Informe MOMOCalor

Estimaciones de la mortalidad atribuible a excesos de temperatura en España

1 de junio a 15 de septiembre de 2020

Plan nacional de acciones preventivas contra los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud

Centro Nacional de Epidemiología. Ciber de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP). Instituto de Salud Carlos III

Este documento ha sido elaborado por Carlos J. Gil Bellosta, Luz Frías, Ludovica Verrieri, Concha Delgado, Inmaculada León y Amparo Larrauri

Centro Nacional de Epidemiología. Ciber de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP). Instituto de Salud Carlos III. Octubre 2020

Índice

Resumen 4
Introducción 5
Las temperaturas en el verano de 2020 5
La mortalidad durante el verano de 2020 10
El índice Kairós durante el verano de 2020 16
Comparación con veranos previos 18
Conclusiones 22

Resumen

MOMOCalor es un sistema de vigilancia de la mortalidad diaria asociada a excesos de temperatura, implementado en el año 2018 en la Unidad de Vigilancia de la Mortalidad diaria (MOMO) del Centro Nacional de Epidemiologia (CNE), con el que se contribuye al Plan nacional de acciones preventivas contra los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud del Ministerio de Sanidad.

MOMOCalor proporciona alertas de mortalidad asociadas a excesos de temperaturas, además de estimar el impacto de estos excesos sobre la mortalidad de la población.

Como sistema de alerta, MOMOCalor establece para cada día avisos que definen diferentes niveles de riesgo de mortalidad, mediante el Índice Kairós. Existen tres niveles para dicho índice: Nivel 1, 2 y 3 que definen riesgos de mortalidad pequeño o nulo, moderado y elevado, respectivamente. Siempre para el día en curso y los cuatro días siguientes, así como por ámbito poblacional (nacional, de CCAA y provincial) y por grupo de edad (todas las edades, < 65, 65-74 y >74 años).

Como sistema de estimación de impacto del calor en la mortalidad de la población, MOMOCalor ofrece diariamente estimaciones del número de defunciones por todas las causas asociado al exceso de temperaturas para el día en curso, así como las predicciones para los cuatro días siguientes, para cada ámbito poblacional y grupo de edad mencionado. La metodología empleada en el modelo MOMOCalor está descrita en "Informe MOMOCalor verano 2018". Disponible en: https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/MoMo/Documents/Informe_momo_verano_2018_201812010.pdf

Durante el verano fueron frecuentes los episodios cálidos, destacando dos periodos de temperaturas anómalas, los días 25 de julio a 2 de agosto y los días 6 a 10 de agosto, ambos catalogados por la Agencia estatal de meteorología (AEMET) como olas de calor, y en ellas las temperaturas máximas a nivel nacional alcanzaron el umbral de disparo de la mortalidad. El aumento de temperatura se manifestó de forma heterogénea en función de las CCAA y provincias, y especialmente en algunas regiones del norte y centro peninsular se superaron dichos umbrales. Durante el verano de 2020 se estimaron 1.875 defunciones atribuibles al exceso de temperatura a nivel nacional. Un 56% de las mismas se produjeron en los meses de agosto y un 90% del exceso de mortalidad se concentró en las personas mayores de 74 años.

Por CCAA, también en agosto se identificaron los excesos de mortalidad más importantes. En las CCAA de Aragón, Castilla La Mancha, Extremadura y Navarra, el exceso de defunciones atribuibles a los excesos de temperatura se situó por encima del percentil 75 de los porcentajes de exceso de mortalidad registrado en todas las CCAA, en el verano de 2020.

Durante el verano de 2020 un 26% de total de excesos de mortalidad identificados por MOMOcalor se han atribuido al exceso de temperatura a nivel nacional. En el contexto de la pandemia de COVID-19 el resto del exceso de mortalidad identificado por MoMoCalor podría atribuirse a causas diferentes del exceso de temperatura, como la infección directa por COVID-19, a la mortalidad indirecta de la pandemia de COVID-19 o a cualquier otra causa de defunción.

Introducción

En este documento se describen los efectos de los excesos de temperatura sobre la mortalidad por todas las causas en España durante el periodo comprendido entre el 1 de junio y el 15 de septiembre de 2020 y se comparan con la observada en los periodos correspondientes de una serie de años previos. Estos resultados se han obtenido utilizando el modelo MOMOCalor[1].

Se describe a continuación la evolución de la mortalidad atribuible al calor durante el verano de 2020. En primer lugar, se presenta la evolución de las temperaturas durante dicho periodo para pasar después a evaluar su impacto en la mortalidad. Por último, se describen los resultados del sistema de alertas "índice Kairós", que caracteriza la probabilidad de que se produzca un exceso de temperatura atribuible al exceso de temperatura mediante tres niveles de alerta: Índice Kairós 1, 2 y 3.

Las temperaturas en el verano de 2020

De acuerdo con el Resumen Estacional Climatológico de AEMET[2] correspondiente al verano de 2020 (periodo comprendido entre el 1 de junio y el 31 de agosto), este ha tenido un carácter muy cálido.. Se ha tratado del noveno verano más cálido desde el comienzo de la serie en 1965, y también del noveno más cálido desde el comienzo del siglo XXI. Nueve de los diez veranos más cálidos de la serie pertenecen al siglo XXI, y cinco de ellos a la década 2011-2020.

---

[1] *El modelo MOMOCalor está descrito en el documento "Informe MOMOCalor verano 2018. Excesos de mortalidad identificados por el Sistema de Monitorización de la Mortalidad Diaria (MoMo). 1 de junio a 15 de septiembre de 2018"* disponible en*:*
https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/MoMo/Documents/Informe_momo_verano_2018_201812010.pdf

[2] *Resumen estacional climatológico, verano 2020,* de AEMET, disponible en:
http://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/resumenes_climat/estacionales/2020/Est_verano_2020.pdf

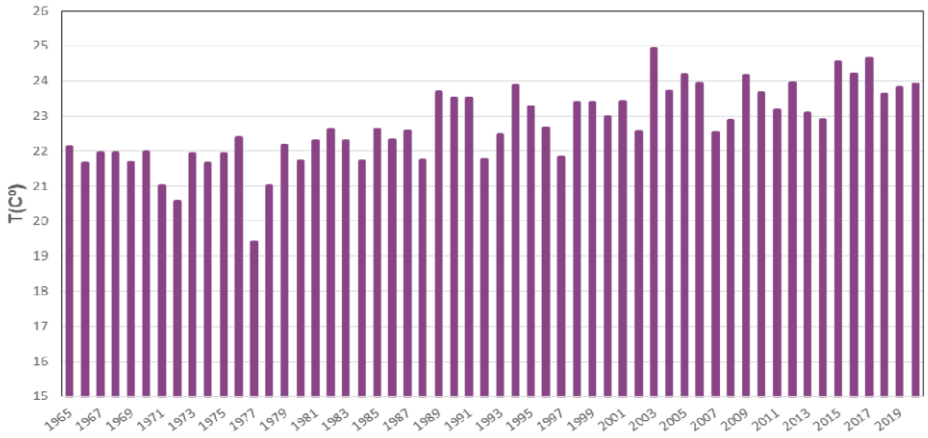


Figura 1: Serie de temperaturas medias en España en el trimestre junio-agosto. Fuente: AEMET.

Sin embargo, existieron diferencias acusadas entre las zonas del centro y este de Andalucía y en puntos del este de Extremadura, oeste de Castilla-La Mancha y suroeste de Madrid, donde el verano resultó extremadamente cálido, es decir, las temperaturas sobrepasaron el valor máximo registrado por AEMET en el periodo de referencia 1981-2010, y el resto del territorio español, donde fue entre cálido y muy cálido, aunque predominando el carácter muy cálido. Este hecho es relevante al estudiar los excesos de mortalidad atribuibles a los excesos de temperaturas: las altas temperaturas impactaron principalmente en zonas menos habituadas al exceso de calor.

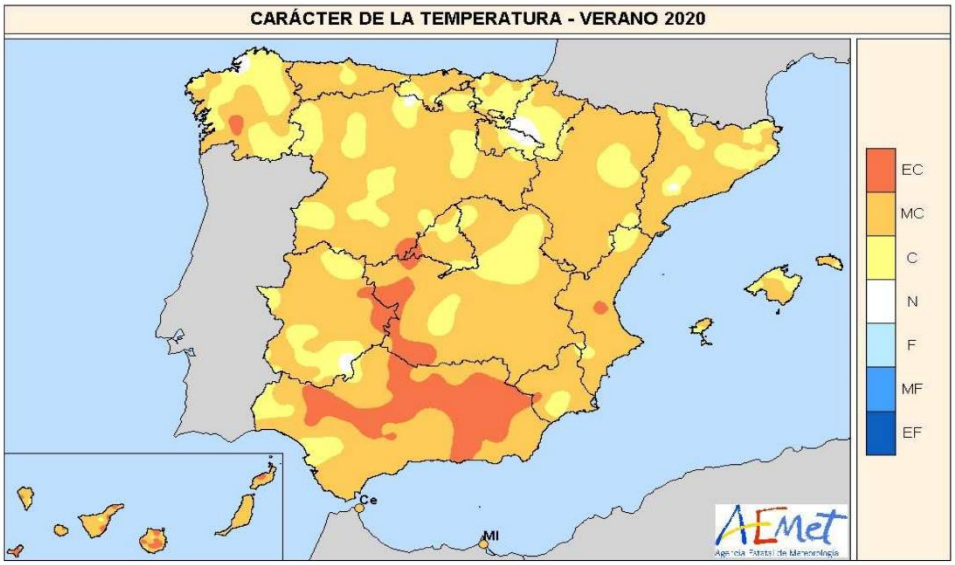
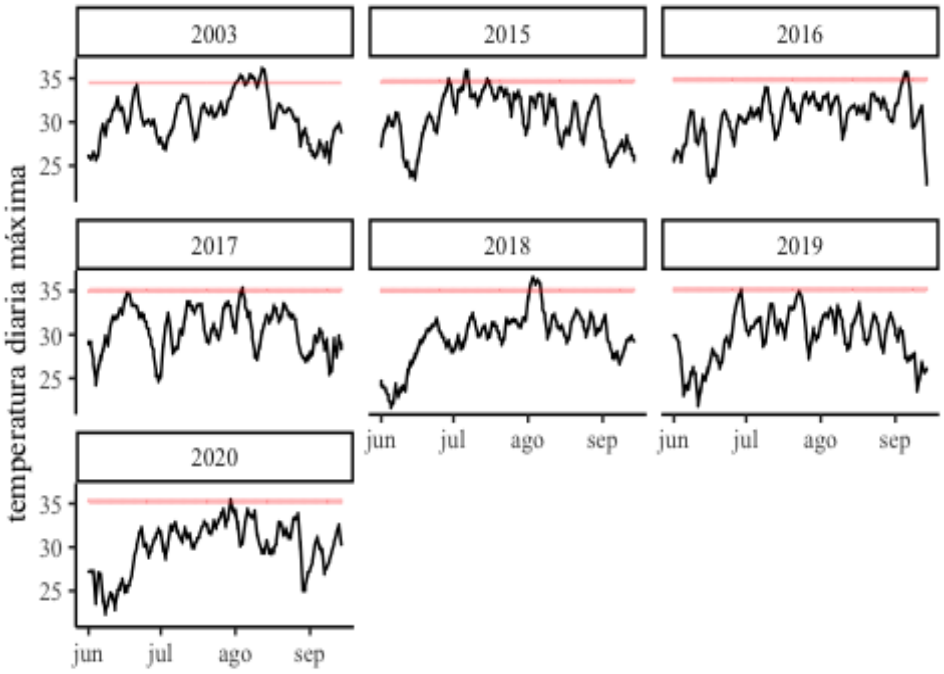


Figura 2: Distribución territorial de las temperaturas durante el verano de 2020. EC = Extremadamente Cálido; MC = Muy cálido; C = Cálido; N = Normal; F = Frío; MF = Muy Frío; EF = Extremadamente frío. Fuente: AEMET.

Durante el verano fueron frecuentes los episodios cálidos, destacando dos episodios de temperaturas notablemente por encima de las normales. El primero tuvo lugar entre el 25 de julio y el 2 de agosto, y el segundo entre el 6 y el 10 de agosto, ambos catalogados por AEMET como olas de calor. La primera fue más intensa y de mayor duración, superando los 40° C en gran parte del cuadrante suroeste de la península y en puntos del sureste, interior del valle del Ebro, Cantábrico oriental e isla de Mallorca. Destacaron, por lo inusuales, las elevadas temperaturas que se alcanzaron en el País Vasco los últimos días de julio, llegando a registrarse 42,2° C en la estación principal de Hondarribia, valor que constituye la temperatura más elevada registrada en la estación en cualquier mes desde el comienzo de la serie en 1956.

Las temperaturas más elevadas del verano se registraron durante la ola de calor de finales de julio y comienzos de agosto, destacando entre observatorios principales los 43,9° C registrados en Córdoba/aeropuerto el 26 de julio y el 1 de agosto, los 43,7° C de Málaga/aeropuerto el 2 de agosto, los 43,3° C de Granada/aeropuerto el 26 de julio, y los 42,8° C de Murcia medidos el 1 de agosto.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AEMET

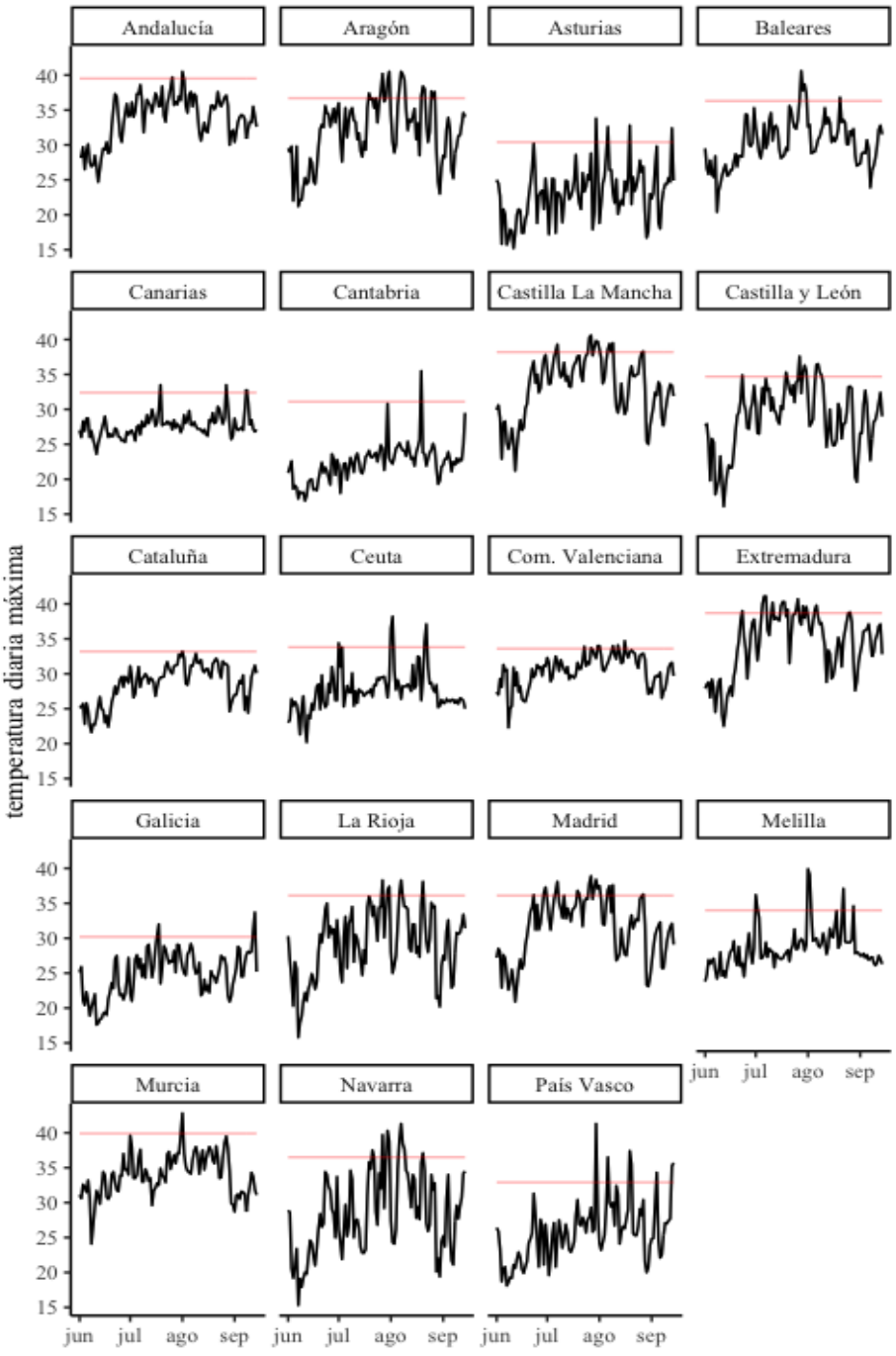
Figura 3: Temperaturas máximas en España durante los veranos de 2003 y 2015-2020. La gráfica muestra la evolución de la temperatura máxima promedio (ponderada por población a partir de las temperaturas provinciales proporcionadas por AEMET). La línea roja muestra el promedio (también ponderado por población) de la temperatura de disparo de la mortalidad por calor.

En la Figura 3 se muestra la evolución de las temperaturas máximas durante los veranos de 2003 y 2015-2020 y se comparan con el umbral de disparo de la mortalidad por exceso de temperatura. El promedio de las temperaturas máximas se realiza a partir de las temperaturas máximas provinciales (proporcionadas por AEMET) ponderando por población. El umbral de disparo de la mortalidad también está promediado a partir de los provinciales usando también la población como criterio de ponderación. Estos umbrales de disparo provinciales son aquellas temperaturas a partir de las cuales se ha observado un incremento significativo en la mortalidad en dichas provincias[3].

Se observa cómo las temperaturas máximas alcanzaron el umbral de disparo de la mortalidad por calor en una ocasión, a finales de julio, coincidente con la ola de calor catalogada por AEMET.

No obstante, no todas las regiones se vieron afectadas de la misma manera. La Figura 4 presenta las temperaturas máximas en el verano de 2020 por CCAA que pone de manifiesto cómo hay regiones, como Cantabria y Canarias, que se mantuvieron bastante alejadas de ese umbral a lo largo del periodo estival, salvo unos pocos días donde se registraron unos picos de calor, mientras que la mayoría lo superaron en varias ocasiones. En particular, regiones del centro peninsular como Madrid, Extremadura y Castilla La Mancha y del noreste como Navarra y Aragón, superaron durante periodos continuados dichos umbrales.

[3] *Temperaturas umbrales de disparo de la mortalidad atribuible al calor en España en el periodo 2000-2009*, Julio Díaz et al., disponible en http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=24/07/2015-fe69310aba



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AEMET

Figura 4: Temperaturas máximas en España por CCAA. La gráfica muestra la evolución de la temperatura máxima promedio (ponderada por población a partir de las temperaturas provinciales proporcionadas por AEMET). La línea roja muestra el promedio (también ponderado por población) de la temperatura de disparo de la mortalidad por calor.

La mortalidad durante el verano de 2020

La Figura 5 muestra la evolución de la mortalidad durante los meses de verano de 2020 para toda España y todos los grupos de edad. En ella se muestran tres curvas. La curva irregular negra representa las defunciones observadas. A esta curva le acompañan otras dos que son estimaciones de MOMOCalor:

- La línea azul representa la estimación de las muertes de no haberse registrado excesos de temperatura. Es una línea regular, suavizada y se representa junto con los intervalos de confianza al 95% (sombra gris) del número de muertes estimadas, representados mediante una franja gris. Es decir, se espera que, en ausencia de excesos de temperaturas, las defunciones observadas se encuentren dentro de la banda gris aproximadamente el 95% de los días.
- La línea roja muestra la estimación de las muertes observadas teniendo en cuenta el efecto de los excesos de temperaturas. Por lo tanto, en ausencia de excesos de temperaturas, esta curva coincide con la azul y solo se separa de ella en periodos de temperaturas extremas. De hecho, la diferencia entre ambas curvas es la estimación que hace MOMOCalor del número de defunciones atribuibles al exceso de temperatura.

En la Figura 5 se aprecia el impacto de los dos periodos donde los excesos de temperatura fueron más acusados: entre finales de julio y principios de agosto. El hecho de que la estimación de la mortalidad estimada (línea roja) siga bastante de cerca a la observada (línea negra) durante estos periodos da una medida de la bondad del ajuste del modelo subyacente a MOMOCalor.

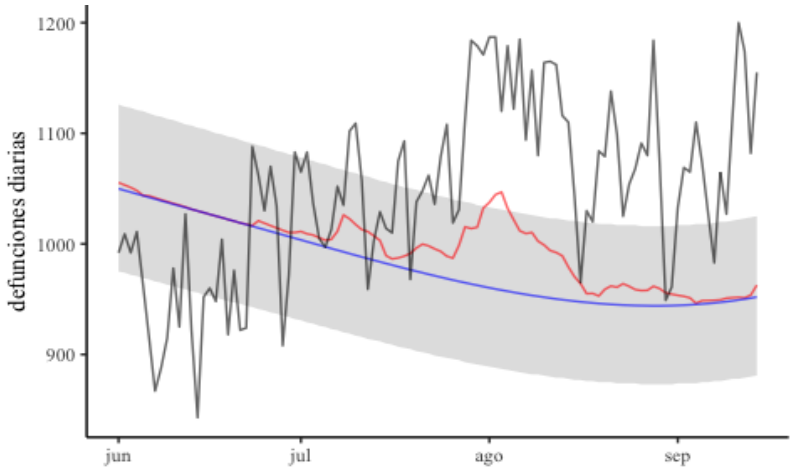


Figura 5: Defunciones durante el verano de 2020 en España para todos los grupos de edad. Línea azul: estimación base sin el efecto de los excesos de temperaturas; banda gris: intervalo de confianza al 95% de la estimación base; línea roja: estimación teniendo en cuenta el efecto de los excesos de temperaturas; línea negra: defunciones observadas.

La Tabla 1 resume la información de la Figura 5 por meses durante el verano de 2020. En ella se muestran las defunciones observadas y las estimadas sin tener y teniendo en cuenta el impacto de los excesos de temperatura, así como la estimación del exceso de defunciones asociadas a los excesos de temperatura en términos absolutos y porcentuales.

Tabla 1. Defunciones observadas, estimadas, y exceso de defunciones asociadas a excesos de temperatura. España, verano de 2020.

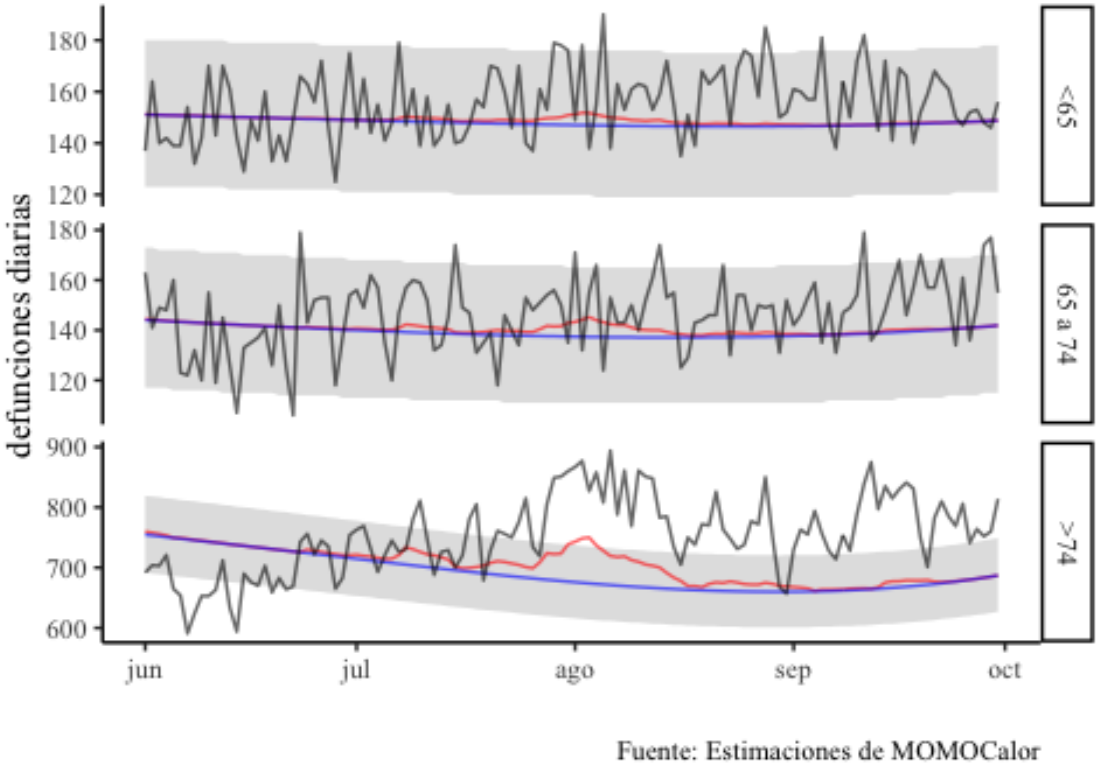
mes	observadas	estimadas s/calor	estimadas c/calor	exceso	exceso (%)
junio	29098	30825	30884	59	0,2
julio	32774	30425	31131	706	2,3
agosto	33973	29428	30481	1053	3,6
septiembre	15178	13264	13321	57	0,4
total	**111023**	**103942**	**105817**	**1875**	**1,8**

estimadas s/calor: defunciones estimadas en ausencia de excesos de temperaturas (estimación base); **estimadas c/calor:** defunciones estimadas en presencia de excesos de temperatura; **exceso:** exceso de defunciones atribuibles a los excesos de temperatura, diferencia de defunciones entre las estimadas con y sin exceso de temperaturas; **exceso (%):** porcentaje de exceso de defunciones atribuibles a los excesos de temperatura en relación a las estimadas en ausencia de excesos de temperatura.

Las siguientes secciones muestran los resultados del exceso de mortalidad asociado al exceso de temperatura desglosados por grupos de edad y comunidades autónomas.

Mortalidad por grupos de edad

La Figura 6, que tiene una interpretación análoga a la de la Figura 1, muestra las defunciones asociadas a los excesos de temperatura en el verano de 2020 desglosadas por grupos de edad.



Fuente: Estimaciones de MOMOCalor

Figura 6: Defunciones durante el verano de 2020 en España desglosadas por grupos de edad. Línea azul: estimación base sin el efecto de los excesos de temperaturas; banda gris: intervalo de confianza al 95% de la estimación base; línea roja: estimación teniendo en cuenta el efecto de los excesos de temperaturas; línea negra: defunciones observadas.

Como se observa en la figura 6 y tabla 2, la mortalidad se concentra especialmente en el grupo de los mayores de 74 años de edad.

La Tabla 2 muestra los excesos porcentuales de mortalidad por mes y grupo de edad. Los mayores excesos de mortalidad asociada a los excesos de temperatura se produjeron en el mes de agosto, con excesos respecto a la mortalidad esperada del 1,3%, 2,1% 4,4% para los grupos de edad de los menores de 65, 65 a 74 años y mayores de 74 años, respectivamente. En el grupo de personas mayores de 74 años se concentra el 90% de los excesos de defunciones asociadas al exceso de temperatura.

Tabla 2. Defunciones observadas, estimadas y exceso de defunciones asociadas a los excesos de temperatura, por mes y grupo de edad. España, verano de 2020.

edad	mes	observadas	estimadas s/calor	estimadas c/calor	exceso	exceso (%)
	junio	4466	4501	4504	3	0,1
	julio	4798	4587	4627	40	0,9
<65	agosto	4964	4546	4606	60	1,3
	septiembre	4722	4424	4428	4	0,1
	total	**18950**	**18058**	**18165**	**107**	**0,6**
	junio	4152	4260	4264	4	0,1
	julio	4525	4296	4353	57	1,3
65 a 74	agosto	4581	4255	4343	88	2,1
	septiembre	4592	4182	4193	11	0,3
	total	**17850**	**16993**	**17153**	**160**	**0,9**
	junio	20480	22063	22116	53	0,2
	julio	23451	21542	22151	609	2,8
>74	agosto	24428	20627	21532	905	4,4
	septiembre	23409	20081	20195	114	0,6
	total	**91768**	**84313**	**85994**	**1681**	**2,0**

estimadas s/calor: **defunciones** estimadas en ausencia de excesos de temperaturas (estimación base); **estimadas c/calor**: defunciones estimadas en presencia de excesos de temperatura; **exceso**: exceso de defunciones atribuibles a los excesos de temperatura, diferencia de defunciones entre las estimadas con y sin exceso de temperaturas; **exceso (%)**: porcentaje de exceso de defunciones atribuibles a los excesos de temperatura en relación a las estimadas en ausencia de excesos de temperatura

Mortalidad por Comunidades Autónomas

La evolución de la mortalidad durante el verano de 2020 por comunidades autónomas se recoge en la Figura 7:

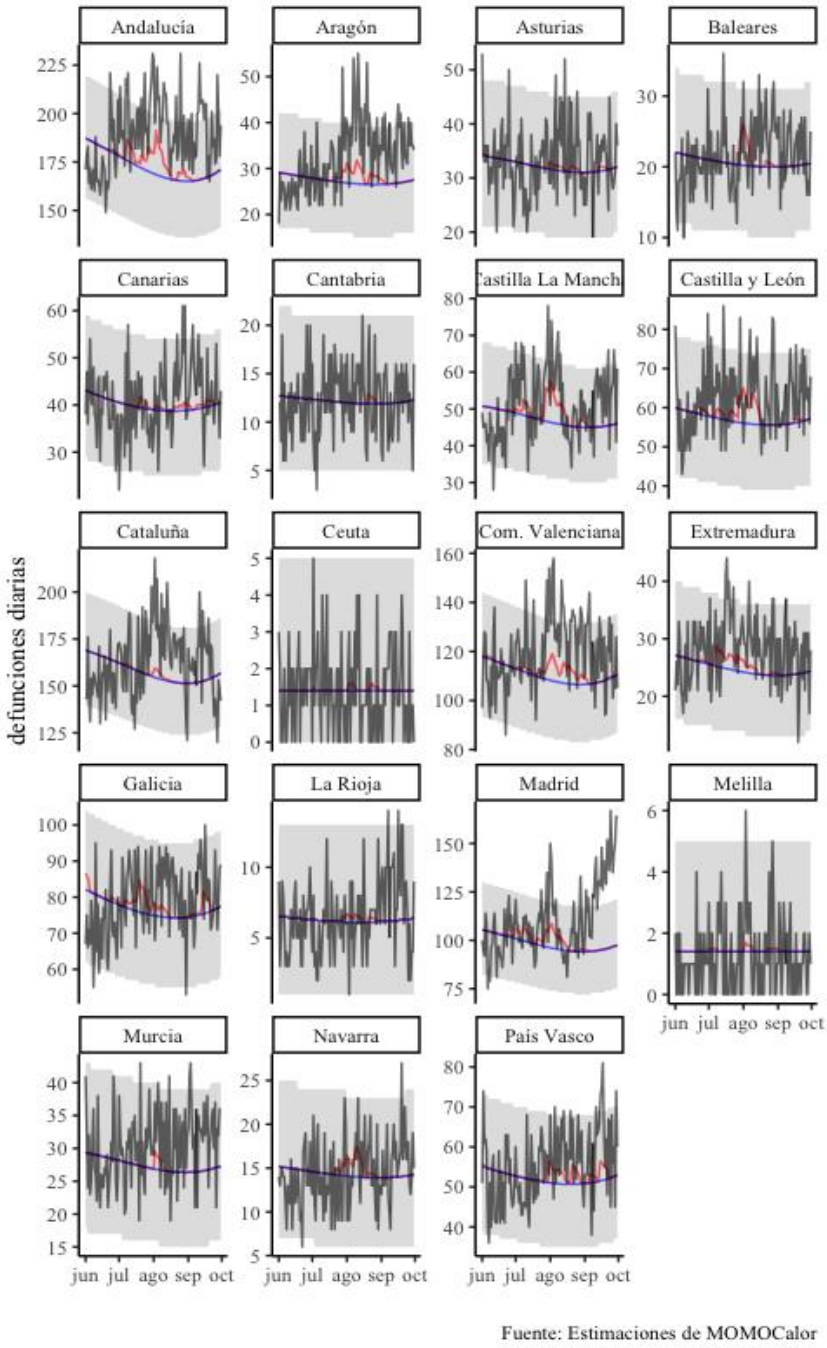


Figura 7: Defunciones durante el verano de 2020 en España desglosadas por CCAA. Línea azul: estimación base sin el efecto de los excesos de temperaturas; banda gris: intervalo de confianza al 95% de la estimación base; línea roja: estimación teniendo en cuenta el efecto de los excesos de temperaturas; línea negra: defunciones observadas.

Tabla 3. Excesos de mortalidad asociados a los excesos de temperatura, por mes y Comunidad Autónoma. España, verano de 2020.

comunidad autónoma	junio	julio	agosto	septiembre	total (%)
Andalucía	0,1	3,2	3,9	0,1	**1,8**
Aragón	0,0	2,1	8,8	0,2	**2,8**
Asturias	0,2	0,1	1,8	0,5	**0,6**
Baleares	0,0	2,0	4,8	0,0	**1,7**
Canarias	0,0	1,1	1,5	1,3	**1,0**
Cantabria	0,0	0,0	1,1	0,0	**0,3**
Castilla y León	0,5	3,3	5,4	0,3	**2,4**
Castilla La Mancha	0,2	5,1	7,4	0,2	**3,2**
Cataluña	0,0	0,2	0,8	0,0	**0,2**
Com. Valenciana	0,1	1,6	5,3	0,3	**1,8**
Extremadura	0,4	7,5	2,4	0,0	**2,6**
Galicia	0,8	3,9	1,4	1,7	**1,9**
Madrid	0,2	4,1	3,8	0,1	**2,0**
Murcia	0,0	0,0	1,7	0,0	**0,4**
Navarra	0,0	2,0	8,3	0,0	**2,6**
País Vasco	0,2	0,5	4,8	2,6	**2,0**
La Rioja	0,0	1,0	4,2	0,0	**1,3**
Ceuta	0,0	2,3	7,0	0,0	**2,4**
Melilla	0,0	2,3	7,0	0,0	**2,4**

Tabla 3: Porcentaje de exceso de defunciones asociadas a los excesos de temperatura, por mes y Comunidad Autónoma. España, verano de 2020. En ella se muestran los excesos observados (diferencia entre defunciones observadas y las estimadas sin el efecto de los excesos de temperaturas) y los estimados (diferencia de las estimaciones con y sin el efecto de los excesos de temperaturas) en términos porcentuales.

Los resultados anteriores (Figura 7 y Tabla 3) muestran cómo el impacto de las olas de calor de finales de julio y principios de agosto por CCAA fue bastante heterogéneo. En agosto se registraron los excesos de mortalidad más importantes, seguido de julio. En las CCAA de Aragón, Castilla La Mancha, Extremadura y Navarra, el exceso de defunciones atribuibles al exceso de temperatura se situó por encima del percentil 75 de los

porcentajes de exceso de mortalidad registrado en todas las CCAA, en el verano de 2020. En el resto de CCAA el exceso fue inferior al percentil 75. El impacto del calor fue menor en julio en todas las CCAA, con excepción de Castilla La Mancha, Extremadura y Madrid, que registran excesos por encima del 4%.

El índice Kairós durante el verano de 2020

El índice Kairós se concibe como un sistema de avisos de mortalidad basado en de superación del umbral crítico del 10% de incremento de la tasa de mortalidad durante un periodo de análisis[4] . Se define de la siguiente forma:

- Índice Kairós 1: la probabilidad de un exceso de defunciones atribuibles al calor de más del 10% (en la zona geográfica y grupo de edad de interés) es inferior al 40%.
- Índice Kairós 2: la probabilidad de un exceso de defunciones atribuibles al calor de más del 10% (en la zona geográfica y grupo de edad de interés) está entre el 40% y el 60%.
- Índice Kairós 3: la probabilidad de un exceso de defunciones atribuibles al calor de más del 10% (en la zona geográfica y grupo de edad de interés) es superior al 60%.

La Figura 8 muestra la distribución temporal de los índices Kairós de nivel 2 y 3 a lo largo del verano de 2020. A una gráfica similar a la de la Figura 5 (evolución de la mortalidad atribuible a los excesos de temperaturas por comunidades autónomas) se han superpuesto los avisos de nivel 2 (color azul) y tres (color rojo) del índice Kairós mediante franjas que marcan los días en los que se generaron los correspondientes avisos.

[4] *El modelo MOMOCalor está descrito en el documento Informe "Informe MOMOCalor verano 2018. Excesos de mortalidad identificados por el Sistema de Monitorización de la Mortalidad Diaria (MoMo). 1 de junio a 15 de Septiembre de 2018"* disponible en: https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/MoMo/Documents/Informe_momo_verano_2018_201812010.pdf

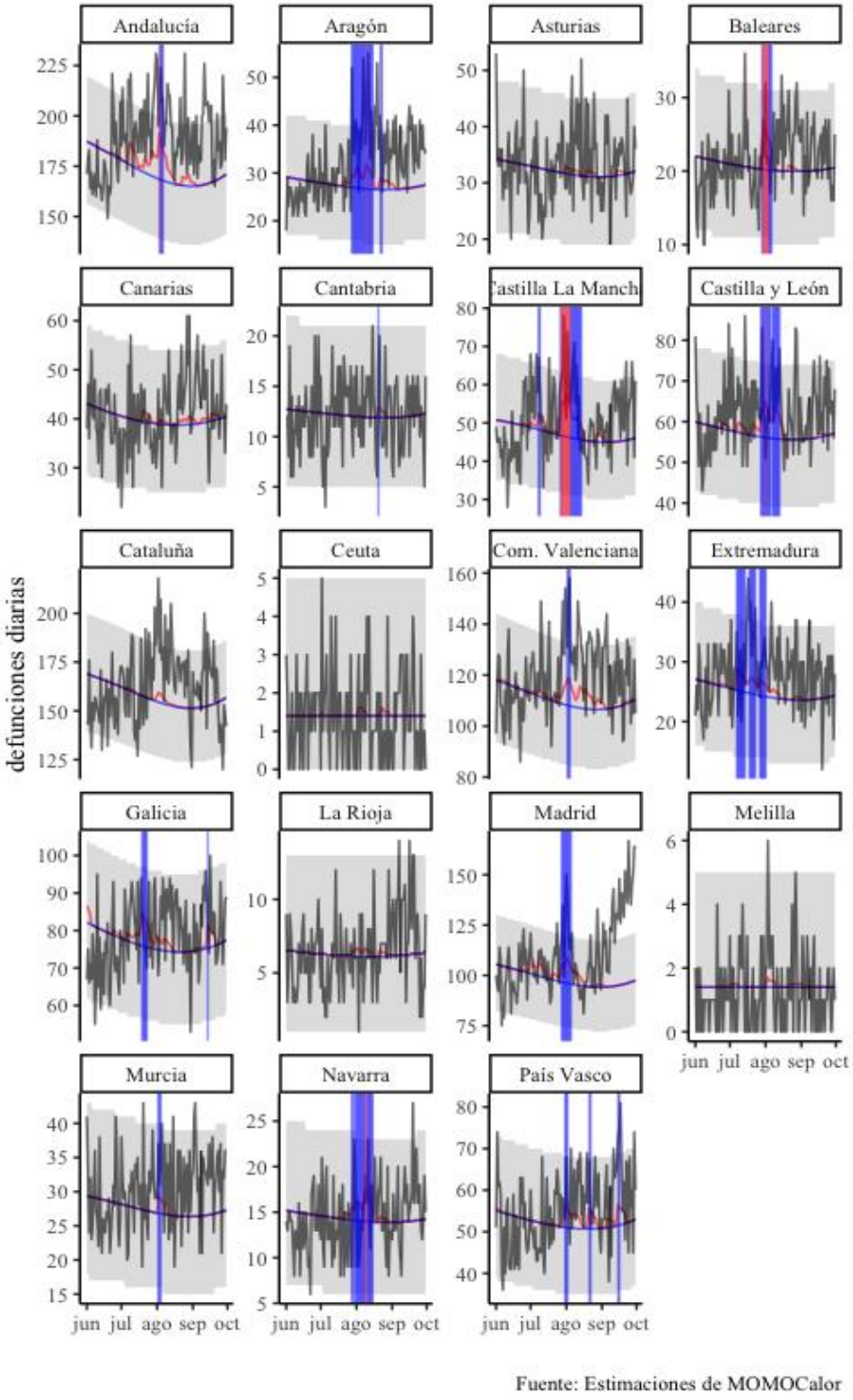


Figura 8: Distribución temporal del índice Kairós durante el verano de 2020. Línea negra: mortalidad observada; banda gris: intervalos de confianza al 95%; franja azul: días con Kairós nivel 2; franja roja: días con Kairós nivel 3.

Puede apreciarse en el gráfico cómo los avisos se concentran en los periodos con excesos de temperaturas (en los que la línea roja de mortalidad atribuida a los excesos de temperaturas se separa de la tendencia, la línea azul suave). Una información detallada sobre los excesos de mortalidad atribuible al exceso de temperatura, y los índices Kairós señalados diariamente durante el verano de 2020 en cada CCAA, se puede consultar en: https://momo.isciii.es/public/momocalor

Comparación con veranos previos

En esta sección se realiza una comparación histórica de los resultados obtenidos en el verano de 2020 con los correspondientes de los años 2003 y desde el 2015 al 2020. En primer lugar, la Figura 9 muestra la evolución diaria de las estimaciones de mortalidad atribuible a los excesos de temperatura obtenidas con MOMOCalor.

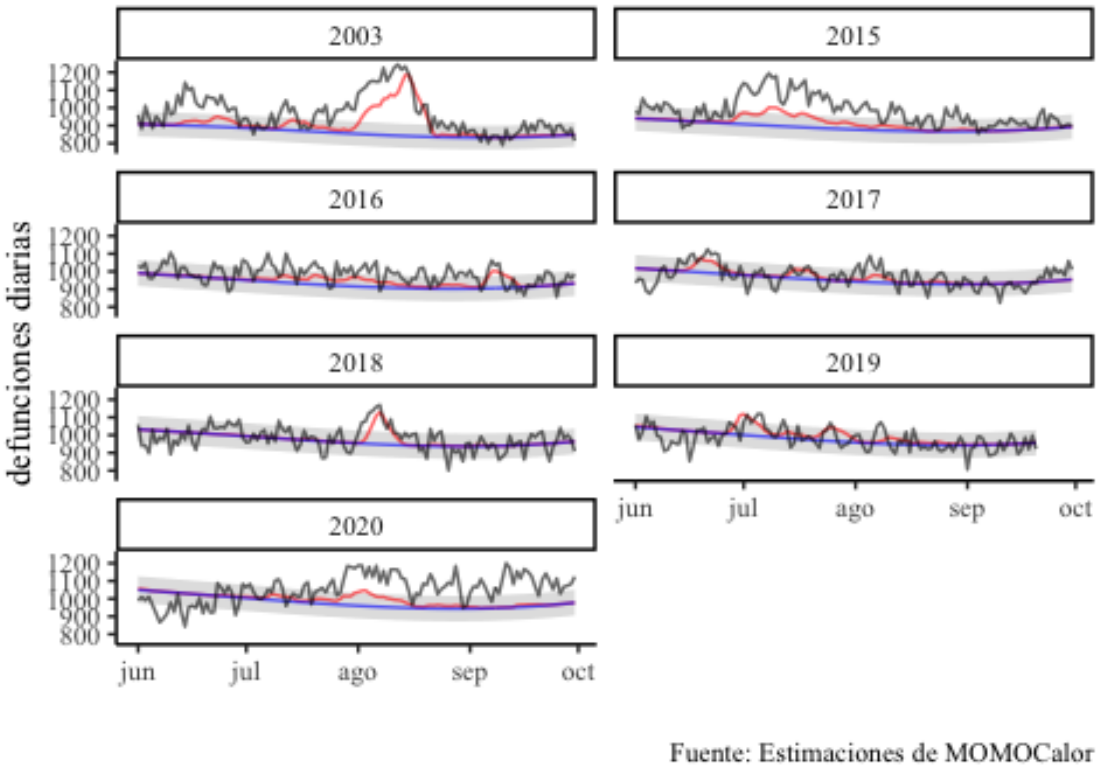


Figura 9: Defunciones durante los veranos de 2013 y 2015-2020 en España. Línea azul: estimación base sin el efecto de los excesos de temperaturas; banda gris: intervalo de confianza al 95% de la estimación base; línea roja: estimación teniendo en cuenta el efecto de los excesos de temperaturas; línea negra: defunciones observadas.

La Figura 9 y Tabla 4 ofrecen información de la mortalidad atribuible a los excesos de temperatura en el verano de 2020 y previos (2003 y 2015 a 2019), bien diariamente (Figura 9) o agregándola por semana (Tabla 4).

La Tabla 4 muestra que la mortalidad atribuible a los excesos de temperaturas durante el verano de 2020 (1,8%), ha sido inferior al observado en 2019 (2%), en 2016 (2,3%), en 2015 (2,7%) y en 2003 (6,1%).

Tabla 4. Defunciones observadas, estimadas y exceso de defunciones asociadas al exceso de temperatura, por año y mes. España, verano de 2020.

año	mes	observadas	estimadas s/calor	estimadas c/calor	exceso	exceso (%)
	junio	29997	26948	27533	585	2,2
	julio	29388	26979	27739	760	2,8
2003	agosto	32516	26065	30280	4215	16,2
	septiembre	12660	12488	12563	75	0,6
	total	**104561**	**92480**	**98115**	**5635**	**6,1**
	junio	29488	27743	27939	196	0,7
	julio	33608	27657	29563	1906	6,9
2015	agosto	29553	26969	27428	459	1,7
	septiembre	13626	13050	13092	42	0,3
	total	**106275**	**95419**	**98022**	**2603**	**2,7**
	junio	29975	29141	29193	52	0,2
	julio	31249	28904	29790	886	3,1
2016	agosto	30402	28096	28760	664	2,4
	septiembre	14390	13593	14282	689	5,1
	total	**106016**	**99734**	**102025**	**2291**	**2,3**
	junio	30316	29978	30599	621	2,1
	julio	29985	29781	30242	461	1,5
2017	agosto	30041	28913	29323	410	1,4
	septiembre	13730	13956	13964	8	0,1
	total	**104072**	**102628**	**104128**	**1500**	**1,5**
	junio	30136	30412	30430	18	0,1
	julio	30251	30178	30226	48	0,2
2018	agosto	30947	29217	30292	1075	3,7
	septiembre	14021	14084	14117	33	0,2
	total	**105355**	**103891**	**105065**	**1174**	**1,1**
2019	junio	29906	30702	30977	275	0,9

año	mes	observadas	estimadas s/calor	estimadas c/calor	exceso	exceso (%)
	julio	31444	30348	31734	1386	4,6
	agosto	29685	29373	29791	418	1,4
	septiembre	13966	14184	14208	24	0,2
	total	**105001**	**104607**	**106710**	**2103**	**2,0**
	junio	29098	30825	30884	59	0,2
	julio	32774	30425	31131	706	2,3
2020	agosto	33973	29428	30481	1053	3,6
	septiembre	16292	14216	14286	70	0,5
	total	**112137**	**104894**	**106782**	**1888**	**1,8**

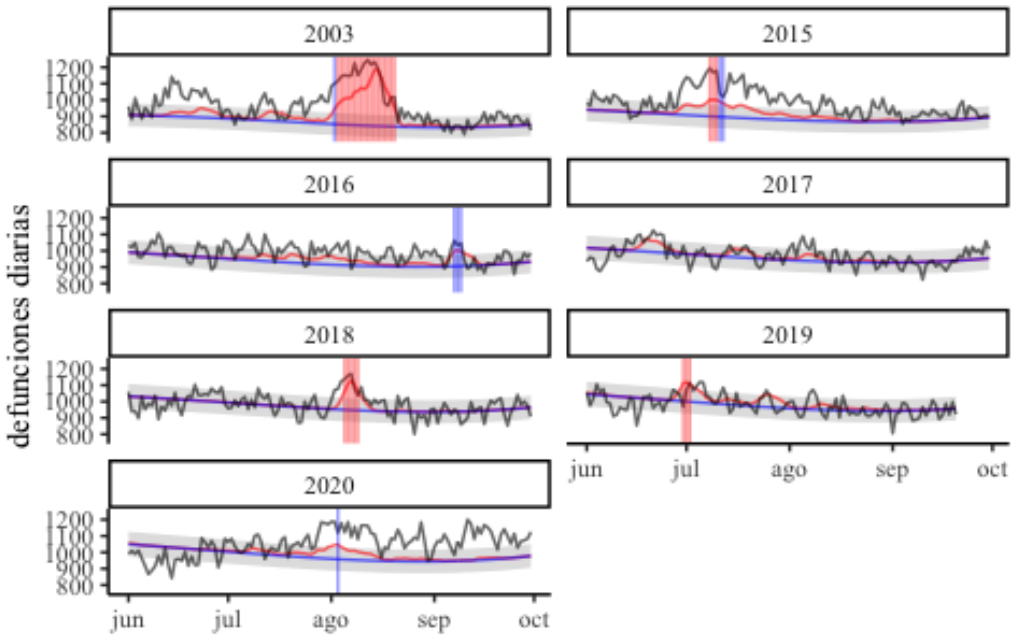
Tabla 1: Defunciones observadas, estimadas, y exceso de defunciones asociadas a los excesos de temperatura por mes y año. España, verano de 2003 y de 2015 al 2020. En ella se muestran las defunciones observadas, estimadas sin el efecto de los excesos de temperaturas (estimación base), con dicho efecto y los excesos observados (diferencia entre defunciones observadas y las estimadas sin el efecto de los excesos de temperaturas) y los estimados (diferencia de las estimaciones con y sin el efecto de los excesos de temperaturas) en términos tanto absolutos como relativos (porcentaje).

Durante el verano de 2020 se ha estimado 1.875 defunciones atribuibles al exceso de temperatura a nivel nacional, un 26% de total de excesos de mortalidad. En el contexto de la pandemia de COVID-19 es razonable suponer que el resto del exceso de mortalidad identificado por MoMoCalor (5.206 defunciones) podría atribuirse a causas diferentes del exceso de temperatura, como la infección directa por COVID-19, la mortalidad indirecta de la pandemia de COVID-19, en sus aspectos sanitarios, sociales o de cualquier otra índole, así como a cualquier otra causa de defunción.

La Figura 10 muestra la distribución temporal de los avisos de nivel 2 y 3 a lo largo de los últimos años. Muestra la mortalidad total (para todos los grupos de edad a nivel nacional) donde se han superpuesto con franjas verticales de color los avisos que se habrían lanzado en las fechas correspondientes. Se ha usado el color rojo para los avisos de nivel 3 y el azul para los de nivel 2.

Figura 10: Índices Kairós asignados en España

Veranos de 2003 y 2015-2020



Fuente: Elaboración propia

Figura 10: Distribución temporal del índice Kairós durante los veranos de 2003 y 2015-2020. Línea negra: mortalidad observada; banda gris: intervalos de confianza al 95%; franja azul: días con Kairós nivel 2; franja roja: días con Kairós nivel 3.

Como puede apreciarse, los avisos suceden en los periodos de mayor mortalidad atribuible a los excesos de temperaturas y, en particular, durante los periodos considerados como ola de calor. Hay que advertir que durante el verano de 2020 y los anteriores hubo también avisos de nivel 2 y 3 a otros niveles de agregación geográfica (comunidad autónoma o provincia), que no aparecen reflejados en la figura.

Conclusiones

1. En el verano de 2020, se observó una gran heterogeneidad geográfica en las temperaturas registradas en España. En zonas del centro y este de Andalucía, y en puntos del este de Extremadura, oeste de Castilla-La Mancha y suroeste de Madrid, el verano resultó extremadamente cálido, es decir, las temperaturas sobrepasaron el valor máximo registrado por AEMET en el periodo de referencia 1981-2010.
2. Se produjeron dos periodos de temperaturas notablemente altas: los días 25 de julio a 2 de agosto y los días 6 a 10 de agosto, catalogados por AEMET como olas de calor. Durante estos periodos las temperaturas máximas a nivel nacional alcanzaron el umbral de disparo de la mortalidad. A nivel local sólo algunas regiones del noreste y centro peninsular superaron dichos umbrales.
3. Durante el verano de 2020 se estimaron 1.875 defunciones atribuibles al exceso de temperatura a nivel nacional. Un 56% de las mismas se produjeron en el mes de agosto. Se estimó un 1,8% de exceso de defunciones por todas las causas asociadas al exceso de temperatura. El resto del exceso de mortalidad identificado por MoMoCalor podría atribuirse a causas diferentes del exceso de temperatura, como la infección directa por COVID-19, la mortalidad indirecta de la pandemia de COVID-19 o a cualquier otra causa de defunción.
4. En el grupo de mayores de 74 años de edad se concentró el 90% de los excesos de defunciones asociadas al exceso de temperatura.
5. Por CCAA, también en agosto se identificaron los excesos de mortalidad más importantes. En las CCAA de Aragón, Castilla La Mancha, Extremadura y Navarra, el exceso de defunciones atribuibles al exceso de temperatura se situó por encima del percentil 75 de los porcentajes de exceso de mortalidad registrado en todas las CCAA, en el verano de 2020.
6. Los avisos de mortalidad Kairós de nivel 2 y 3 se lanzaron, en mayor medida, a nivel de CCAA que a nivel nacional y se concentraron en los periodos con excesos de temperatura.
7. Los resultados podrían estar sobrestimados debido al pequeño tamaño de población en algunas provincias (unidad base de análisis) y a la falta de datos históricos previos sobre el efecto del exceso de temperatura en la mortalidad de la población.
8. La mortalidad atribuible al exceso de temperatura en el verano de 2020 fue superior a la observada en los veranos de 2017 y 2018, pero menor que en los veranos de 2019, 2016, 2015 y considerablemente menor que la observada en el verano 2003.