

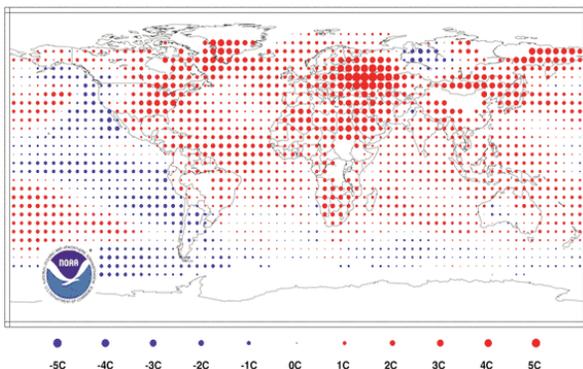
Crónica del tiempo

por Andrés Chazarra y Antonio Mestre - Área de Climatología y Aplicaciones Operativas de AEMET

DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DEL VERANO A ESCALA GLOBAL

Temperatura

El trimestre correspondiente al verano del hemisferio norte (junio, julio y agosto) ha resultado el segundo más cálido desde 1880 a escala global, solo superado por el verano de 1998, según los análisis de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) de los Estados Unidos de América. Aunque las anomalías de temperatura positivas se han extendido sobre prácticamente toda la superficie continental, las anomalías negativas del Pacífico ecuatorial debidas al actual episodio de La Niña evitaron que el pasado trimestre constituyera un nuevo récord en la serie de temperaturas combinadas terrestres y oceánicas, como lo había sido la pasada primavera.



Anomalías de temperatura (°C) del verano boreal (junio-julio-agosto) respecto del periodo de referencia 1961-90. Fuente: NCDC/NESDIS/NOAA.

Destacan las fuertes anomalías positivas, del orden de +5°C, registradas en el centro y este de Europa debidas a la ola de calor excepcional en intensidad y duración que afectó especialmente a Rusia durante el pasado verano. Las anomalías negativas se observaron principalmente en el Cono Sur americano, costa pacífica de Norte América y norte de Siberia.

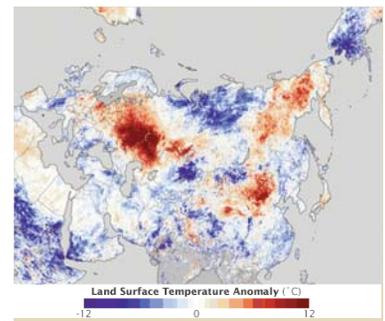
A falta de cuatro meses para acabar el año, 2010 continúa provisionalmente a la cabeza de los años más cálidos: la temperatura media global de lo que llevamos de año (enero-agosto) sigue siendo la más cálida desde 1880, con un valor que supera en 0,65°C al valor medio del siglo XX, según datos de la NOAA.

En cuanto a episodios de temperaturas extremas, destacan las excepcionales temperaturas registradas durante la ya mencionada ola de calor que afectó al oeste de Rusia

desde mediados de junio hasta mediados de agosto. El 30 de julio se registró en Moscú una máxima de 39.0°C, la temperatura más alta observada en esta ciudad hasta el momento; el record anterior a 2010 los constituían los 36.8°C observados hace noventa años. Ese mismo día en Joensuu (Finlandia) se midieron 37.2°C, la temperatura más alta jamás registrada en ese país, superando el anterior récord de 35.0°C de julio de 1914 en más de dos grados.

Durante la primera quincena de agosto la media de las máximas de Moscú fue de 36°C, registro que se sitúa 15°C por encima del valor medio de las máximas en este periodo (que es de 21°C).

Finalmente, el 19 de agosto un frente frío barrió el oeste de Rusia trayendo consigo lluvias y un descenso notable de temperatura, finalizando así una de las olas de calor más intensas de los tiempos recientes, y que tuvo como consecuencias una fuerte sequía, numerosos incendios y graves problemas de contaminación y de salud en el país ruso.

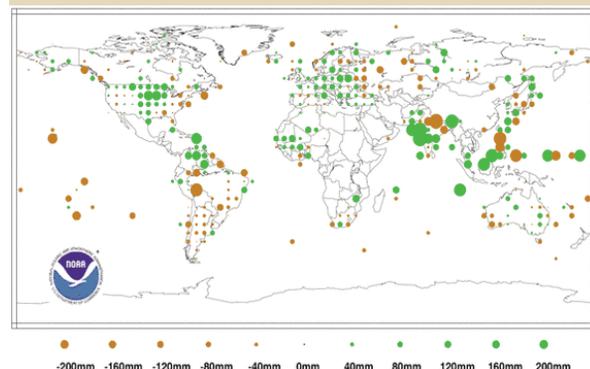


Anomalías de temperatura en superficie del periodo 20-27 de julio de 2010 respecto de la media de 2000-08 obtenidas a partir de imágenes del espectroradiómetro MODIS del satélite Terra. En el oeste de Rusia se observan anomalías de hasta +12°C mientras que en el norte y sur de Rusia central hay regiones con fuertes anomalías negativas. Fuente:NASA.

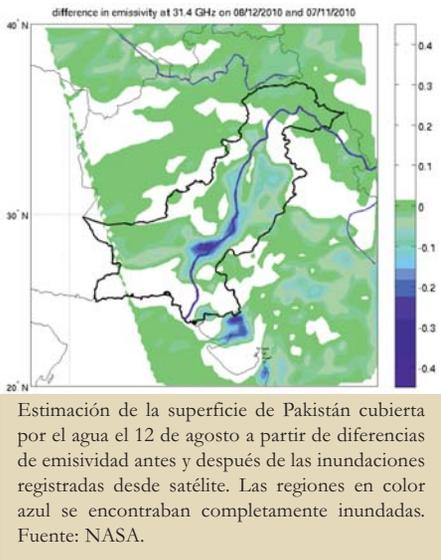
Precipitación

Durante el verano boreal se observaron precipitaciones por encima de la media en el sudeste asiático, el centro de los EEUU, el norte de Sudamérica y diversas regiones de Europa. Las anomalías negativas más significativas se registraron en Filipinas, centro y sur de Sudamérica, norte de la India y oeste de los EEUU.

Anomalías de precipitación (mm) del verano boreal de 2010 respecto del periodo 1961-90. Fuente: NCDC/NESDIS/NOAA



Las lluvias monzónicas del continente asiático resultaron especialmente intensas y persistentes durante julio y agosto en Pakistán. El 20% de la superficie del país quedó anegada por el agua, contabilizándose unos 1600 muertos y del orden de 20 millones de personas afectadas por las inundaciones.



Según la NOAA, las inundaciones de Pakistán están conectadas con la ola de calor y el episodio de sequía que predominaron en Rusia durante ese periodo: una inusualmente fuerte corriente en chorro polar se desplazó hacia el norte de Moscú para luego precipitarse profundamente al sur en dirección a Pakistán; este patrón se mantuvo en el mismo lugar durante más de un mes, llevando aire caliente hacia Rusia y desplazando los sistemas de

bajas presiones que normalmente dejan las lluvias de verano en Rusia hacia Pakistán, donde al combinarse con el régimen monzónico dieron como resultado las devastadoras lluvias e inundaciones.

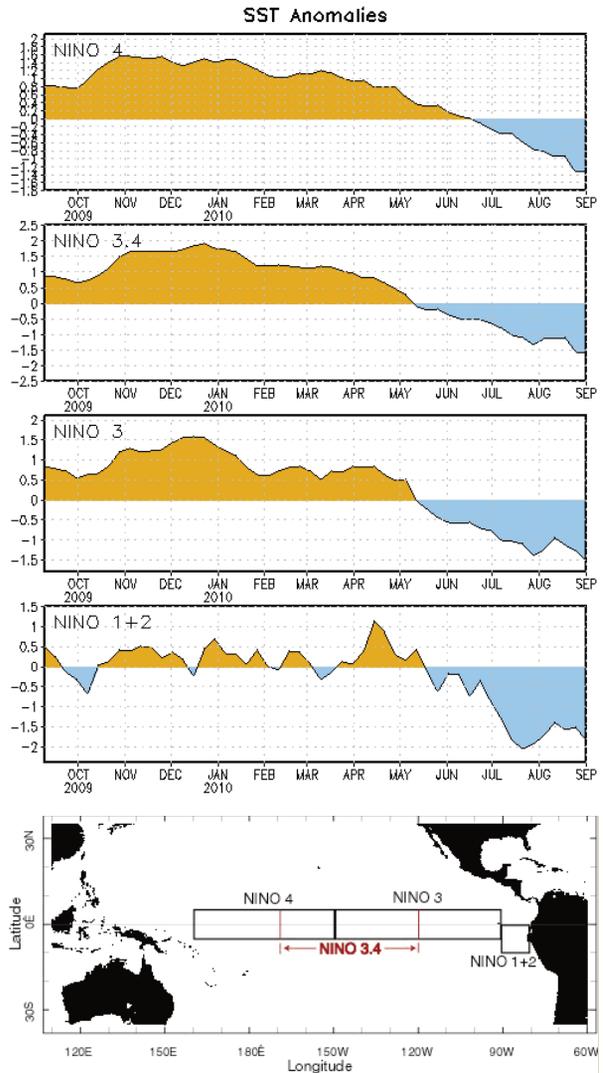
El Niño

Aunque el verano comenzó con condiciones de ENSO neutral, las anomalías de la temperatura superficial del océano en el Pacífico ecuatorial continuaron el rápido descenso iniciado la pasada primavera de forma que en julio ya se daban las condiciones oceánicas y atmosféricas propias de un episodio de La Niña.

A lo largo de agosto La Niña se fortaleció, alcanzándose anomalías de temperatura inferiores a -1°C en prácticamente todo el océano Pacífico ecuatorial, a la vez que el contenido calórico del océano superior (temperatura promedio en los 300m superiores del océano) continuaba descendiendo hasta alcanzar anomalías inferiores a $-1,5^{\circ}\text{C}$.

Simultáneamente, aumentó la convección en Indonesia mientras que permanecía suprimida en las regiones occidental y central del Pacífico ecuatorial; este patrón está asociado con el fortalecimiento en niveles bajos de los vientos alisios del este y las anomalías en los vientos del oeste en los niveles altos sobre el Pacífico ecuatorial occidental y central. En conjunto, estas anomalías oceánicas y atmosféricas reflejan claramente el desarrollo y el fortalecimiento de La Niña.

La mayoría de los modelos predicen que continuará el actual episodio de La Niña hasta comienzos de 2011. A partir de las observaciones actuales y de los modelos, se



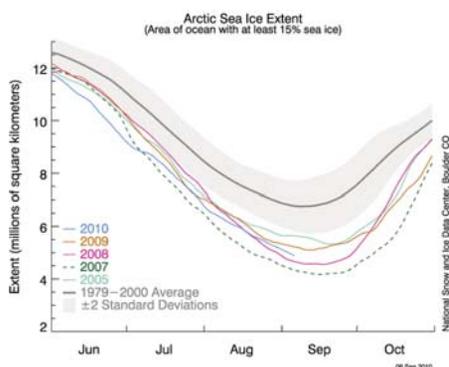
Series temporales semanales de las anomalías en la temperatura ($^{\circ}\text{C}$) de la superficie del océano en las regiones de El Niño respecto de los promedios semanales del período 1971-2000. En julio dio comienzo un nuevo episodio de La Niña. Fuente: NOAA

espera que las anomalías de la temperatura superficial del mar en la región 3.4 persistan o aumenten de intensidad hasta el próximo invierno, lo cual es consistente con la evolución histórica de La Niña, según el Centro de Predicciones Climáticas del NCEP/NWS.

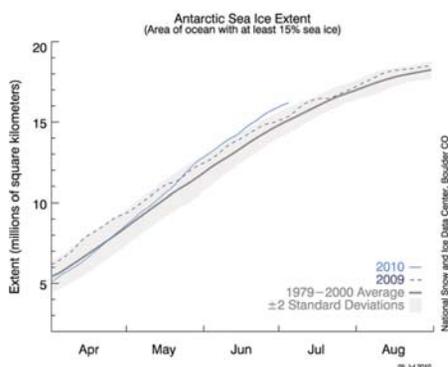
Extensión del hielo marino

El hielo marino del Ártico continuó su deshielo durante el verano alcanzando valores de extensión muy por debajo de los valores medios para esta época: la extensión de junio fue la más baja desde el comienzo de las observaciones en 1979, mientras que las de julio y agosto fueron las segundas más bajas de las series respectivas, por detrás tan solo de 2007 en ambos casos.

Por el contrario, en el hemisferio sur la extensión del hielo alcanzaba durante el invierno austral su mayor extensión desde el comienzo de las observaciones en 1979, en claro contraste con lo que ocurría en el hemisferio norte.



Extensión del hielo marino en el océano Ártico durante el verano de 2010 (en azul). El valor de junio fue el más bajo desde el comienzo de las observaciones en 1979. Fuente: NSIDC.



Extensión del hielo marino en el océano Antártico al comienzo del invierno austral (en azul). La extensión del pasado invierno fue la mayor de la serie. Fuente: NSIDC

A finales de junio, la extensión del hielo superaba en más de dos desviaciones típicas el valor normal del periodo, abarcando el día 30 una extensión de 15,88 millones de kilómetros cuadrados frente a un valor medio de 14,64 para esa fecha.

La ligera tendencia positiva observada en la extensión del hielo marino del hemisferio sur en invierno, aunque contrasta con la evidente tendencia negativa del hemisferio norte, no extraña a los expertos. Por una parte, los modelos climáticos predicen un calentamiento más rápido en el Ártico debido principalmente a los fuertes mecanismos de realimentación que actúan en la región; el calentamiento se ve amplificado por la pérdida de la cubierta de hielo marino en áreas que han estado cubiertas durante décadas y por el calentamiento de las tierras árticas debido a que la cubierta de nieve estacional aparece más tarde y se funde antes que en las décadas pasadas. Por otra parte, el aumento de los gases de efecto invernadero y la pérdida de ozono estratosférico parecen haber afectado al patrón del viento alrededor de la Antártida, intensificándolo y tendiendo a desplazar el hielo marino hacia el este y el norte, dando como resultado un aumento de la extensión del hielo, según informa en su web el *National Snow And Ice Data Center* (NSIDC).

DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DEL VERANO EN ESPAÑA

Temperatura

El trimestre veraniego de 2010 tuvo carácter muy cálido en la mayor parte de España, alcanzando las temperaturas medias trimestrales promediadas sobre España un valor que se situó 1,4°C por encima de su valor medio normal (período de referencia 1971-2000).

El trimestre fue especialmente cálido en Extremadura y Andalucía occidental, con unas temperaturas medias que superaron en torno a 2°C los valores normales. En el resto de España el trimestre resultó también muy cálido en general, con anomalías térmicas comprendidas entre 1°C

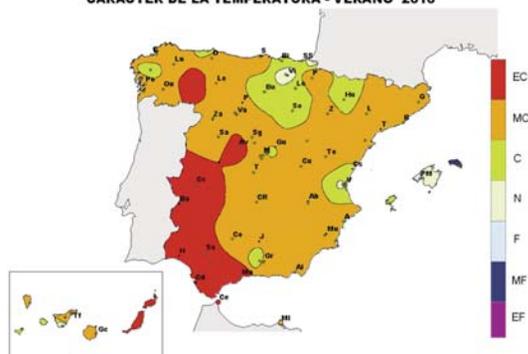
y 2°C, de forma que solamente en las regiones cantábricas, norte de Galicia y Castilla y León y algunas zonas aisladas del este peninsular las anomalías, aunque positivas, se mantuvieron por debajo de +1°C, teniendo en estas zonas el trimestre carácter cálido. En Baleares las temperaturas se mantuvieron, con pequeñas diferencias, en torno a los valores normales, mientras que en Canarias, siguiendo la tendencia de las anteriores estaciones, el verano ha sido muy cálido a extremadamente cálido, con temperaturas

medias entre 1°C y 2°C por encima de sus valores medios.

Las elevadas temperaturas medias del trimestre veraniego se produjeron no tanto por la ocurrencia de grandes olas de calor sino por la gran persistencia, a lo largo de los meses de julio y agosto, de las condiciones de tiempo estable y caluroso.

El mes de junio, a diferencia de los meses posteriores resultó en conjunto de temperaturas normales o algo más cálidas que las normales, siendo la anomalía media de temperatura sobre el conjunto de España de +0,4°C. Junio fue

CARACTER DE LA TEMPERATURA - VERANO 2010



normal o ligeramente más frío de lo normal en las regiones del interior peninsular así como en el este de Andalucía, mientras que por el contrario tuvo carácter cálido e incluso localmente muy cálido en Galicia, regiones de las vertientes cantábrica y mediterránea, sur de Extremadura y oeste de Andalucía.

El mes de julio resultó muy cálido en toda España, con temperaturas medias que superaron en 2,1°C sus valores normales, llegando la anomalía cálida a valores del orden de los 3°C en áreas del nordeste peninsular, oeste de Andalucía y sur de Castilla La Mancha y siendo en conjunto el segundo mes de julio más cálido desde 1970.

El mes de agosto fue también muy cálido en general, con unas temperaturas medias que superaron en promedio en 1,5°C su valor normal. El mes resultó extremadamente

cálido en Extremadura y Andalucía Occidental, con anomalías térmicas superiores a los 2°C, llegando incluso a alcanzar dicha anomalía valores por encima de los 3°C en el bajo Guadalquivir, lo que hizo que en numerosas estaciones de estas dos comunidades las temperaturas medias mensuales de agosto superaran los anteriores valores máximos de las respectivas series históricas. En el resto de la España peninsular el mes tuvo en general carácter muy cálido, con anomalías comprendidas entre 1°C y 2°C. Tan sólo en las regiones cantábricas, norte y este de Castilla y León, Aragón y zona de Valencia las anomalías térmicas quedaron por debajo de 1°C, teniendo aún así el mes en estas zonas carácter cálido.

El episodio de ola de calor más significativo del verano y el que dio lugar a los valores máximos absolutos se registró al final del trimestre, entre los días 25 y 27 de agosto, afectando especialmente a las regiones mediterráneas, con temperaturas máximas que llegaron a alcanzar el día 27 valores del orden de los 44°C en puntos de las provincias de Valencia, Alicante y Murcia. Ello hizo que en numerosos puntos del tercio este se superaran los anteriores récords de temperatura máxima de agosto; tal es el caso de Valencia, Valencia (aeropuerto), Murcia, Murcia (Alcantarilla), Zaragoza (aeropuerto), Reus, Barcelona (aeropuerto del Prat) y Tortosa, en este último caso con una serie iniciada en 1880. El valor máximo absoluto en observatorios de la red principal se registró el citado día 27 de agosto en Murcia (Alcantarilla) y Valencia, con 43,0 °C, seguido de Lanzarote-aeropuerto con 42,9 °C el día 12 y de Zaragoza-Aeropuerto y Valencia-aerop. con 42,8° C.

Las temperaturas mínimas más bajas se registraron mediado el mes de junio, correspondiendo el valor mínimo observado al observatorio de Navacerrada que registró -0,5°C en la madrugada del día 16 de junio, mientras que en capitales de provincia los valores más bajos se registraron en León (Virgen del Camino) con 2,2°C el día 17 de junio, seguido de Segovia y Teruel con 3,2°C el día 21 de junio.

Precipitación

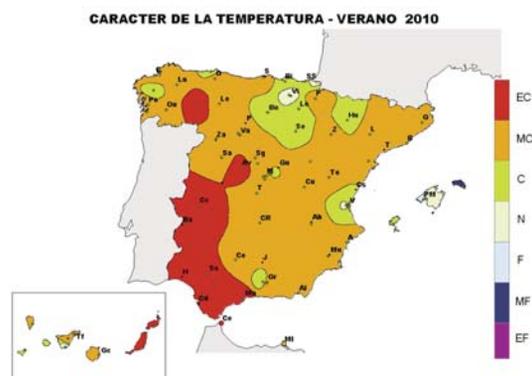
Las precipitaciones del trimestre fueron en conjunto ligeramente superiores a los valores normales para esta estación, principalmente por las abundantes precipitaciones registradas en el mes de junio. La precipitación media en España en el conjunto del trimestre junio-agosto es del orden de los 95 mm., frente a un valor medio de 83 mm.

En cuanto a la distribución geográfica de las precipitaciones, se destaca que fueron superiores a los correspondientes valores medios en Asturias, Cantabria, Andalucía, Castilla- La Mancha, Murcia y parte de Valencia, Madrid y Cataluña, mientras que en resto de las regiones el verano resultó normal a seco, con precipitaciones que quedaron por debajo del 75% de su valor medio en el oeste de Galicia, norte de Extremadura, oeste de Castilla y León y

otras zonas de Aragón y de los archipiélagos Balear y Canario.

Con notable diferencia respecto de los otros dos meses, el mes más húmedo del verano fue Junio, mes en el que la precipitación promediada sobre el conjunto de España superó en más del 75 % su valor normal. Tan sólo en el este de Andalucía, este de Cataluña y algunas zonas de Baleares el mes fue normal a seco, habiendo sido húmedo a muy húmedo en el resto de España; las precipitaciones fueron especialmente abundantes en el nordeste de Galicia y en Asturias.

A diferencia de junio, los meses de julio y agosto fueron más secos de lo normal, especialmente julio en el que las precipitaciones apenas supusieron el 50% del valor medio, habiendo tenido carácter húmedo tan sólo en el nordeste peninsular y en algunas zonas del centro, mientras que en el resto fue muy seco en general. El mes de agosto fue también más seco de lo normal en conjunto, pero menos que Julio y con unas precipitaciones de distribución muy desigual, de forma fue relativamente húmedo a muy húmedo en Andalucía, sur y este de Castilla La Mancha, Murcia, centro y sur de Valencia y algunas zonas de Cataluña, mientras que por el contrario resultó seco a muy seco en Galicia, regiones de la vertiente cantábrica, Navarra, La Rioja y la mayor parte de Aragón; en el resto de España



tuvo en general carácter normal. Debido a las precipitaciones localmente intensas registradas en puntos del sur y este peninsulares, en algunos observatorios de Murcia y Castilla La Mancha se superaron los anteriores registros máximos de las series históricas para agosto, tanto de precipitación mensual como de precipitación máxima diaria.

Entre los episodios de lluvias intensas del trimestre veraniego cabe destacar por su carácter excepcional el que dio origen a precipitaciones torrenciales en algunas zonas muy localizadas de la provincia de Córdoba el día 16 de Agosto, con un registro superior a 200 mm., acumulados en unas pocas horas, en la localidad de Aguilar de la Frontera..