-González I², Marsal JR³, Barrabés JA⁴, Ribera A², Lidón RM⁴, Domingo E⁴, Martí G⁴, García-Dorado D⁴; Codi IAM Registry investigators.

L'exposició a curt termini de nivells alts de PM 2,5 i PM10 s'associa amb un augment d'admissions diàries de processos isquèmics coronaris greus i la seva mortalitat.

L'exposició a alts nivells de plom i NO2 s'associa a increment en admissions diàries de IAM amb ST elevada i mortalitat.

S'incrementen complicacions (Arrítmies) i mortalitat.

Codi IAM, Àrea de Barcelona de gener 2010 a desembre 2011.



REVIEW ARTICLE

Dan L. Longo, M.D., Editor

Pollution and the Heart

Sanjay Rajagopalan, M.D., and Philip J. Landrigan, M.D.

N Engl J Med 2021;385:1881-92. DOI: 10.1056/NEJMra2030281 Copyright © 2021 Massachusetts Medical Society.

Resum evidència actual que vincula la CA amb les malalties CV amb propostes preventives individuals i estratègies globals.

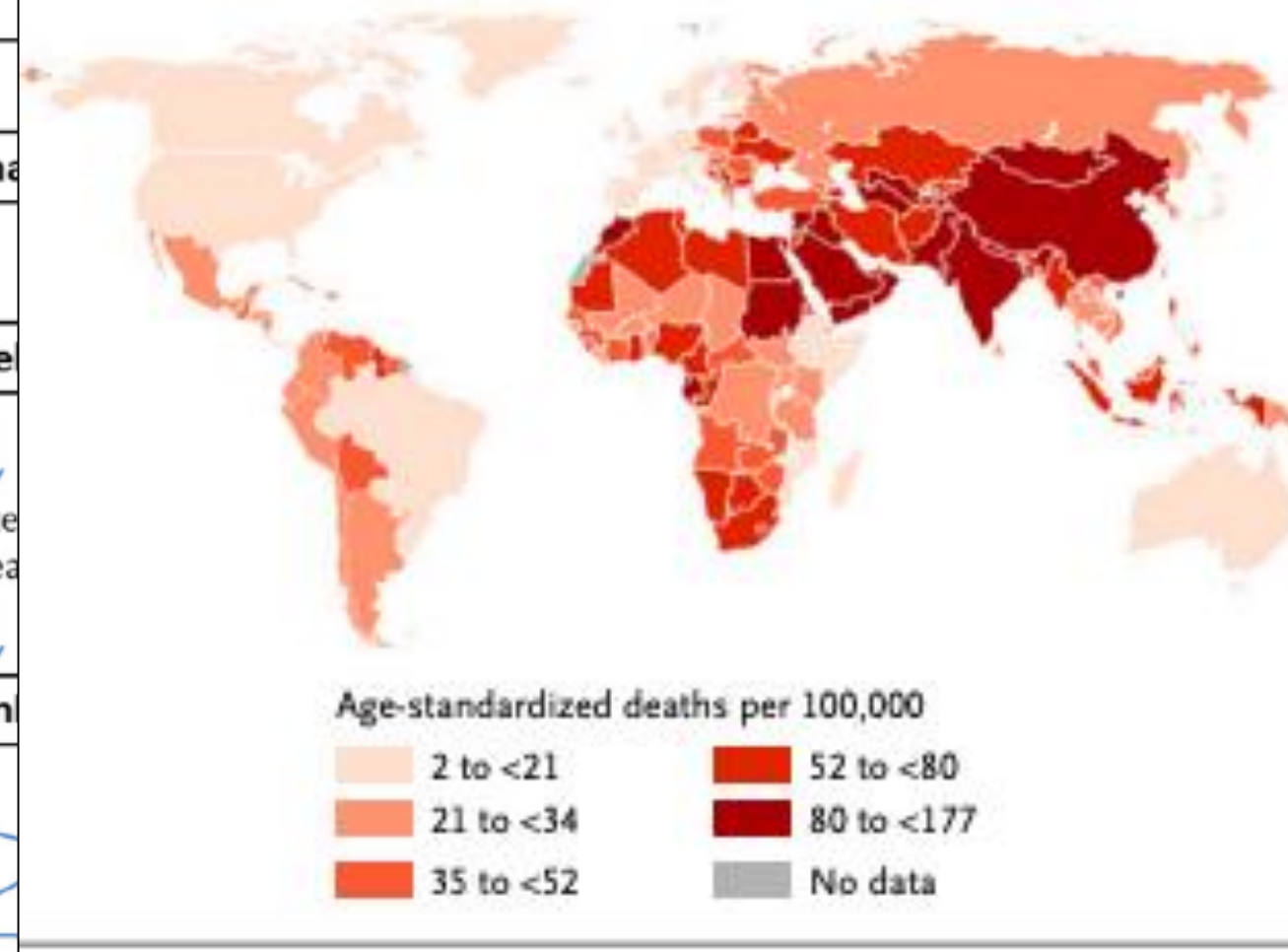
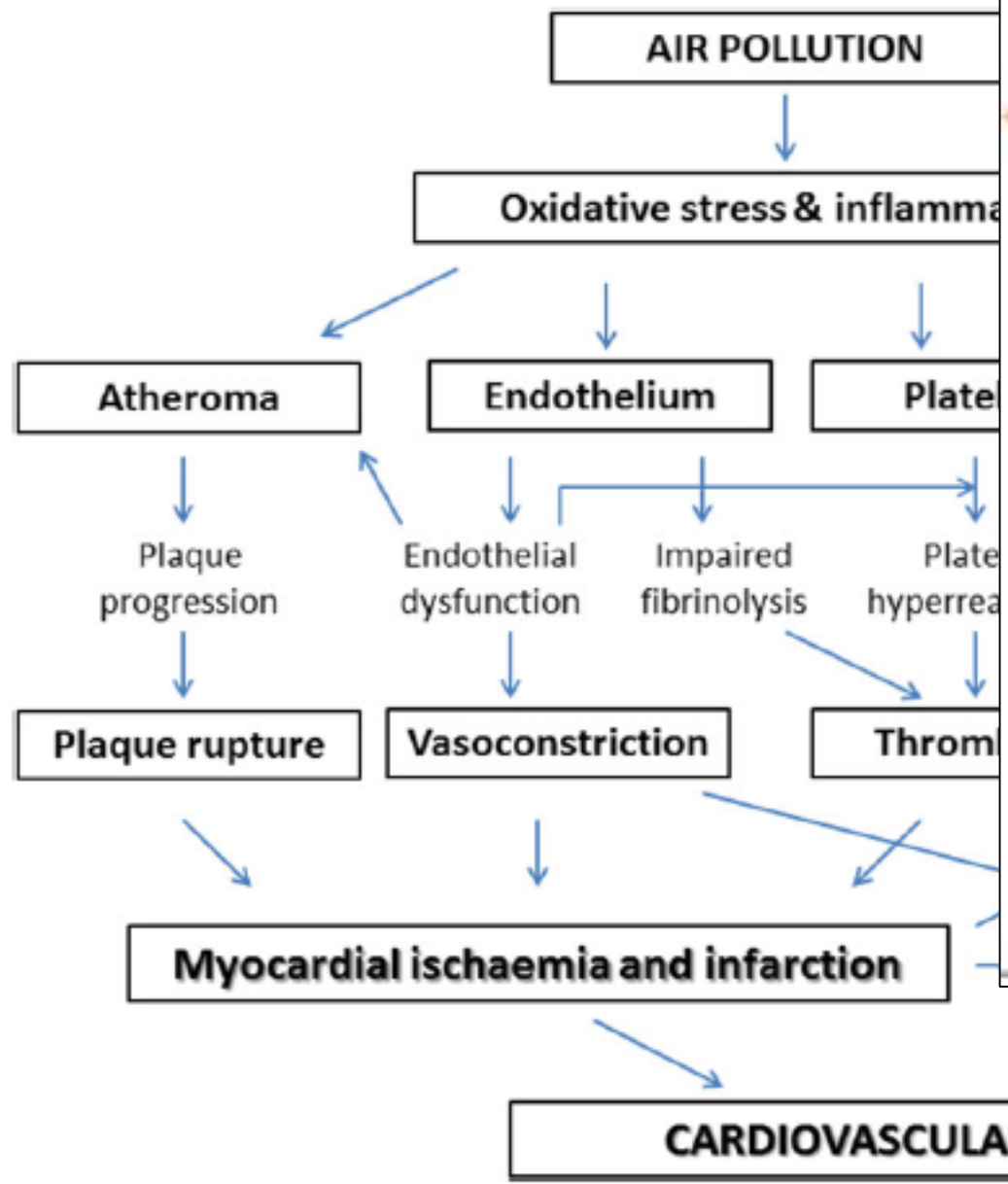
L'increment de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{2,5} suposa 2,12% d'increment de risc d'hospitalització o mort per insuficiència cardíaca, FA, arítmies ventriculars.

La CA per PM_{2,5} s'associa a HTA i Diabetis.

XXXIII Diada
SCSL



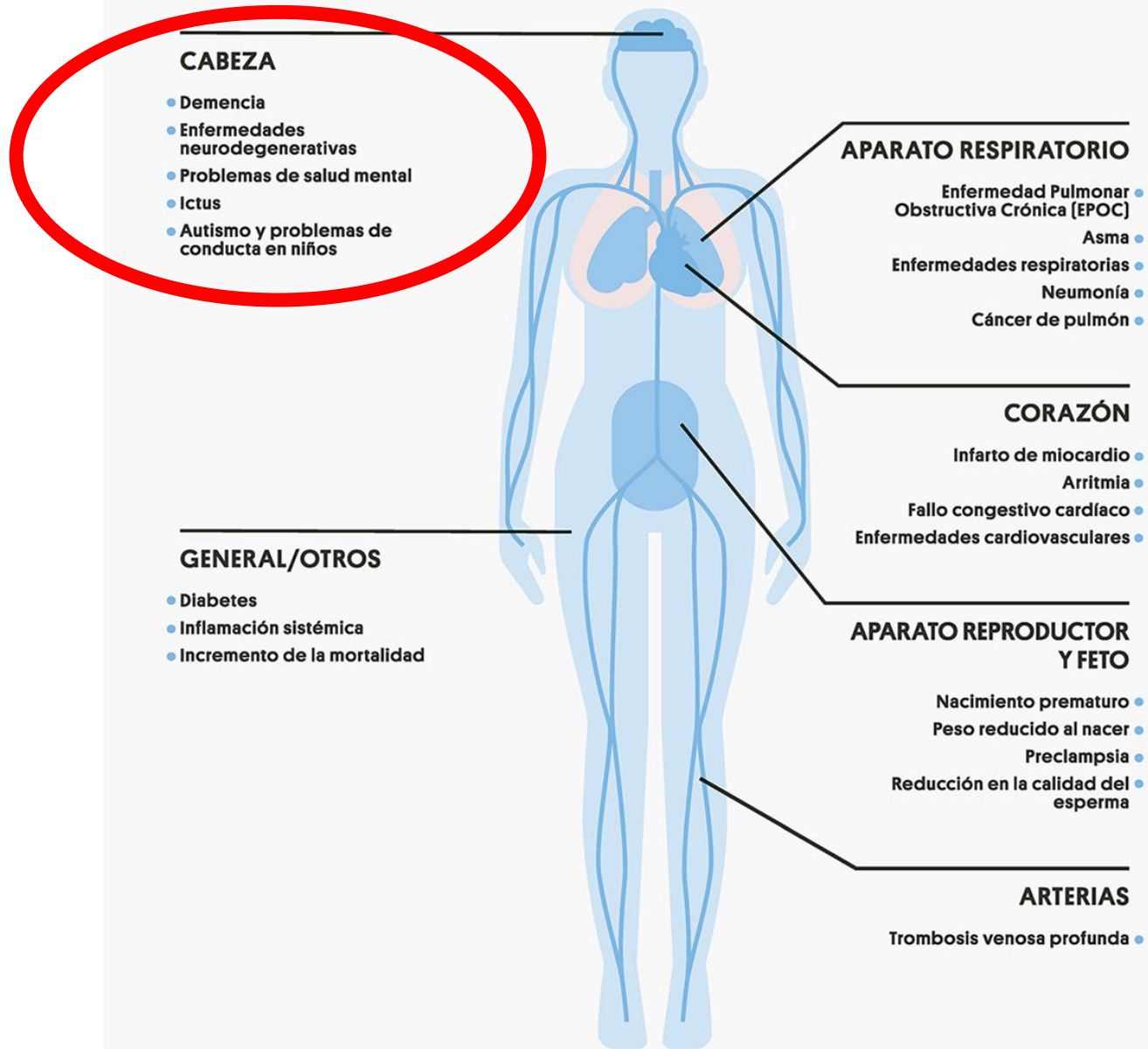
A Global Cardiovascular Disease Mortality Attributable to Air Pollution



European Heart Journal (2015) 36 (83-93)


Figure 2 Possible mechanistic effects of air pollution on cardiovascular morbidity and mortality. Based on Mills *et al*⁹ and Forastiere and Agabiti.²⁷

Cómo impacta la contaminación en nuestra salud



Short-term Exposure to Air Pollution and Ischemic Stroke

A Systematic Review and Meta-analysis

 Ahmad Toubasi, Thuraya N. Al-Sayegh

First published September 27, 2023, DOI: <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000207856>

La incidència d'accident cerebrovascular es va associar significativament amb un augment en la concentració de NO₂, O₃, CO, SO₂, PM 2,5 i PM₁₀. (110 estudis observacionals)

All EHP content is accessible to individuals with disabilities. A fully accessible (Section 508-compliant) HTML version of this article is available at <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307301>.

Research

Long-Term Exposure to Ambient Air Pollution and Incidence of Cerebrovascular Events: Results from 11 European Cohorts within the ESCAPE Project

Massimo Stafoggia,¹ Giulia Cesaroni,¹ Annette Peters,² Zorana J. Andersen,^{3,4} Chiara Badaloni,¹ Rob Beelen,⁵ Barbara Caracciolo,⁶ Josef Cyrus,^{2,7} Ulf de Faire,⁸ Kees de Hoogh,⁹ Kirsten T. Eriksen,³ Laura Fratiglioni,^{6,10,11} Claudia Galassi,¹² Bruna Gigante,⁸ Aki S. Havulinna,¹³ Frauke Hennig,¹⁴ Agneta Hilding,¹⁵ Gerard Hoek,⁵ Barbara Hoffmann,^{14,16} Danny Houthuijs,¹⁷ Michal Korek,⁸ Timo Lanki,¹⁸ Karin Leander,⁸ Patrik K. Magnusson,¹⁹ Christa Meisinger,^{2,20} Enrica Migliore,¹² Kim Overvad,^{21,22} Claes-Göran Östenson,¹⁵ Nancy L. Pedersen,¹⁹ Juha Pekkanen,¹⁸ Johanna Penell,⁸ Goran Pershagen,⁸ Noreen Pundt,²³ Andrei Pyko,⁸ Ole Raaschou-Nielsen,³ Andrea Ranzi,²⁴ Fulvio Ricceri,²⁵ Carlotta Sacerdote,¹² Wim J.R. Swart,¹⁷ Anu W. Turunen,¹⁸ Paolo Vineis,^{9,25} Christian Weimar,²⁶ Gudrun Weinmayr,^{14,27} Kathrin Wolf,² Bert Brunekreef,^{5,28} and Francesco Forastiere¹

Un increment de PM_{2,5}, es relaciona amb un increment del 19% de risc d'esdeveniment cerebrovascular.



Air Pollution and Dementia – Protect our Brains with Improved Ambient Air Quality Guidelines

Authors: Mark Nieuwenhuijsen, Carolyn Daher, Claudia García-Vaz (ISGlobal)
Juan Domingo Gispert, Natalia Vilor-Tejedor, Arcadi Navarro (Barcelona β Brain
Research Center)

June 2023

Relació entre la CA i la demència clínica. Cada augment de 2 a 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a l'exposició mitjana anual de PM_{2,5} augmenta el risc de desenvolupar demència en un 4%.

Ambient air pollution and clinical dementia: systematic review and meta-analysis

Elissa H Wilker,^{1,2} Marwa Osman,² Marc G Weisskopf^{1,2}

BMJ 2023;381:e071620 | doi: 10.1136/bmj-2022-071620

Les PM_{2,5} podrien ser un factor de risc de demència, així com diòxid de nitrogen i òxid de nitrogen.

XXXIII Diada
SCSL



Cómo impacta la contaminación en nuestra salud

CABEZA

- Demencia
- Enfermedades neurodegenerativas
- Problemas de salud mental
- Ictus
- Autismo y problemas de conducta en niños

GENERAL/OTROS

- Diabetes
- Inflamación sistémica
- Incremento de la mortalidad

APARATO RESPIRATORIO

- Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)
- Asma
- Enfermedades respiratorias
- Neumonía
- Cáncer de pulmón

CORAZÓN

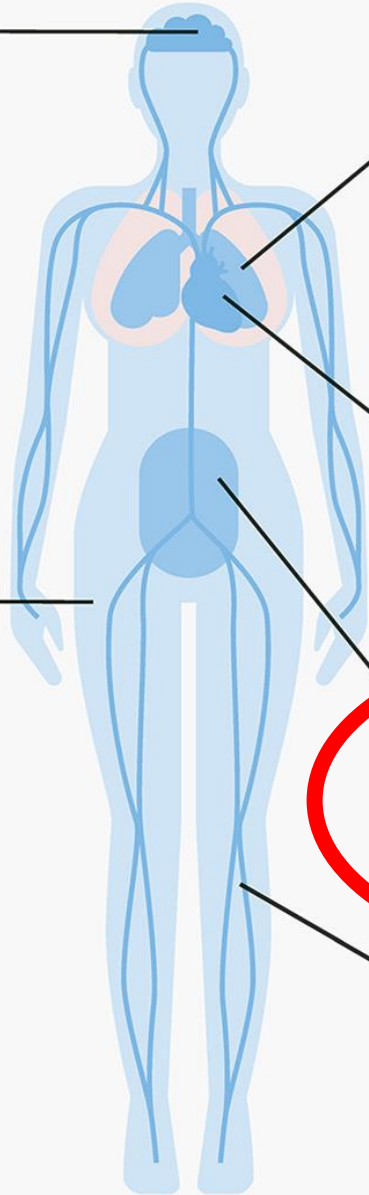
- Infarto de miocardio
- Arritmia
- Fallo congestivo cardíaco
- Enfermedades cardiovasculares

APARATO REPRODUCTOR Y FETO

- Nacimiento prematuro
- Peso reducido al nacer
- Preclampsia
- Reducción en la calidad del esperma

ARTERIAS

- Trombosis venosa profunda



REVIEW

Open Access

Does air pollution play a role in infertility?: a systematic review



Julie Carré¹, Nicolas Gatimel^{1,2}, Jessika Moreau^{1,2}, Jean Parinaud^{1,2,3*}  and Roger Léandri^{1,2}

La contaminació de l'aire té un impacte negatiu a la **gametogènesi** tant masculina com femenina. Aquests impactes no només influeixen en la quantitat de gàmetes sinó també en la **qualitat a nivell genètic i epigenètic**. Aquests impactes també **alteren el desenvolupament embrionari**.

Els estudis també han demostrat un impacte en el **desenvolupament fetal**, amb un augment dels avortaments espontanis.



Què podem fer?



*XXXIII Diada
SCSL*



Gairebé el 80% de les morts relacionades amb les PM_{2,5} podrien evitar-se al món si els nivells actuals de contaminació de l'aire es reduïssin i equiparessin els proposats en les directrius actualitzades.

Alhora, la consecució dels objectius interm. donaria lloc a una reducció de la càrrega de morbiditat, el major benefici de la qual s'observaria als països amb altes concentracions de partícules fines (PM_{2,5}) i grans poblacions.

XXXIII Diada SCSL

Canvi climàtic
Intel·ligència artificial
nous reptes per a la
salut laboral
23 novembre 2023
Auditori, Acadèmia Can Caralleu



Moltes Gràcies!

mpugetbosch@asepeyo.es