Excesos de mortalidad identificados por el Sistema de Monitorización de la Mortalidad Diaria (MoMo). 1 de Junio a 15 de Septiembre de 2017

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

Elaborado por: Carlos J. Gil Bellosta, Luz Frías Díaz, Amparo Larrauri.

Centro Nacional de Epidemiología. Ciber de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP)
Instituto de Salud Carlos III. Diciembre 2017

Contenido

1 Resumen 3
2 Introducción 4
3 Contexto 5
3.1 Temperaturas durante el verano de 2017 5
3.2 Evolución de la tasa bruta de mortalidad 7
4 Metodología 8
4.1 Cobertura poblacional del sistema MoMo 9
5 Resultados 10
5.1 Mortalidad observada 10
5.2 Comparación entre mortalidad observada y esperada 12
5.2.1 Diferencia entre el número de defunciones observadas y esperadas 12
5.2.2 Desglose por edad y sexo 15
5.3 Excesos de mortalidad estimados 17
5.3.1 Excesos de mortalidad a nivel nacional 17
5.3.2 Excesos de mortalidad para otros ámbitos geográficos 19
5.4 Exceso de mortalidad en Europa 20
6 Discusión y conclusiones 22
7 Anexos 23
7.1 Alertas por exceso de temperaturas 23
7.1.1 Alertas por comunidades autónomas 23
7.1.2 Alertas por municipios 25
7.1.3 Alertas por zona climática 27
7.2 Indicadores 28

1 Resumen

El verano 2017 ha sido, junto con los de 2003, 2015 y 2016, de los más cálidos desde 1965.

En consecuencia, entre el día 1 de junio y hasta el 15 de septiembre de 2017, el Plan nacional de acciones preventivas contra los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud (Plan de Calor 2017) ha activado en 50 ocasiones niveles de riesgo 2 o 3 por exceso de temperaturas en algunas capitales de provincia, casi la mitad de ellos, 23, de nivel 3.

Una de las actividades incluidas en el Plan de calor 2017 es la monitorización de la mortalidad diaria. Durante el periodo del 1 de junio al 15 de septiembre de 2016 se han registrado 103.876 defunciones (0,44% menos de las esperadas) para el total de los 3.826 municipios incluidos en el Sistema de Monitorización de la Mortalidad diaria (MoMo).

A pesar de que los meses de junio, julio y agosto han sido excepcionalmente calurosos según la AEMET, solo se han identificado incrementos notables de la mortalidad en el mes de junio. El sistema no ha identificado ninguna alerta de mortalidad a nivel nacional, aunque sí otras a otros niveles geográficos inferiores: Madrid, Castilla-León y La Rioja registraron el mayor número de alertas en el mes de junio; la Comunidad Valenciana, Baleares y, en menor medida, Aragón, en julio y Cantabria y Galicia en agosto.

MoMo estima excesos de mortalidad por todas las causas que ayudan a identificar el impacto de situaciones de riesgo y es por tanto un indicador indirecto de problemas de importancia en salud pública.

2 Introducción

El plan de acciones preventivas contra los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud de 2017 (Plan de Calor 2017) tiene como objetivo conocer anticipadamente situaciones de riesgo para la salud asociados a la exposición a temperaturas excesivas. Por ello, plantea la recogida de información predictiva sobre temperatura ambiental, información sobre las variaciones de la demanda asistencial e información diaria sobre los cambios cuantitativos de la mortalidad.

Una de las actividades incluidas en el Plan de Calor 2017 es la monitorización de la mortalidad diaria. El Sistema de Monitorización de la Mortalidad Diaria, MoMo, gestionado por el Centro Nacional de Epidemiología del Instituto de Salud Carlos III, tiene por objetivo identificar las desviaciones de mortalidad diaria observada con respecto a la esperada según las series históricas de mortalidad y comunicar al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI) las desviaciones significativas de mortalidad para su investigación o para la puesta en marcha de las medidas de control oportunas.

El objetivo de este informe es describir la evolución de los excesos de mortalidad identificados durante el periodo de actividad del Plan de calor de 2017, i.e., desde el 1 de junio al 15 de septiembre de 2017.

3 Contexto

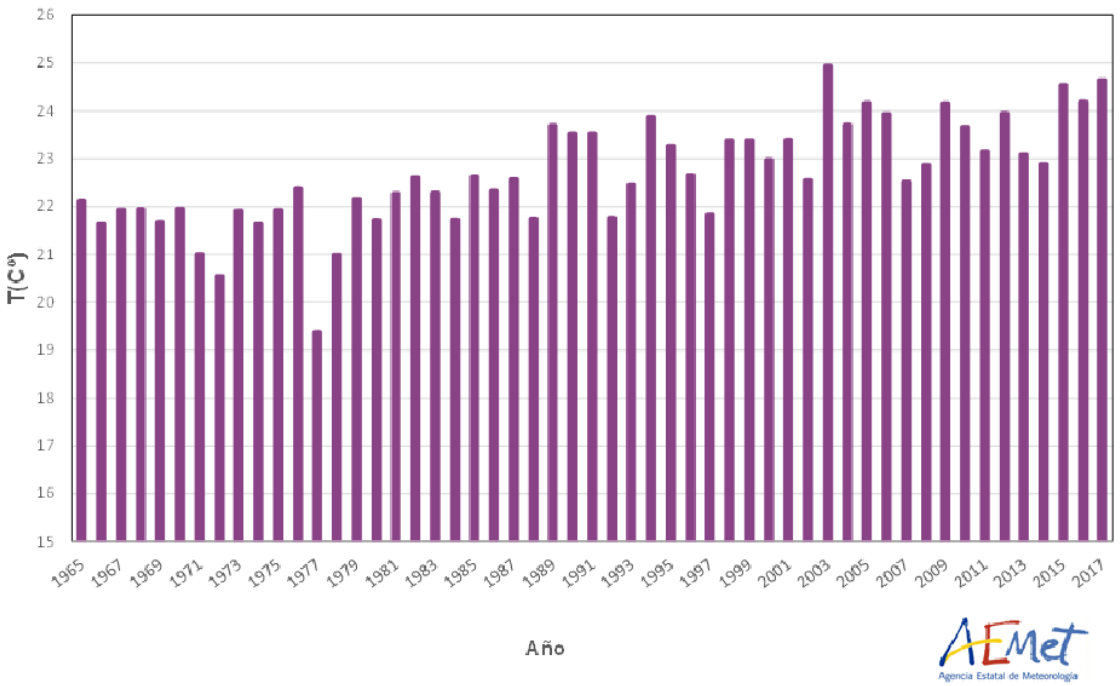
En esta sección se describe el contexto de la mortalidad durante la temporada estival del 2017. Por un lado, se describe el comportamiento de las temperaturas durante el periodo y se contrastan con las de los veranos anteriores. Por otro, se muestra la evolución global de la mortalidad por todas las causas y en todos los periodos durante los últimos años.

3.1 Temperaturas durante el verano de 2017

El verano de 2017 ha sido muy cálido. El Informe Estacional Climatológico de la AEMET correspondiente al verano de 2017[1] lo describe de la siguiente manera:

El verano 2017 (periodo comprendido entre el 1 de junio y el 31 de agosto de 2017) ha tenido un carácter muy cálido, con una temperatura media de 24.7º C, valor que queda 1.6º C por encima de la media de esta estación (período de referencia 1981-2010). Se ha tratado del segundo verano más cálido desde 1965, por detrás tan solo del verano de 2003, en el que la temperatura media fue de 25.0º C, quedando por encima de los veranos de 2015 y 2016, a los que ha superado en 0.2º C y 0.5º C, respectivamente. Ha sido, por tanto, también el segundo verano más cálido desde el comienzo del siglo XXI.

La gráfica 1 muestra las temperaturas medias globales de los últimos veranos. Se aprecia, en particular, el carácter muy caluroso de los tres últimos (2015-2017), casi a la altura del verano, sumamente anormal, de 2003.



Gráfica 1: Serie de temperaturas medias en España en el trimestre junio-agosto (1965-2017). Fuente: Resumen estacional climatológico, verano de 2017, AEMET.

[1] Resumen estacional climatológico. Verano de 2017. AEMET. http://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/resumenes_climat/estacionales/2017/Est_verano_2017.pdf

En cuanto a los episodios y olas de calor, el mismo informe indica:

A lo largo del verano fueron frecuentes los episodios de temperaturas superiores a las normales, tanto en la península como en los archipiélagos balear y canario, destacando tres olas de calor: la de los días 13-21 de junio, que afectó principalmente al oeste, centro y noreste de la península; la de los días 12-16 de julio, durante los cuales se registraron las temperaturas más elevadas del verano y que afectó sobre todo al sur y centro de la península; y la de los días 2-6 de agosto, que afectó sobre todo al sur y este de la península y a Baleares.

Las temperaturas extremas del periodo no fueron, sin embargo, uniformes a lo largo de él. Así, aunque globalmente el verano de 2017 no fuese tan extremo como el de 2003, el mes de junio, por ejemplo, ha sido el más caluroso de la serie histórica. Los informes mensuales climatológicos de la AEMET[2] detallan también el comportamiento de las temperaturas en cada uno de los meses del verano:

El mes de junio ha tenido un carácter extremadamente cálido, con una temperatura media sobre España de 24.1º C, valor que supera en 3º C a la media de este mes (Periodo de Referencia: 1981-2010). Se ha tratado del mes de junio más cálido desde 1965, habiendo superado en 0.1º C el anterior valor más alto que correspondía a junio de 2003. Ha sido, por tanto, también el junio más cálido desde el comienzo del siglo XXI.

El mes de julio ha tenido en conjunto un carácter muy cálido, con una temperatura media sobre España de 24.9º C, valor que queda 0.9º C por encima de la media de este mes (periodo de referencia: 1981-2010). Se ha tratado del octavo julio más cálido desde 1965 y del sexto más cálido en lo que llevamos de siglo XXI, por detrás de los meses de julio de 2015, 2006, 2010, 2016 y 2013.

El mes de agosto ha tenido en conjunto un carácter muy cálido, con una temperatura media sobre España de 24.9º C, valor que queda 1.0º C por encima de la media de este mes (periodo de referencia: 1981-2010). Se ha tratado del octavo agosto más cálido desde 1965 y del sexto más cálido en lo que llevamos de siglo XXI, por detrás de los meses de agosto de 2003, 2012, 2009, 2016 y 2010.

El mes de septiembre ha tenido en conjunto un carácter normal, con una temperatura media sobre España de 20.6º C, valor que coincide con la media de este mes (periodo de referencia: 1981-2010). El mes se ha situado en la mitad de los septiembres más cálidos desde 1965, concretamente en el puesto 27 de un total de 53 años, mientras que se ha tratado del sexto septiembre más frío en lo que llevamos de siglo XXI, por detrás de los meses de septiembre de 2015, 2008, 2002, 2001 y 2005.

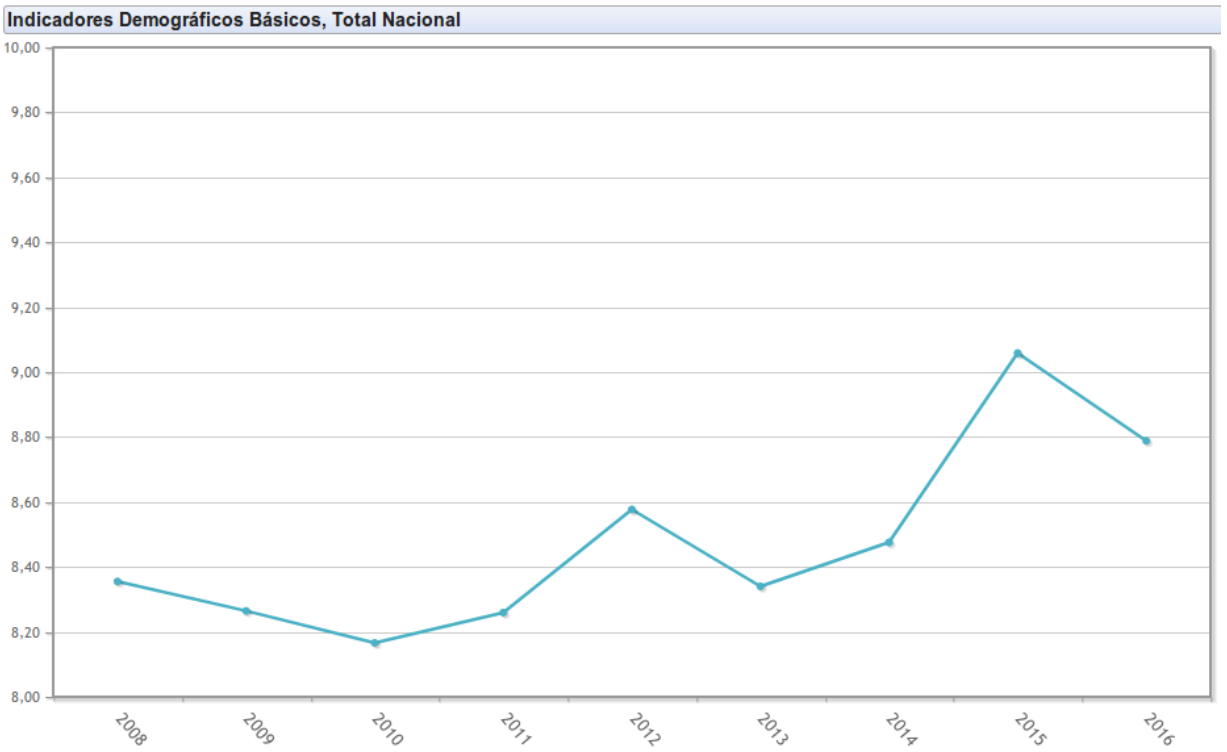
En el Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud se asignan niveles de riesgo para situaciones de exceso de temperaturas, basados en la superación simultánea de las temperaturas umbrales máximas y mínimas establecidas, y la persistencia en el tiempo de dicha superación[3]. Las anomalías térmicas observadas en el verano 2017 dieron lugar a la activación en varias ocasiones de niveles de riesgo por exceso de temperatura por parte de la Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

[2] Resúmenes climatológicos mensuales. AEMET. http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/resumenes

[3] Plan nacional de actuaciones preventivas de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud. Año 2016. https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltasTemp/2016/docs/Plan_Nacional_de_Exceso_de_Temperaturas_2016.pdf

3.2 Evolución de la tasa bruta de mortalidad

La tasa bruta de mortalidad ha crecido significativamente en España durante los dos últimos años. En el año 2015 se incrementó en un 6.8% con respecto al año anterior y en 2016 también se mantuvo significativamente por encima de la serie histórica, como muestra la gráfica 2.



Gráfica 2: Evolución de la tasa bruta de mortalidad en España (2008-2015). Fuente: INE.

Estos incrementos ocurren además en un contexto en el que las tasas de mortalidad de las cohortes anuales continúan su tendencia decreciente. Eso apunta como causa fundamental al envejecimiento de la población.

4 Metodología

Los modelos utilizan datos de mortalidad observada por todas las causas a partir del 1 de enero de 2009. Estos datos se obtienen de dos fuentes distintas. Por un lado, se utilizan las series de mortalidad proporcionadas por el INE, que solo están disponibles hasta fin de 2014. Los datos de defunciones para fechas posteriores proceden del Registro General de Registros Civiles y Notariados del Ministerio de Justicia y, en particular, de los 3.591 registros civiles informatizados, que cubren aproximadamente el 92% de la población española. Los registros civiles incluidos en el sistema son representativos de todas las áreas climáticas y de todo el territorio nacional (véase la siguiente sección para una discusión más en profundidad de la cobertura poblacional).

Para evitar la discontinuidad entre las series del INE (100% de cobertura) y las del Ministerio de Justicia (92%) se consideran únicamente las defunciones proporcionadas por el INE ocurridas en los municipios cubiertos por las del Ministerio de Justicia.

El modelo predictivo desarrollado por MoMo se basa en un modelo restrictivo de medias históricas. Las estimaciones de mortalidad esperada para el 2017 se realizan mediante modelos basados en la mortalidad observada del 1 de enero 2009 al 31 de diciembre 2016. Este modelo se aplica a nivel nacional pero también en otros niveles geográficos (comunidades autónomas, provincias y zonas climáticas), por sexos, grupos de edad y todas las combinaciones de los anteriores.

Para estimar la mortalidad en 2017, el modelo tiene que tener en cuenta y corregir su tendencia histórica. La tasa bruta de mortalidad, como se ha indicado más arriba, ha crecido abrupta y significativamente en los últimos tres años rompiendo la tendencia histórica lineal y suave de los años precedentes. Esto ha motivado un cambio metodológico en la corrección de la tendencia para que el modelo detecte más específicamente los episodios de mortalidad excesiva sin verse afectado por los cambios sistemáticos y bien conocidos de la tasa bruta de mortalidad. La corrección de tendencia consiste en alinear aditivamente la mortalidad mediana anual de la serie histórica a la del año actual.

Aunque el modelo cuyos resultados se discuten en el presente informe no utiliza datos meteorológicos, se recibe también información de las temperaturas máximas y mínimas previstas a cinco días y las temperaturas máximas y mínimas registradas el día anterior al de la fecha de la predicción de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). También se reciben mapas de las provincias de España con los niveles de riesgo de temperaturas fijados en el Plan de calor 2017. Los umbrales para las temperaturas máximas y mínimas para cada una de las 52 capitales de provincia españolas, se basan en las temperaturas umbrales de disparo de la mortalidad atribuible al calor en España en el periodo 2000-2009[4].

[4] Díaz Jiménez, J., Carmona Alférez, R., Linares Gil, C. Temperaturas umbrales de disparo de la mortalidad atribuible al calor en España en el periodo 2000-2009. Instituto de Salud Carlos III, Escuela Nacional de Sanidad. Madrid, 2015. Disponible en : http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=24/07/2015-fe69310aba

4.1 Cobertura poblacional del sistema MoMo

La tabla 1 resume la distribución por sexo y grupos de edad de la población de los municipios incluidos en MoMo comparándola con la nacional. El sistema cubre el 92,2% de la población total nacional y como muestra la tabla, no existen diferencias importantes ni por sexos ni por grupos de edad. La menor cobertura de grupo de edad de los mayores de 74 años es atribuible al hecho de que los registros civiles de los que se no reciben todavía datos corresponden a municipios pequeños y con una población más envejecida.

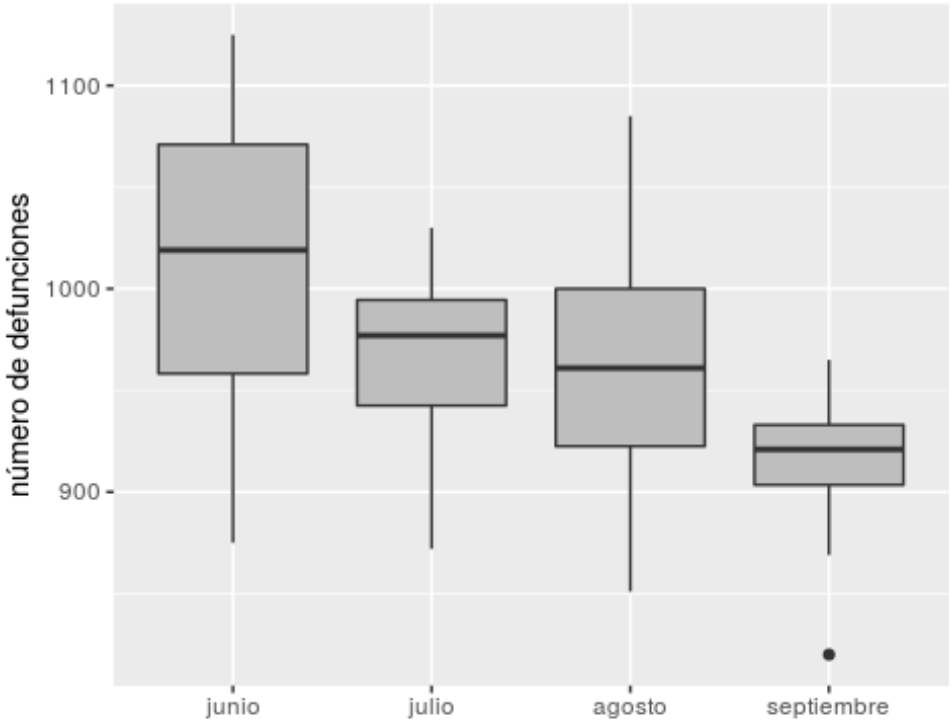
Tabla 1: Distribución de la población por sexo y grupo de edad. Municipios incluidos en MoMo y población española. Los valores absolutos, en millones.

edad	sexo	total	cubierto	cobertura (%)
total	Ambos sexos	46.6	42.9	92.2
total	Hombres	22.8	21	91.9
total	Mujeres	23.7	21.9	92.5
< 65	Ambos sexos	37.9	35	92.4
< 65	Hombres	19.1	17.6	92.1
< 65	Mujeres	18.8	17.4	92.6
65-74	Ambos sexos	4.31	3.98	92.3
65-74	Hombres	2.02	1.85	91.7
65-74	Mujeres	2.29	2.13	92.9
> 74	Ambos sexos	4.35	3.95	90.7
> 74	Hombres	1.7	1.53	90.0
> 74	Mujeres	2.65	2.42	91.2

5 Resultados

5.1 Mortalidad observada

Entre el 1 de junio y el 15 de septiembre de 2017 se han registrado 103.876 defunciones en los municipios incluidos en MoMo. La gráfica 3 sintetiza la distribución por mes de la mortalidad diaria.



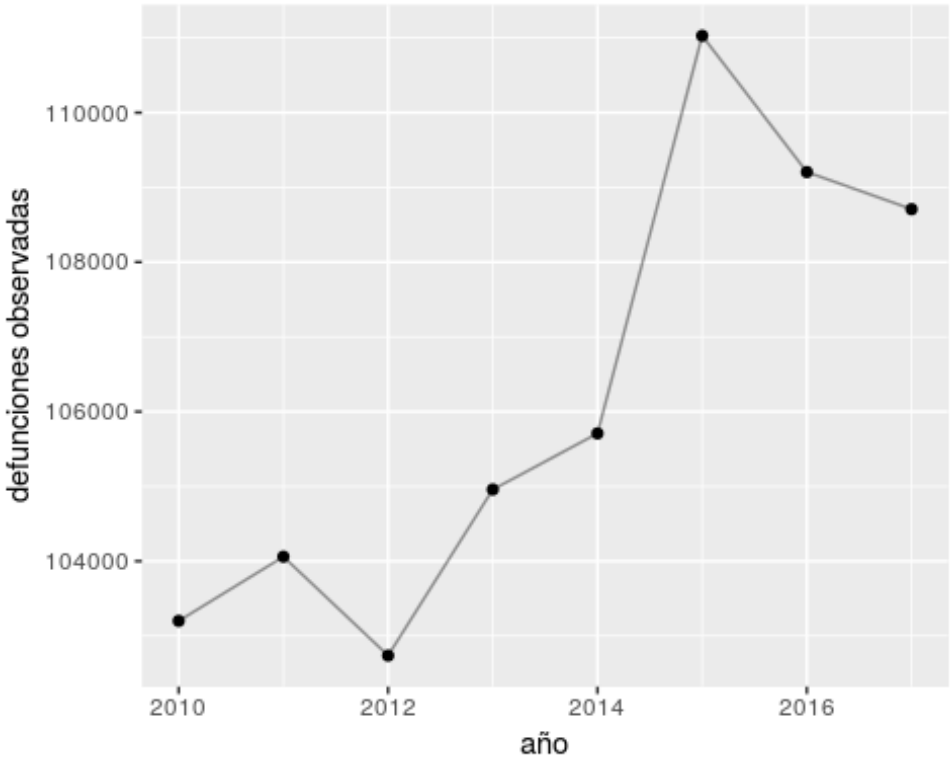
Gráfica 3: Defunciones diarias observadas por mes de defunción. Sistema MoMo. Del 1 de junio al 15 de septiembre de 2017.

La tabla 2 describe la distribución de la mortalidad observada diaria en cada mes. El menor número absoluto de defunciones en septiembre se explica porque el periodo de estudio comprende solo hasta el día 15 de dicho mes.

Tabla 2: Defunciones observadas por mes de defunción y media diaria de defunciones. Sistema MoMo. Del 1 de junio al 15 de septiembre 2017.

mes	total	media	máx	mín	sd
junio	30298	1010	1125	875	70.2
julio	29927	965	1030	872	43.1
agosto	29958	966	1085	851	56.8
septiembre	13693	913	965	820	35
total	103876	971	1125	820	62.2

La gráfica 4 muestra la evolución de la mortalidad observada durante el periodo de verano de los años 2010-2017. El número de defunciones durante el periodo estival de los últimos tres años (2015-2017) ha crecido alrededor del 5% con respecto a los del periodo 2010-2014. Esto es coherente con el carácter particularmente caluroso de estos tres últimos veranos. Pero también está en línea con el incremento de la tasa bruta de mortalidad en todos los periodos (y no solo los estivales) que muestra la gráfica 2.



Gráfica 4: Evolución de las defunciones observadas durante los veranos de los años 2010-2017. Nota: los totales no coinciden exactamente con los de la tabla 2 porque comprenden las semanas de verano y no las del periodo del 1 de junio al 15 de septiembre.

5.2 Comparación entre mortalidad observada y esperada

En esta sección se presenta los resultados de la comparación entre la mortalidad observada y la estimación de la mortalidad esperada por MoMo basada en el análisis de la serie histórica. Además, se muestra su evolución durante los últimos años.

5.2.1 Diferencia entre el número de defunciones observadas y esperadas

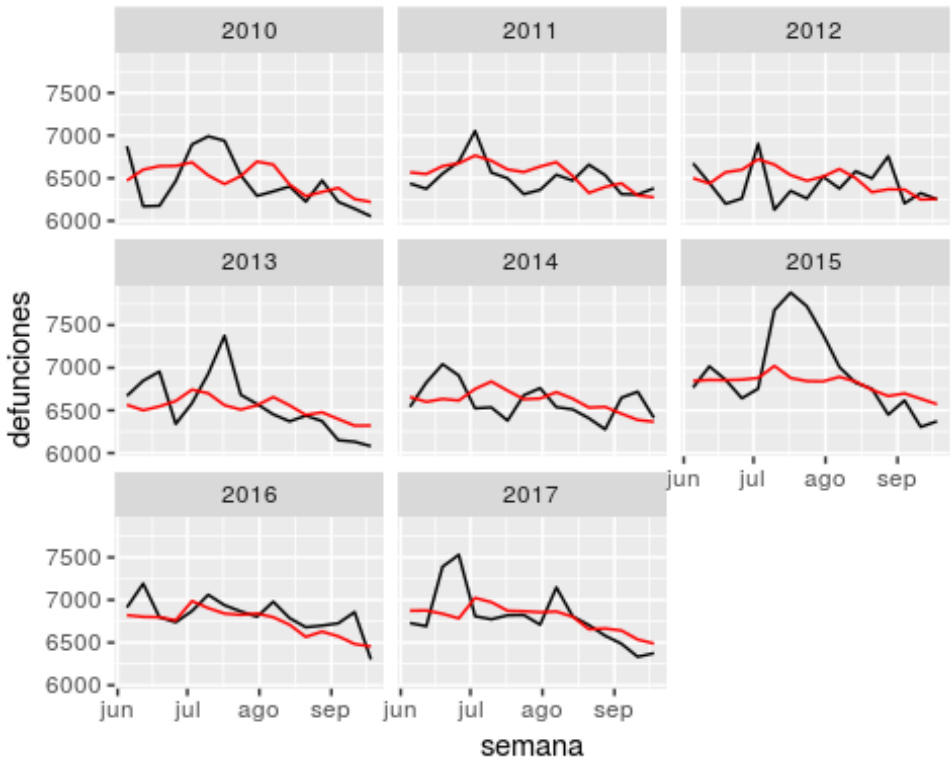
En el periodo junio-septiembre 2017 y de acuerdo con la Tabla 3, en los municipios incluidos en MoMo se ha registrado un descenso del 0.44% de las defunciones observadas con respecto a las esperadas. Sin embargo, este decrecimiento esconde un comportamiento desigual a lo largo de los meses del verano.

Tabla 3: Número de defunciones observadas y esperadas, diferencia de defunciones y porcentaje de diferencia por mes de defunción. Sistema MoMo. Del 1 de junio al 15 de septiembre 2017.

mes	observada	esperada	excesos	% excesos
junio	30298	29558	740	2.5
julio	29927	30774	-846	-2.75
agosto	29958	29941	17	0.06
septiembre	13693	14064	-371	-2.64
total	103876	104336	-460	-0.44

El comportamiento por mes de la mortalidad es coherente con la naturaleza climatológica de los meses de junio y septiembre: la mortalidad ha crecido sustancialmente en el mes de junio de 2017, que ha sido el más caluroso de la serie histórica y decrece en septiembre, que ha sido más benigno en cuanto al comportamiento de sus temperaturas. Sin embargo, las temperaturas extremas de julio y agosto no han elevado la mortalidad significativamente por encima de los valores esperados para esos meses a nivel nacional; no obstante, estos valores agregados enmascaran episodios puntuales de la mortalidad excesiva que sí se manifiestan en otros niveles de agregación geográfica.

La gráfica 5 compara las defunciones observadas con las esperadas durante el periodo estival de los últimos siete años en las que sobresalen, en particular, los excesos de julio de 2015 y junio de 2017.



Gráfica 5: Comparación del número de defunciones observadas (negro) y estimadas(rojo) por semana durante el periodo estival de los años 2010-2017.

La tabla 4 compara las defunciones observadas y estimadas durante los últimos tres años durante los meses junio-agosto.

Tabla 4: Comparación del número de defunciones observadas (negro) y estimadas (rojo) por semana durante el periodo estival (junio-agosto) de los años 2015-2017.

año	mes	observada	esperada	exceso	exceso (%)
2015	junio	29190	29396	-206	-0.7
2015	julio	33193	30300	2893	9.55
2015	agosto	29224	29826	-602	-2.02
2015	total	91607	89522	2085	2.33
2016	junio	29611	29573	38	0.13
2016	julio	30614	30398	216	0.71
2016	agosto	30054	29970	84	0.28
2016	total	90279	89941	338	0.38
2017	junio	30298	29558	740	2.5
2017	julio	29927	30774	-846	-2.75
2017	agosto	29958	29941	17	0.06
2017	septiembre	13693	14064	-371	-2.64
2017	total	103876	104336	-460	-0.44

El número absoluto de defunciones observadas durante los meses de verano ha crecido sustancialmente en los últimos tres años. Pero este aumento, como se ha discutido más arriba, no ha sido exclusivo de los meses de verano: la mortalidad ha crecido sostenidamente en todos los meses. El modelo ha recogido ese incremento global de la mortalidad para calcular las defunciones esperadas de manera que las diferencias entre la mortalidad observada y esperada no son grandes salvo en el mes de julio de 2015 y, en menor medida, en el mes de junio de 2017. En esos periodos hubo incrementos importantes de la mortalidad observada que se manifiestan también en la gráfica 5.

5.2.2 Desglose por edad y sexo

En las siguientes tablas se presenta la mortalidad observada, la mortalidad esperada y el porcentaje de diferencia de la primera respecto a la segunda por grupos de edad (Tabla 5) y por grupos de edad y sexo (Tabla 6).

Tabla 5: Número de defunciones observadas y esperadas y porcentaje de diferencia por grupos de edad. Sistema MoMo. Del 1 de junio al 15 de septiembre de 2017.

mes	grupo de edad	defunciones observadas	defunciones esperadas	exceso	exceso (%)
junio	todos	30298	29558	740	2.5
junio	< 65	4380	4382	-2.5	-0.1
junio	65-74	4151	4176	-25	-0.6
junio	>74	21767	20989	778	3.7
julio	todos	29927	30774	-846	-2.8
julio	< 65	4582	4606	-24	-0.5
julio	65-74	4329	4309	20	0.5
julio	>74	21016	21847	-831	-3.8
agosto	todos	29958	29941	17	0.1
agosto	< 65	4462	4520	-58.5	-1.3
agosto	65-74	4263	4219	44	1
agosto	>74	21233	21121	112	0.5
septiembre	todos	13693	14064	-371	-2.6
septiembre	< 65	2186	2191	-5	-0.2
septiembre	65-74	2023	2004	19	0.9
septiembre	>74	9484	9768	-284	-2.9

Las variaciones más notables se observan dentro del grupo de edad más numeroso (en términos de defunciones), el de personas de más 75 años y más. Como se aprecia en la siguiente tabla, dentro de este grupo se observan diferencias notables entre la tasa de mortalidad en hombres y en mujeres (Tabla 6), siendo esta última la que más se incrementa en junio y la que más se reduce en septiembre. De hecho, el grueso de los excesos mensuales se concentran en la población de mujeres de 75 años y más.

Tabla 6: Número de defunciones observadas y esperadas y porcentaje de diferencia por grupos de edad y sexo. Sistema MoMo. Del 1 de junio al 15 de septiembre de 2017.

mes	grupo de edad	sexo	defunciones observadas	defunciones esperadas	exceso	exceso (%)
junio	todos	hombres	15046	14965	81	0.5
junio	todos	mujeres	14638	14149	489	3.5
junio	< 65	hombres	2804	2780	24	0.9
junio	< 65	mujeres	1368	1408	-40	-2.8
junio	65-74	hombres	2717	2765	-48	-1.7
junio	65-74	mujeres	1314	1294	20	1.5
junio	>74	hombres	9525	9498	26.5	0.3
junio	>74	mujeres	11956	11455	501	4.4
julio	todos	hombres	15127	15368	-242	-1.6
julio	todos	mujeres	14182	14809	-627	-4.2
julio	< 65	hombres	2911	2929	-18	-0.6
julio	< 65	mujeres	1458	1475	-17	-1.2
julio	65-74	hombres	2866	2846	20	0.7
julio	65-74	mujeres	1363	1351	12	0.9
julio	>74	hombres	9350	9730	-380	-3.9
julio	>74	mujeres	11361	11928	-568	-4.8
agosto	todos	hombres	15139	14952	188	1.3
agosto	todos	mujeres	14187	14421	-234	-1.6
agosto	< 65	hombres	2871	2829	42	1.5
agosto	< 65	mujeres	1379	1450	-71	-4.9
agosto	65-74	hombres	2808	2787	21	0.8
agosto	65-74	mujeres	1339	1303	36	2.8
agosto	>74	hombres	9460	9420	40.5	0.4
agosto	>74	mujeres	11469	11574	-104	-0.9
septiembre	todos	hombres	7063	7111	-48	-0.7
septiembre	todos	mujeres	6350	6667	-317	-4.8
septiembre	< 65	hombres	1389	1369	20	1.5
septiembre	< 65	mujeres	687	710	-23	-3.2
septiembre	65-74	hombres	1354	1299	55	4.2
septiembre	65-74	mujeres	617	640	-23	-3.6
septiembre	>74	hombres	4320	4446	-126	-2.8
septiembre	>74	mujeres	5046	5300	-254	-4.8

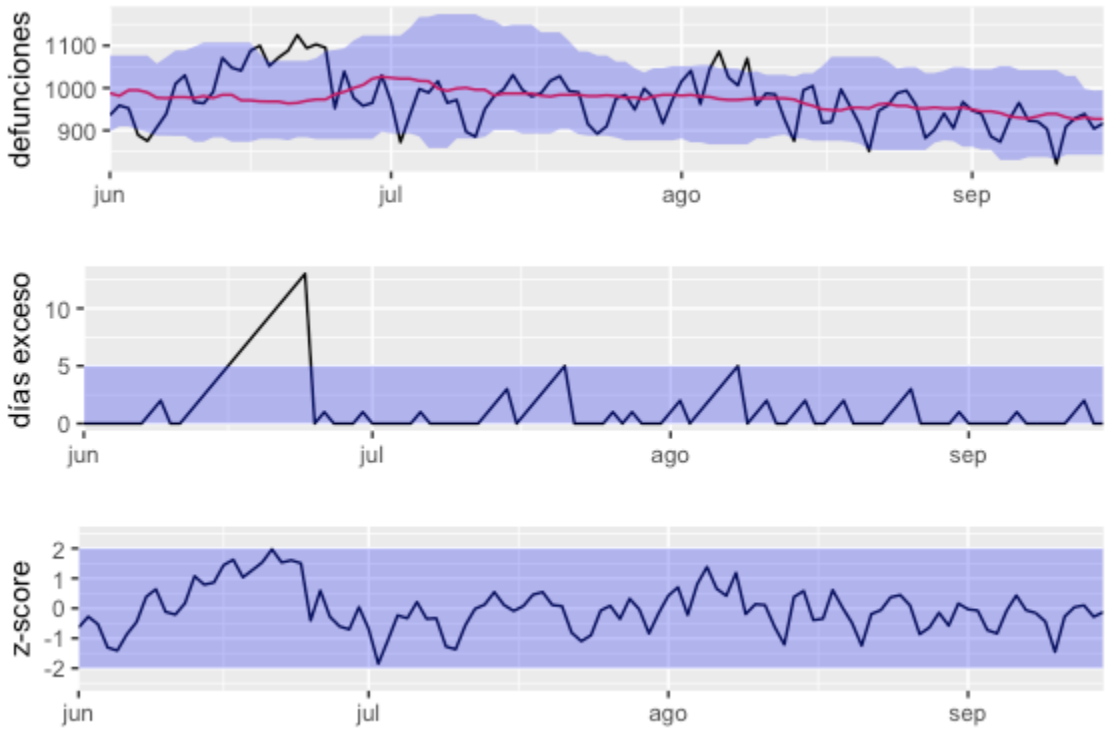
5.3 Excesos de mortalidad estimados

Los resultados de la sección anterior se refieren a la estimación de la *diferencia de defunciones*, que compara la mortalidad observada con la esperada a lo largo de un periodo determinado. En esta sección se presentan los resultados de un indicador distinto, el del *exceso de mortalidad*, que mide el número de defunciones en exceso que se produce en un periodo de días consecutivos en el que la mortalidad observada es mayor a la esperada.

5.3.1 Excesos de mortalidad a nivel nacional

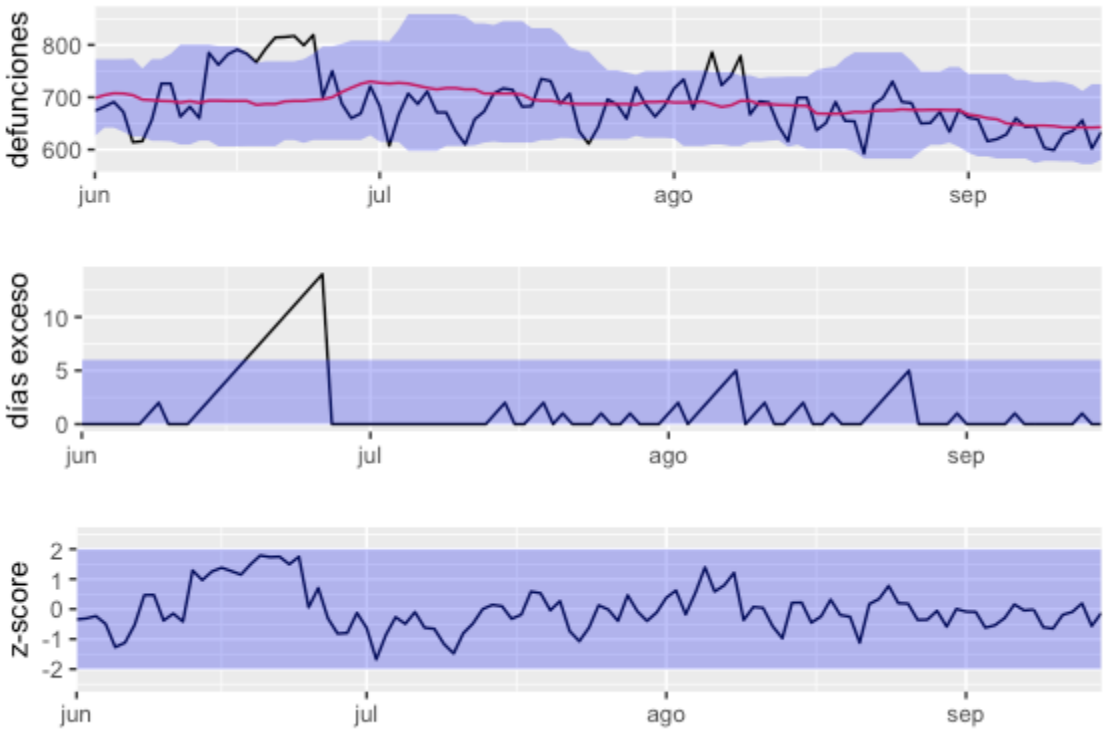
El sistema MoMo permite detectar periodos de exceso de mortalidad y lanzar las alertas correspondientes a distintos niveles de resolución geográfica. En los anexos de este documento se describen los criterios para lanzar las alertas de los distintos niveles.

La siguiente gráfica resume, para el conjunto de los municipios incluidos en el sistema MoMo, la evolución del número de defunciones diarias. En la gráfica 6A se muestran las defunciones diarias observadas así como las estimadas dentro de las bandas definidas por los percentiles 1% y 99% de su distribución. En la gráfica 6B aparecen los excesos, una variable que acumula el número de días consecutivos que la mortalidad observada se encuentra por encima de la estimada. Se incluyen además el percentil 90% de su distribución. Finalmente, la gráfica 6C inferior muestra la evolución del *z-score* dentro de la franja definida por los valores -2 y 2 que definen sus límites de variación *normal*.



Gráfica 6: Subgráfica superior (6A), defunciones observadas y esperadas junto con los percentiles del 1 al 99%; subgráfica central (6B), días consecutivos con excesos; subgráfica inferior (6C), z-score. Sistema MoMo. Del 1 de junio al 15 de septiembre de 2017.

La gráfica 7 es la correspondiente a la subpoblación de los mayores de 74 años, el grupo más vulnerable a los extremos térmicos.



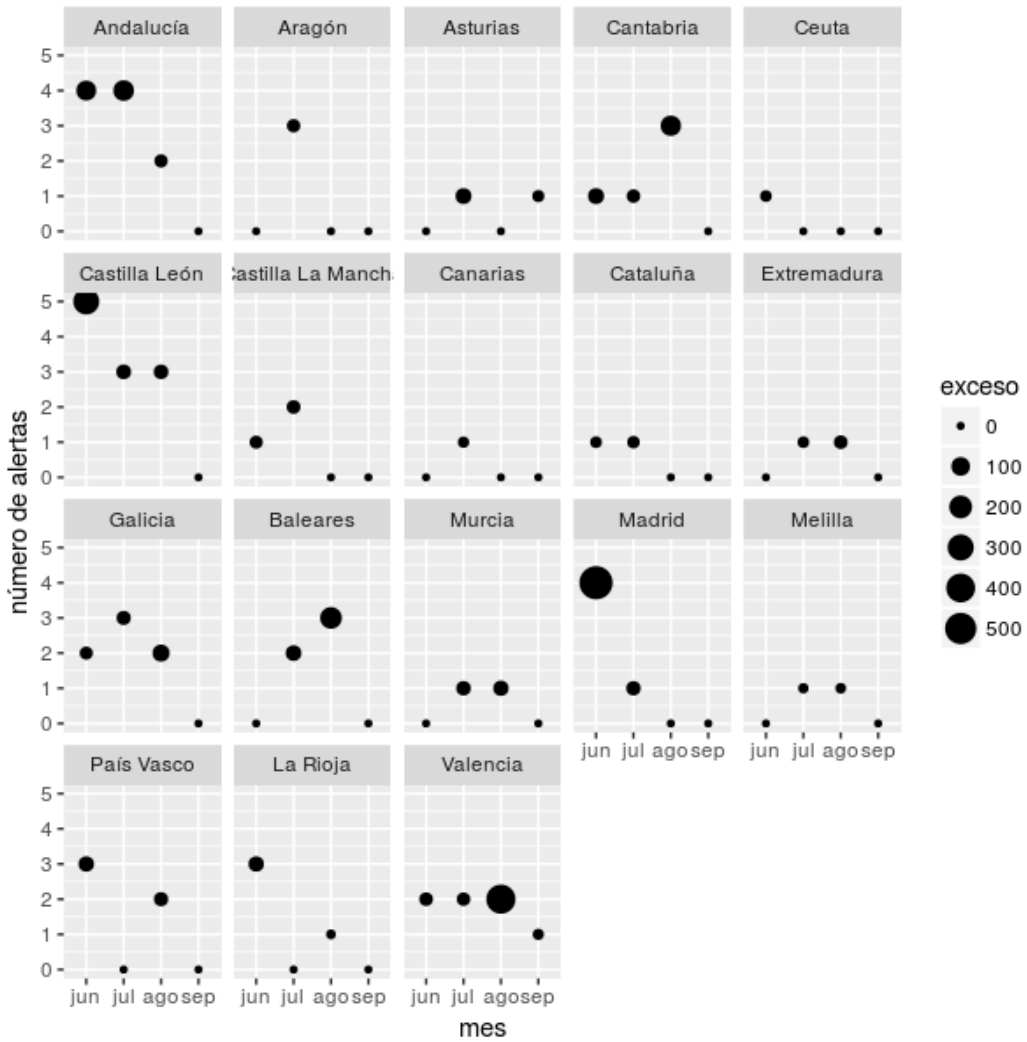
Gráfica 7: Subgráfica superior, defunciones observadas y esperadas junto con los percentiles del 1 al 99%; subgráfica central, días consecutivos con excesos; subgráfica inferior, z-score. Sistema MoMo. Mayores de 74 años. Del 1 de junio al 15 de septiembre de 2017.

El sistema MoMo analiza otras subpoblaciones segmentando la población total en grupos de edad, sexos, comunidades autónomas, provincias y grandes municipios identificando episodios de mortalidad anómala y lanzando las correspondientes alertas.

5.3.2 Excesos de mortalidad para otros ámbitos geográficos

En esta sección se resumen las alertas lanzadas por el sistema MoMo por comunidades autónomas. La lista completa de las alertas lanzadas durante el verano de 2017 puede consultarse en el primer anexo de este documento (Anexo 7.1 Alertas por exceso de temperaturas).

La gráfica 8 muestra, para cada comunidad autónoma, el número de alertas por mes y su impacto medido en términos de la diferencia entre el número de defunciones reales y esperadas durante el periodo de alerta.

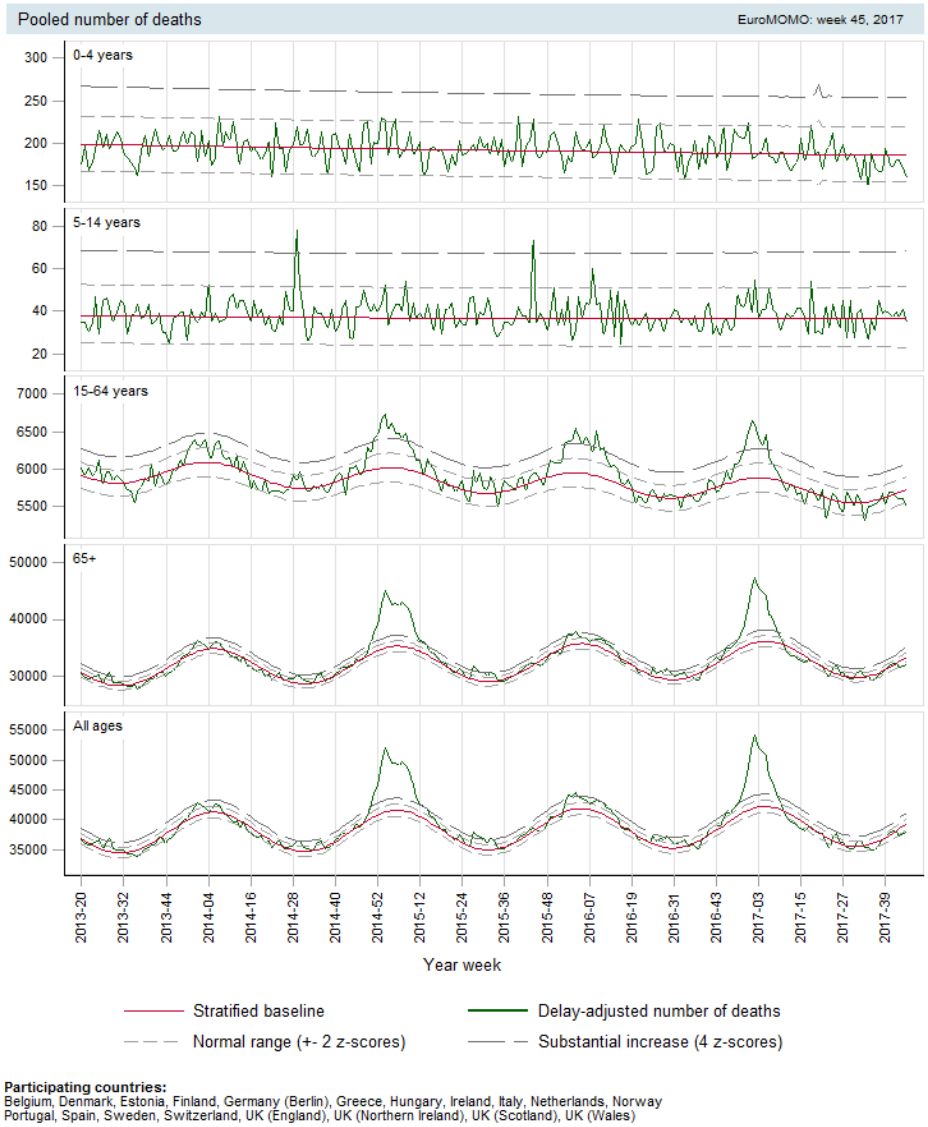


Gráfica 8: Número de alertas por mes y comunidad autónoma; el grosor de los puntos es proporcional al impacto de los excesos en términos de exceso de mortalidad. Sistema MoMo. Del 1 de junio al 15 de septiembre de 2017.

5.4 Exceso de mortalidad en Europa

La evolución de la mortalidad observada en Europa durante el verano de 2017 ha sido analizada en el contexto de la red europea EuroMOMO[5] en la que España participa desde su comienzo en 2008.

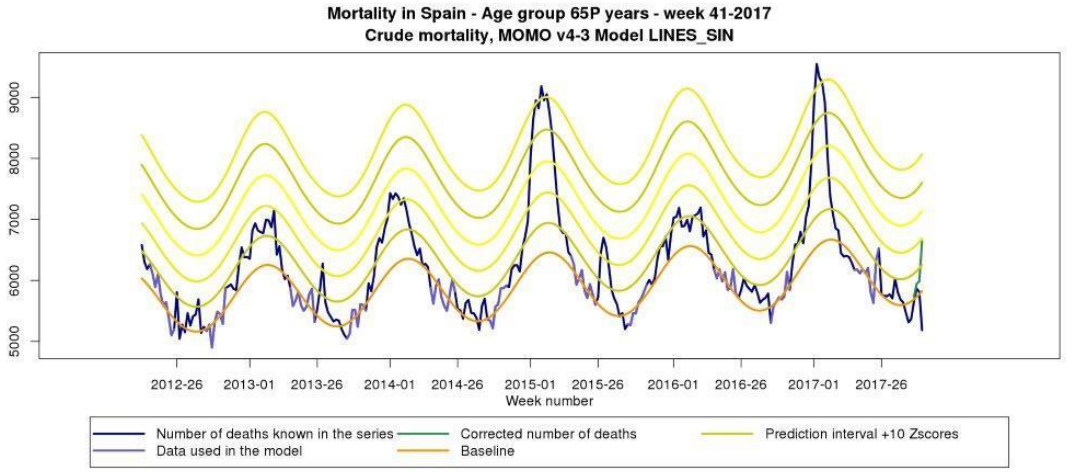
La siguiente gráfica está extraída del boletín de EuroMOMO de la semana 45/2017 y en él se muestra la evolución de la mortalidad por todas las casusas para el conjunto de los países participantes dentro de la serie que arranca en la primavera de 2013 y que incluye el verano de 2017.



Gráfica 9: Defunciones observadas y esperadas, estratificadas por grupo de edad, para el conjunto de los países participantes en el sistema EuroMOMO (2013-2017).

[5] EuroMOMO, *European Monitoring of Excess Mortality for Public Health Action,* http://euromomo.eu/

La siguiente gráfica, también extraída de EuroMOMO, detalla la mortalidad (para todos los grupos de edad) únicamente para España.



Gráfica 10: Defunciones observadas y esperadas, para España en el sistema EuroMOMO (2011-2016). Mayores de 65 años.

6 Discusión y conclusiones

La mortalidad observada en el verano de 2017 ha seguido la línea ascendente de los tres últimos años, en consonancia con los incrementos de la tasa bruta de mortalidad por todas las causas. Si bien este ha sido un verano muy caluroso no parece haber tenido un impacto importante en la mortalidad. Efectivamente, durante el verano de 2017, la mortalidad observada se mantuvo en línea con o por debajo de la esperada, excepto en el mes de junio, en el que se estimó un exceso de mortalidad por todas las causas de un 2.5%. Estos excesos de mortalidad en junio se concentraron en la población mayor de 74 años y, particularmente, en mujeres. Es precisamente este grupo el que reflejó mayores decrementos de mortalidad (siempre con respecto a la mortalidad esperada por MoMo) en el mes siguiente, julio.

Hubo dos periodos identificables de exceso de mortalidad a nivel nacional: uno durante la mayor parte de mes de junio y otro más breve a principios de agosto. Ninguno de los periodos fue considerado de alerta de mortalidad a nivel nacional, pero sí a otros niveles inferiores de agregación. Comunidades como Andalucía, Madrid, Castilla-León y, en menor medida, La Rioja y País Vasco registraron más alertas en el mes de junio; Andalucía, Aragón, Castilla y León, Galicia y, en menor medida, Castilla La Mancha, en julio; y Baleares, Cantabria y Comunidad Valenciana en agosto.

En la Unión Europea, la red de vigilancia EuroMOMO tampoco ha identificado periodos de mortalidad excesiva salvo *un incremento transitorio de mortalidad* en *algunos países del sur de Europa* en la semana 29 de 2017 (que comienza el 17 de julio). Concretamente, según el modelo de EuroMOMO para España, no se superan los 2 *z-scores* de mortalidad excesiva durante toda la temporada estival excepto puntualmente en el mes de junio.

MoMo estima excesos de mortalidad por todas las causas que pueden identificar de forma oportuna situaciones de riesgo y por tanto es un indicador indirecto de diversos problemas de importancia en salud pública. Sin embargo este sistema es inespecífico al no incluir ni variables climatológicas ni causa de muerte en el análisis, por lo que no podemos establecer con precisión qué excesos de mortalidad podrían estar asociados a la exposición a temperaturas excesivas. La principal limitación de MoMo es por tanto que aunque los excesos de temperatura coincidan en el tiempo con los excesos de mortalidad, no podemos asociar ambos fenómenos. La inclusión de variables meteorológicas en MoMo ayudará a estimar la posible contribución de las variaciones de temperatura a los excesos de mortalidad global observados.

7 Anexos

7.1 Alertas por exceso de temperaturas

7.1.1 Alertas por comunidades autónomas

Resumen de las alertas por exceso de mortalidad publicadas por el sistema MoMo por Comunidades Autónomas. Verano 2017.

CCAA	edad	sexo	inicio	duración (días)	nivel	exceso	exceso (%)	tipo
AN	<65	Ambos	2017-07-25	9	2	54	23.3	Nueva
AS	<65	Ambos	2017-09-05	6	2	14	63.4	Nueva
AS	todas	Ambos	2017-07-25	10	2	54	18	Nueva
CB	todas	Hombres	2017-08-23	7	2	20	53.5	Nueva
CB	todas	Hombres	2017-08-23	9	2	25	52.8	Actualización
CE	todas	Ambos	2017-06-08	12	3	12	95.6	Nueva
CL	>74	Ambos	2017-06-13	8	3	79	24.1	Nueva
CL	>74	Ambos	2017-06-13	10	3	120	29.3	Actualización
CL	todas	Mujeres	2017-06-13	6	3	46	29.3	Nueva
CL	todas	Mujeres	2017-06-13	14	3	125	33.9	Actualización
CM	65-74	Ambos	2017-06-16	8	2	22	68	Nueva
EX	65-74	Ambos	2017-07-17	7	2	12	59	Nueva
EX	todas	Mujeres	2017-08-06	7	3	28	33.9	Nueva
GA	todas	Hombres	2017-08-28	6	2	45	21.1	Nueva
IB	<65	Ambos	2017-07-28	8	2	17	61.6	Nueva
IB	>74	Ambos	2017-07-31	10	3	67	55.5	Nueva
IB	todas	Ambos	2017-07-31	9	3	87	51.1	Nueva
MC	todas	Hombres	2017-07-11	7	2	24	26.8	Nueva
MC	todas	Hombres	2017-07-11	10	3	37	28.9	Actualización
MC	todas	Mujeres	2017-08-02	6	3	32	44.2	Nueva
MC	todas	Mujeres	2017-08-02	8	3	47	48	Actualización
MD	65-74	Ambos	2017-07-12	7	2	36	41.6	Nueva
MD	>74	Ambos	2017-06-14	10	3	206	29.9	Nueva
MD	todas	Ambos	2017-06-12	10	3	172	17.7	Nueva
ML	<65	Ambos	2017-07-17	4	3	4	843	Nueva
ML	todas	Mujeres	2017-08-06	7	3	6	142	Nueva
PV	<65	Ambos	2017-08-21	7	2	18	46	Nueva

RI	<65	Ambos	2017-08-20	6	2	2	43.4	Nueva
RI	todas	Hombres	2017-06-15	7	2	11	54.6	Nueva
RI	todas	Mujeres	2017-06-19	6	2	14	84	Nueva
VC	>74	Ambos	2017-07-30	10	3	122	16.8	Nueva
VC	>74	Ambos	2017-07-30	12	3	153	17.6	Actualización
VC	todas	Ambos	2017-07-25	15	3	224	14.1	Nueva
VC	todas	Ambos	2017-07-25	17	3	257	14.3	Actualización

7.1.2 Alertas por municipios

Resumen de las alertas por exceso de mortalidad publicadas por el sistema MoMo en los principales municipios. Verano 2017.

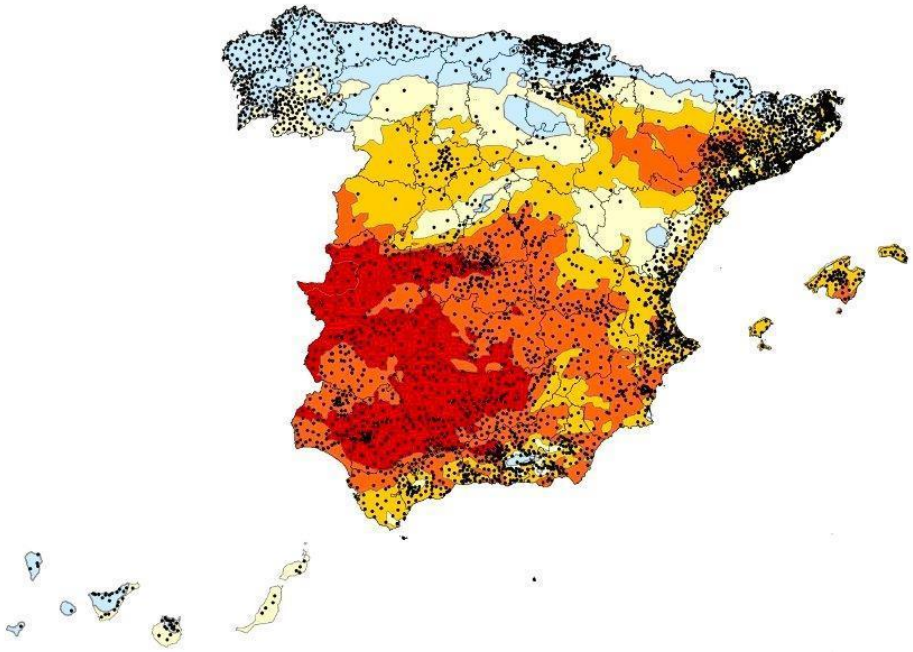
municipio	edad	sexo	inicio	duración (días)	nivel	exceso	exceso (%)	tipo
Alicante	>74	Hombres	2017-07-10	6	2	7	59.9	Nueva
Alicante	>74	Mujeres	2017-07-04	6	3	19	151	Nueva
Almería	>74	Ambos	2017-06-16	6	2	12	62.7	Nueva
Almería	>74	Ambos	2017-08-20	6	2	8	48.6	Nueva
Ávila	>74	Hombres	2017-07-13	8	2	14	157	Nueva
Ávila	>74	Hombres	2017-08-13	6	2	7	123	Nueva
Ávila	todas	Ambos	2017-06-13	9	3	17	66	Nueva
Ávila	todas	Ambos	2017-08-22	6	3	12	69.2	Nueva
Bilbao	>74	Ambos	2017-08-23	8	2	15	24.4	Nueva
Burgos	>74	Hombres	2017-07-16	6	3	12	110	Nueva
Castellón	>74	Ambos	2017-06-17	7	2	9	38.1	Nueva
Castellón	>74	Hombres	2017-09-05	6	2	9	122	Nueva
Ciudad Real	>74	Ambos	2017-07-12	7	2	12	73.7	Nueva
Ciudad Real	>74	Mujeres	2017-07-12	5	2	9	148	Nueva
Ciudad Real	>74	Mujeres	2017-07-12	8	3	14	137	Actualización
Ciudad Real	>74	Mujeres	2017-07-12	11	3	16	114	Actualización
Córdoba	>74	Mujeres	2017-07-23	7	2	12	58.7	Nueva
Gerona	>74	Ambos	2017-06-05	8	2	12	86.8	Nueva
Gerona	todas	Ambos	2017-07-02	10	3	18	67.1	Nueva
Huelva	>74	Mujeres	2017-06-18	9	2	15	89.3	Nueva
Huesca	>74	Hombres	2017-07-05	6	2	4	119	Nueva
Huesca	>74	Hombres	2017-07-05	9	2	8	121	Actualización
Logroño	>74	Ambos	2017-06-19	8	2	23	92.5	Nueva
Lugo	>74	Ambos	2017-08-17	6	2	13	68.6	Nueva
Lugo	>74	Ambos	2017-08-17	7	3	17	79.2	Actualización
Lugo	>74	Ambos	2017-08-17	11	3	20	55.8	Actualización
Lugo	>74	Ambos	2017-08-17	13	3	23	52.6	Actualización
Lugo	>74	Ambos	2017-08-17	15	3	26	54	Actualización
Madrid	>74	Ambos	2017-06-14	9	3	145	35.9	Nueva
Madrid	>74	Mujeres	2017-06-12	7	2	40	23.8	Nueva
Madrid	>74	Mujeres	2017-06-12	9	2	65	30.2	Actualización

Málaga	>74	Hombres	2017-08-15	9	2	15	49.6	Nueva
Palma de Mallorca	>74	Mujeres	2017-07-31	8	3	19	84.3	Nueva
Palma de Mallorca	>74	Mujeres	2017-07-31	9	3	26	108	Actualización
Palma de Mallorca	todas	Ambos	2017-07-31	7	2	25	43	Nueva
Pontevedra	>74	Ambos	2017-07-28	6	3	15	85.4	Nueva
Pontevedra	>74	Hombres	2017-07-05	7	2	8	74.2	Nueva
Pontevedra	>74	Mujeres	2017-06-16	6	2	7	78	Nueva
Pontevedra	>74	Mujeres	2017-06-16	7	3	11	98.7	Actualización
Pontevedra	>74	Mujeres	2017-07-29	6	3	8	71	Nueva
Salamanca	>74	Ambos	2017-06-14	6	3	16	60.1	Nueva
San Sebastián	>74	Ambos	2017-06-20	6	2	19	59.2	Nueva
Santa Cruz de Tenerife	>74	Hombres	2017-07-11	6	2	9	65.1	Nueva
Santander	>74	Ambos	2017-06-08	14	3	37	121	Nueva
Santander	>74	Ambos	2017-06-08	19	3	56	136	Actualización
Santander	>74	Ambos	2017-08-19	13	3	45	190	Nueva
Santander	>74	Ambos	2017-08-19	17	3	60	202	Actualización
Santander	>74	Ambos	2017-08-19	19	3	65	205	Actualización
Santander	>74	Hombres	2017-08-23	12	3	28	331	Nueva
Santander	>74	Hombres	2017-08-23	14	3	34	367	Actualización
Santander	>74	Hombres	2017-08-23	18	3	45	404	Actualización
Santander	todas	Ambos	2017-07-19	10	3	27	56.3	Nueva
Segovia	>74	Ambos	2017-06-17	8	3	16	131	Nueva
Sevilla	>74	Ambos	2017-06-17	7	3	26	30.8	Nueva
Sevilla	>74	Hombres	2017-07-11	7	3	22	64.5	Nueva
Sevilla	todas	Ambos	2017-06-13	9	2	72	39.9	Nueva
Sevilla	todas	Ambos	2017-07-12	9	2	53	33.5	Nueva
Soria	>74	Ambos	2017-07-17	7	3	15	140	Nueva
Teruel	>74	Hombres	2017-07-18	8	2	6	122	Nueva
Teruel	todas	Ambos	2017-07-18	7	3	11	103	Nueva
Toledo	>74	Ambos	2017-08-31	9	3	19	69.3	Nueva
Valencia	>74	Hombres	2017-06-05	7	2	19	40.6	Nueva
Vigo	>74	Hombres	2017-06-19	6	2	11	61.4	Nueva
Vitoria	>74	Mujeres	2017-06-20	6	2	7	61.2	Nueva
Vitoria	todas	Ambos	2017-06-10	8	2	23	58.4	Nueva

7.1.3 Alertas por zona climática

Resumen de las alertas por exceso de mortalidad publicadas por el sistema MoMo por zonas climáticas. Verano 2017.

zona	edad	sexo	inicio	duración (días)	nivel	exceso	exceso (%)	tipo
25ºC - 27,4ºC	<65	Ambos	2017-09-01	6	2	29.4	27.6	Nueva
27,5ºC - 29,9ºC	65-74	Ambos	2017-08-01	8	3	63.7	24.1	Nueva
30ºC - 32,5ºC	<65	Mujeres	2017-07-25	8	3	45.4	60.1	Nueva
31ºC - 32,5ºC	<65	Mujeres	2017-08-14	16	3	36.9	25.3	Nueva
>32,5ºC	<65	Ambos	2017-06-03	12	3	42.8	19.1	Nueva
>32,5ºC	<65	Hombres	2017-07-25	7	2	22.4	25	Nueva
>32,5ºC	65-74	Mujeres	2017-07-20	9	2	22.3	44.9	Nueva
32ºC - 32,5ºC	<65	Mujeres	2017-08-14	18	3	51.8	31.4	Nueva

7.2 Indicadores

- **Alerta:** Cuando el número de defunciones observado está por encima del esperado en el periodo de análisis.
- **Niveles de alerta:**
  - **Nivel 1:** Cuando existen dos o más excesos puntuales de mortalidad en el periodo de análisis y, sin superar el nivel de alerta, al menos un día de exceso supera el *z-score* de 2.
  - **Nivel 2:** Cuando en el periodo de exceso de mortalidad se supera el umbral de alerta en al menos dos días consecutivos y se observa un exceso puntual de mortalidad en que el *z-score* pasa de 2.
  - **Nivel 3:** Cuando además de un nivel 2 de alerta se observan al menos dos excesos puntuales en el periodo de exceso de mortalidad.
- **Fecha de exceso puntual:** Día y mes en la que se produce un exceso puntual de mortalidad.
- **Exceso de defunciones:** Número de defunciones observadas menos el número de defunciones esperadas durante el periodo de exceso de mortalidad.
- **Porcentaje de exceso de defunciones:** Cien veces el cociente entre el exceso de defuncinones y el número de defunciones esperadas durante el periodo de exceso de mortalidad.
- **Fecha de comienzo del exceso de mortalidad:** Día y mes en el que comienza un exceso de mortalidad.
- **Días (umbral):** Número de días, dentro del periodo de exceso de mortalidad, en los que la mortalidad observada está por encima del umbral de alerta. Ejemplo: 2 (4): La mortalidad observada está por encima de la mortalidad esperada 6 días, de los cuales dos días está por encima del umbral de alerta (que se sitúa en cuatro días).
- **Tipo de alerta:**
  - **Nueva:** Alerta que se notifica por primera vez en el día de emisión del informe.
  - **Actualización:** Alerta previamente notificada cuyas características han variado:
    - Ha aumentado en al menos dos días el tiempo por encima del umbral de alerta, o
    - ha aumentado el porcentaje de exceso de defunciones en más de un 20% o
    - el nivel de alerta se ha incrementado a algún nivel superior.
- **Período de análisis:** Últimos siete días.
- **Período de exceso de mortalidad:** Periodo de días consecutivos con exceso de mortalidad.
- **Umbral de alerta:** Percentil 90 de la distribución de los valores de días consecutivos en los que el número de defunciones diarias observado estuvo por encima de lo esperado.
- ***z-score***: Número de desviaciones estándar que las defunciones diarias observadas superan las defunciones diarias esperadas acumuladas en un periodo de tiempo.
- **Exceso puntual de mortalidad:** Cuando el número de defunciones diarias observado supera el límite superior del IC (99%) para el número de defunciones diarias esperado.
- **Exceso de mortalidad:** Cuando el número de defunciones diarias observadas es superior al númerode defunciones diarias esperadas.