

# Impacto del Cambio Climático en la Salud Humana

Dra. Cristina Linares Gil

Unidad de referencia en Cambio Climático, Salud y Medio Ambiente Urbano



# CAMBIO CLIMÁTICO 101



TIEMPO, CLIMA, CALENTAMIENTO GLOBAL Y CAMBIO CLIMÁTICO, EXPLICADO POR LA NASA

## TIEMPO (WEATHER)

SON CONDICIONES ATMOSFÉRICAS QUE OCURREN DE FORMA LOCAL EN PERIODOS CORTOS DE TIEMPO.

AAAY, ESTÁ BIEN FEO EL CLIMA TIEMPO



## CLIMA (CLIMATE)

SON LOS PROMEDIOS REGIONALES Y HASTA GLOBALES DE TEMPERATURA, HUMEDAD Y PRECIPITACIÓN EN PERIODOS LARGOS DE TIEMPO.



## CALENTAMIENTO GLOBAL (GLOBAL WARMING)

ES LA TENDENCIA DEL INCREMENTO DE TEMPERATURA PROMEDIO DEL PLANETA, PROVOCADA PRINCIPALMENTE POR LA ACCIÓN HUMANA.



## CAMBIO CLIMÁTICO (CLIMATE CHANGE)

SE REFIERE A UNA **AMPLIA GAMA DE FENÓMENOS GLOBALES** TAMBIÉN PROVOCADOS PRINCIPALMENTE POR LA ACCIÓN HUMANA.



ESTOS FENÓMENOS INCLUYEN EL AUMENTO DE TEMPERATURA...



...PERO TAMBIÉN EL AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR...



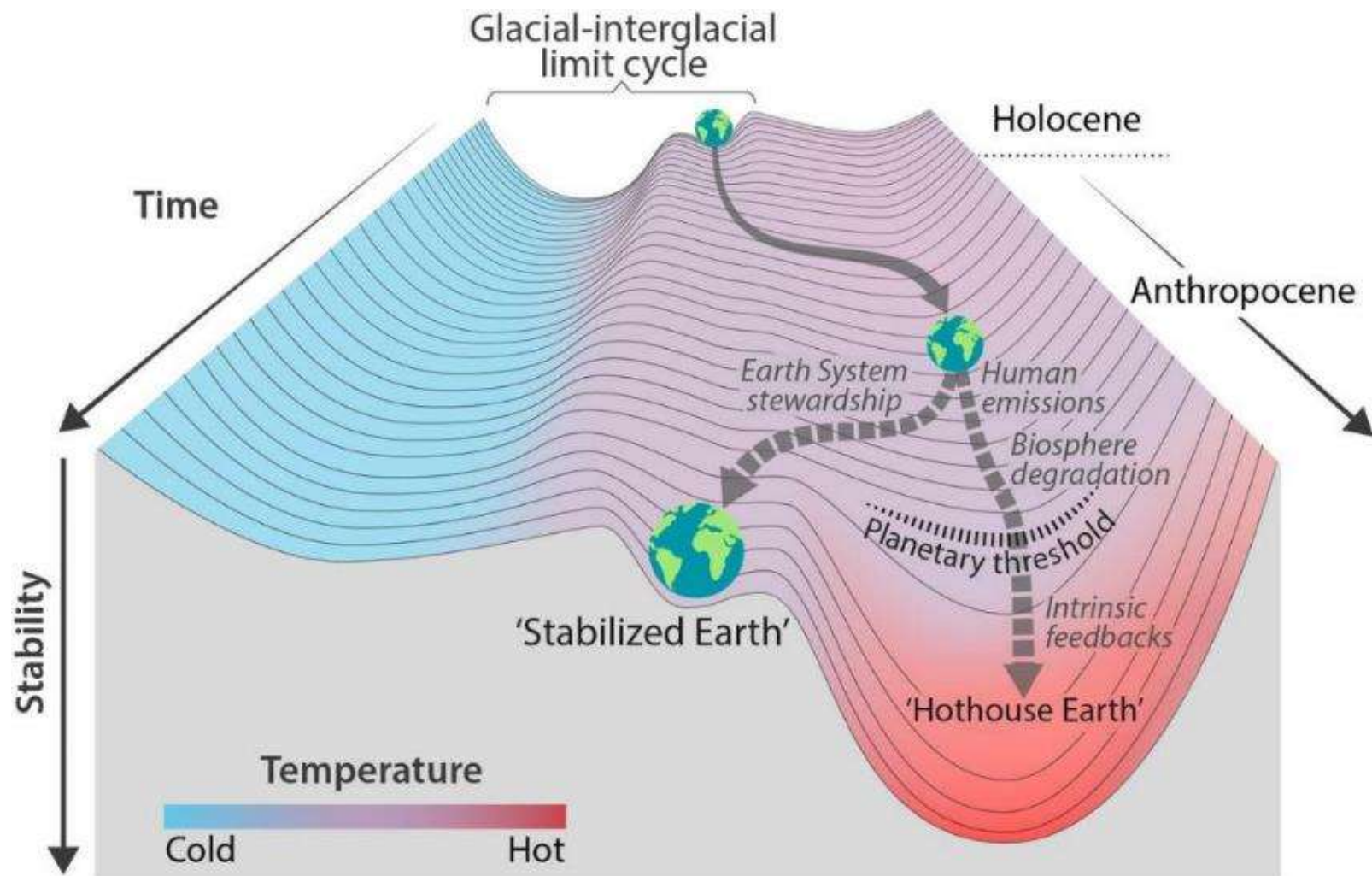
...EL DERRETIMIENTO DE LOS POLOS...



...Y EVENTOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS.

Fuente: "What's in a name? Weather, global warming and climate change". NASA.

PICTOLINE



## ¿QUÉ PERSONAS SON LAS MÁS VULNERABLES A LOS EFECTOS SOBRE LA SALUD DEL CAMBIO CLIMÁTICO?

LA VULNERABILIDAD FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO VARÍA EN EL TIEMPO Y EL ESPACIO. SON MÁS VULNERABLES:



LOS HABITANTES DE LOS PEQUEÑOS ESTADOS INSULARES



LOS HABITANTES DE LAS ZONAS COSTERAS



LOS HABITANTES DE LAS ZONAS DE MONTAÑA



LOS HABITANTES DE LAS ZONAS POLARES



LOS HABITANTES DE LAS MEGALÓPOLIS Y ZONAS URBANAS DENSAMENTE POBLADAS



LOS HABITANTES DE LAS ZONAS ÁRIDAS



LOS HABITANTES DE LAS REGIONES MÁS POBRES DEL PLANETA



EN NUESTRO ENTORNO, LOS HABITANTES DEL SUR DE EUROPA Y LA CUENCA MEDITERRÁNEA

LA VULNERABILIDAD FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO ESTÁ INFLUIDA POR CARACTERÍSTICAS PERSONALES Y SOCIALES: EDAD, GÉNERO, NIVEL SOCIOECONÓMICO, NIVEL DE SALUD... SON MÁS VULNERABLES:



LAS PERSONAS MÁS POBRES EN CADA UNO DE ESOS LUGARES O EN RIESGO DE EXCLUSIÓN SOCIAL Y MARGINACIÓN



LOS NIÑOS, ESPECIALMENTE EN LOS PAÍSES POBRES, Y MÁS LAS NIÑAS



LAS MUJERES, EN LOS PAÍSES POBRES



LAS PERSONAS MAYORES



LAS PERSONAS CON ENFERMEDADES Y DOLENCIAS PREEXISTENTES Y CRÓNICAS



LAS PERSONAS CON ALGUNAS DISCAPACIDADES Y LAS PERSONAS DEPENDIENTES



PERSONAS MIGRANTES Y REFUGIADOS

POR SISTEMAS DE SALUD



LOS HABITANTES DE ZONAS CON INFRAESTRUCTURAS Y SISTEMAS DE SALUD DEFICIENTES, POCO PREPARADOS FRENTE A LOS RIESGOS Y LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

# ENFOQUE DE INEQUIDADES EN SALUD

### CRECIMIENTO DE LA TEMPERATURA

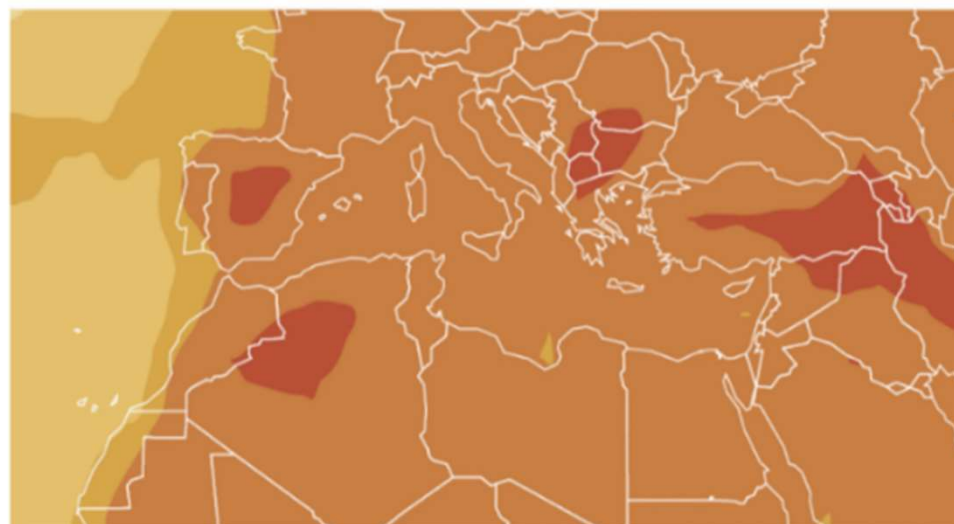
Variación en grados desde los niveles preindustriales



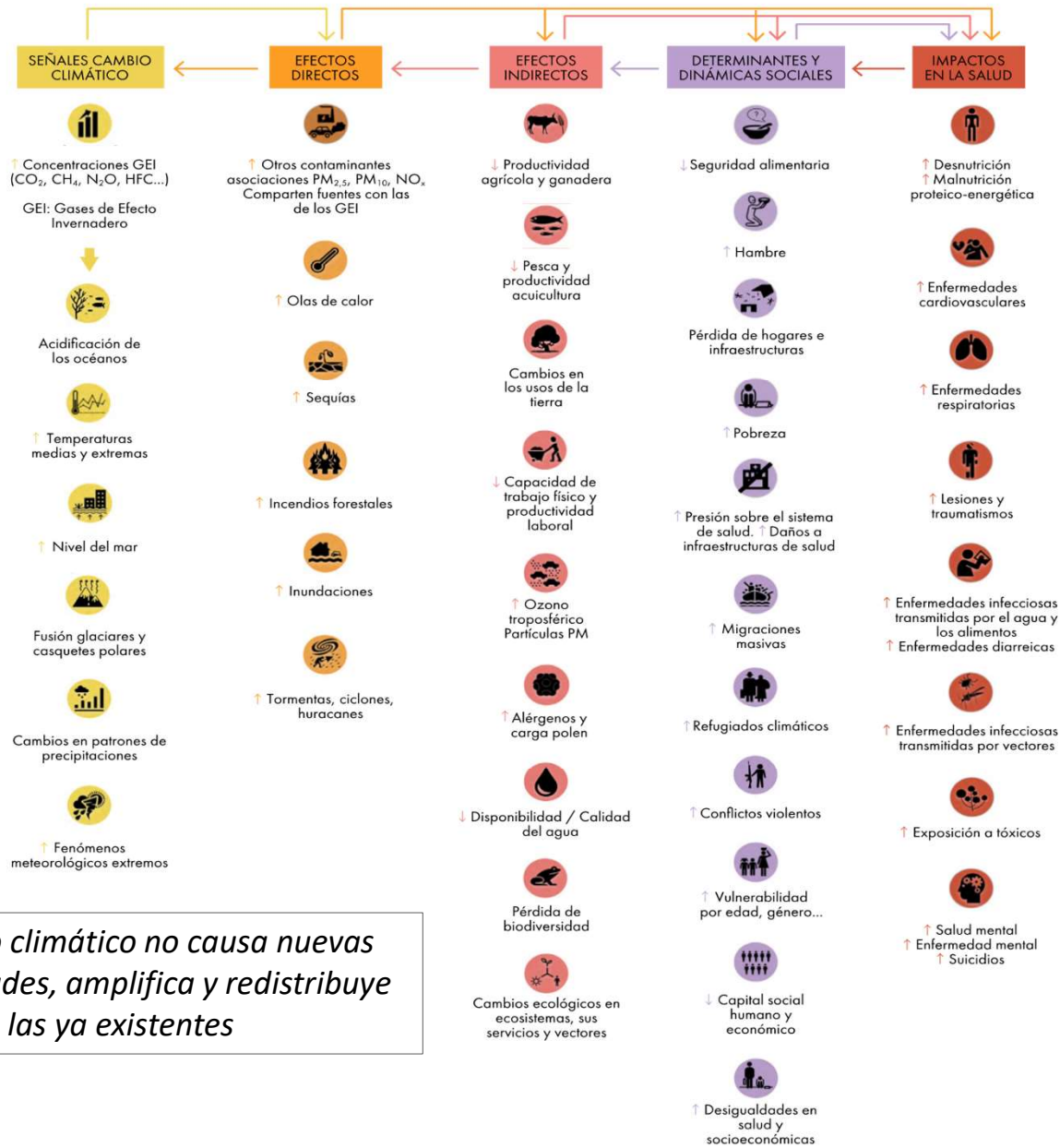
Fuente: Unión para el Mediterráneo. EL PAÍS

### AUMENTO DE LA TEMPERATURA EN EL MEDITERRÁNEO EN VERANO

Previsión para finales de siglo (2081-2100) respecto al periodo 1986-2005 con la tendencia actual de emisiones

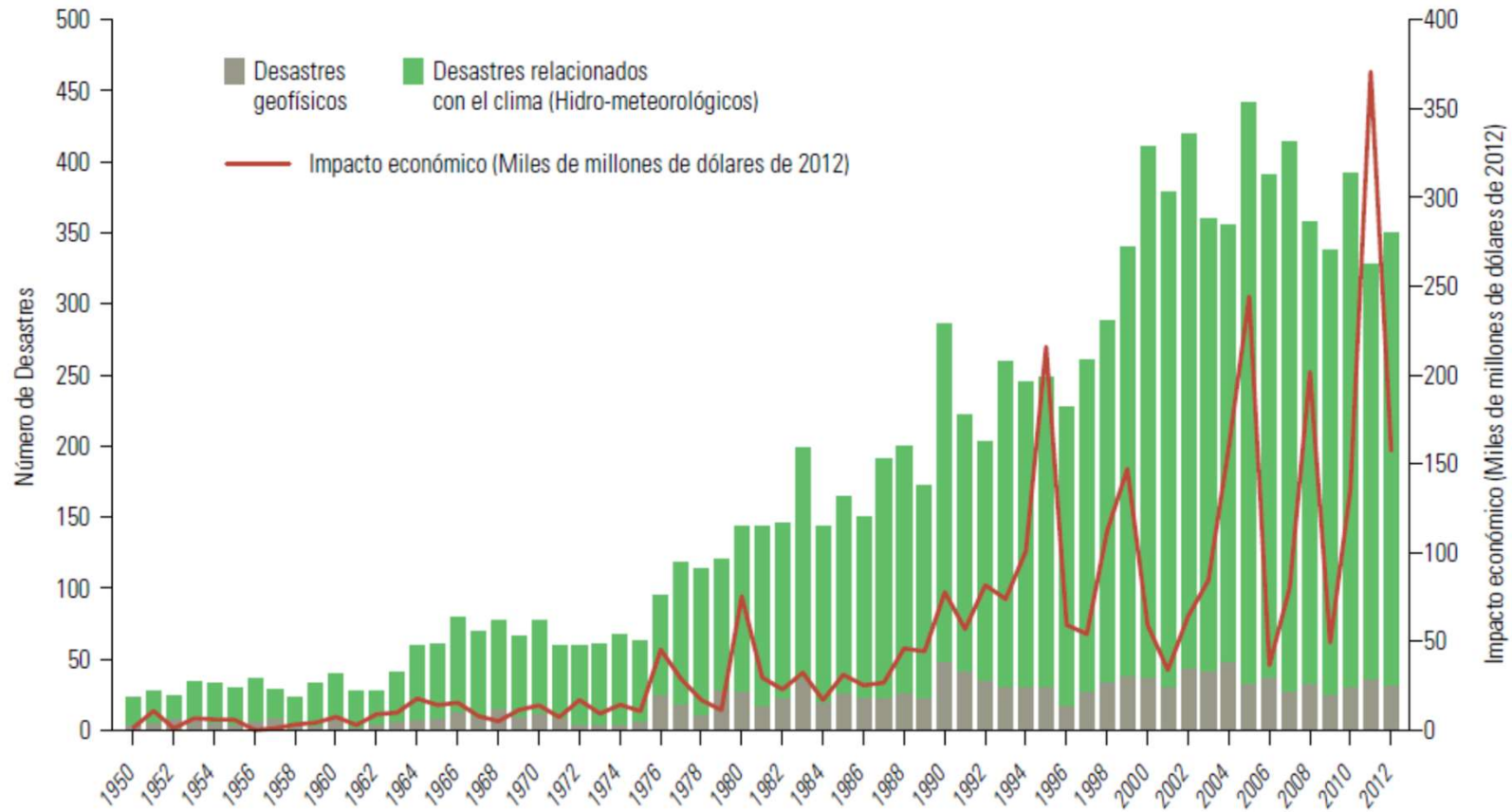


Fuente: Unión para el Mediterráneo. EL PAÍS



*El cambio climático no causa nuevas enfermedades, amplifica y redistribuye las ya existentes*

**Gráfico 7. Número y tipo de desastres naturales 1950–2012**



FUENTE: LEANING J. Y GUHA-SAPIR D., NATURAL DISASTERS, ARMED CONFLICT, AND PUBLIC HEALTH, 2013.







**DAÑOS DIRECTOS**  
**ANSIEDAD**  
**ESTRÉS POSTRAUMÁTICO**  
**DEPRESIÓN**  
**ENFERMEDAD MENTAL / TRANSTORNOS**  
**PÉRDIDA DE ADHERENCIA A TRATAMIENTOS**



### United Kingdom

In the United Kingdom (UK), flood events between 2011 and 2014 were associated with worsened mental health (including **depression, anxiety, and PTSD**) amongst householders exposed to those events.

### United States

People displaced by Hurricane Katrina in August 2005 were at **higher risk of perceived stress and worsened mental health** than those who returned to their pre-disaster community.

### Puerto Rico

Following Hurricane Maria in September 2017, the Puerto Ricans displaced to Florida showed **higher rates of PTSD** than those who remained on the island.

### Colombia

Colombia's 2010-2011 La Niña cold weather event was unusually intense, causing massive floods, landslides, mudslides and windstorms. 1.5 million citizens were displaced as a result, many of whom had already been displaced by armed conflict. Internally displaced persons in Colombia show far higher prevalence rates and symptoms of **PTSD, depression, and anxiety**.



### Sudan

In Sudan, droughts and desertification have led to internal displacement and forced migration to towns, cities and other countries. This caused political unrest and increased pressure on urban infrastructure and resources, and was associated with **worsened mental health** outcomes.

### Thailand

The 2011 flooding in Thailand reportedly put victims at 50% higher risk of serious mental illness symptoms (psychological distress). Flood exposure was associated with **higher levels of anxiety and depressive symptoms** (psychological distress).

### Vanuatu

In Vanuatu, four natural disasters within one month of 2015 resulted in the destruction of physical structures and resources. The natural disasters and mass migration of communities **worsened population mental health outcomes**, which largely went untreated.

### Australia

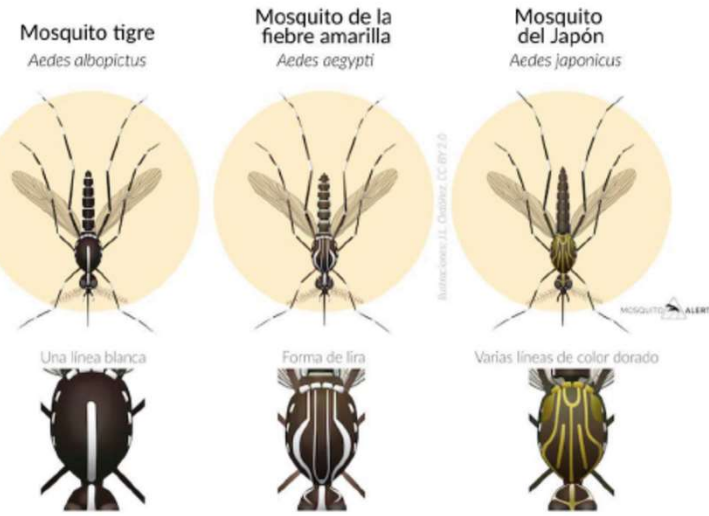
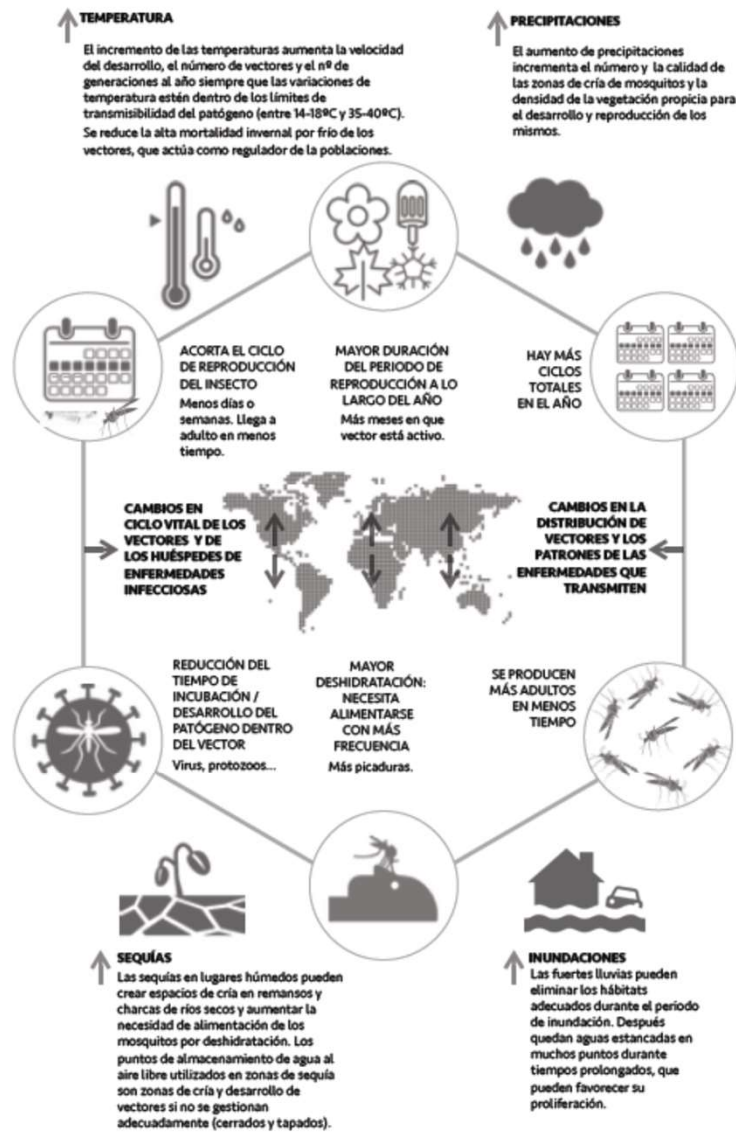
Prolonged droughts have disrupted pastoral farming, forcing Indigenous Australians to migrate to towns. This has negatively **impacted their mental health**.

## **Solastalgia**

- *Nueva clase de angustia psíquica o existencial provocada por la degradación del medio ambiente.*
- *Las personas expuestas experimentan afectos negativos que se ven agravados por la sensación de impotencia y por la incapacidad de hacer algo al respecto.*
- *La forma en la que trabajan los neurotransmisores como la serotonina (regula las emociones y la temperatura corporal) parece ser la explicación fisiológica.*
- *En épocas con variaciones importantes del clima (temperaturas altas) las consultas por trastornos mentales se incrementan.*
- *El riesgo de desarrollar problemas de salud mental de las personas que vivieron el huracán Katrina (en 2005 dejó 2mil muertos y >650mil desplazados) es un 4% superior.*
- *La ONU ha incluido ya la salud mental entre sus indicadores para analizar el cambio climático.*



**CÓMO PUEDE AFECTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO AL CICLO VITAL DE LOS VECTORES DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS**



Diversos dípteros, con especial relevancia de varias especies de mosquitos, pueden actuar como vectores de importantes enfermedades infecciosas así transmitidas, que suponen una elevada mortalidad y morbilidad en el planeta.

Pueden transmitir al ser humano enfermedades como el paludismo, la fiebre amarilla, la leishmaniasis, el dengue y la fiebre chikunguña, el virus del Nilo Occidental, la fiebre del Zika y otras muchas.

2 especies de mosquitos son responsables de la transmisión de varias de ellas. La expansión de los mosquitos del género *Aedes*, fundamentalmente *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* (mosquito tigre), suponen un riesgo a corto y medio plazo para la salud pública en Europa.

El mosquito tigre es una especie invasora originaria de Asia que se ha extendido por África, América y Europa. Ambos tienden a picar de día, con actividad máxima al amanecer y al atardecer. *A. aegypti* es más frecuente en zonas tropicales y subtropicales, mientras que *A. albopictus* lo es en zonas templadas y templadas-frías.

Fuente: elaboración propia a partir de VVAA. Impactos del cambio climático en la salud. Observatorio de Salud y Cambio Climático. Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 2013. .

SEQUÍA

# El 2022, el tercer año más seco del siglo XXI en España

Hasta la fecha, el año hidrológico 2021-2022 es el tercero más seco del siglo actual y el cuarto de toda la serie histórica



## How drought can affect health

Drought can have many harsh effects on plants, animals, and the environment. This can contribute to increased risk to human health. Here are only a few examples of what drought can do:



**Cause stress, anxiety, and depression.** Drought causes economic losses to businesses that rely on water (for example, farms and landscape companies) and job loss for people who work in these areas.



**Change the amount and patterns of certain diseases.** For example, mosquitoes carrying West Nile virus can move into new areas when stagnant bodies of water create new breeding grounds. Also, dry and dusty soil conditions can increase the risk of Valley Fever, a lung infection caused by a fungus in the soil.



**Intensify wildfires and dust storms,** thus increasing the number of particulates in the air. This can worsen asthma and other heart and lung diseases.



**Intensify heatwaves** causing increased risk of injury and death from heat exhaustion or heat stroke.



**Stress city- or county-wide water systems** that supply water not only to households but also at-risk populations such as people in hospitals and nursing homes.

*A pesar de que los episodios de sequía están aumentando en frecuencia y gravedad en Europa desde 1980, no existe ningún estudio en España ni en Europa, que cuantifique la posible asociación entre la sequía y los trastornos mentales y del comportamiento.*



Effects of droughts on health: Diagnosis, repercussion, and adaptation in vulnerable regions under climate change. Challenges for future research



Coral Salvador<sup>a,\*</sup>, Raquel Nieto<sup>a</sup>, Cristina Linares<sup>b</sup>, Julio Díaz<sup>b</sup>, Luis Gimeno<sup>a</sup>

<sup>a</sup> EPhysLab (Environmental Physics Laboratory), CIM-UVIGO, Universidad de Vigo, Ourense, Spain

<sup>b</sup> Department of Epidemiology and Biostatistics, National School of Public Health, Carlos III National Institute of Health (Instituto de Salud Carlos III/ISCIII), Madrid, Spain

**RELATIVE RISKS (95%CI) from 2000 to 2009**  
**Spatial pattern distribution based on autonomous regions**



**A) NATURAL DEATHS**

SPEI-1	SPI-1	SPEI-3	SPI-3
1.019	1.019	1.022	1.022
1.018	1.018	1.021	1.022
1.016	1.016	1.021	1.021
1.015	1.015	1.017	1.018
1.015	1.014	1.016	1.017
1.014	1.014	1.016	1.013
1.014	1.013	1.014	1.013
1.014		1.010	1.012
1.014		1.009	1.011
1.011		1.009	1.009
1.009		1.008	1.008
1.007			1.007

Higher RR  
 ↓  
 Lower RR

Galicia, Castilla y León y Extremadura mostraron el mayor riesgo de mortalidad asociado a sequía medida a corto y mediano plazo

**B) CIRCULATORY DEATHS**

SPEI-1	SPI-1	SPEI-3	SPI-3
1.031	1.031	1.036	1.033
1.030	1.029	1.030	1.029
1.021	1.025	1.029	1.027
1.019	1.023	1.022	1.024
1.015	1.023	1.022	1.022
1.011	1.018	1.021	1.021
1.010	1.007	1.010	1.011
		1.010	1.009
			1.006

Higher RR  
 ↓  
 Lower RR

**C) RESPIRATORY DEATHS**

SPEI-1	SPI-1	SPEI-3	SPI-3
1.075	1.061	1.074	1.077
1.055	1.057	1.068	1.073
1.049	1.044	1.065	1.058
1.046	1.042	1.057	1.055
1.046	1.041	1.053	1.054
1.043	1.040	1.053	1.052
1.040	1.038	1.050	1.046
1.036	1.037	1.040	1.046
1.033	1.036	1.039	1.043
1.031	1.031	1.028	1.027
1.019	1.029	1.021	1.027
	1.020	1.021	1.023

Higher RR  
 ↓  
 Lower RR

En Castilla y León el impacto de la mortalidad por causas respiratorias atribuible a sequía fue significativamente mayor para condiciones medidas a corto-medio plazo

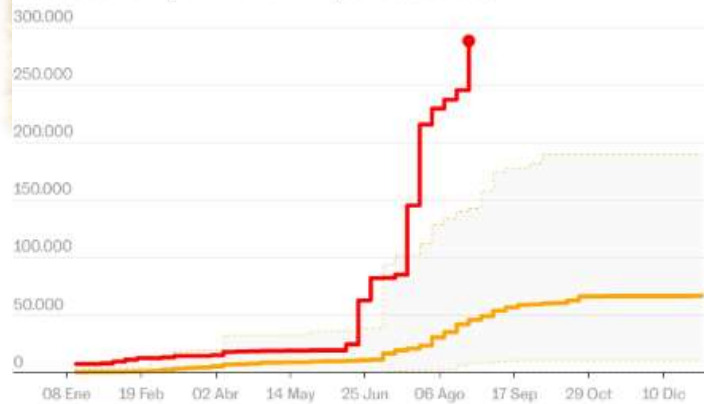
## Incendios de España 2022

La **superficie quemada en España** durante 2022 es de 294.865 hectáreas, que equivalen a un **97,1% de Álava** o a cinco veces la ciudad de Madrid.

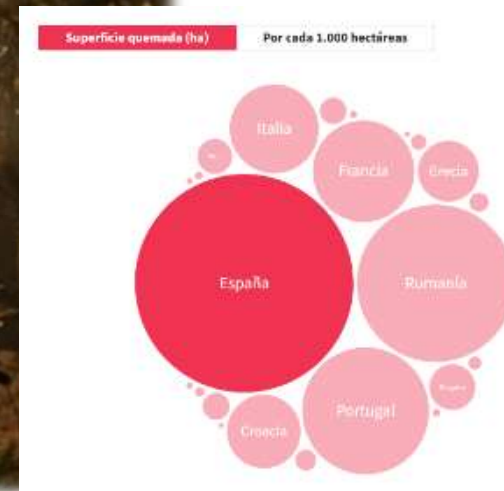


### Superficie afectada

Hectáreas en **2022** y **media 2006-2021** (acumulado semanal)



EFFIS / EL PAÍS



Fuente: EFFIS | Gráfico: EL Confidencial

También si la **comparamos con el resto de Europa**, la situación de España este año es excepcionalmente dramática. No solo es **el país con más hectáreas quemadas**, sino que duplica al segundo, **Rumanía** (casi 150.000). Le siguen **Portugal y Francia**, aunque si miramos las cifras relativas, es decir, ajustadas a la superficie de cada país, es el país luso el que ha perdido 105 por cada 1.000 de sus hectáreas, el doble que España (56).



Contents lists available at ScienceDirect

## Science of the Total Environment

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/scitotenv](http://www.elsevier.com/locate/scitotenv)



# Impact on mortality of biomass combustion from wildfires in Spain: A regional analysis



C. Linares <sup>a</sup>, R. Carmona <sup>a</sup>, P. Salvador <sup>b</sup>, J. Díaz <sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> National School of Public Health, Carlos III Institute of Health, Madrid, Spain

<sup>b</sup> Environmental Department of Research, Centre for Energy, Environment and Technology (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas/CIEMAT), Madrid, Spain

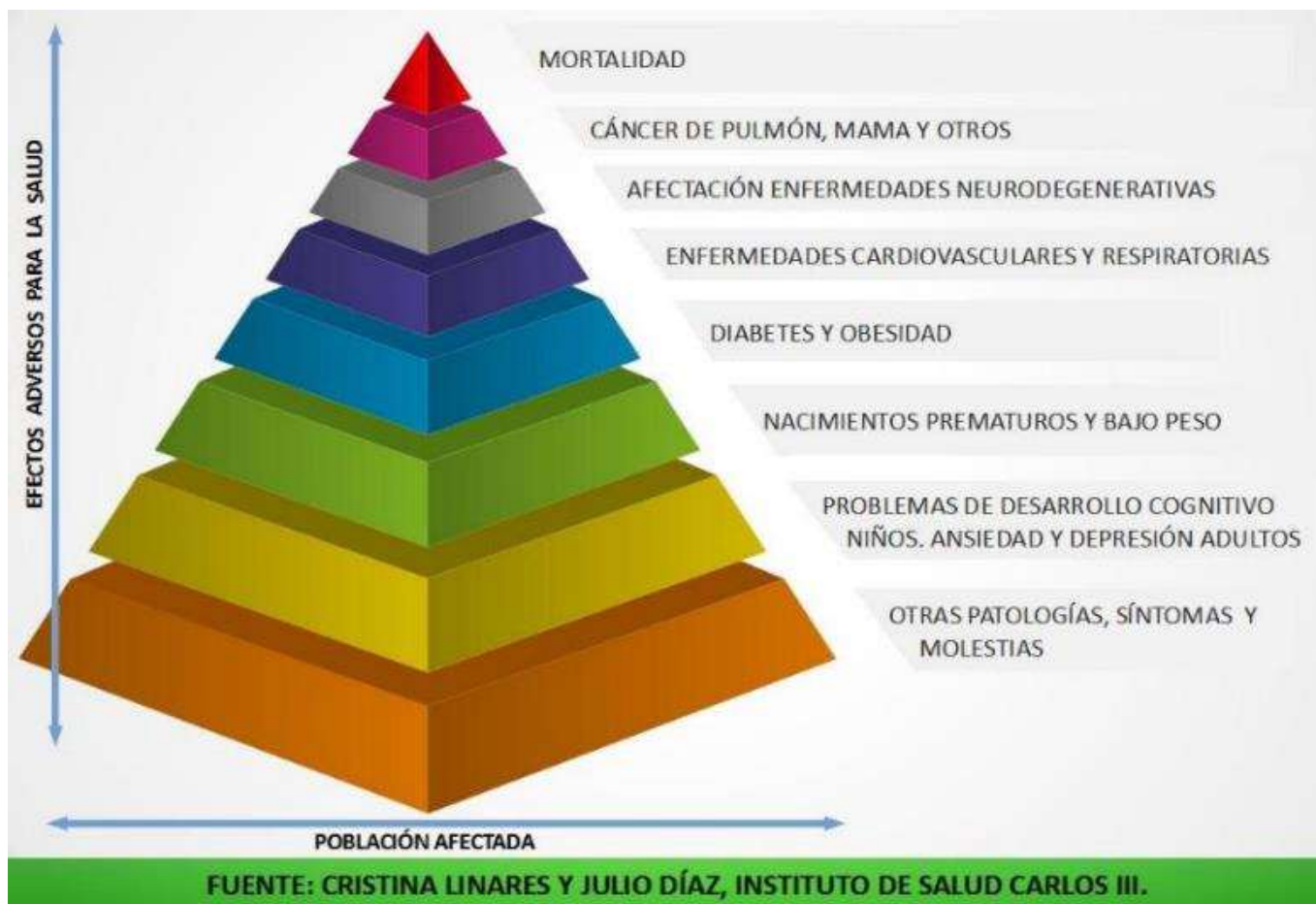
### HIGHLIGHTS

- Daily mean PM concentrations were higher on DBA than on DNBA.
- PM<sub>10</sub> was associated with higher daily mortality on DBA in regions where wildfires were most frequent.
- The increase in PM is linked to a significant IRR of mortality in Spain.
- Wildfires are likely to become increasingly frequent in the context of climate change makes this type of analysis necessary

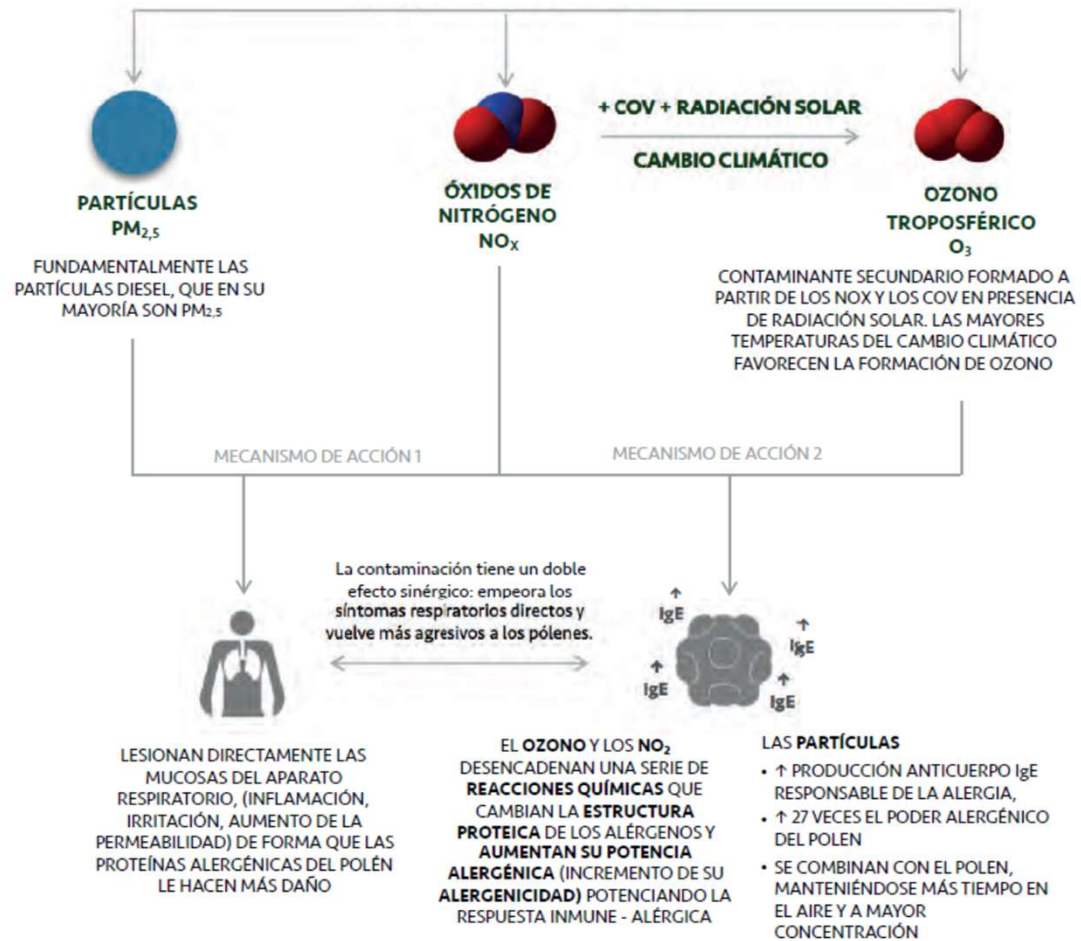
### GRAPHICAL ABSTRACT







110 millones de euros anuales en ingresos hospitalarios urgentes a corto plazo atribuibles al NO<sub>2</sub>



## **E** Un verano extremo: España ha vivido 42 días atrapada en olas de calor

MANUEL PLANELLES | Madrid

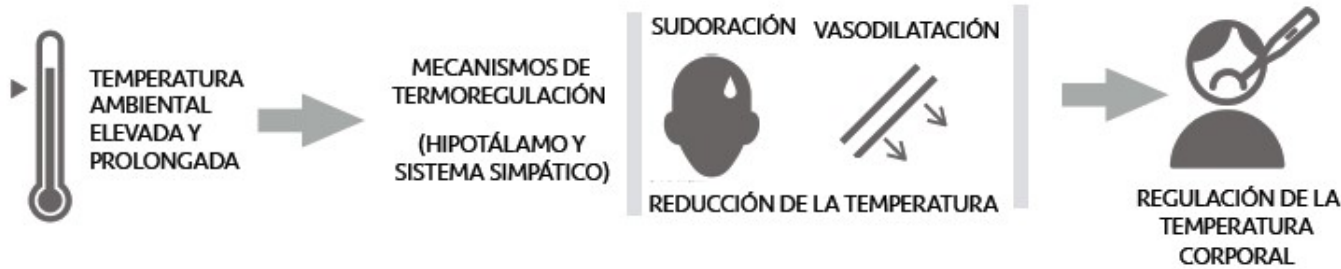
Desde junio, se han roto todos los registros, con tres episodios de temperaturas disparadas, según los datos a los que ha tenido acceso EL PAÍS. A esto se suman la falta de lluvias y los devastadores incendios



El Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) estima que, desde el pasado 1 de junio, se han producido **19.822 muertes más de las esperadas para ese periodo** por todas las causas, de las que 4.601 -la mitad de ellas en julio- son atribuibles al **calor**, una cifra que casi cuadruplica a la del mismo periodo del verano pasado.

**La cifra supera la media anual, que se sitúa alrededor de los 1.300 muertos por año.**

# EFFECTOS DE LAS ALTAS TEMPERATURAS SOBRE LA SALUD



  
DESHIDRATACIÓN  
PÉRDIDA DE AGUA Y  
ELECTROLITOS

  
CALAMBRES  
POR CALOR  
EDEMA POR  
CALOR

  
SARPULLIDO  
POR CALOR

  
INSOLACIÓN  
AGOTAMIENTO  
POR CALOR  
SÍNCOPE  
POR CALOR  
GOLPE DE  
CALOR

  
AGRAVAMIENTO DE  
ENFERMEDADES  
CRÓNICAS  
CARDIACAS

  
AGRAVAMIENTO DE  
ENFERMEDADES  
CRÓNICAS  
PULMONARES

  
AGRAVAMIENTO DE  
ENFERMEDADES  
CRÓNICAS  
RENALES

  
AGRAVAMIENTO DE  
ENFERMEDADES  
CRÓNICAS  
PSIQUIÁTRICAS

  
ACCIDENTES  
CEREBROVASCULARES  
AGUDOS

(EL CALOR PRODUCE AUMENTO DE LA TROMBOGÉNESIS)

Fuentes: Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud. 2015. • Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development. World Meteorological Organization and World Health Organization. 2015.

## CARDIOVASCULARES TAQUICARDIA

Destinada a aumentar la circulación

## RENALES

**NEFROLITIASIS.** Concentración urinaria de sales poco solubles producto de la deshidratación.

**INSUFICIENCIA RENAL AGUDA.** Daño de las células tubulares renales por hipertermia, disminución de la filtración glomerular por hipotensión, deshidratación y mioglobinuria por rhabdomiólisis.

**INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA.** Agresión crónica de las células tubulares renales por hipertermia, disminución de la filtración glomerular por hipotensión, deshidratación y mioglobinuria por rhabdomiólisis.

**ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA DE CAUSA NO TRADICIONAL (ERCnt).** Posible estrés térmico ocupacional relacionado con reacciones inflamatorias, deshidratación repetida con hiperosmolaridad, rhabdomiólisis subclínica, temperatura interna elevada con uricosuria y cristaluria.

**TRASTORNOS ELECTROLÍTICOS POR GOLPE DE CALOR.** SRIS por hipertermia.

SRIS por hipertermia.

### Factores personales



PERSONAS  
MAYORES DE 65  
AÑOS



LACTANTES Y  
MENORES DE 4  
AÑOS



EMBARAZADAS



ENFERMEDADES  
CARDIOVASCULARES



ENFERMEDADES  
PULMONARES



ENFERMEDADES  
NEUROLÓGICAS:  
PARKINSON,  
DEMENCIAS



ENFERMEDADES  
CRÓNICAS:  
DIABETES,  
OBESIDAD

### Factores personales



TRATAMIENTOS  
MÉDICOS:  
DIURÉTICOS,  
NEUROLÉPTICOS,  
ANITCOLINÉRGICOS,  
TRANQUILIZANTES, ETC.



TRASTORNOS DE LA  
MEMORIA, DIFICULTADES  
DE COMPRENSIÓN U  
ORIENTACIÓN,  
DISCAPACIDAD,  
DEPENDENCIA O Poca  
AUTONOMÍA EN LA VIDA  
COTIDIANA



ENFERMEDADES  
AGUDAS  
COINCIDENTES CON  
EPISODIO DE OLA DE  
CALOR



CONSUMO DE  
ALCOHOL Y DROGAS

### Factores sociales



EXPOSICIÓN LABORAL AL  
CALOR: TRABAJO FÍSICO  
INTENSO AL AIRE LIBRE O  
AMBIENTE CALUROSO:  
AGRICULTURA, CONSTRUCCIÓN,  
CAMINAR PARA BUSCAR AGUA...

### Factores ambientales, laborales o sociales



PERSONAS QUE VIVEN  
SOLAS, EN LA CALLE Y/  
O EN CONDICIONES  
SOCIALES Y  
ECONÓMICAS  
DESFAVORABLES.



EXPOSICIÓN AL  
CALOR DEPORTIVA  
O DE OCIO



VIVIENDA INEFICIENTE,  
MAL AISLAMIENTO,  
DIFÍCIL DE REFRIGERAR,  
AUSENCIA DE  
CLIMATIZACIÓN



CONTAMINACIÓN  
ATMOSFÉRICA



AMBIENTE MUY  
URBANIZADO: ISLA  
DE CALOR URBANA



EXPOSICIÓN  
CONTINUADA VARIOS  
DÍAS A ELEVADAS  
TEMPERATURAS QUE SE  
MANTIENEN POR LA  
NOCHE.

### Factores ambientales, laborales o sociales



ESTRUCTURA DE LA PIRÁMIDE DE POBLACIÓN  
LA IMPORTANCIA DE LOS GRUPOS SUSCEPTIBLES.  
LA CONJUCCIÓN DE MAYOR INTENSIDAD Y  
FRECUENCIA DE OLAS DE CALOR Y  
ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN (LOS  
ANCIANOS SON MÁS VULNERABLES A ELLAS)  
HARÁ QUE SE INCREMENTE EL RIESGO.



SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA A LA POBLACIÓN  
EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN A LA POBLACIÓN  
Y ACCESO A GRUPOS VULNERABLES EN OLA DE  
CALOR



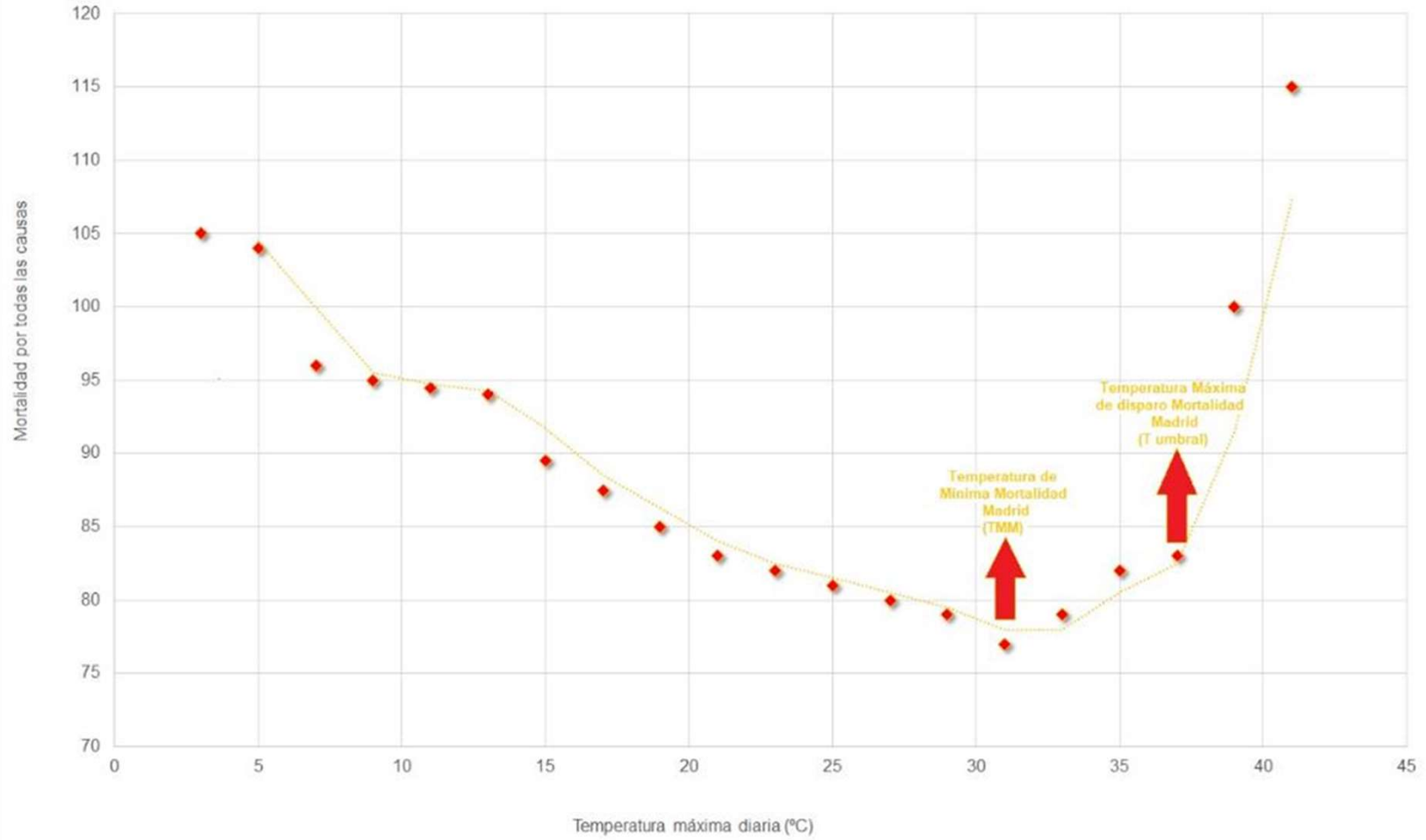
CLIMA LOCAL  
LAS PERSONAS SE ADAPTAN AL CLIMA  
LOCAL. LOS EXTREMOS TÉRMICOS NO  
DEPENDEN DE VALORES ABSOLUTOS  
SINO DE INTERVALO DE NORMALIDAD  
DE LAS TEMPERATURAS DE UN LUGAR

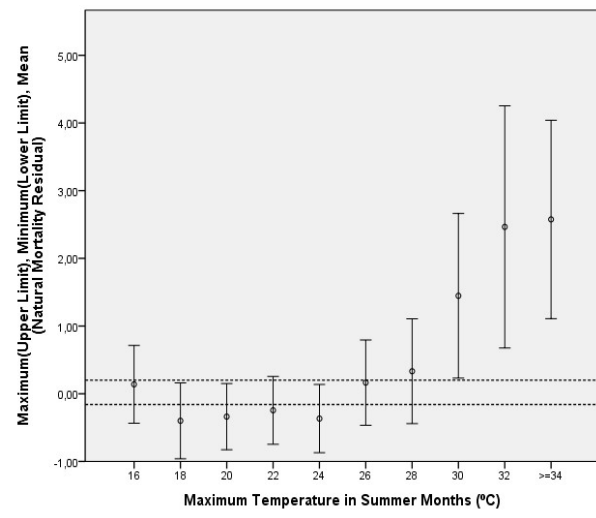
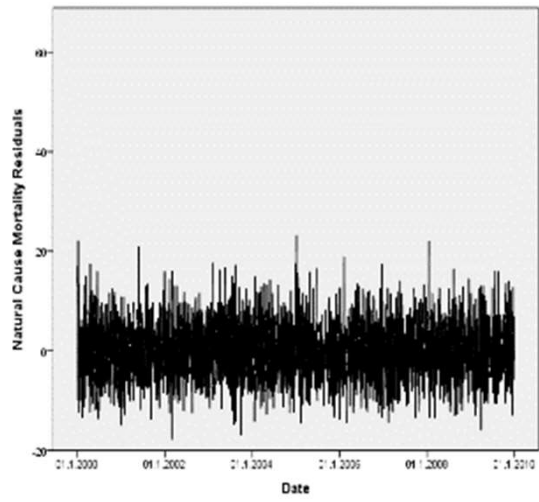
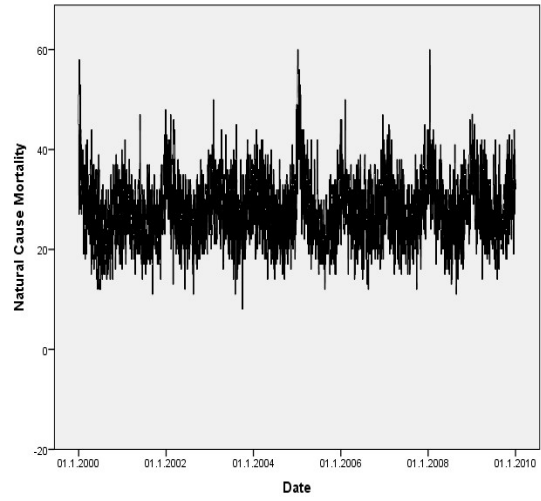


SISTEMA DE SALUD  
NIVEL DE PREPARACIÓN DE LOS  
SISTEMAS DE SALUD PARA DETECTAR  
EPISODIOS DE TEMPERATURAS  
EXTREMAS Y ACTUAR ANTE ELLOS.

**Fuente:** Jesús de la Osa.  
**Cambio Climático y Salud.**  
Actuando frente al Cambio  
Climático para mejorar la salud  
de las personas y del planeta.  
**Observatorio de Salud y Medio  
Ambiente.** DKV Seguros.  
Ecodes. 2016

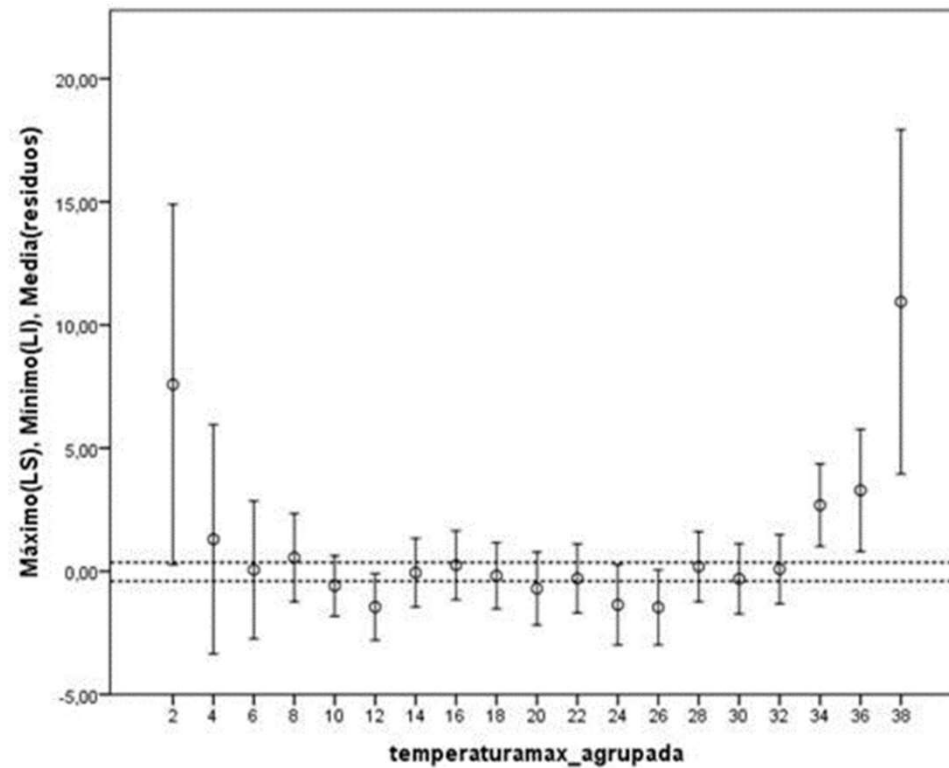
Mortalidad Vs T<sup>a</sup> máxima diaria en Madrid





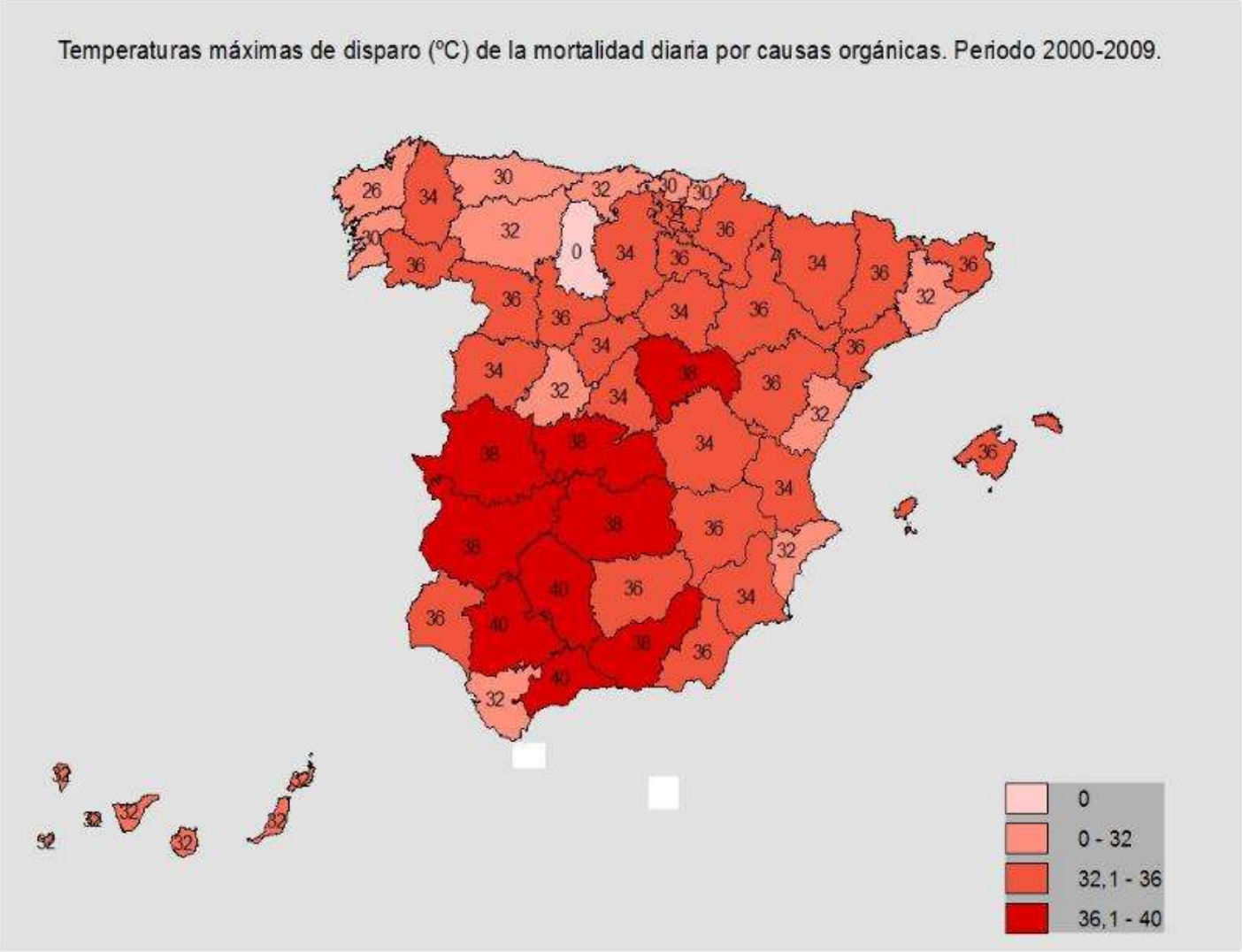
## Evolución temporal de los impactos del calor:

Temperatura de disparo para Madrid 2001-2009: 34°C  
Percentil 82 Serie de temperaturas máximas meses junio-sept.

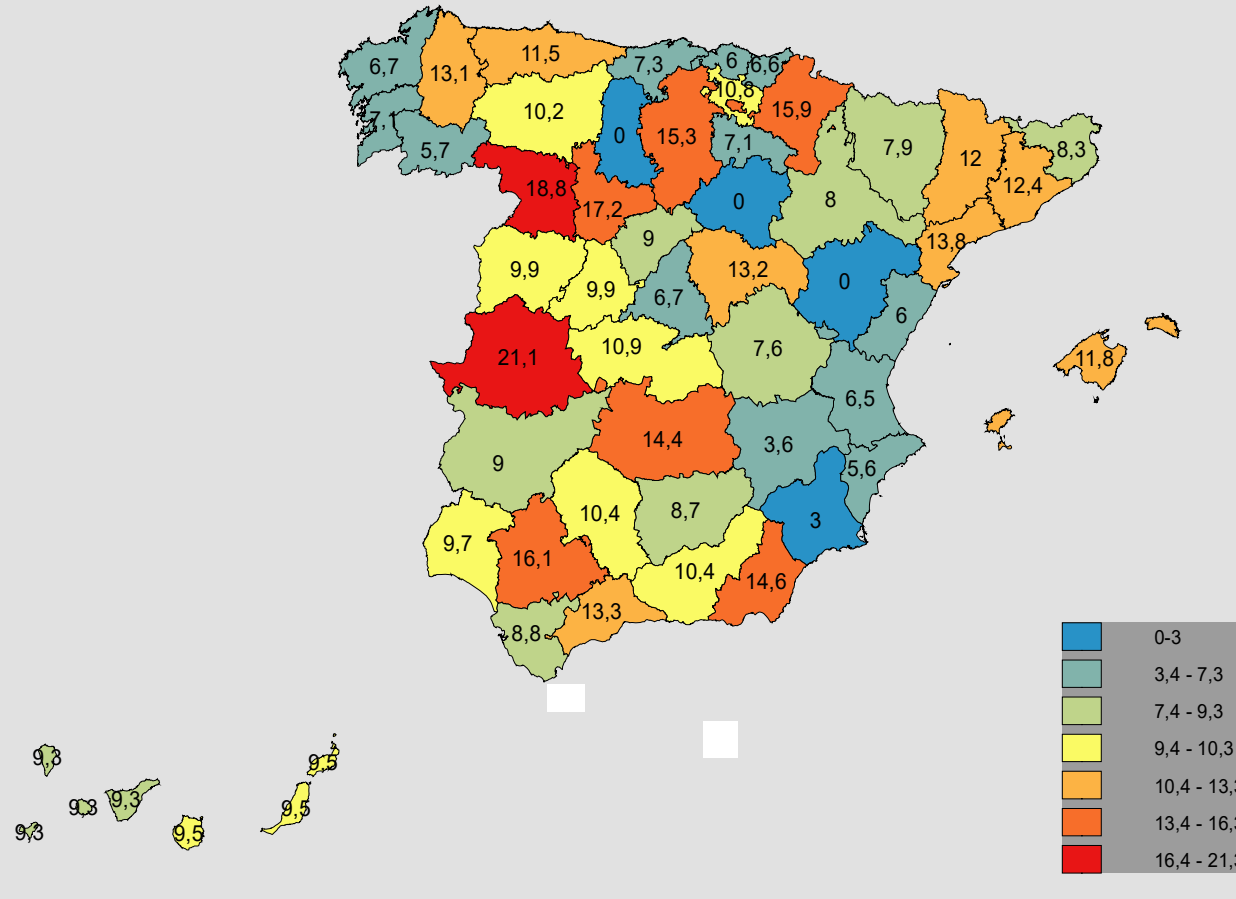




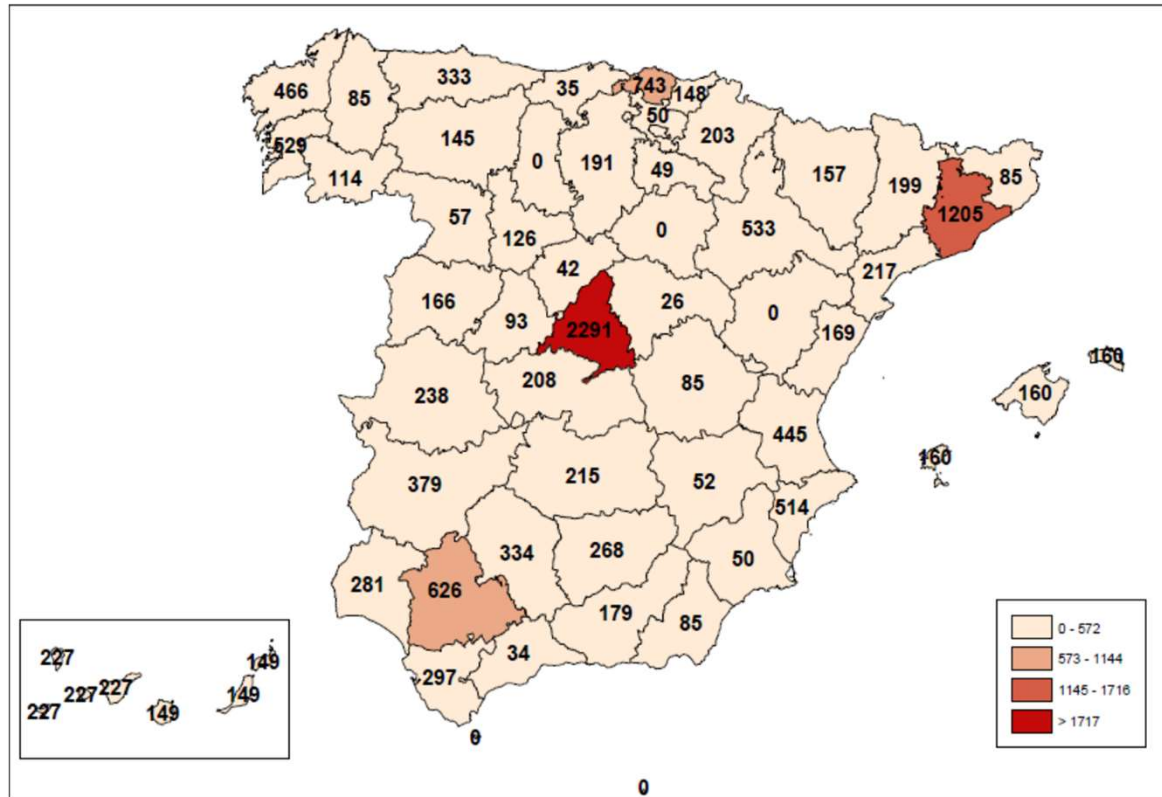
Temperaturas máximas de disparo (°C) de la mortalidad diaria por causas orgánicas. Periodo 2000-2009.



Riesgos Atribuibles (%) de la mortalidad diaria por causas orgánicas por ola de calor. Periodo 2000-2009.



## Number of deaths attributable to heat waves across the period 2000-2009 for each provincial capital



## Evolución temporal de los impactos del calor

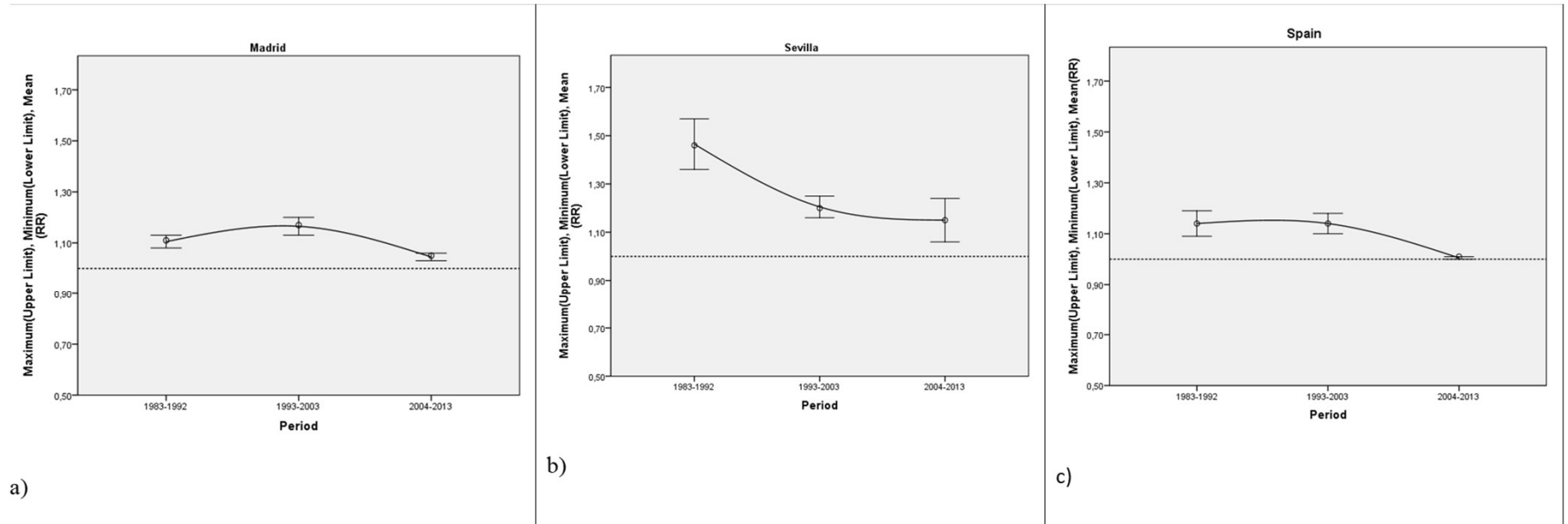
### El caso de Madrid por grupos de edad

	<1 año	1-17 años	18-44 años	45-64 años	65-74 años	>75 años
<b>Periodo 1986-1997</b>		Sin efecto*	13,1	11,5	18,3	20,1
<b>Periodo 2001-2009</b>	Sin efecto	Sin efecto	29,4 (14,4-41,8)	Sin efecto	11,8 (1,6-21,0)	17,1 (11,6-22,3)

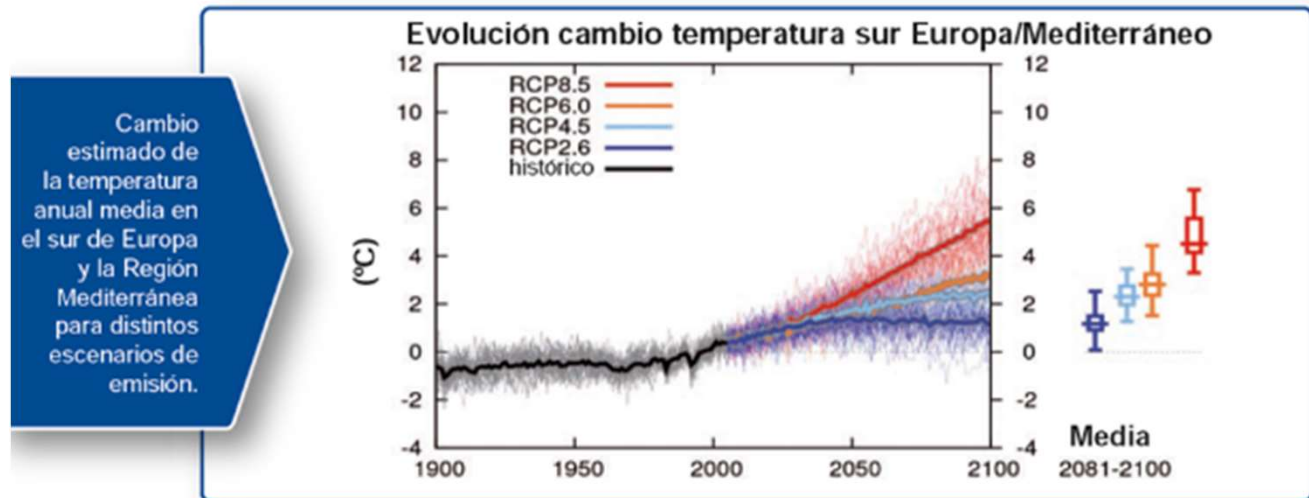
**Comparativa entre los RA en % (IC95%) atribuibles al calor en la mortalidad por causas naturales en los dos periodos analizados para Madrid según grupos de edad. Umbral calor tmax > 36,5°C**

\*En este estudio el grupo de edad considerado fue el de menores de 10 años en su conjunto.

Time trend of RR for the provinces of:  
Madrid a); Seville b) and the global RR in the 10 provinces c).



## Proyecciones



La **media en España** de Tmax (meses de verano) según AEMET, fue de **28,7°C** periodo 2000-2009

Para el escenario **RCP 8.5** según modelos de AEMET:

a **30,3°C** periodo **2021-2050** (+1,6°C) Ritmo: 0,053°C/año. Coruña 0,2°C – San Sebastián 4,8°C

a **33,6°C** periodo **2051-2100** (+3,3°C) Ritmo: 0,066°C/año. Coruña 2,3°C – San Sebastián 7,8°C

- Olas de Calor anuales : **428** periodo 2000-2009 en España con el Tumbal actual (sin procesos adaptativos)
- 557 en el periodo 2021-2050 (X 1,3 veces las actuales )
- 2269 en el periodo 2051-2100 (X 5,2 veces las actuales)
- ✓ Alicante se pasarían de 19 olas de calor/año a 78 en el primer horizonte y a 111 en el segundo.



## Proyecciones

Mortality attributable to high temperatures over the 2021–2050 and 2051–2100 time horizons in Spain: Adaptation and economic estimate

J. Díaz<sup>a,\*</sup>, M. Sáez<sup>b,c</sup>, R. Carmona<sup>a</sup>, L.J. Mirón<sup>d</sup>, M.A. Barceló<sup>b,c</sup>, M.Y. Luna<sup>e</sup>, C. Linares<sup>a</sup>



**2000-2009 : 1310 muertes anuales atribuidas a las olas de calor**

### **SIN PROCESOS ADAPTATIVOS**

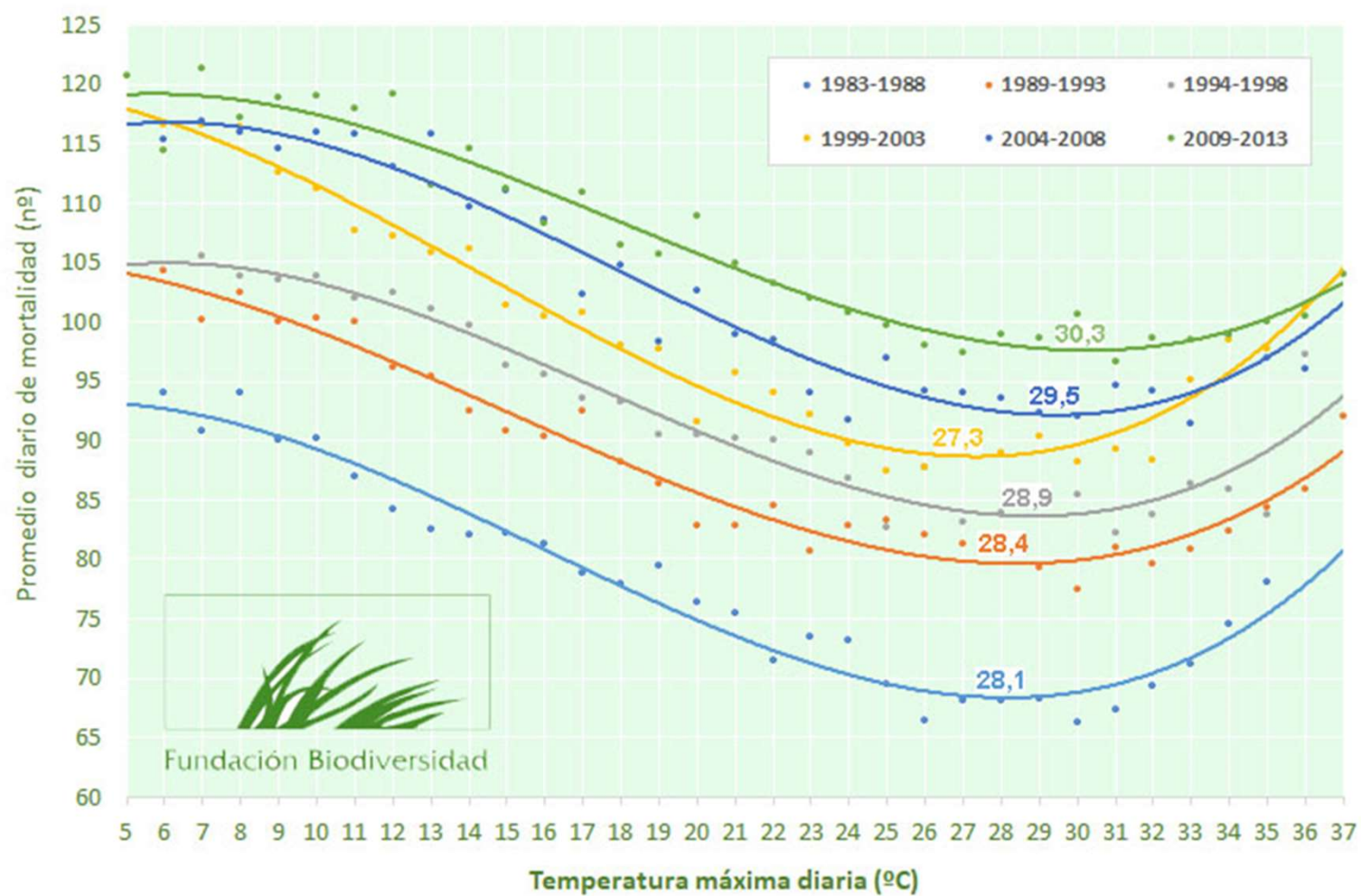
- 2021-2050: 1.414 muertes/año (+8%)
- 2051-2100: 12.896 muertes/año (+884%)

### **CON ADAPTACION**

- 2021-2050: 650 muertes/año (-50,4%)
- 2051-2100: 931 muertes/año (-30,5%)

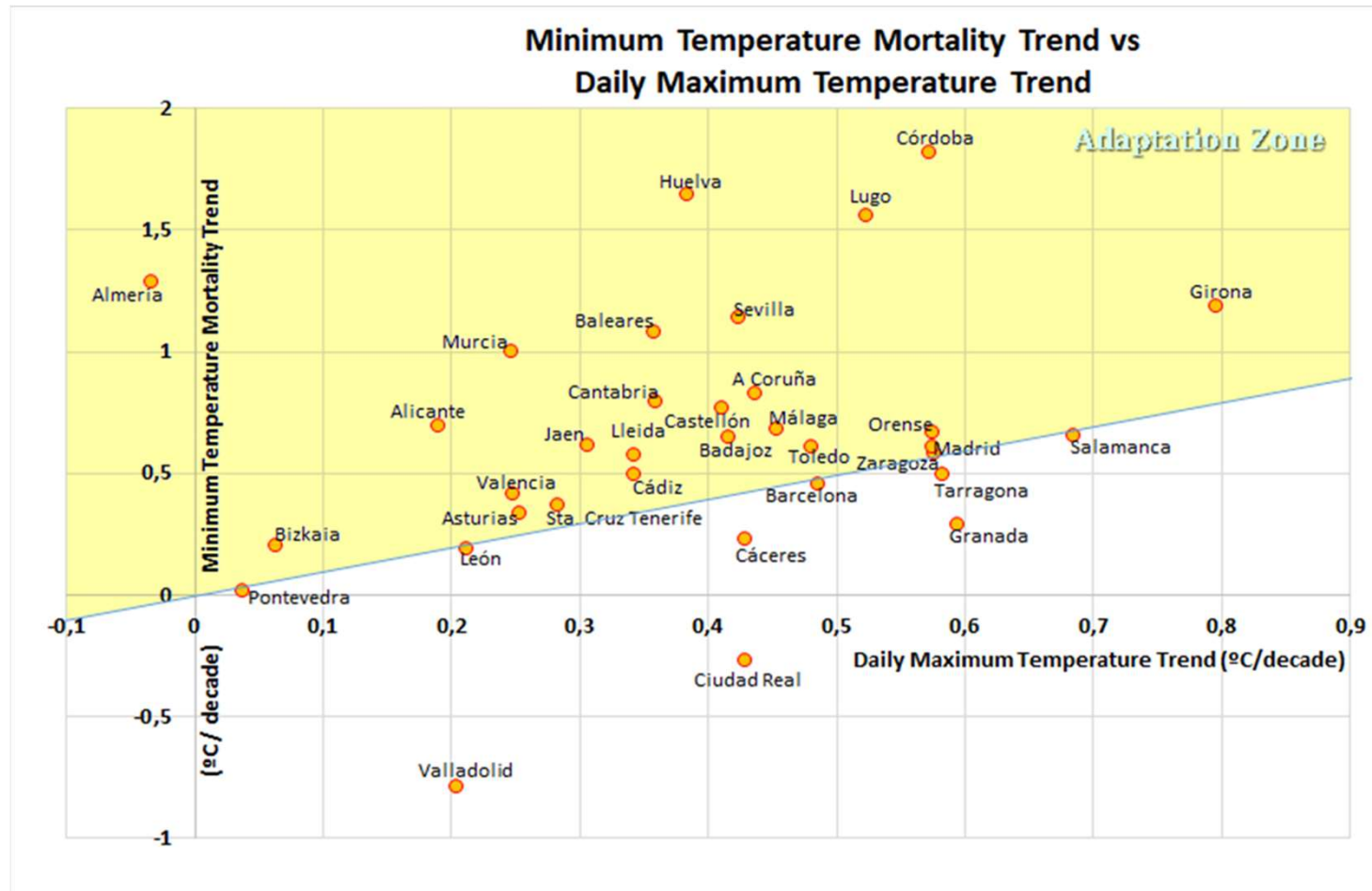
- 50 mil millones de € al año el beneficio de la adaptación Vs no adaptación (2051-2100)

## EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA DE MÍNIMA MORTALIDAD EN MADRID



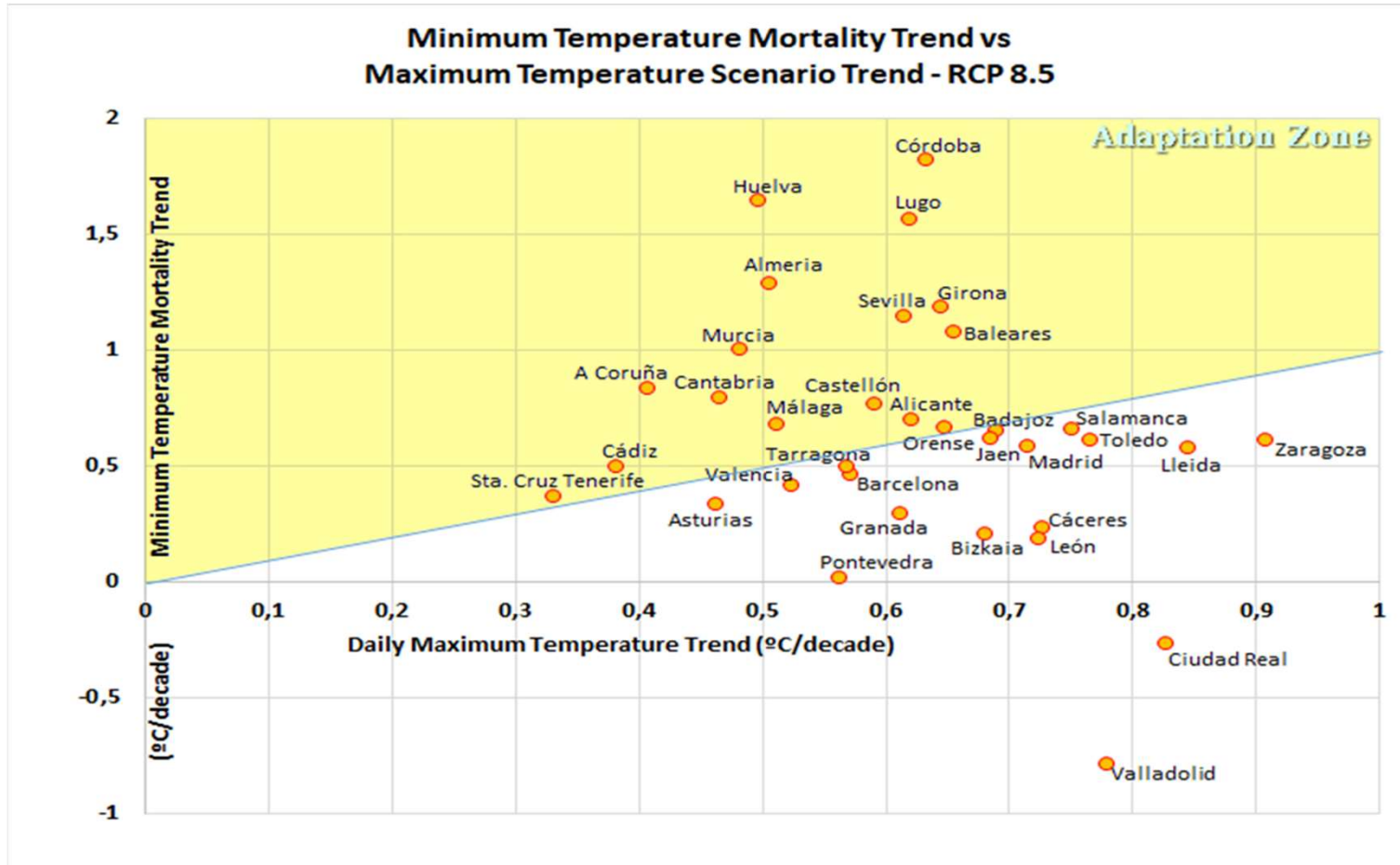


Ritmo global de variación de la TMM (1983-2018) : 0,64 °C/década  
Ritmo global de variación de Tmax Verano (1983-2018): 0,41 °C/década

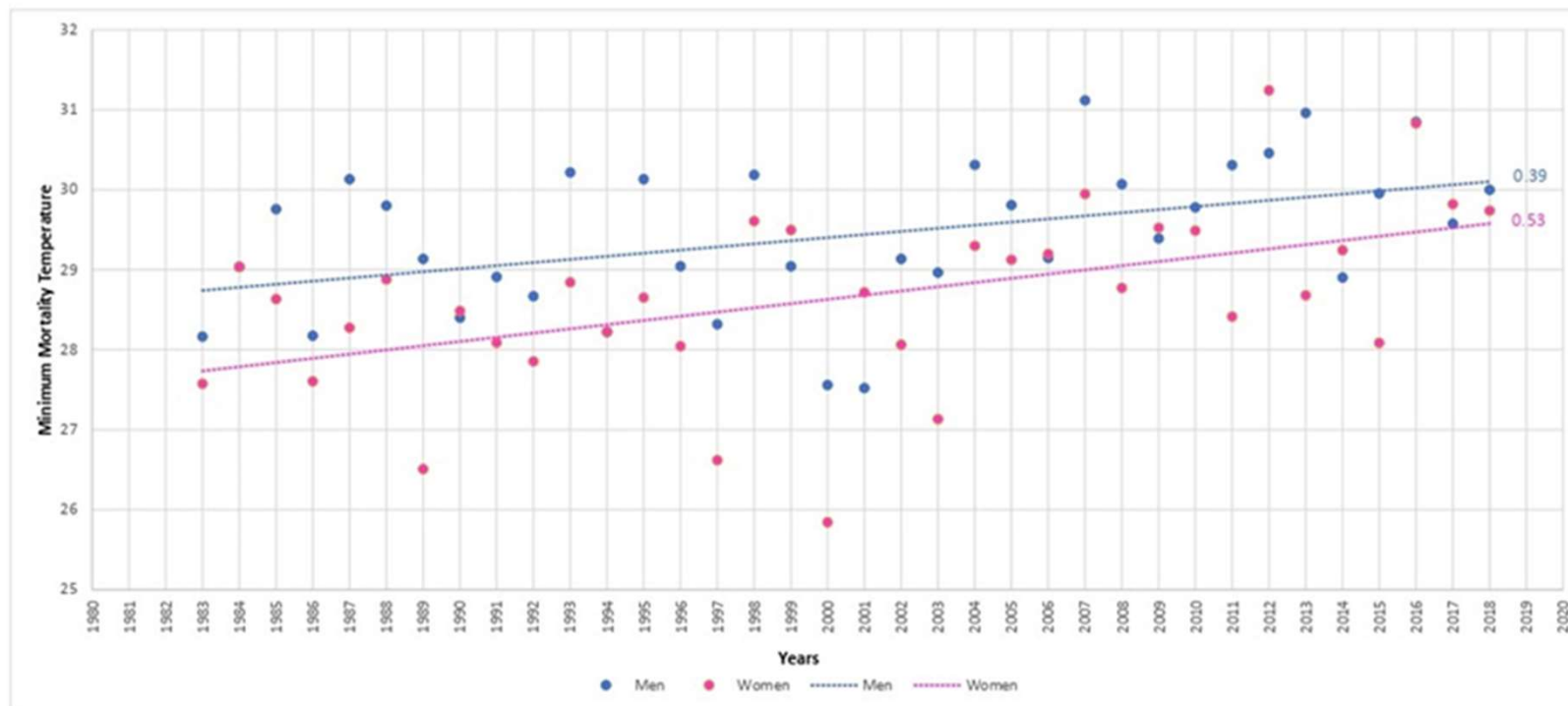


Ritmo de variación de la TMM (1983-2018) : (0,64 °C/década)

Ritmo de variación de Tmax prevista verano RCP8.5 (2051-2100) : (0,66 °C/década)

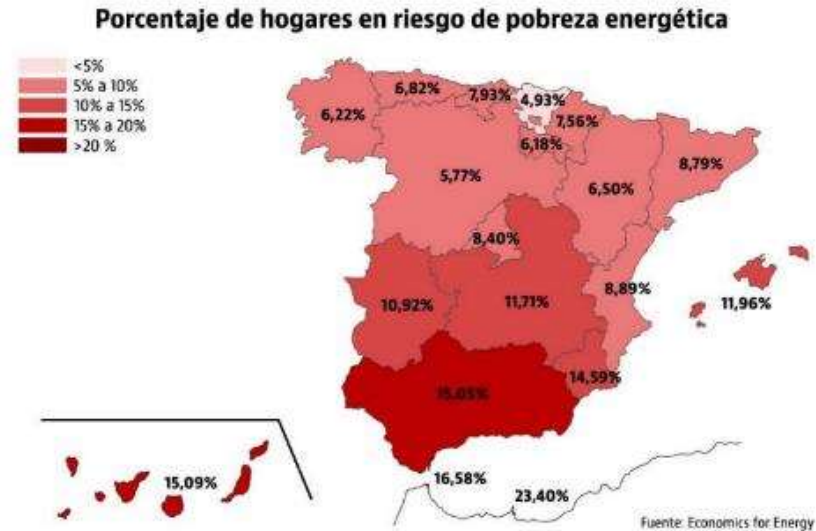


Evolution of the minimum mortality temperature (MMT) by year in men and women in Spain (1983-2018). See the values of the slopes of the regression lines to the right (°C/decade).



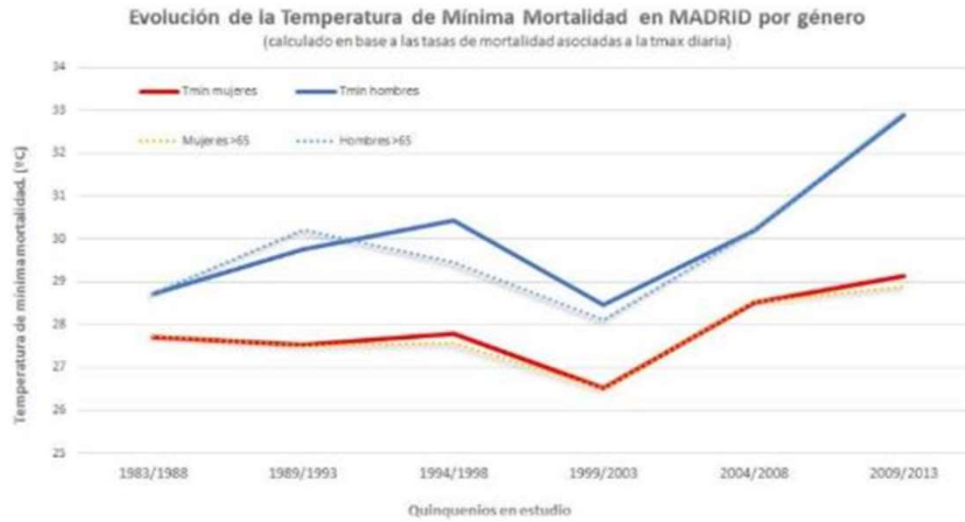
# Pobreza Energética y Salud

Brenda Boardman en 1991

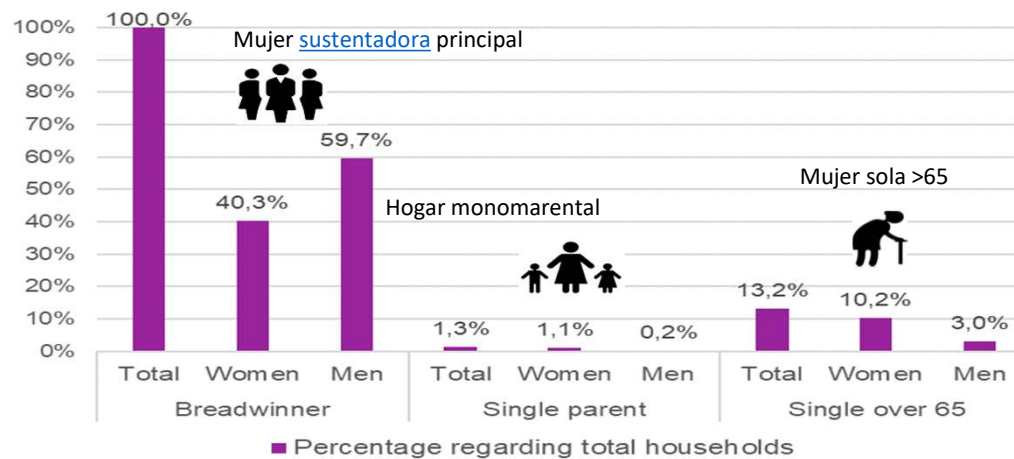
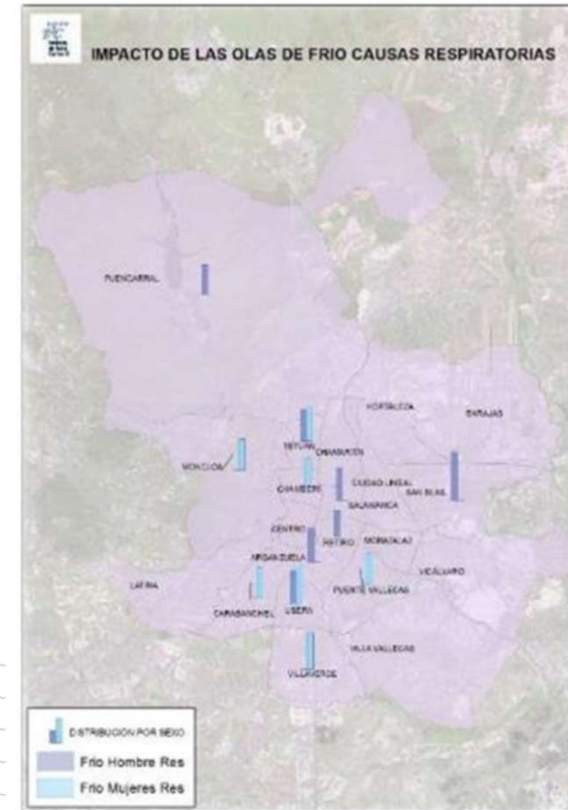


Las condiciones para la salud humana relacionados con las viviendas en España son:

- La falta de adecuación del parque residencial existente, en su mayoría, para cumplir con los objetivos de confort climático actual y futuro de los vecinos.
- La alta tasa de envejecimiento de la población española, un grupo social con una mayor morbilidad estructural y una menor capacidad de adaptación o aclimatación a las nuevas condiciones climáticas, que previsiblemente se va a acentuar los próximos años.
- La imposibilidad de muchos hogares de hacer frente a los gastos de mantenimiento y conservación de las viviendas y de climatización tanto en invierno como en verano.



En los **ingresos hospitalarios urgentes** por extremos térmicos, tanto frío como calor, es mayor el efecto en mujeres que en hombres



# Las poblaciones rurales son menos vulnerables los extremos térmicos



Vejez activa

Mejor estatus en Salud

Redes sociales más estrechas y menor abandono en la tercera edad



Vivienda mejor preparadas



Estilos de vida más saludables

Menos contaminación ambiental

Entorno más naturalizado

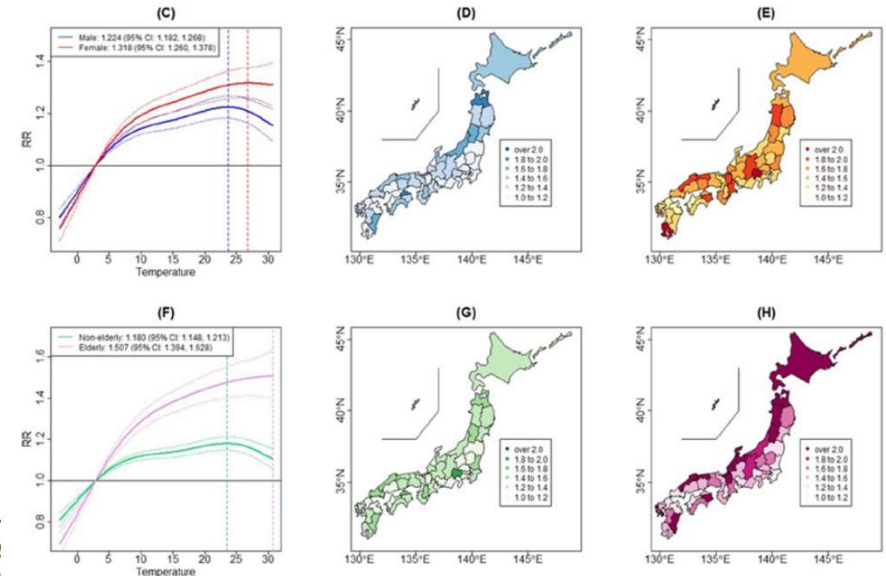


Nonlinear temperature-suicide association in Japan from 1972 to 2015: Its heterogeneity and the role of climate, demographic, and socioeconomic factors



ABSTRACT

It has been reported that suicide is associated with ambient temperature; however, the association and its underlying factors have not been extensively investigated. Therefore, we investigated the spatial and temporal variation in the temperature–suicide association and examined climatic, demographic, and socioeconomic factors that may underlie such heterogeneity. We analyzed the daily time-series data for the suicide counts and ambient temperature, which were collected for the 47 prefectures of Japan from 1972 to 2015, using a two-stage analysis. In the first stage, the prefecture-specific temperature–suicide association was estimated by using a generalized linear model. In the second stage, the prefecture-specific associations were pooled, and key factors explaining the spatial and temporal variation were identified by using mixed effects meta-regression. Results showed that there is an inverted J-shape nonlinear association between temperature and suicide; the suicide risk increased with temperature but leveled off above 24.4 °C. The nationwide relative risk (RR) for the maximum suicide temperature versus 5th temperature percentile (2.9 °C) was estimated as 1.26 (95% CI: 1.22, 1.29). The RRs were larger for females than for males (1.32 vs. 1.22) and larger for elderly people ( $\geq 65$  y) than for the non-elderly (15–64 y) (1.51 vs. 1.18). The RRs were larger for rural prefectures, which are characterized by smaller population, higher proportions of females and elderly people, and lower levels of financial capability and the proportion of highly educated people. The RRs were also larger in colder and less humid prefectures. These findings may help in understanding the potential mechanism of the temperature–suicide association and projecting the future risk of suicide under climate change.



# Efecto de las olas de calor sobre violencia de género en Madrid

Science of the Total Environment 644 (2018) 413–419



Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/scitotenv](http://www.elsevier.com/locate/scitotenv)



## Heat wave and the risk of intimate partner violence

Belén Sanz-Barbero <sup>a,b</sup>, Cristina Linares <sup>a</sup>, Carmen Vives-Cases <sup>b,c</sup>, José Luis González <sup>d</sup>,  
Juan José López-Ossorio <sup>d</sup>, Julio Díaz <sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> National School of Public Health, Carlos III Institute of Health, Madrid, Spain

<sup>b</sup> CSER of Epidemiology and Public Health (CSERESP), Spain

<sup>c</sup> Public Health Research Group, Department of Community Nursing, Preventive Medicine and Public Health and History of Science, Alcala University, Alcala, Spain

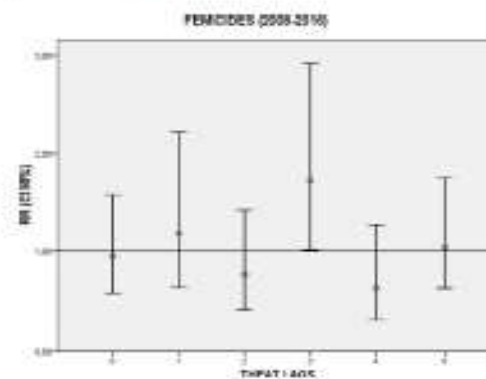
<sup>d</sup> Ministry of the Interior, Spain



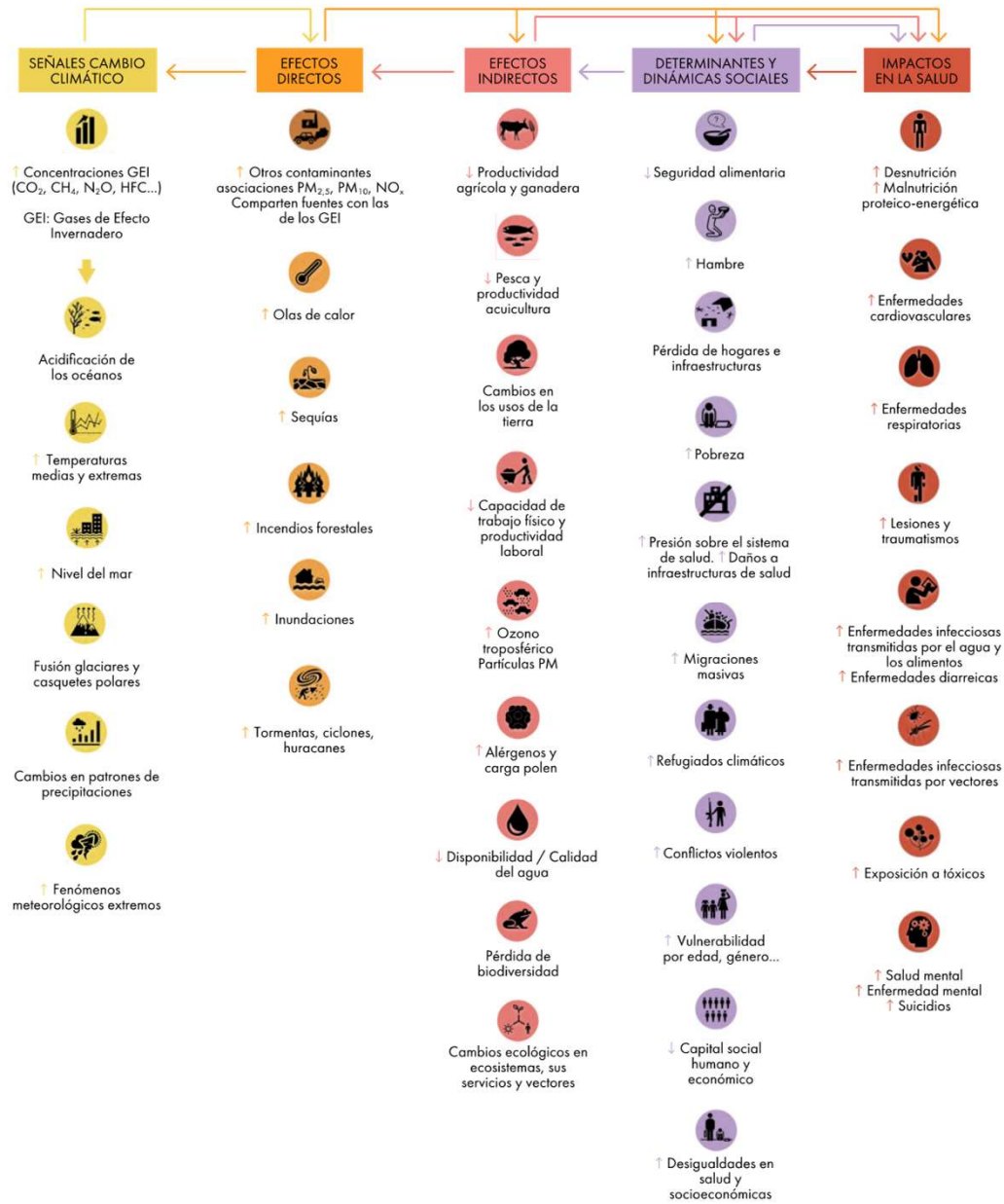
### HIGHLIGHTS

- The risk of intimate partner femicides increases three days after the heat wave.
- The risk of police reports increases one day after the heat wave.
- The risk of help line calls increases five days after the heat wave.
- Heat waves are associated with an increase in intimate partner violence.

### GRAPHICAL ABSTRACT







# Inseguridad alimentaria

**La crisis climática provoca pérdidas multimillonarias en el campo con fenómenos cada vez más potentes y extensos**



La magnitud de granizadas, heladas, vendavales, sequías, lluvias torrenciales y riadas crece año tras año para batir récords de destrozos y llevarse por delante más de un 2% de la producción.

**El cambio climático y nuestra alimentación: habrá menos recursos y se empobrecerá la dieta**

**El cambio climático ya se lleva por delante más de un 2% de la producción agrícola de España**

- El calentamiento ha obligado a desplazar cultivos, e incluso los peces se están trasladando, según estudios de la FAO y Nature Food
- La menor producción de alimentos frescos los hará más caros, y mucha población no podrá acceder a ellos
- La mayor temperatura influye en la proliferación de bacterias que afectan a los cultivos

# Pobreza



Crisis climática

## El bajo rendimiento del trigo en países del sur aumentará la inseguridad alimentaria y la desigualdad

Un nuevo modelo que combina aspectos económicos y meteorológicos, junto al rendimiento de este cereal, permite estimar en detalle las consecuencias de las condiciones climáticas medias y los eventos extremos en el precio y la cadena global de oferta y demanda de dicho cereal.



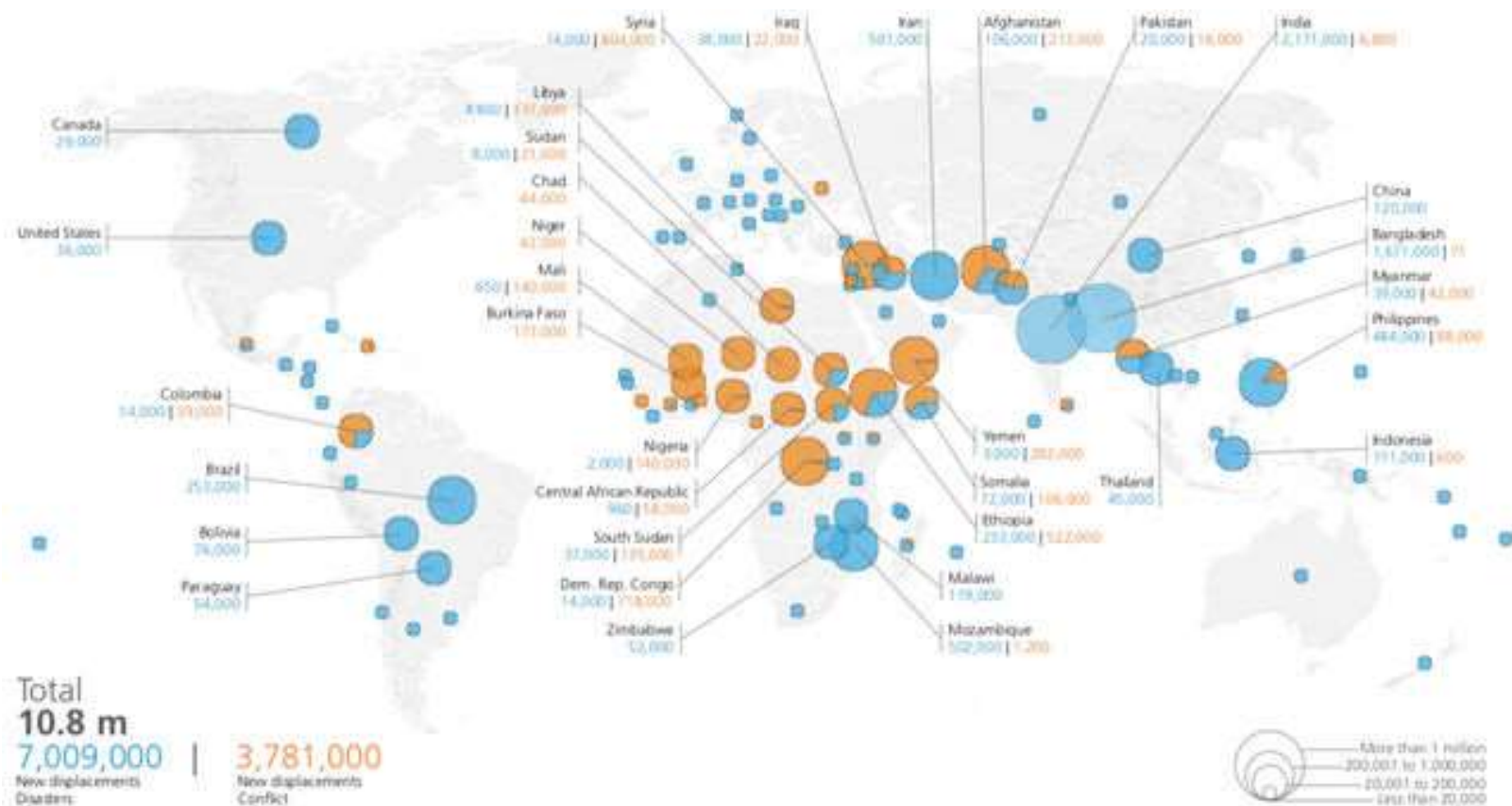
### The century of climate migration: why we need to plan for the great upheaval

People driven from their homes by climate disaster need protection. And ageing nations need them



📷 An Afghan family relocating from a drought-stricken area the country's Badghis province in 2021. Photograph: Hoshang Hashimi/AFP/Getty Images

# Desplazamientos



Desplazados por desastres naturales (azul) y conflictos armados (naranja) en la primera mitad de 2019. IMDC.

## Sistemas de Vigilancia en Salud Pública para el CC

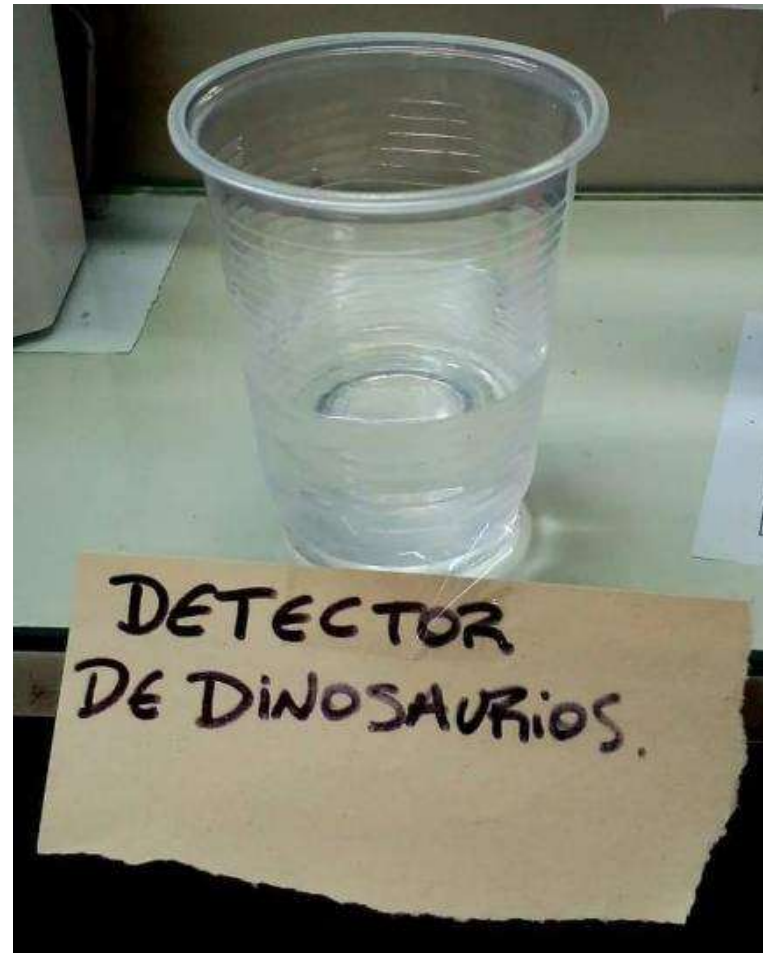
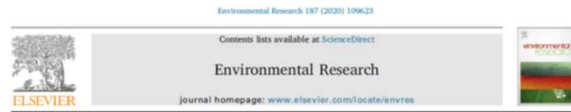


Table 1. Monitoring and Measuring the Climate Change Impacts to Mental Health.

Climate Hazard	Populations of Concern	Potential Mental Health Outcomes	Indicators and Measurement Tools
Extreme Heat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• People with pre-existing mental health conditions.</li> <li>• People taking psychotropic medications that affect thermoregulation.</li> <li>• Elderly (who have poor thermoregulation).</li> <li>• People with substance abuse problems</li> <li>• People living in urban heat islands</li> <li>• Urban poor without access to air conditioning</li> <li>• Those living on the street</li> <li>• Outdoor laborers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exacerbated mood or behavioral disorders</li> <li>• Violence</li> <li>• Aggression</li> <li>• Suicide</li> <li>• Other</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitor emergency department visits after heat waves for an increase in patients reporting mood or behavioral disorders.</li> <li>• Monitoring mortality statistics following extreme heat events—look for co-morbidities related to mental health and incidents of suicide.</li> <li>• Interviews or questionnaires with people who experienced heat waves or extreme heat events to ask about their mental health in relation to heat events.</li> <li>• Review of police records following extreme heat events to monitor elevated incidents of violence or aggression.</li> </ul>
Extreme Weather Event (flood, hurricane, drought, mudslides, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gender (Female)</li> <li>• Sex (Female, particularly pregnant women)</li> <li>• Age (children, infants, seniors)</li> <li>• Race and ethnicity (non-Caucasian, non-white)</li> <li>• Immigrants</li> <li>• People with pre-existing health conditions</li> <li>• People with low-socioeconomic status</li> <li>• The under and non-insured (health care and home insurance)</li> <li>• The under-housed and homeless</li> <li>• Outdoor laborers</li> <li>• First responders</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Post-traumatic stress disorder (PTSD)</li> <li>• Depression (including major depressive disorders)</li> <li>• Anxiety</li> <li>• Suicidal ideation</li> <li>• Aggression</li> <li>• Substance abuse and addiction</li> <li>• Violence</li> <li>• Survivor guilt</li> <li>• Vicarious trauma</li> <li>• Altruism</li> <li>• Compassion</li> <li>• Post-traumatic growth</li> <li>• Other</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surveys <ul style="list-style-type: none"> <li>Self-report surveys of general health. Consider using: <ul style="list-style-type: none"> <li>- General Health Questionnaire (GHQ)</li> </ul> </li> <li>Self-report surveys of mental illness and mental problems. Consider using any, or a combination of: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disaster-PAST [61]; the Generalized Anxiety Disorder Scale (GAD-7); the Post-Traumatic Stress Disorder Checklist (PCL); The Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D); the Kessler Psychological Distress Scale (K6)</li> </ul> </li> <li>Self-report surveys of affirmative mental health. Consider using: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stress-Related Growth Scale (SRGS); Post-Traumatic Growth Index (PTGI); Benefit Finding Scale (BFS)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Patient Records</li> <li>• Monitor emergency department visits after extreme weather events for an increase in patients reporting mental health problems or illness.</li> <li>• Review of new prescription use for mental health and behavioral disorders after an extreme weather event</li> <li>• Interviews <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interviews with primary care physicians and mental health care providers about any surges in patients reporting mental health issues following extreme weather events.</li> <li>- Interviews with people who experienced an extreme weather event about their perceptions regarding their mental health related to the extreme weather event.</li> </ul> </li> </ul>

# PLANES INTEGRADOS EN SALUD FRENTE A LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El **cambio climático** causa o agrava una amplia gama de exposiciones con múltiples **impactos en la salud**, tanto directos como indirectos. Se han establecido **sistemas de alerta temprana** para actuar sobre los riesgos planteados por estas exposiciones, permitiendo la activación oportuna de planes de acción para minimizar los efectos sobre la salud. Estos planes generalmente se activan **individualmente**. Aunque muestran buenos resultados desde el punto de vista de minimizar los impactos en la salud, como en el caso de los planes frente a temperaturas extremas, o frente a episodios de alta contaminación atmosférica, comúnmente **no abordan las sinergias** de las varias exposiciones relacionadas con el cambio climático, la contaminación atmosférica, etc. Dado que varias de esas exposiciones tienden a ocurrir **simultáneamente**, la falta de integración en los esfuerzos de prevención podría afectar su efectividad y alcance. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo un **enfoque integrador de los múltiples efectos** que el cambio climático tiene en la salud de la población.



A new integrative perspective on early warning systems for health in the context of climate change

C. Linares<sup>a</sup>, G.S. Martínez<sup>b,c</sup>, V. Kendrovski<sup>d</sup>, J. Diaz<sup>e</sup>

<sup>a</sup> National School of Public Health, Carlos III Institute of Health, Spain  
<sup>b</sup> The UNEP DTU Partnership, Copenhagen, Denmark  
<sup>c</sup> World Health Organization Regional Office for Europe, Bonn, Germany

Fuente:

- Grupo de Investigación en Salud y Medio Ambiente Urbano, Escuela Nacional de Sanidad, Instituto de Salud Carlos III @ensgismau
- Universidad Técnica de Dinamarca
- Técnicos de la OMS.

C.Linares, G.S.Martinez, V.Kendrovski, J.Diaz

[A new integrative perspective on early warning systems for health in the context of climate change](#)

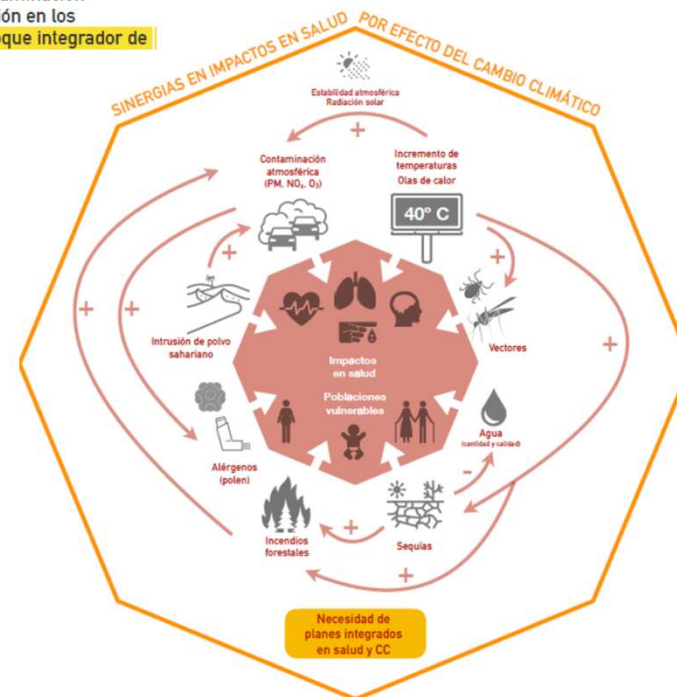
Environmental Research, Volume 187, August 2020, 109623.

Ministerio de Ciencia e Innovación, Ministerio de Universidades, Gobierno de España

[Investigadores de la Escuela Nacional de Sanidad elaboran un plan para abordar los efectos del cambio climático sobre la salud](#)  
 Noticias. 26 de mayo de 2020.

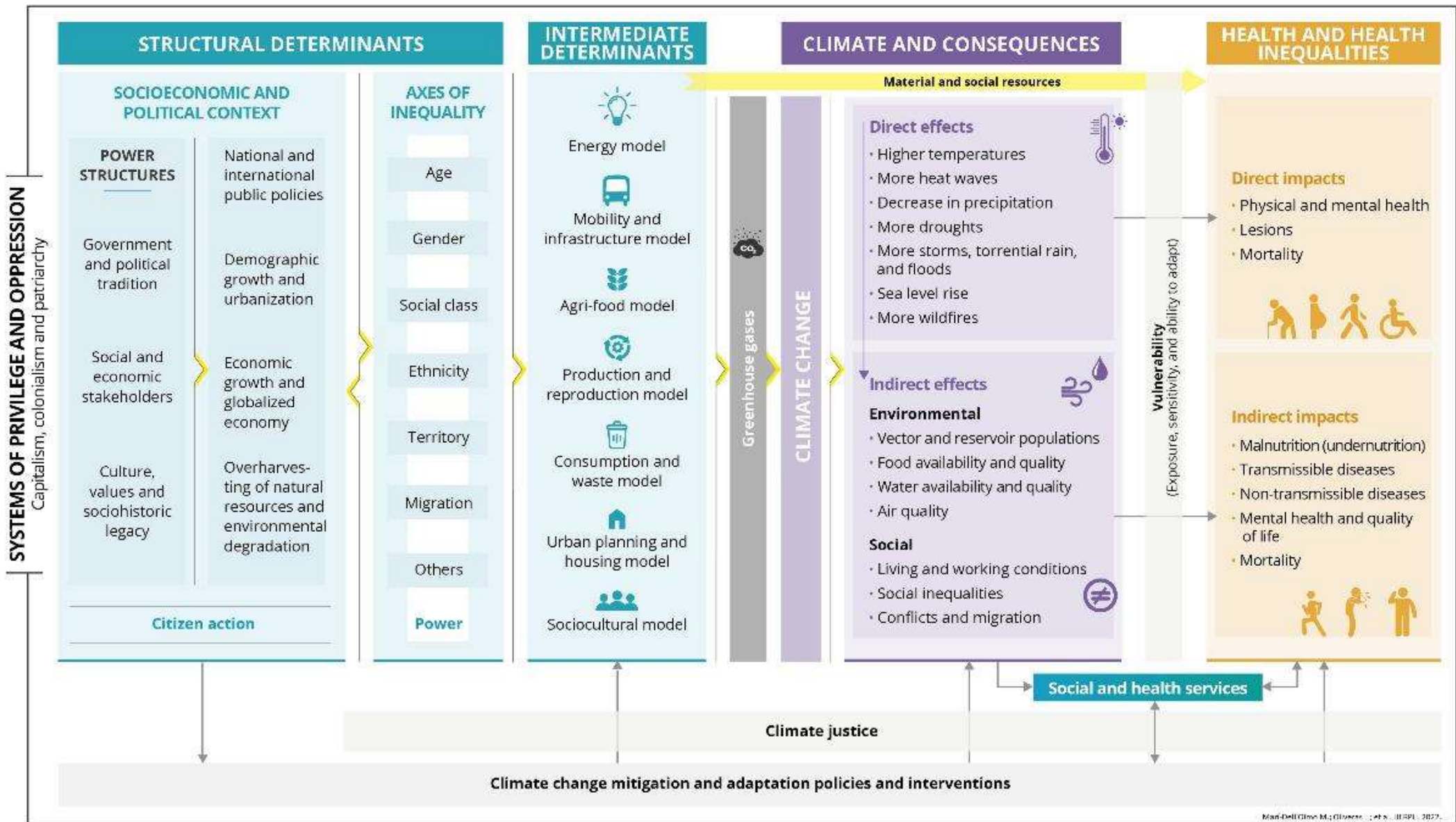
Infografía: @jesusdeloasa (junio 2020)

Iconos: Apple • The Noun Project: Peter Van Driel, Susannanova, Dairy Free Design, Laymik, Oliviu Stoian, MarkieAnn Packer, Vicons Design



## PLANES INTEGRADOS EN SALUD Y CAMBIO CLIMÁTICO: FASES







# 1

La crisis climática es una **crisis de salud** y constituye un **grave problema de salud pública**. El CC tiene numerosos **impactos directos e indirectos** en la salud individual y de la comunidad.



2

Las personas más **vulnerables** por sus condiciones de vida y sociales son las que más ven afectada su salud por la crisis climática, que aumenta las **desigualdades e inequidades** en salud.



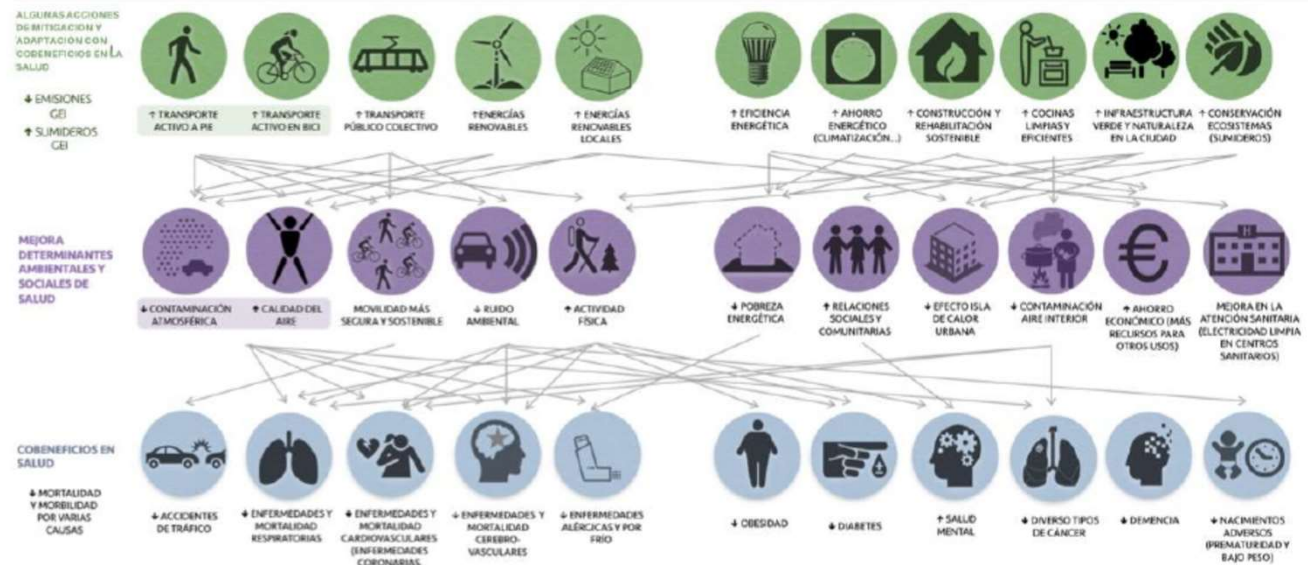
# 3

La acción por el clima tiene numerosos **cobeneficios (beneficios colaterales)** en salud de las personas y de las comunidades.

Puede prevenir y evitar **enfermedades** y **muer**tes relacionadas con el cambio climático y con otros factores asociados, salvando la vida de millones de personas. Cada décima de grado importa.

Además, la adaptación a los impactos del cambio climático debe considerarse una **prioridad en salud pública**.

## Red de cobeneficios en salud de la acción climática



# Cuestiones para Reflexionar

EMERGENCIA CLIMÁTICA >

## El clima extremo mete presión en la agenda política

Los partidos preparan sus programas electorales para las municipales y autonómicas tras sentir la emergencia climática: olas de calor e incendios y falta de agua.



¿DESCONEXIÓN CUANDO PASEN LOS EVENTOS EXTREMOS?



[clinares@isciii.es](mailto:clinares@isciii.es)

 @engismau

