



Congreso Nacional del Medio Ambiente

CUMBRE DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Julio Díaz Jiménez

Asesor de la F.U.A.M. para el
Dto. De Educación para el
Desarrollo Sostenible del
Ayuntamiento de Madrid.
Fundación General de la
Universidad Autónoma de
Madrid.

Ayuntamiento de Madrid

IMPACTO SOBRE LA SALUD DE LAS TEMPERATURAS EXTREMAS: UN POSIBLE EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

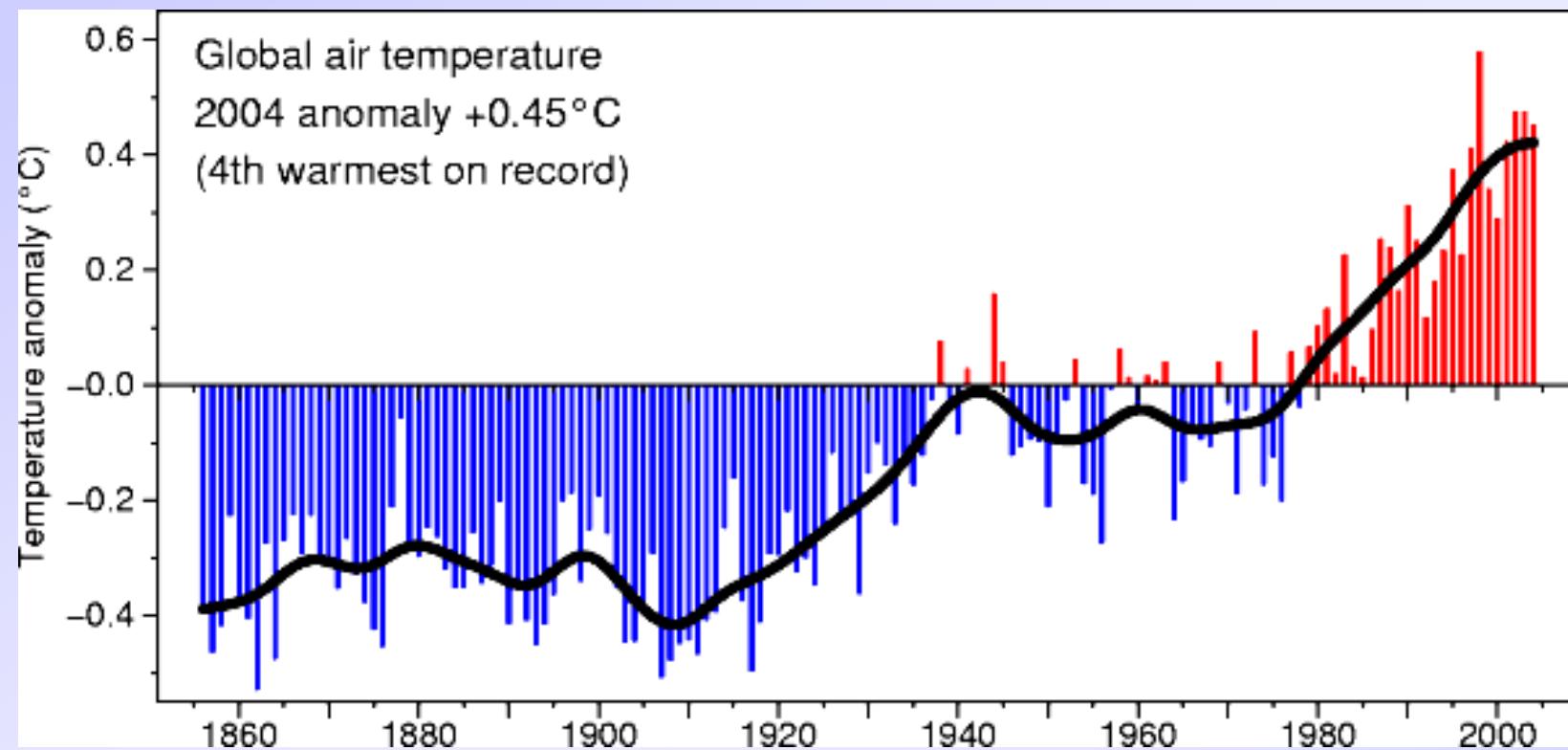
JULIO DÍAZ JIMÉNEZ

*FUNDACIÓN GENERAL DE LA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE MADRID.*

*DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN PARA EL
DESARROLLO SOSTENIBLE AYUNTAMIENTO DE
MADRID.*

SITUACIÓN ACTUAL EN RELACIÓN A LAS SERIES HISTÓRICAS (Nivel Mundial).

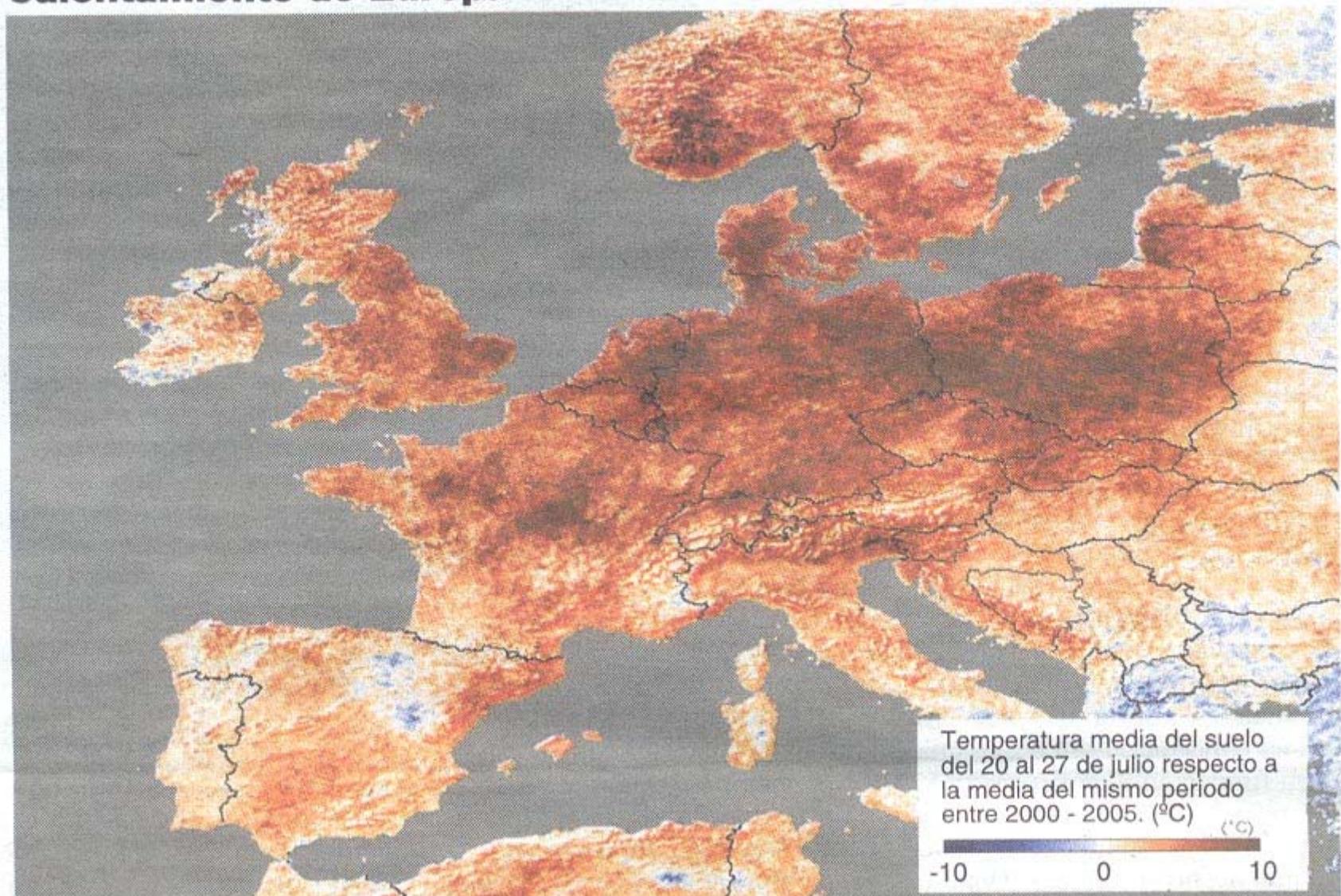
- Estudios recientes indican que durante el último milenio la temperatura disminuyó 0,4 °C. En los últimos cien años la temperatura ha ascendido el doble.
- Los años de la última década han sido los más cálidos desde que se tienen registros.
- El siglo XX fue el más caluroso en los últimos 1200 años
- La Tierra, en la actualidad, alcanza la temperatura media más alta desde hace 12000 años.



Anomalía térmica de la temperatura global del aire durante el último siglo y medio.

Fuente: Jones & Palutikof (CRU, University of East Anglia, East Anglia, UK)

Calentamiento de Europa

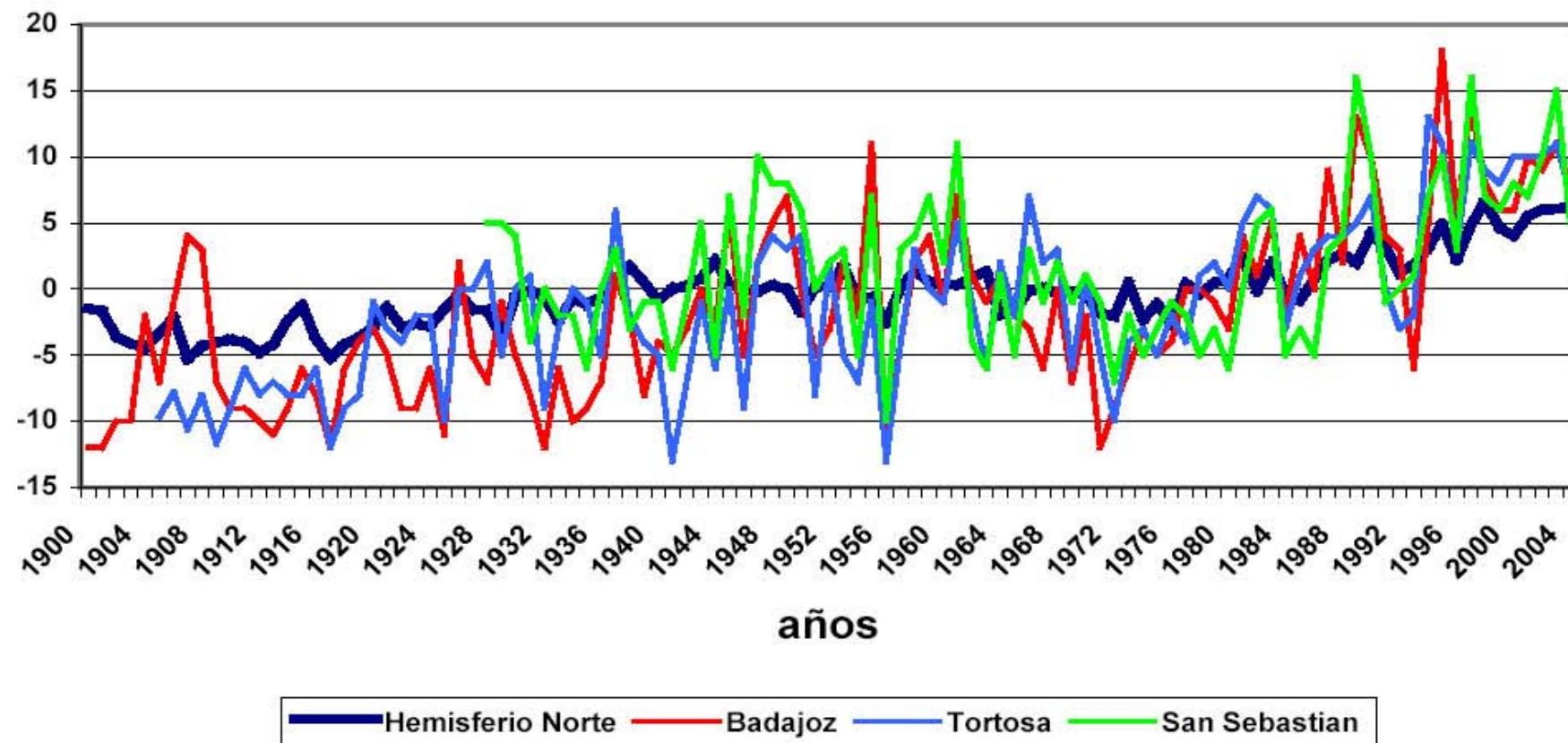


Fuente: NASA.

EVOLUCIÓN DE LAS TEMPERATURAS EN ESPAÑA EN LAS ÚLTIMAS DÉCADAS.

- Según el Instituto Nacional de Meteorología, si se toma como referencia la serie 1961-1990 en el Hemisferio Norte, en España se han observado los siguientes cambios en las tendencias:
 - Incremento 1,2 °C en la zona Cantábrica, cuenca alta del Duero y Ebro y Pirineo Vasco- Aragonés.
 - Incremento de 1,3 °C en la vertiente atlántica.
 - Incremento de 1,4 °C en la vertiente mediterránea.

Desviaciones de la temperatura media anual respecto de la temperatura media del periodo 1961-1990

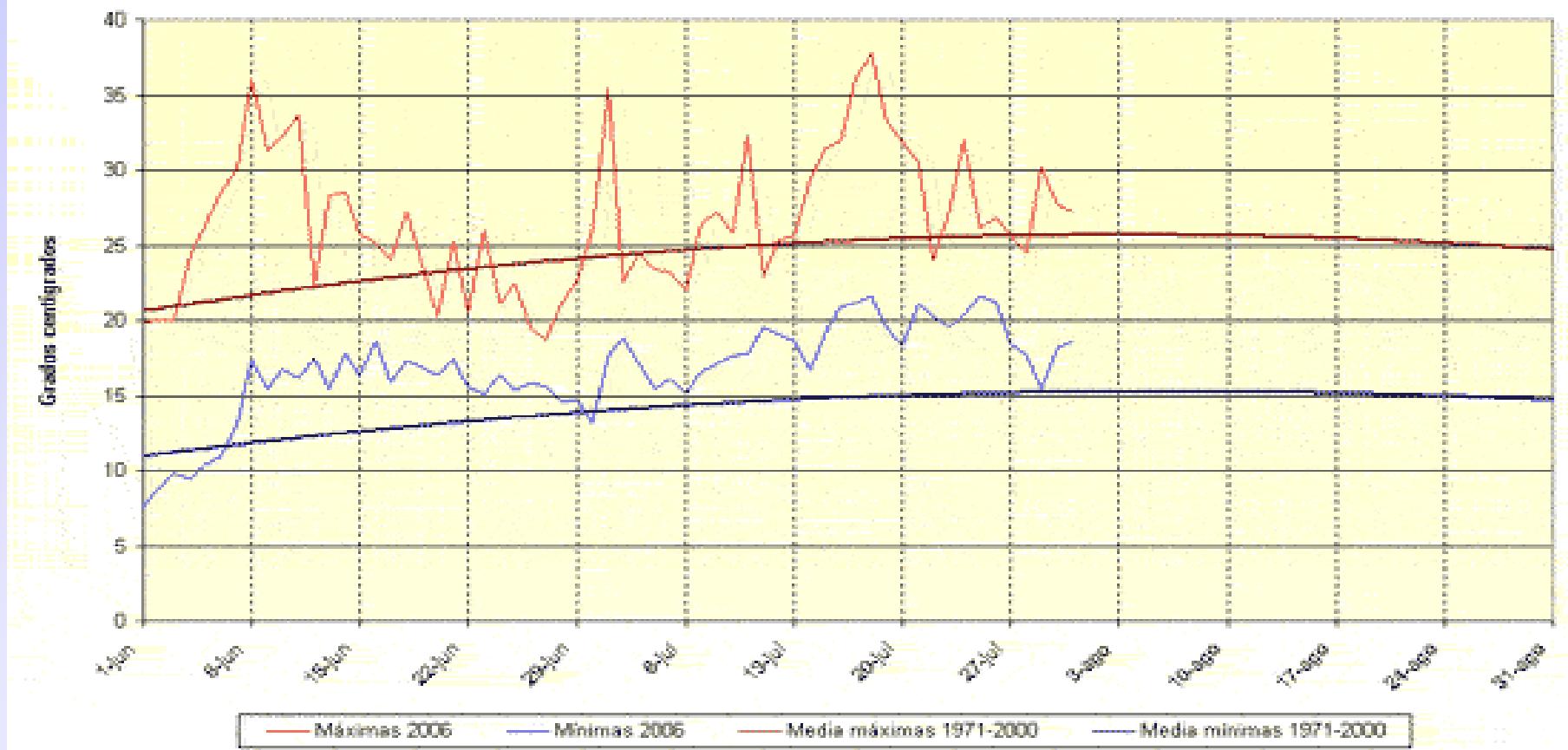


Fuente: Instituto Nacional de Meteorología.

SITUACIÓN ACTUAL EN RELACIÓN A LAS SERIES HISTÓRICAS (España).

- El septiembre de 2005 fue el más cálido desde 1880
- El mes de julio de 2006 fue el más caluroso de los últimos 45 años en la mitad norte peninsular.
- El cambio climático, en relación al comportamiento de ciertas especies, adelante en dos semanas la primavera y el otoño tarde nueve días más en llegar. (Según estudio europeo España es el país de Europa que se ve más afectado por el cambio climático).

Temperaturas verano 2006 en Bilbao

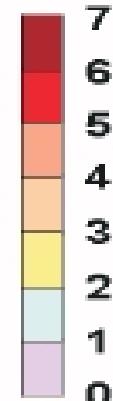
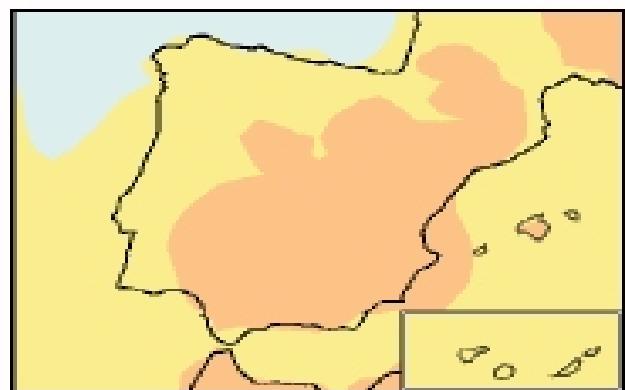


PREDICCIONES DE LAS FUTURAS TENDENCIAS DE LAS TEMPERATURAS EN ESPAÑA.

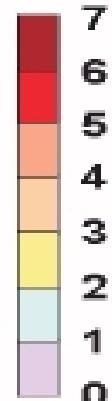
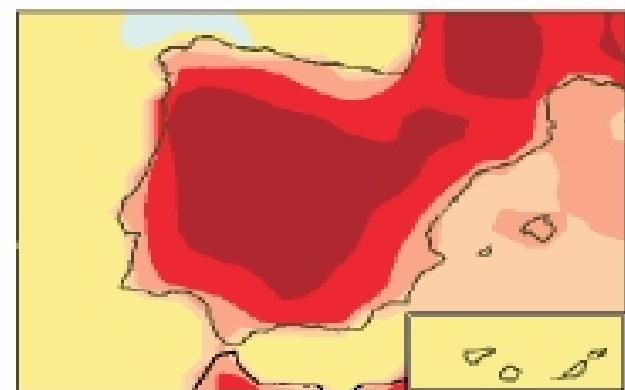
- Modelos Globales de Circulación (GCM):
Tendencia uniforme a lo largo del siglo XXI (escenario A2):
0,4 °C/ década en invierno y 0,7 °C/década en verano
- Modelos Regionales (Promes) horizonte 2070:
 - Aumento de temperatura entre 5 y 7 °C en verano,
siendo menor en la costa que en el interior.
 - Aumento de temperatura entre 3 y 4 °C en invierno.

Proyecciones de cambio climático en 2071-2100 SRES-A2

DEF

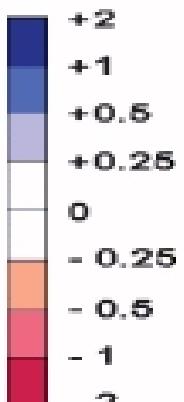
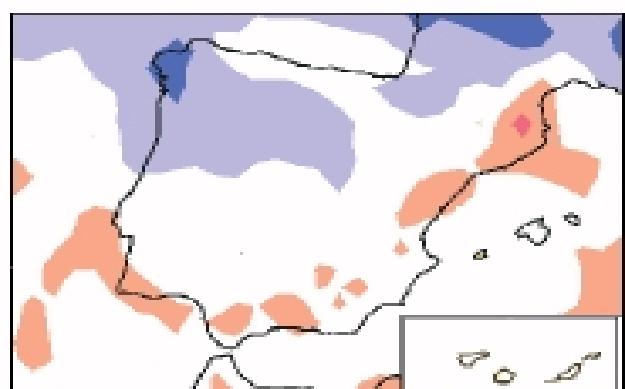


JJA

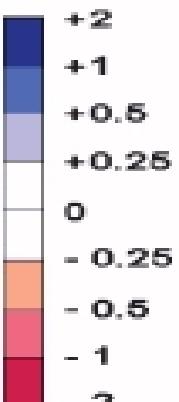
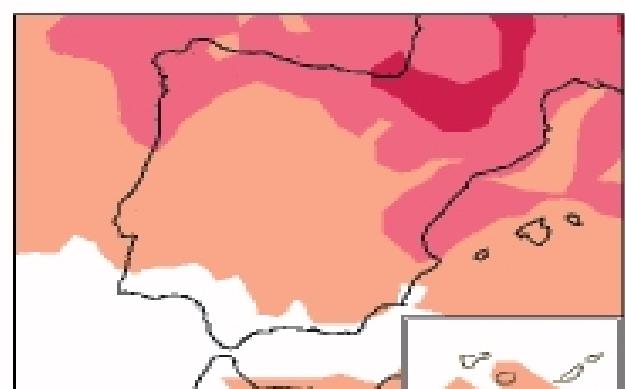


Incremento de temperatura (°C)

DEF



JJA



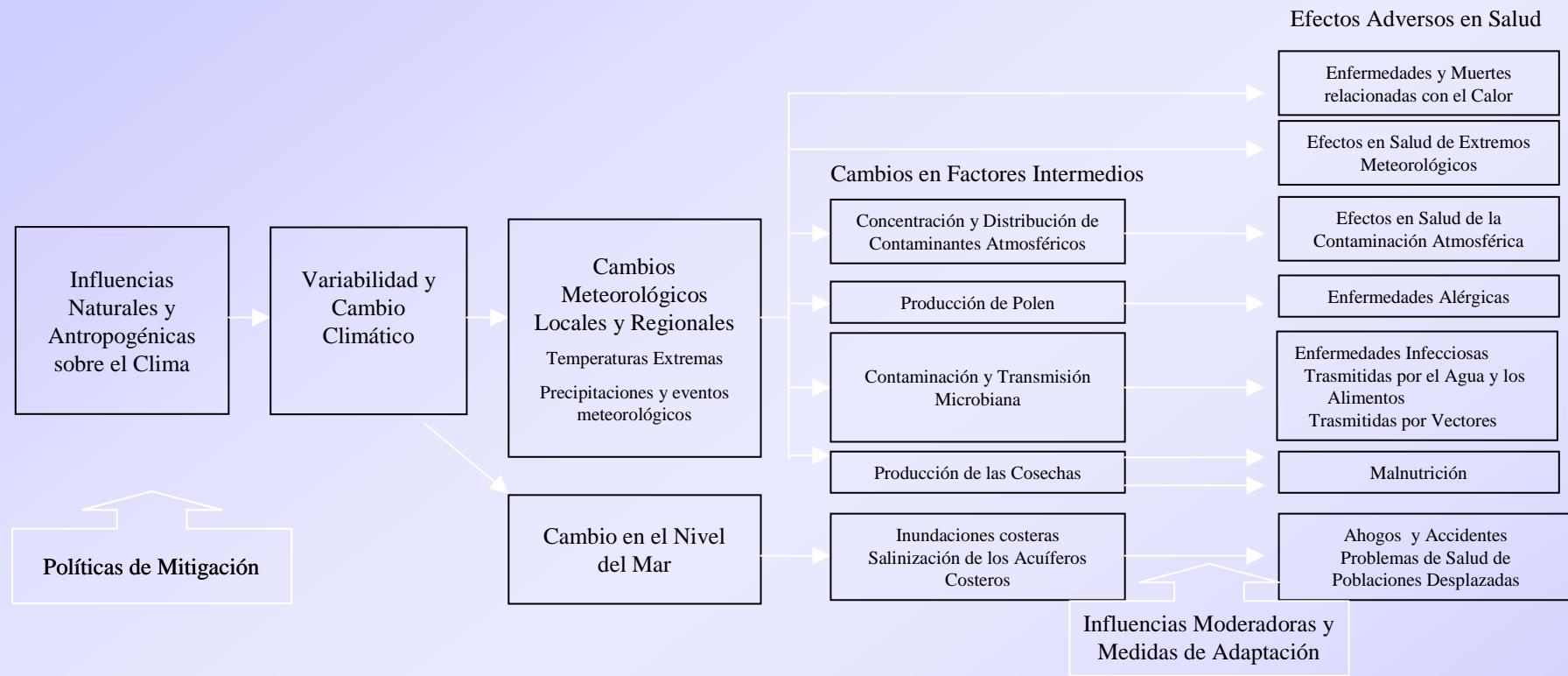
Cambio de precipitación (mm/día)

PROYECCIONES MAS RELEVANTES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA

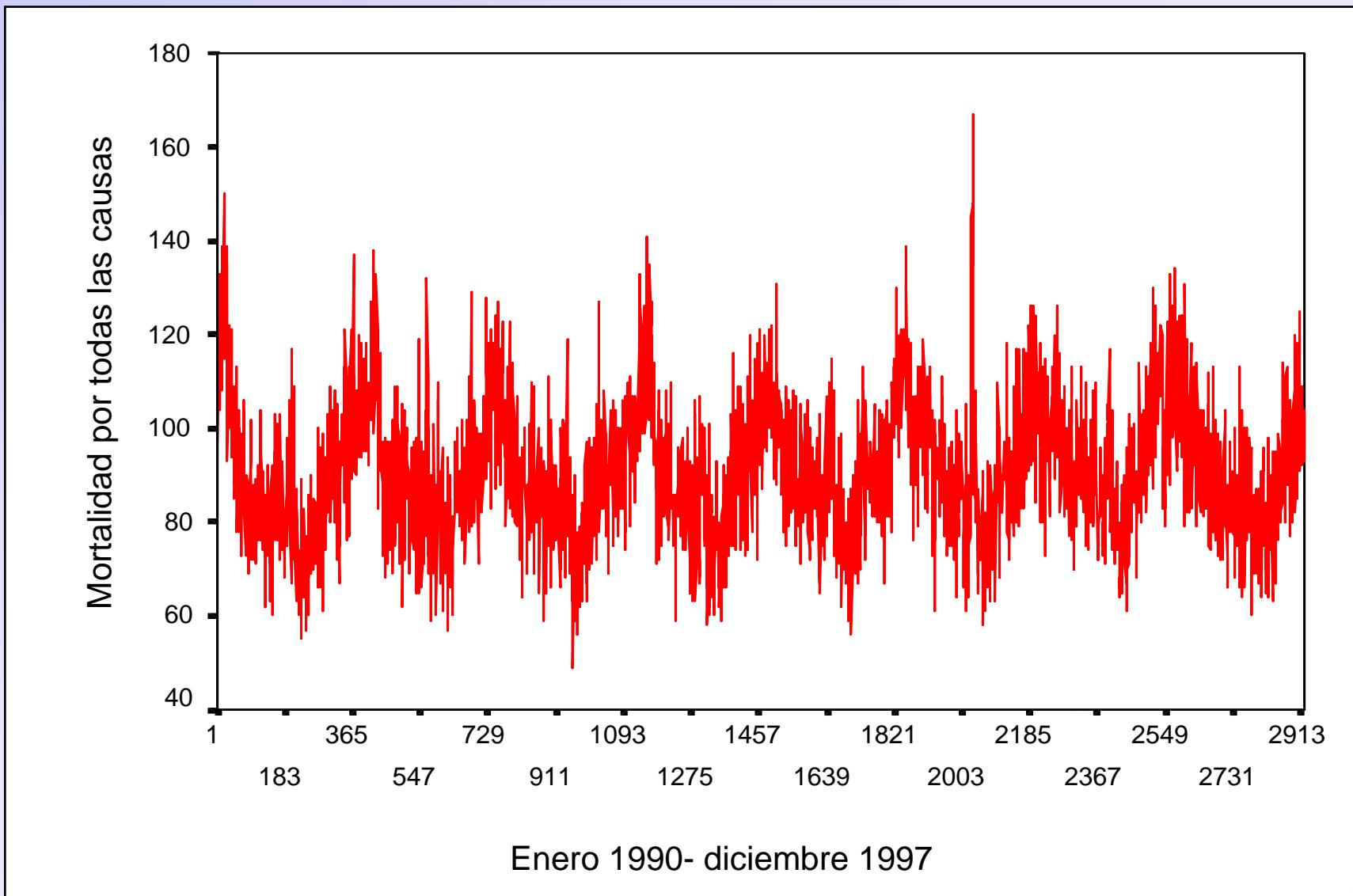
Certidumbre	Cambios mas relevantes
*****	Tendencia progresiva al aumento de las T ^a a lo largo del siglo
*****	Los aumentos de T ^a son significativamente mayores en verano que en invierno
****	El aumento de T ^a en verano es superior en el interior que en la costa e islas
***	Mayor amplitud y frecuencia de anomalías térmicas mensuales con respecto al clima actual
***	Más frecuencia de T ^a extremas en la Península especialmente en verano

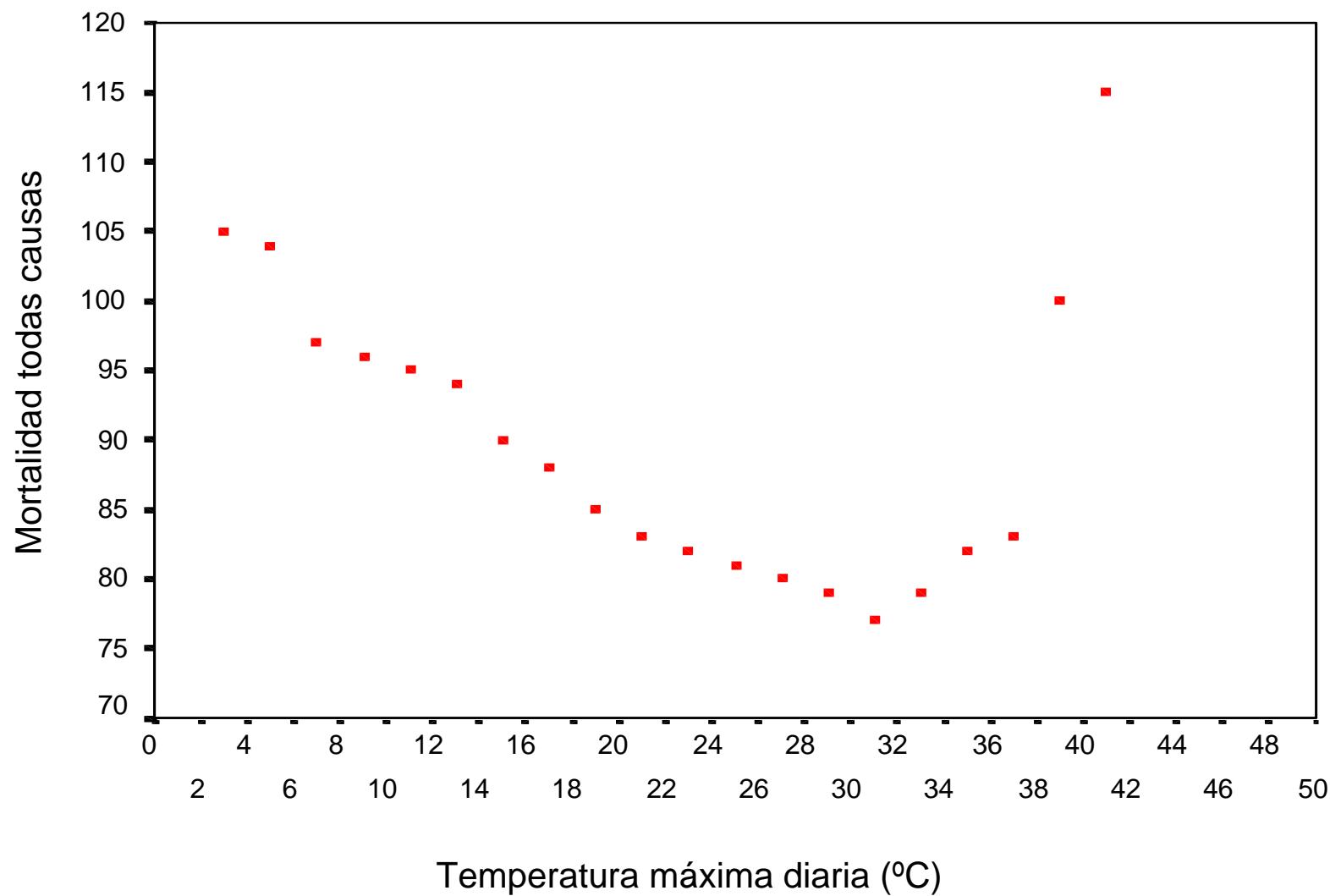
***** Certeza muy alta * certeza muy baja. Castro et al (2005)

Efectos probables del cambio climático sobre la salud y posibles respuestas

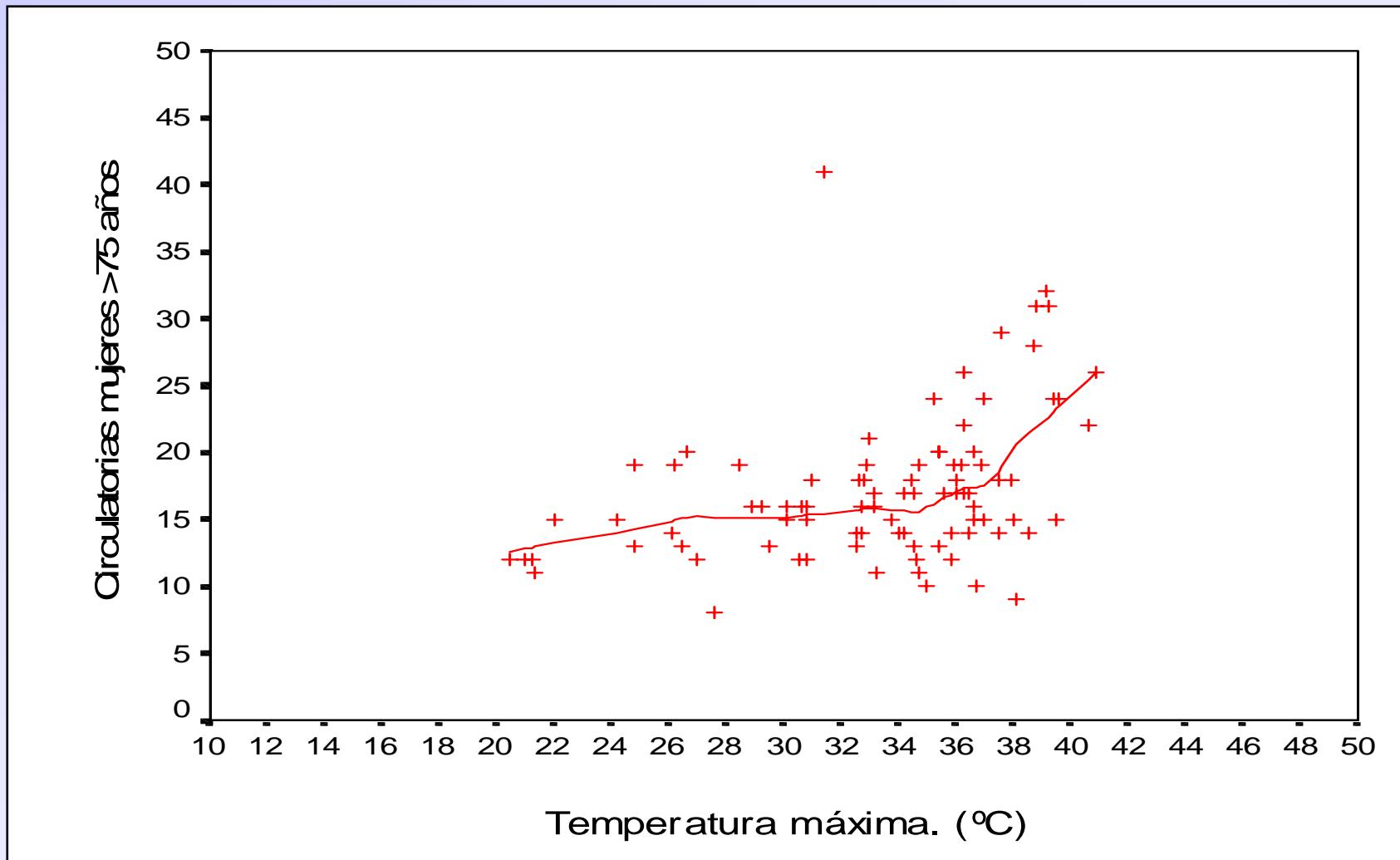


Adaptado de Haines y Patz,¹²





RELACIÓN DE LA MORTALIDAD DIARIA EN DÍAS EXTREMADAMENTE CÁLIDOS (Madrid)



RELACIÓN DE LA MORTALIDAD DIARIA EN DÍAS EXTREMADAMENTE CÁLIDOS (Sevilla)

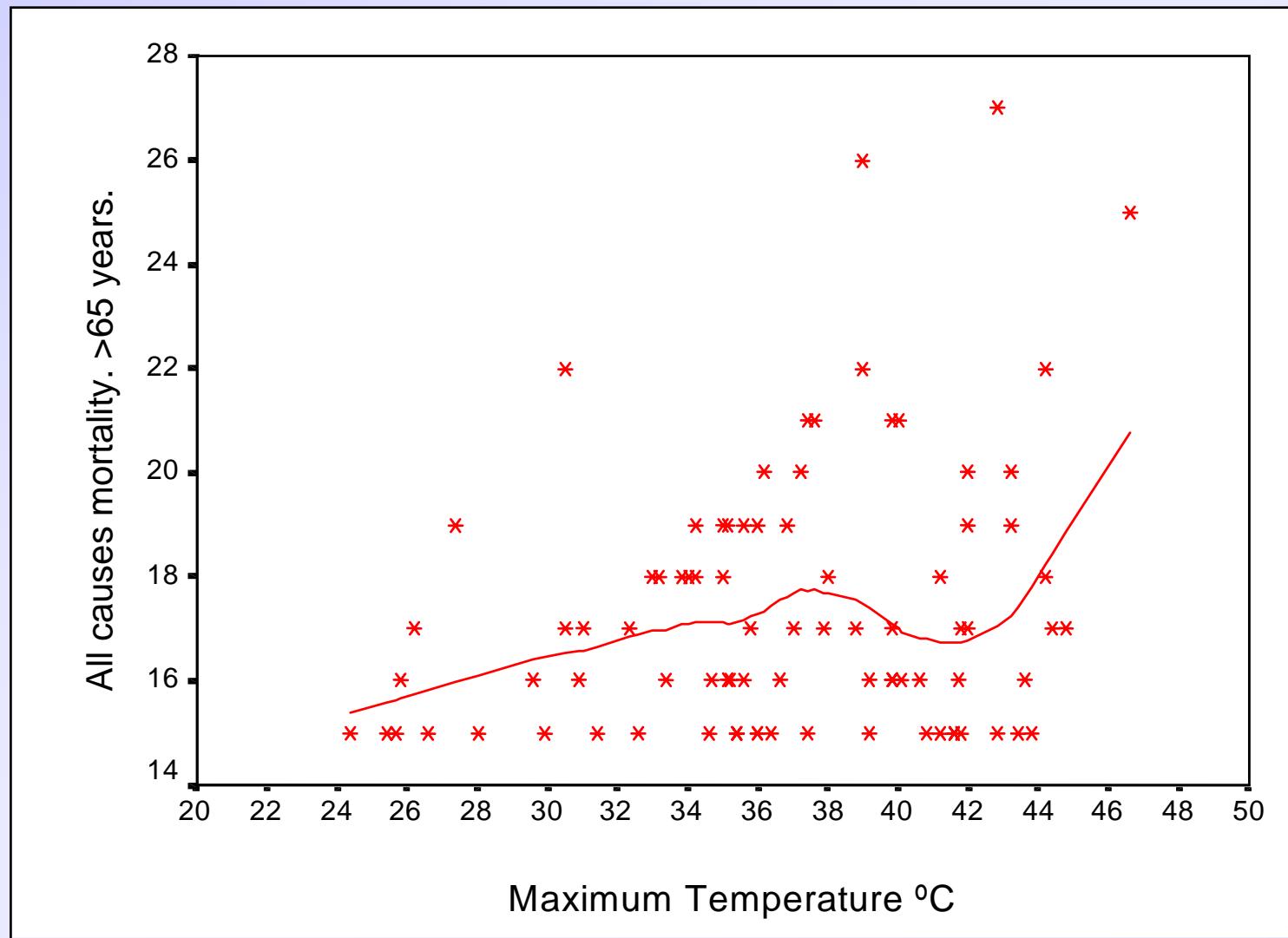


DIAGRAMA DE DISPERSIÓN MADRID Y LISBOA

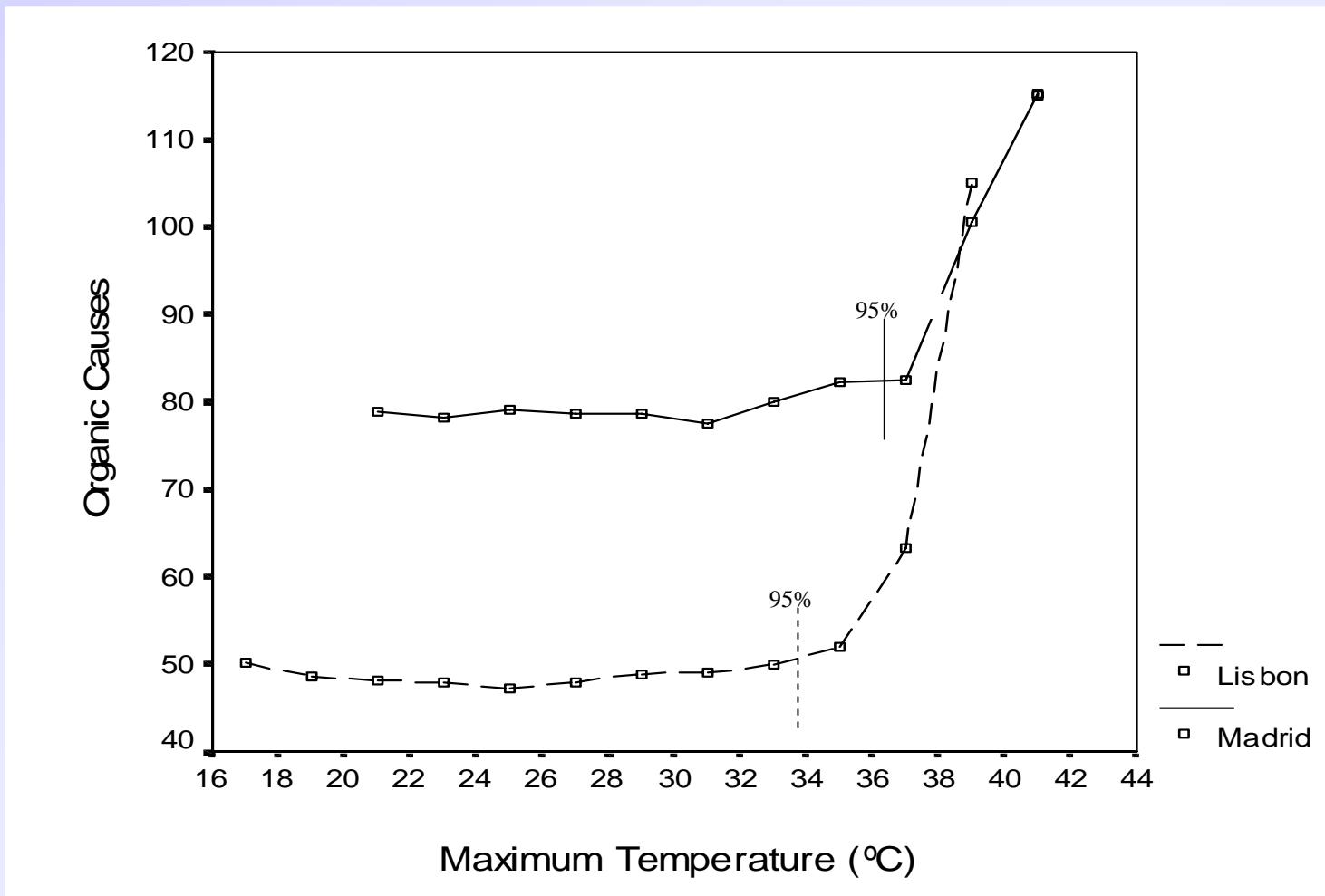
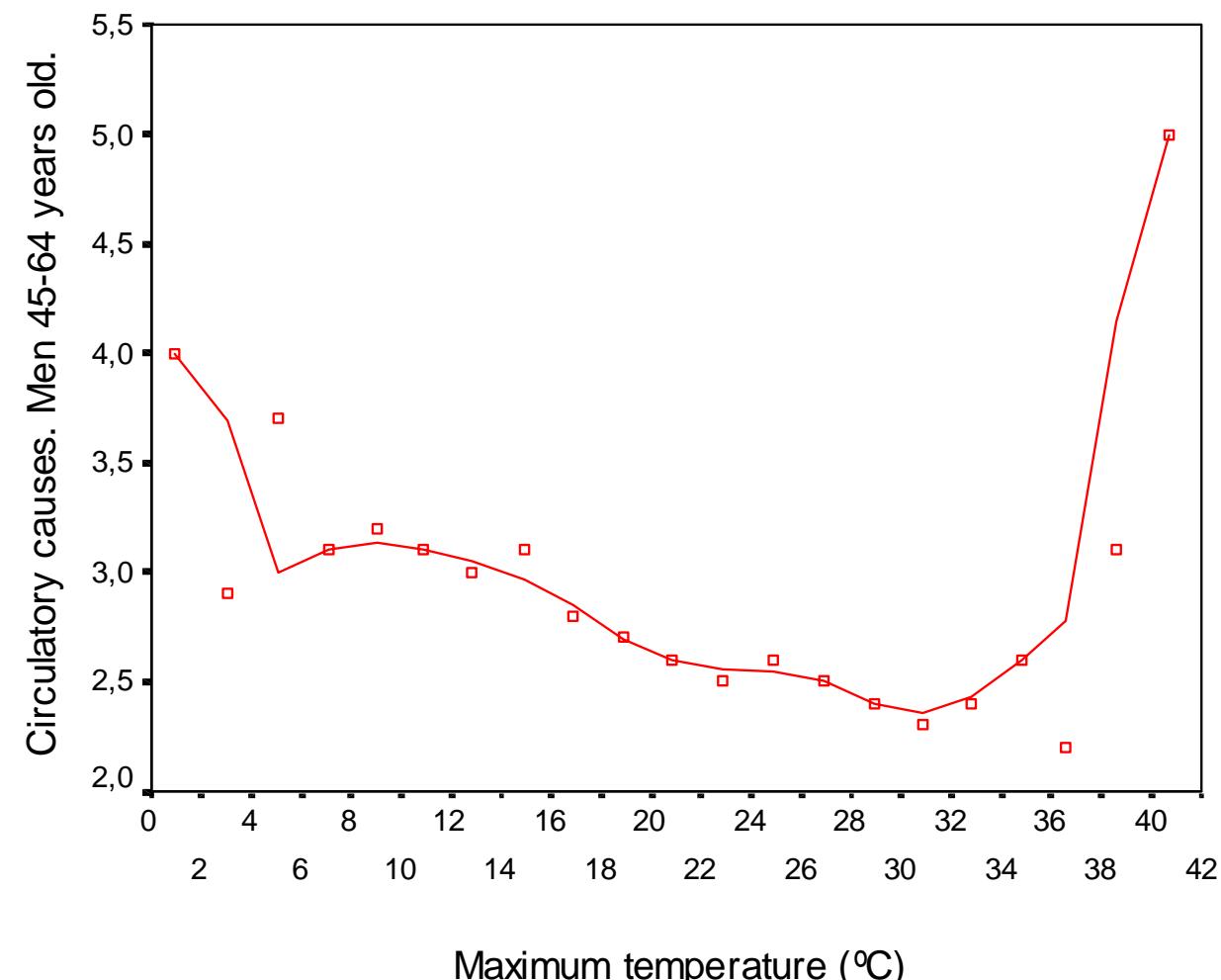
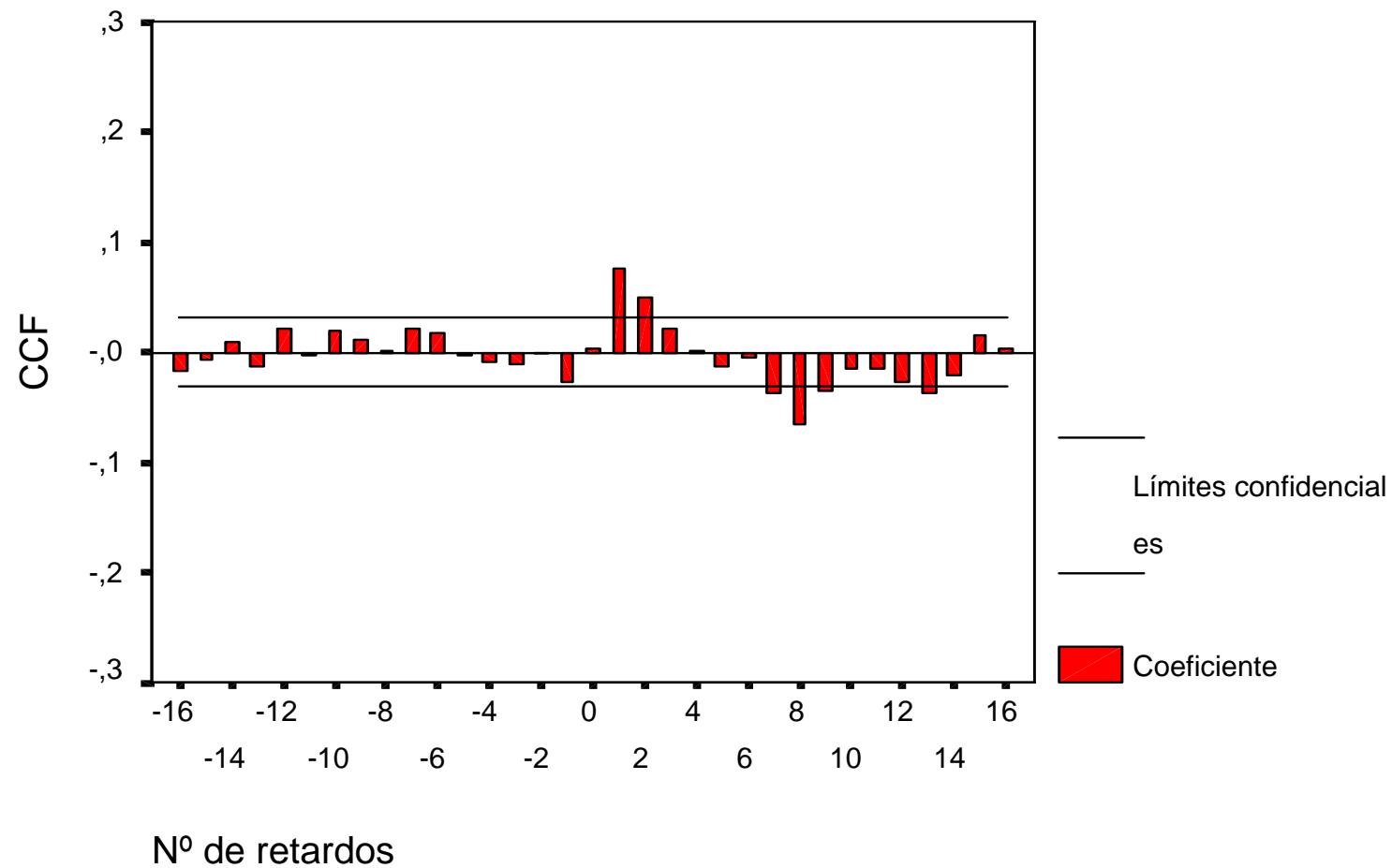


DIAGRAMA DE DISPERSIÓN. CIRCULATORIAS HOMBRES 45-64



Tmax VS Circulatorias



PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE RELACIONADAS CON EL CALOR.

- Enfermedades cardiovasculares, respiratorias y cerebrovasculares.
- Altas temperaturas pueden provocar:

Deshidratación, "golpes de calor", calambres, lipotimias, arritmias y agravación de patologías respiratorias y circulatorias ya existentes.
- Grupos de riesgo:

Ancianos (menos glándulas sudoríparas, proceso termorregulador limitado, menos capacidad de producir vasodilatación periférica)

Otros grupos: Personas con problemas renales, obesas, que tomen drogas o alcohol o determinada medicación.

PRINCIPALES IMPACTOS DE LOS EXTREMOS TÉRMICOS EN MADRID

MODELOS PREDICTIVOS PARA LA MORTALIDAD EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA.

	Orgánicas (%)	Circulatorias (%)	Respiratorias (%)
Hombres 65-74	14,7	9,4	17,2
Mujeres 65-74	16,2	11,7	23
Hombres >75	12,6	9,3	26,1
Mujeres > 75	28,4	34,1	17,6

Porcentaje de incremento de la mortalidad por diversas causas por cada grado en el que la temperatura máxima diaria supera los 36,5 °C.

RESUMEN PRINCIPALES RESULTADOS MADRID-LISBOA

	<i>Madrid</i>	<i>Lisbon</i>
Population considered (Census of 1991)	3.0 Million people	2.0 Million people
Short Period	1986-1997	1980-1998
Temperature Threshold (95 percentile for short period)	36.4	33.5
Most frequent duration (Maximum duration)	1-2days 11 days	1-2 days 6 days
Lags with significant correlations	Both genders: 0,1,2,3 maximum effect 1 Males: 0,1,3 maximum effect 1 Females: 0,1,2,3 maximum effect 1	Both genders: 0,1,2,3 maximum effect 1 Males: 0,1,2 maximum effect 1 Females: 0,1,2,3 maximum effect 1
Percentage of increase of mortality for 1C increase above temperature threshold	Both genders: 21,5 % Males: 15.9 % Females: 27.6 %	Both genders: 31,3 % Males: 21.7 % Females: 40.9 %

EFECTO DE LA TEMPERATURA EN VERANO EN EL GRUPO DE 45-64 AÑOS

	SUMMER		
	ALL	MEN	WOMEN
ORGANIC CAUSES	$O_{3h}(2)$ AR:6,4% RR:1.07 (1.00 1.14) $T_{hwave}(0,1)$ AR:11,5% RR:1.13 (1.04 1.22)	PST(0) AR:4,2% RR:1.04 (1.01 1.07) $T_{hwave}(0,1)$ AR:12,3% RR:1.14 (1.04 1.24)	
CIRCULATOR Y CAUSES	$NO_2(4)$ AR:7,0% RR:1.08 (1.03 1.12) $T_{hwave}(1)$ AR:12,0% RR:1.14 (1.06 1.21)	RH(8) AR:0,3% RR:1.01 (1.00 1.01) $T_{hwave}(1)$ AR:13,3% RR:1.15 (1.07 1.23)	$NO_2(4)$ AR:15,0% RR:1.18 (1.09 1.26)

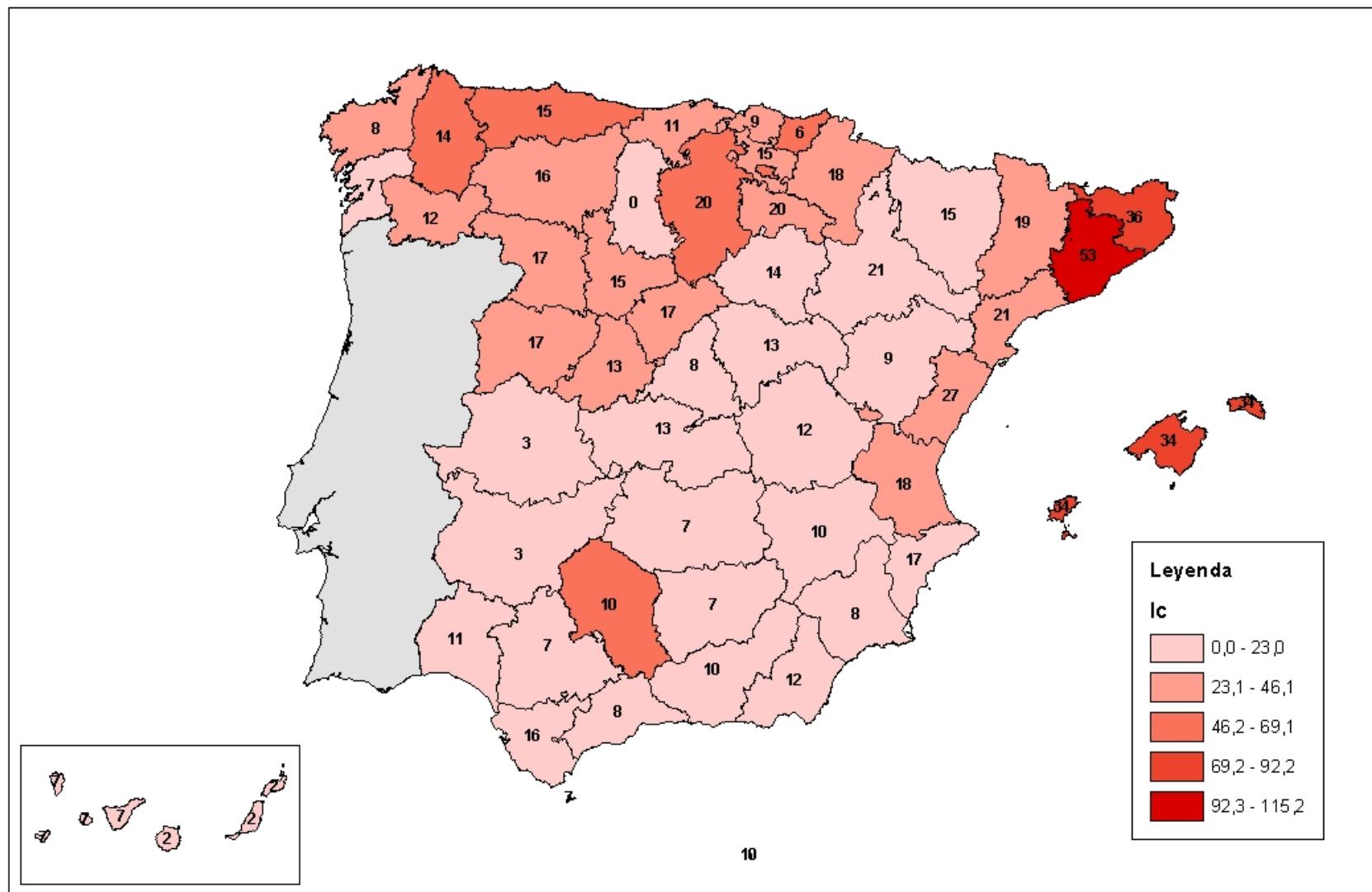
O_{3h} : Ozone values higher than 35 mg/m³. The RR and AR is for an increase of 25 μ g/m³.

RH: Relative humidity; T_{hwave} : Tmax values higher than 36,5 °C. The RR and AR in T_{hwave} is for each degree of Tmax is over 36,5 °C.

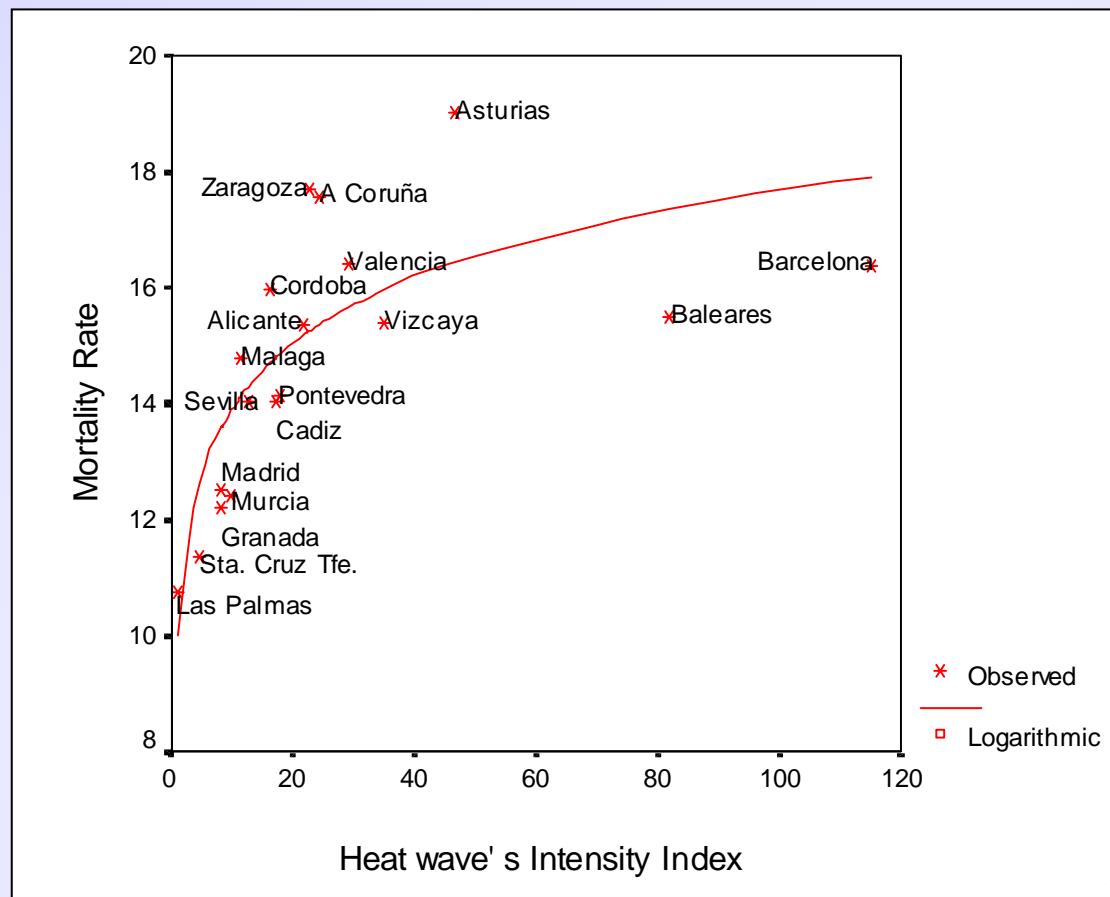
EFECTO DE LA TEMPERATURA EN VERANO GRUPO DE 18-44 AÑOS

	All Year	Summer
Organic causes	HR (4,10) RR:-1.01 (1,00 1,01) ; AR = -0.5% O3A(3) RR:1,11 (1,03 1,19); AR= 10,1 % Tcola (0,4) RR: 1,18 (1,06 1,29); AR = 14,9% Tfrola (5,11) RR: 1,01 (1,01 1,02); AR = 1,3 %	HR (0) RR:-1.01 (1,00 1,01) ; AR = -0.4% O3A(3) RR:1,17 (1,07 1,27); AR= 14,8% Tcola (0,4) RR: 1,15 (1,03 1,27); AR = 13,1%
Organic causes Men	HR (1,4,10) RR:-1.01 (1,00 1,01) ; AR = -0.6% O3A(3) RR:1,12 (1,03 1,21); AR= 10,7 % Tcola (4) RR: 1,17 (1,06 1,28); AR = 14,9% Tfrola (5,13) RR: 1,01 (1,01 1,02); AR = 1,4 %	HR (4) RR:-1.0 (1,00 1,01) ; AR = -0.3% O3A(3) RR:1,13 (1,02 1,25); AR= 11,8 % Tcola (4) RR: 1,13 (1,07 1,20); AR = 11,6%
Organic causes Women	HR (7,10) RR:-1.01 (1,00 1,01) ; AR = -0.6% O3A(0,6) RR:1,23 (1,07 1,52); AR= 18,9 % Tcola (1) RR: 1,13 (1,02 1,23); AR = 11,2% Tfrola (2) RR: 1,01 (1,00 1,01); AR = 0,8 %	HR (7) RR:-1.01 (1,00 1,01) ; AR = -0.5% O3A(2) RR:1,32 (1,15 1,49); AR= 24,2 %
Circulatory causes	NO2 (1) RR: 1,05 (1,01 1,09); AR = 4,4 % O3A(4) RR:1,28 (1,11 1,44);AR= 21,6 % Tcola (1) RR: 1,16 (1,04 1,28); AR = 13,9% Tfrola (11) RR: 1,00 (1,00 1,01); AR = 1,0 %	Tcola (1) RR: 1,13 (1,08 1,18); AR = 11,7%
Respiratory causes	Tcola (4) RR: 1,11 (1,02 1,20); AR = 9,9% Tfrola (13) RR: 1,00 (1,00 1,01);AR = 0,4 %	PST(0) RR:1,21 (1,06 1,35); AR= 17,1 % Tcola (4) RR: 1,22 (1,04 1,41); AR = 18,3%

ÍNDICE DE INTENSIDAD DE LA OLA DE CALOR (julio - agosto de 2003)
(dentro de la provincia aparece el número de días de superación de T^a umbral)



INDICE DE OLA DE CALOR Y MORTALIDAD EN ESPAÑA. JULIO-AGOSTO 2003.



EXCESO DE MORTALIDAD EN VERANO DE 2003

EN FRANCIA : 11.435 MUERTOS

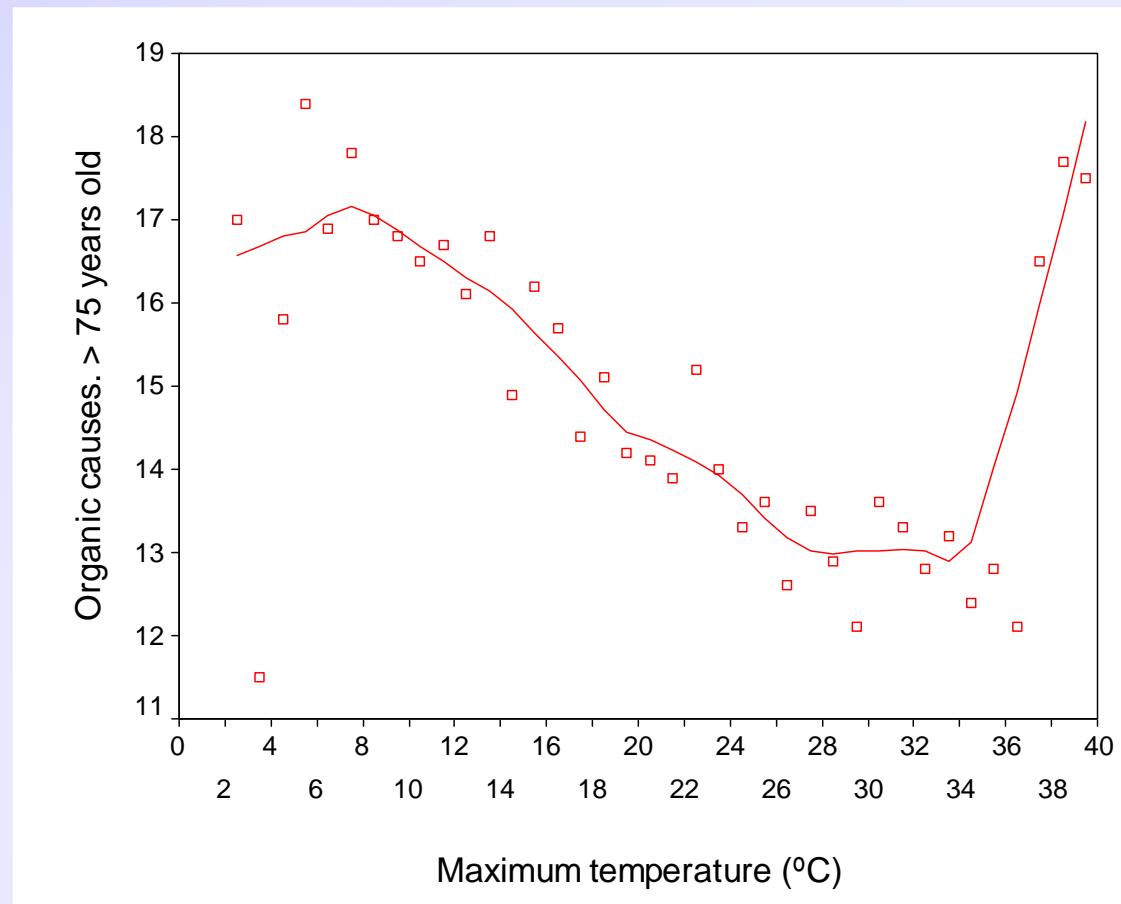
EN ESPAÑA: 6.112 MUERTOS

EN REINO UNIDO: 907 MUERTOS

EN PORTUGAL: 1.440 MUERTOS

EN ITALIA: APROX. 4.000 MUERTOS

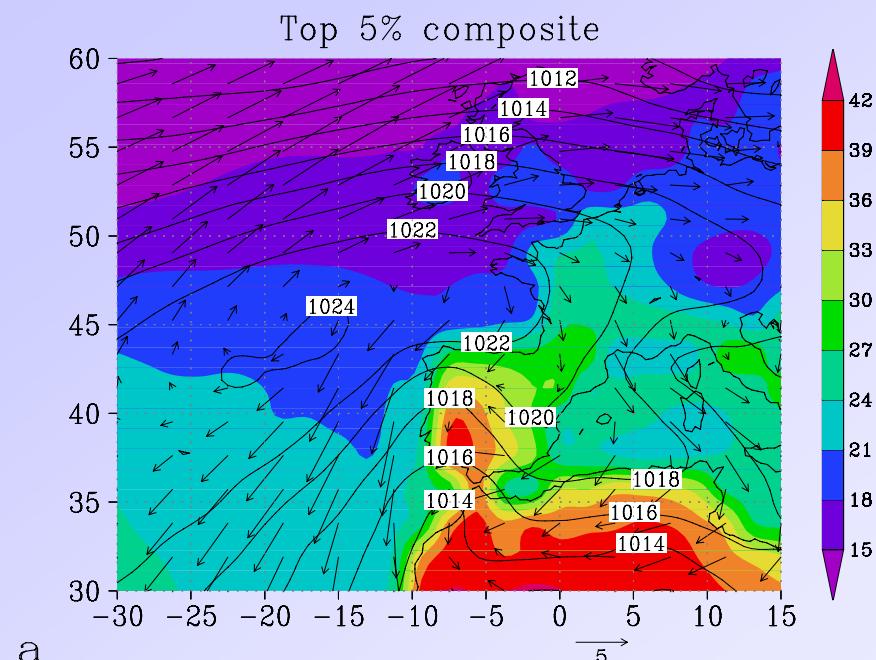
RELACIÓN TEMPERATURA E INGRESOS HOSPITALARIOS PARA MADRID.



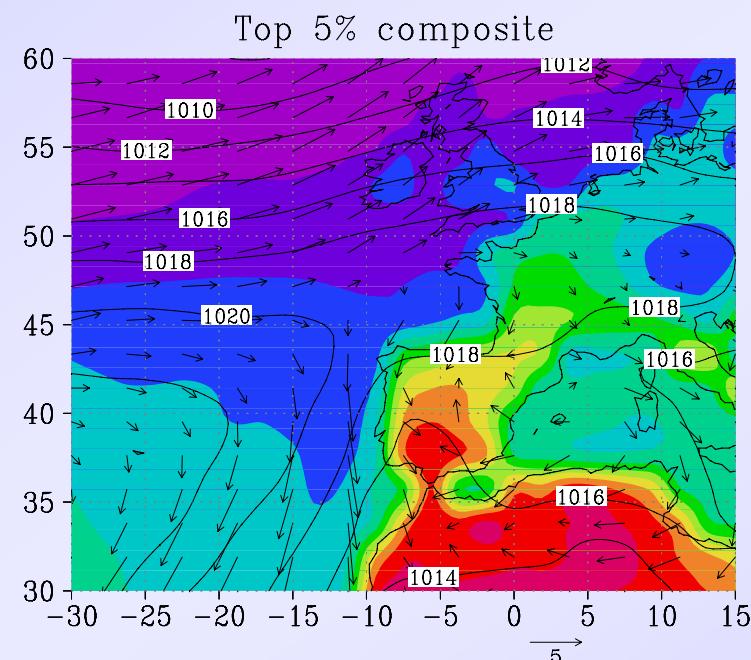
Asociación entre olas de calor e ingresos hospitalarios para la ciudad de Madrid.

Porcentaje de incremento por cada grado en que la temperatura supera los 36 °C.

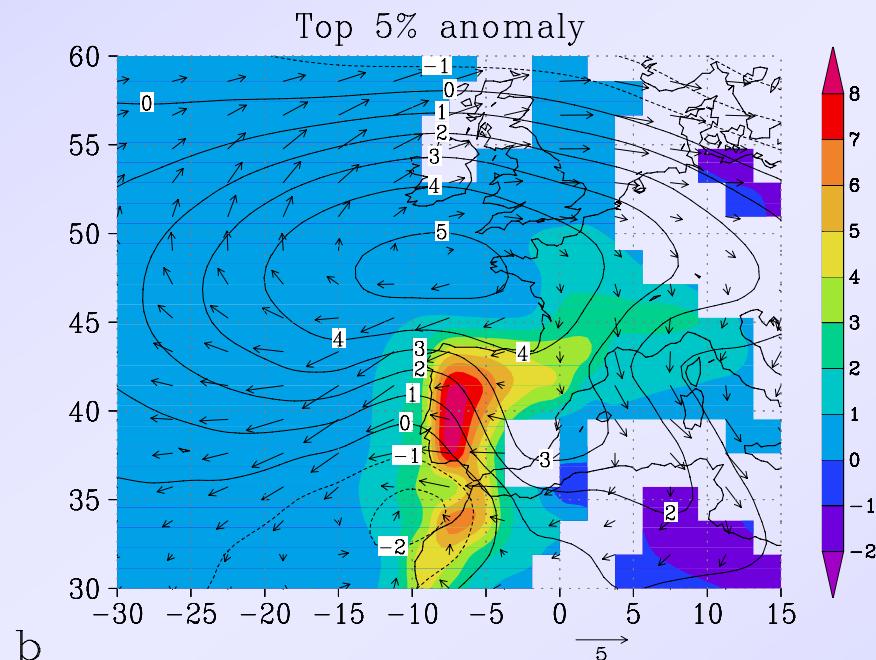
	Organic causes (%)	Circulatory (%)	Respiratory (%)
All group of ages	4.6: (0.9 8.4)	-----	-----
> 75 years old	17.9: (9.5 26.0)	-----	27.5: (13.3 41.4)



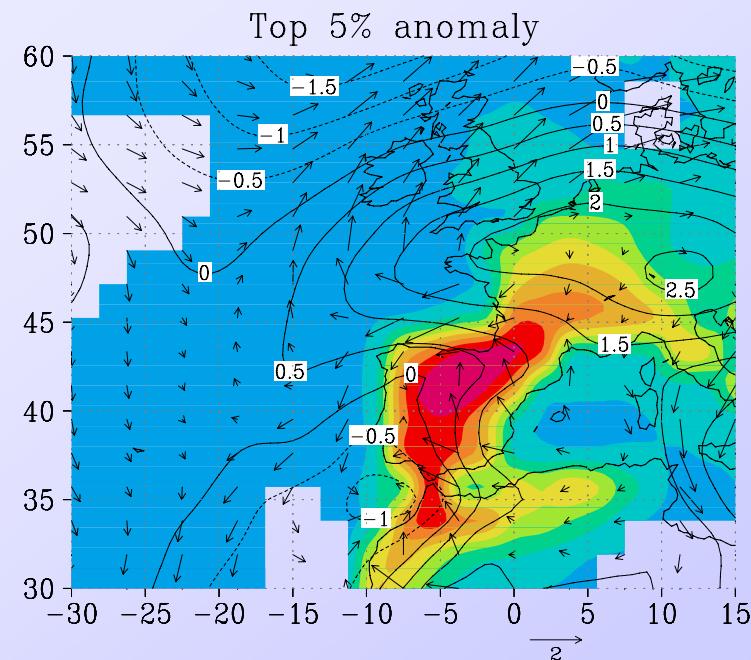
a



c



b



d

CONCLUSIONES

- Los diferentes umbrales a partir de los cuáles se produce el máximo impacto sobre la mortalidad están relacionados con las propias características climáticas de cada lugar.
- Estos umbrales no varían en función de la edad, aunque ésta si influye en la cuantificación del impacto.
- La magnitud del impacto depende de factores sociodemográficos y del exceso de temperatura sobre el umbral de temperatura de cada lugar.
- Las condiciones meteorológicas asociadas a estos días extremadamente cálidos varían de un lugar a otro pese a su proximidad geográfica.
- Los planes de prevención de efectos de extremos térmicos sobre la población han de realizarse para cada lugar según sus características.
- Las conclusiones anteriores podrían cuestionar las predicciones realizadas a escalas superiores a la aquí tratada sobre los posibles efectos futuros del cambio climático.