

PREGUNTAS Y RESPUESTAS SOBRE LAS OLAS DE CALOR

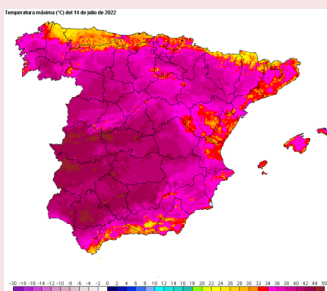
José Ángel Núñez Mora¹ y
Rubén del Campo Hernández²

¹ Delegación Territorial de AEMET en Valencia

² Servicios centrales de AEMET



(publicado en el blog de AEMET
el 24 de julio de 2024)



Las olas de calor son fenómenos adversos que, en los últimos años, han incrementado su frecuencia de aparición, así como la intensidad con la que se presentan. En este artículo tratamos de responder algunas preguntas que suelen surgir por parte de los medios de comunicación y los usuarios de redes sociales, relacionadas con la propia definición del fenómeno y los criterios empleados para la emisión de avisos especiales.

¿Existe una única definición de ola de calor?

No existe una definición universalmente aceptada para las olas de calor. Con carácter general, una ola de calor u ola de frío es un periodo prolongado de temperatura extremadamente alta o extremadamente baja para una región en particular. Cada país, históricamente, ha definido este fenómeno según un indicador determinado, sin referencia a un periodo concreto, o a periodos de referencia muy variados, sin tener por qué ser el último periodo 1991-2020 y sin tener por qué ser un periodo de 30 años. Aquí mostramos ejemplos de varios países de nuestro entorno:

En Francia, por ejemplo, Météo-France identifica las olas de calor basándose en el «Indicador térmico nacional,» creado en 1947. Para cumplir con los criterios de una ola de calor en Francia, el Indicador térmico nacional debe de ser mayor o igual a 25,3 °C durante un día o mayor o igual a 23,4 °C durante al menos 3 días. En Bélgica tampoco emplean un periodo de referencia determinado, sino que consideran ola de calor cuando tanto la temperatura mínima como la máxima de tres días consecutivos superan un umbral de 18,2 °C y 29,6 °C, respectivamente, entre abril y septiembre.

En Hungría, un día de ola de calor es un día como parte de tres consecutivos que supera el percentil 90 de la temperatura media diaria entre el 16 de mayo y hasta el 15 de septiembre. Toman como periodo de referencia un periodo fijo de 10 años en vez de 30

y eligieron un periodo ni demasiado cálido ni demasiado frío, por lo que seleccionaron el periodo 1981-1990. En Italia, no hay una única definición, sino diferentes umbrales para cada ciudad, por lo tanto, los valores de los días de ola de calor solo existen a escala de ciudad en Italia, no a escala regional o nacional. En Italia un día de ola de calor se activa a partir del día 1 cuando la temperatura máxima aparente diaria supera el umbral de la temperatura máxima aparente diaria entre el 15 de mayo y el 15 de septiembre. El cálculo de la temperatura aparente es un proceso que se realiza mediante una fórmula compleja en la que se introducen otras variables como la humedad.

En el Reino Unido, hay una única definición, pero con umbrales diferentes para cada región. Por lo tanto, los valores de los días de ola de calor solo existen a escala regional en el Reino Unido, no a escala nacional. Un día de ola de calor es un día en el que la temperatura mínima diaria y la temperatura máxima diaria superan el umbral de la temperatura mínima diaria y la temperatura máxima diaria entre el 1 de junio y el 15 de septiembre, durante tres días consecutivos. En Suecia, un día de ola de calor es un día en el que la temperatura máxima diaria es igual o superior a 30 °C durante 5 días consecutivos. En Letonia usan como referencia el periodo 1961-1990 y consideran que un día es de ola de calor cuando la temperatura máxima diaria supera el percentil 90 de la de ese periodo de referencia.

En el proyecto Euro-Cordex se considera que una ola de calor es un periodo de al menos tres días consecutivos en el que la temperatura máxima diaria supera el percentil 99 de las temperaturas máximas diarias de la temporada de mayo a septiembre del periodo de control de 1971 a 2000. Usan el percentil 99 en vez del 95 que usamos en España, pero lo calculan con los datos entre mayo y septiembre.

Tras esta pregunta inicial, respondemos ahora otras cuestiones que algunos usuarios nos han planteado acerca de las olas de calor:

«¿Por qué se mantiene el periodo de referencia 1971-2000?»

Para analizar el clima de un determinado mes, estación o año, es necesario establecer unos valores normales con los que se puedan comparar los registros observados durante el periodo de estudio. Estos valores normales se calculan para periodos de treinta años actualizables cada diez, y que se conocen como periodos de referencia (1961-1990, 1971-2000, 1981-2010, 1991-2020, etc). La razón por la que estos periodos se van actualizando decadalmente reside en que el objetivo es tener una visión lo más parecida al clima actual a la hora de realizar el análisis: si, por ejemplo, queremos saber si junio de 2024 ha sido un mes más cálido o más frío de lo normal, será más razonable compararlo con los datos de 1991 a 2020 que con los de 1961 a 1990, por ser los primeros más recientes.

Sin embargo, cuando lo que se pretende es evaluar a largo plazo el cambio climático antropogénico o la variabilidad natural del clima, es necesario establecer una línea base estable, que no cambie, y esto se consigue mediante un periodo de referencia fijo. El estudio de las olas de calor y de frío en España se incluye en este supuesto, puesto que lo que pretende es conocer cómo evolucionan, a lo largo del tiempo, los episodios de temperaturas extremas correspondientes a ese periodo de referencia estable.

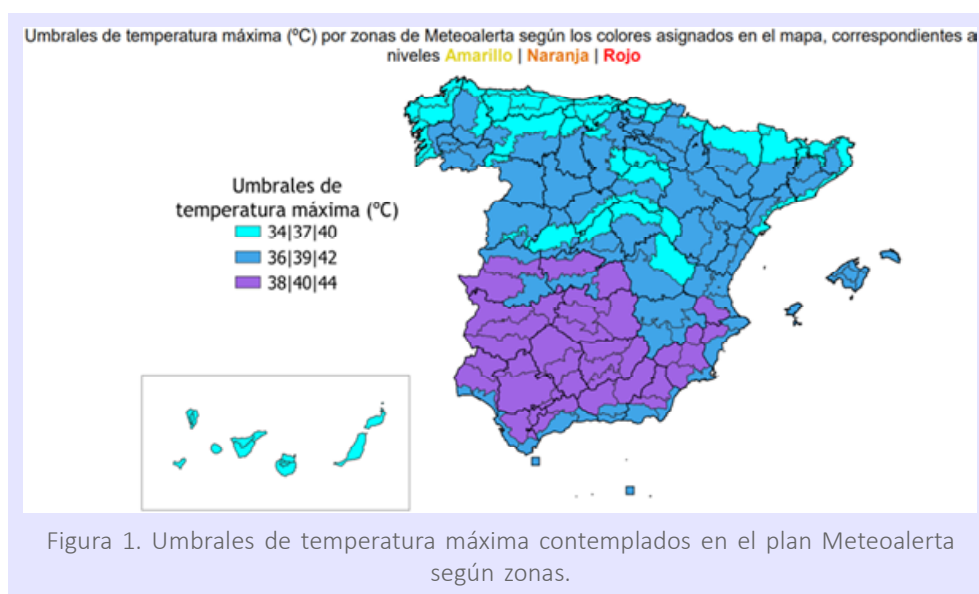
El reglamento técnico de la Organización Meteorológica Mundial (OMM-Nº 49) establece que este periodo de referencia fijo ha de ser 1961-1990. Pero en España, la red de estaciones en esos años no era lo suficientemente densa para obtener resultados de calidad, por lo que se optó por mantener fijo el periodo 1971-2000. El número de olas de calor y su extensión, duración e intensidad han aumentado desde los años 70 hasta hoy, por el cambio climático antropogénico. Si se cambiase el periodo de referencia al más reciente, evidentemente el número total de olas de calor sería menor, pero la tendencia creciente sería la misma.

Ya hemos visto, además, que existe gran variabilidad de criterios para caracterizar las olas de calor, y que emplear como referencia un periodo ni muy frío ni muy cálido —como lo es el 1971-2000— para identificar las olas de calor es coherente con países de nuestro entorno.

«¿Por qué vuestra definición de aviso especial por ola de calor es compleja de medir y diferente a otras instituciones?»

Como hemos visto en la definición de ola de calor, muchos países consideran para su definición el triple criterio de intensidad (en base a unos umbrales de temperatura), extensión (en base a indicadores que se refieren a territorios extensos, como el indicador nacional que usa Météo-France) y duración, refiriéndose a un periodo mínimo de días, que en general suelen ser tres. Emplear un triple criterio, que es el que usamos en España tanto para su predicción como para su análisis climatológico, da lugar a que los algoritmos o fórmulas de cálculo no sean tan sencillas como para otros meteoros.

Dentro del plan Meteoaleta hay unos criterios muy simples para activar avisos por temperaturas máximas. Se establecen tres zonas geográficas y tres umbrales diferentes para cada una de ellas cuya superación implica la emisión de un aviso amarillo, naranja o rojo (figura 1). Incluso se puede activar un aviso rojo por temperaturas máximas en una zona concreta (como el 14 de mayo de 2015 en Valencia), sin que el episodio se considere como ola de calor, al no tener la duración ni la extensión requeridas (figura 2).



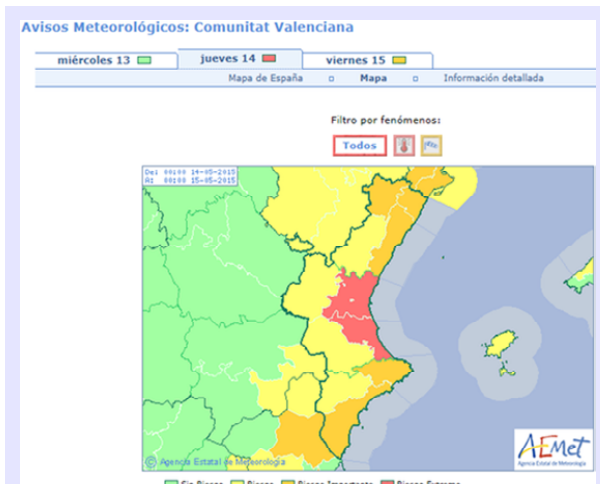


Figura 2. Avisos meteorológicos por temperaturas máximas del 14 de mayo de 2015.

La emisión de avisos especiales está contemplada en el Plan Meteoalerta, vigente desde 2006, cuando se prevea que uno o varios fenómenos meteorológicos adversos vayan a afectar amplias zonas de España de forma significativa. Por ejemplo, puede dar lugar a la emisión de un aviso especial la llegada de una profunda borrasca invernal con fuertes vientos, muy mala mar, lluvias y nevadas; también puede provocar su emisión una dana con posibles lluvias torrenciales. Además, está contemplada la emisión de avisos especiales por ciclones tropicales, olas de frío y olas de calor.

En el caso de las olas de calor, el criterio para su emisión (siempre valorado por un equipo de meteorólogos predictores, que toman la decisión tras meditarla y consensuarla) es que se prevea la superación de umbrales de nivel naranja o rojo en al menos el 10% de las zonas de aviso de Meteoalerta en al menos tres días de un periodo de cuatro consecutivos. El objetivo de la emisión de este aviso es informar a la población y autoridades competentes de un periodo de tiempo adverso por altas temperaturas que puede afectar a amplias zonas del país.

Ya hemos mencionado que no existe una definición universalmente aceptada para caracterizar una ola de calor, y que los criterios adoptados para lanzar el aviso especial tienen en cuenta los umbrales establecidos en el plan Meteoalerta, acordados en su día con las autoridades de Protección Civil. Estos umbrales corresponden a distintos niveles de impacto en numerosos sectores (medio ambiente, agricultura, energía, transporte y salud).

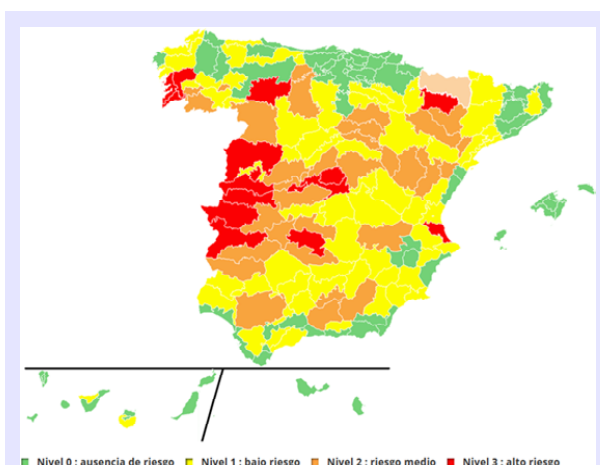


Figura 3. Ejemplo de mapa con niveles de riesgo de Meteosalud, emitido por el Ministerio de Sanidad.

Pero las autoridades de Sanidad, por ejemplo, utilizan unos umbrales diferentes a los de AEMET para emitir sus mapas de niveles de riesgo para la salud (Meteosalud) por estar muy enfocados en la prevención de los efectos de las altas temperaturas en la salud. Los umbrales de temperatura que se utilizan se basan en el disparo de la mortalidad que se produce cuando se alcanzan determinadas temperaturas. Por eso, los umbrales de Meteosalud no coinciden con los de Meteoalerta.

«Al usar vuestra definición propia de alerta de ola de calor ¿habéis tenido una tasa de aciertos y errores —por exceso o defecto— mejor que usando otras definiciones?»

Cabe señalar que la emisión de los avisos especiales por ola de calor pretende informar a la población de un episodio adverso. En este sentido, no resulta tan crítico conocer *a posteriori* la tasa de “acierto” entendiendo como tal si las temperaturas observadas han coincidido exactamente con las previstas, pues el objetivo, insistimos, es avisar a la población y autoridades competentes. No obstante, de manera rutinaria, AEMET realiza verificaciones de sus predicciones y de los avisos emitidos, para tratar de encontrar sesgos por exceso o por defecto y, en su caso, corregirlos. En un análisis de verificación de los avisos de nivel naranja y/o rojo por temperaturas máximas durante los meses de mayo, junio, julio y agosto de 2022 y 2023 se detectó una probabilidad de detección de alrededor del 80 %, mientras que la probabilidad de falsas alarmas estuvo en la horquilla del 10 al 20 % de los casos.

Como es lógico, las verificaciones se realizan a partir de los datos observados por nuestra red de estaciones y se comparan con los avisos emitidos dentro del plan Meteocalentamiento, y no entra dentro de nuestro cometido compararlo con umbrales correspondientes a otros planes no elaborados por la Agencia Estatal de Meteorología.

Finalmente, hay que distinguir entre los criterios utilizados para emitir avisos especiales por ola de calor, ya comentados, y entre los considerados al caracterizar episodios cálidos como ola de calor dentro de un análisis climatológico y separado del criterio de adversidad. Hemos visto al principio que no hay una definición universalmente aceptada, y tras una serie de estudios previos se consideró que, para España, la mejor definición es la que se considera una ola de calor al episodio de al menos tres días consecutivos, en que como mínimo el 10 % de las estaciones consideradas registran temperaturas máximas por encima del percentil del 95 % de su serie de temperaturas máximas diarias de los meses de julio y agosto del periodo 1971-2000. Este análisis climatológico, realizado *a posteriori*, una vez concluida la situación, es el que sirve para caracterizar de forma objetiva un episodio como ola de calor y el que se tiene en cuenta en nuestros estudios.

Por todo esto, la emisión de un aviso especial por ola de calor (que se hace *a priori* con un objetivo claro de prevención y salvaguarda de bienes y personas) está, de alguna manera, desligado de la caracterización climatológica de una situación como ola de calor. No siempre coinciden. Por un lado, aunque las mejoras en la predicción del tiempo son cada vez más notables, puede suceder que la predicción no se cumpla y no se alcancen los umbrales inicialmente previstos, aunque sea por diferencias ligeras.

Por otro lado, en ocasiones «afloran» olas de calor en periodos en los que, previamente, no se había emitido un aviso especial por ola de calor. Recordemos que la caracterización *a posteriori* es exclusivamente con fines climatológicos, mientras que la emisión *a priori* de avisos especiales se basa en criterios de adversidad y, por así decirlo, es más restrictivo que el criterio climatológico.

Hay que tener en cuenta que toda predicción tiene sus incertidumbres y, precisamente, los relacionados con las temperaturas (también con el viento) ofrecen muchas menos incertidumbres que los de otros fenómenos meteorológicos adversos como las tormentas,

donde la incertidumbre es muy alta. Es habitual emitir un aviso por tormentas en una zona amplia en la que hay entornos favorables para que se desarrolle la convección y finalmente dispararse en una zona reducida dentro de la zona de avisos, en toda la zona, o incluso en determinadas ocasiones no dispararse la convección. Con las temperaturas eso no pasa, cuando se emite un aviso por temperaturas (o un aviso especial por ola de calor), está garantizado que va a hacer calor durante varios días en zonas amplias, y en algunas el calor será muy fuerte. Puede ser que no se llegue a los umbrales previstos o que se superen ampliamente, pero en estas circunstancias es seguro que las temperaturas van a ser muy altas y adversas en amplias zonas del país.

Referencias

<https://repositorio.senamhi.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12542/360/Orientaciones-an%C3%A1lisis-clima-determinaci%C3%B3n-peligros-asociados-cambio-clim%C3%A1tico.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

https://www.aemet.es/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/estudios/detalles/olascalor

<https://meteofrance.com/actualites-et-dossiers/comprendre-la-meteo/canicule-vague-ou-pic-de-chaueur>

<https://confluence.ecmwf.int/display/CKB/Heat+waves+and+cold+spells+in+Europe+derived+from+climate+projections+documentation#HeatwavesandcoldspellsinEurope-derivedfromclimateprojectionsdocumentation- bookmark15>

<https://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/avisos/ayuda>

<https://www.sanidad.gob.es/areas/sanidadAmbiental/riesgosAmbientales/temperaturasExtremas/planAltasTemperaturas/home.htm>