

Crónica del tiempo

POR FEDERICO FRANCO, ROSER BOTEY, ANDRÉS CHAZARRA, DELIA GUTIERREZ Y JUAN ANTONIO CARA

DESCRIPCIÓN DEL OTOÑO A ESCALA GLOBAL

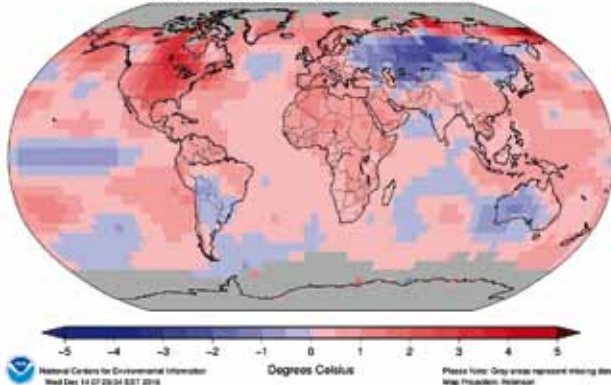
TEMPERATURA

La temperatura promedio global en superficie (océanos+tierra) del trimestre septiembre-octubre-noviembre de 2016, correspondiente al otoño del hemisferio norte y a la primavera del hemisferio sur, resultó ser 0.77 °C superior al promedio de este trimestre en el siglo XX, que fue de 14.0 °C. Esta es la segunda mayor desviación respecto a la temperatura media global septiembre-noviembre del registro 1880-2016; pero es 0.18 °C más fría que el récord de calentamiento de 2015.

Las anomalías de temperatura han sido superiores a +2 °C en la parte oriental de Estados Unidos y Canadá, Alaska y zonas del norte de Asia donde se han llegado a registrar anomalías de temperatura superiores a +4 °C. En Europa occidental, norte de Sudamérica y en el sur del continente asiático también se han registrado anomalías positivas (entre 0 °C y +1 °C).

Por el contrario, se han registrado anomalías negativas en el interior del continente sudamericano, Oceanía y en Asia central donde se han llegado a registrar anomalías de temperatura inferiores a -2°C. En África han predominado las anomalías de temperatura positivas. Hay que tener en cuenta que los diferentes países reportan anomalías de temperatura con respecto a diferentes periodos de referencia.

Land & Ocean Temperature Departure from Average Sep 2016–Nov 2016 (with respect to a 1981–2010 base period)
Data Source: GHCN-M version 3.3.0 & ERSST version 4.0.0



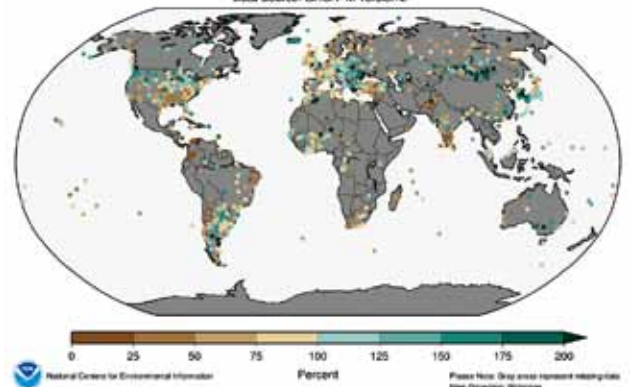
Anomalías de temperatura (°C) del trimestre septiembre - noviembre de 2016 respecto de la normal de 1981-2010.
Fuente: NCEI//NOAA.

El océano ha tenido un comportamiento desigual predominando las anomalías positivas de la temperatura de la superficie del mar.

PRECIPITACIÓN

Como es habitual, las anomalías de precipitación durante el trimestre variaron significativamente de unos lugares a otros, resultando difícil una vez más distinguir patrones claros en la distribución de la precipitación a escala regional.

Land-Only Percent of Normal Precipitation Sep 2016–Nov 2016 (with respect to a 1961–1990 base period)
Data Source: GHCN-M version 2

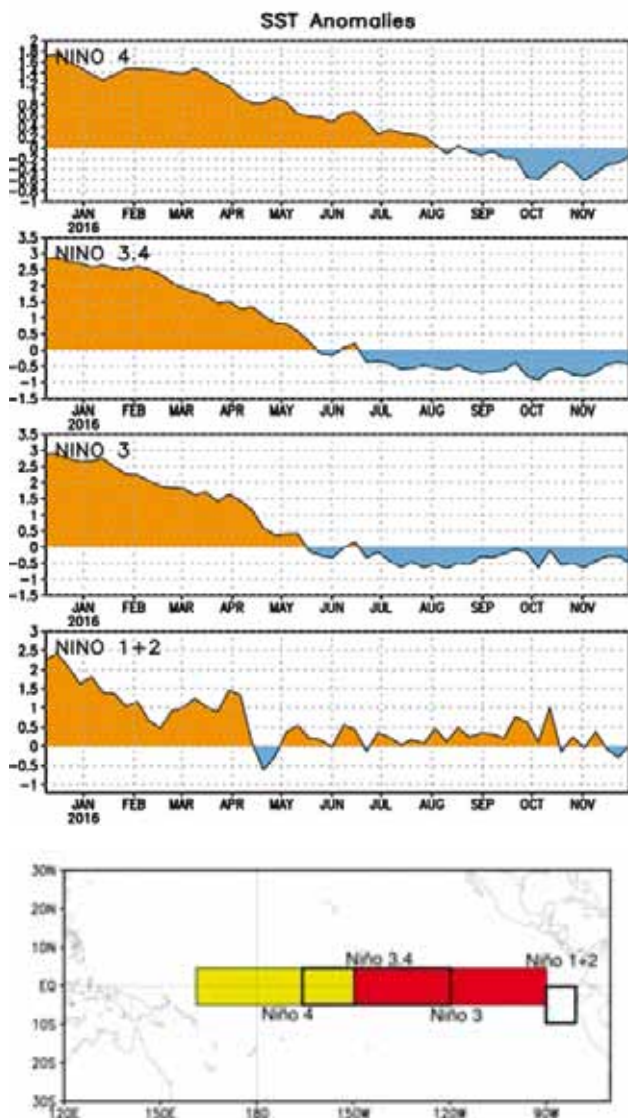


Tanto por ciento de la precipitación del trimestre septiembre - noviembre 2016 respecto de la normal de 1961-90.
Fuente: NCEI//NOAA.

Precipitaciones estacionales superiores al promedio se registraron (entre otros lugares desigualmente repartidos) en el trimestre septiembre-noviembre 2016 en la parte septentrional de los Estados Unidos, zonas de Argentina, sureste de Europa, Mongolia y varias regiones del Asia oriental. Condiciones más secas que el promedio se registraron en el sureste de los Estados Unidos, diversas regiones de Sudamérica, norte y centro de Siberia, parte de Japón y el sureste de la India.

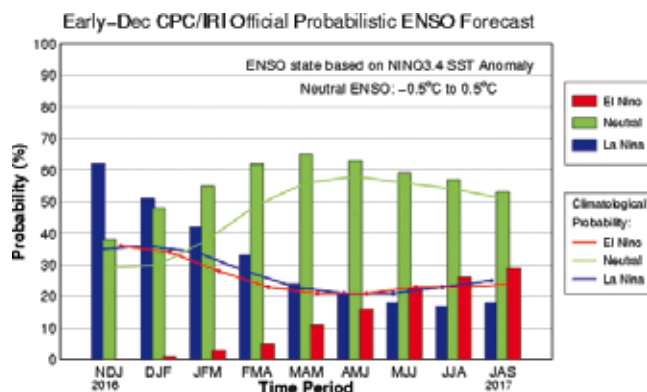
EL NIÑO

A lo largo del otoño boreal ha habido una transición de un episodio ENSO neutral a un episodio débil de La Niña. En el trimestre comprendido entre septiembre y octubre de 2016



Series temporales semanales de las anomalías en la temperatura (°C) de la superficie del océano en las regiones de El Niño respecto de los promedios semanales del período 1971-2000 y gráfico con las regiones de El Niño.

Fuente: NOAA.



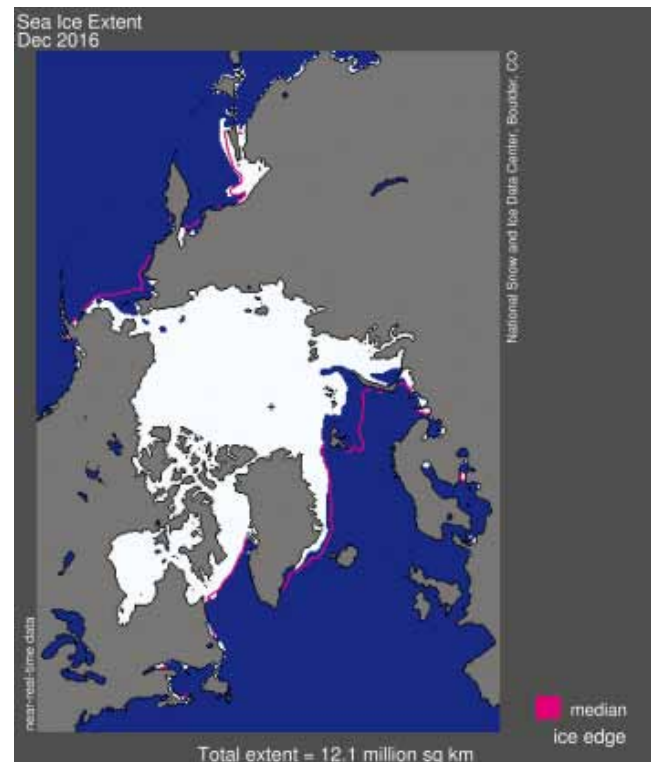
Probabilidad estimada de que se den condiciones de ENSO neutral (verde), El Niño (rojo) o La Niña (azul) durante los próximos trimestres. Se espera que durante el otoño se desarrolle un episodio de El Niño. Fuente: IRI/CPC

las observaciones semanales de las SST (temperaturas de la superficie del agua del mar) estuvieron por debajo del promedio en las regiones Niño 4, 3.4 y 3 y por encima del promedio en la región 1+2.

Los modelos de predicción para los siguientes meses indican con una probabilidad cercana al 50 % que habrá un episodio ENSO neutral en el invierno del hemisferio norte continuando dichas condiciones durante la primavera.

EXTENSIÓN DEL HIELO MARINO EN EL OCEANO GLACIAL ÁRTICO

Según el Centro Nacional de Datos de Hielo y Nieve (NSIDC) en el océano Glacial Ártico la extensión del hielo marino medida a partir de los instrumentos de microondas a bordo de los satélites NOAA para diciembre de 2016 fue de 12.10 millones de kilómetros cuadrados; el segundo registro más bajo desde que se dispone de registros de satélites. Se trata de 20 000 kilómetros cuadrados por encima de la extensión de diciembre de 2010 (la extensión más baja en un mes de diciembre) y 1.03 millones de kilómetros cuadrados por debajo del promedio del mes de diciembre en el periodo comprendido entre 1981-2010.



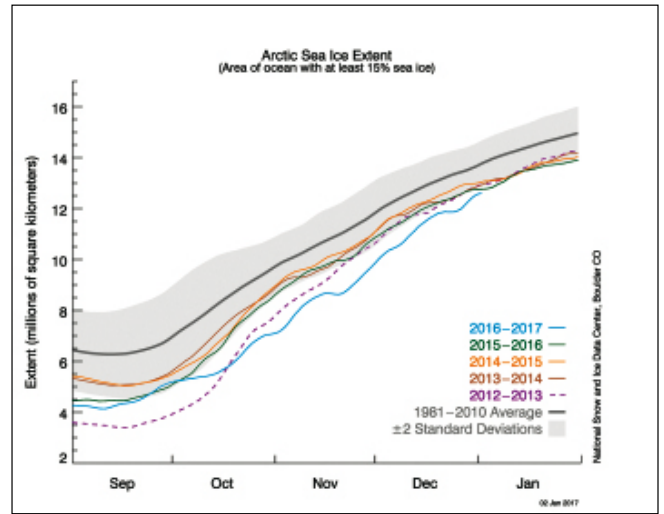
Extensión de hielo marino en el Océano Glacial Ártico en diciembre de 2016. La línea magenta representa la mediana correspondiente al periodo de referencia 1981-2010

Fuente: NSIDC

Crónica del tiempo

DESCRIPCIÓN DEL OTOÑO

La tasa de crecimiento de hielo para diciembre fue de 90 000 kilómetros cuadrados por día, ritmo que es más rápido que el promedio a largo plazo de 64 100 kilómetros cuadrados por día. Este crecimiento ocurrió principalmente en el mar de Chukchi, el mar de Kara y la bahía de Hudson. Estas áreas experimentaron una congelación estacional tardía. En comparación con el nivel mínimo registrado para el mismo mes de 2010, el hielo marino para diciembre de 2016 era menos extenso en los mares de Kara, Barents y del este de Groenlandia, y más extenso en la bahía de Baffin.



Extensión del hielo marino del océano Glacial Ártico del 2 de enero de 2017, junto con los datos de extensión de hielo diario correspondientes a los cuatro años anteriores. El año 2016-2017 figura en azul, el 2015-2016 en verde, el 2014-2015 en naranja, el 2013-2014 en marrón, y el 2012-2013 en morado. El promedio del período 1981-2010 aparece en gris oscuro. El área gris clara, alrededor de la línea promedio, muestra el rango de dos desviaciones estándar de los datos. Fuente: NSIDC

DESCRIPCIÓN DEL OTOÑO 2016 EN ESPAÑA

TEMPERATURA

El otoño 2016 (período comprendido entre el 1 de septiembre y el 30 de noviembre de 2016) tuvo un carácter muy cálido, con una temperatura media de 16.8 °C, valor que queda 0.9 °C por encima de la media de esta estación (período de referencia 1981-2010). Se ha tratado del séptimo otoño más cálido desde 1965 y el quinto más cálido desde el comienzo del siglo XXI, por detrás de los otoños de 2014, 2006, 2011 y 2009.



Serie de temperaturas medias en España en el trimestre septiembre-noviembre (1965-2016)

El trimestre fue cálido o muy cálido en la mayor parte de la Península y Baleares, salvo en la región cantábrica, donde resultó normal o algo cálido. En Canarias tuvo un carácter variable, resultando predominantemente cálido en zonas bajas y normal o frío en zonas de mayor altitud. Las temperaturas medias estacionales fueron superiores a los valores normales en la mayor parte de España. Las anomalías térmicas se situaron alrededor de 1 °C en prácticamente toda la península ibérica y Baleares salvo en el Cantábrico y en zonas de Navarra y Aragón, donde tomaron valores cercanos a 0 °C. En Canarias predominaron anomalías próximas a 0 °C en zonas bajas y cercanas a -1 °C en las zonas de mayor altitud.



Carácter térmico: otoño 2016

Los dos primeros meses del otoño resultaron muy cálidos, con temperaturas medias que se situaron 1.4 °C por encima de la normal en septiembre y 1.5 °C en octubre. Noviembre, en cambio, tuvo un carácter normal o ligeramente frío, con una temperatura media 0.1 °C por debajo de la normal 1981-2010.

Septiembre tuvo un carácter muy cálido en la mayor parte de la España peninsular, mientras que resultó cálido en Baleares y normal, en conjunto, en Canarias. Se observaron anomalías de alrededor de 2 °C en amplias zonas de Andalucía, Extremadura, oeste de Castilla-La Mancha, Madrid, norte y este de Castilla y León, País Vasco, La Rioja, Aragón, Cataluña e interior de la Comunidad Valencia, habiéndose alcanzado valores cercanos a 3 °C en algunas zonas del Pirineo y en puntos aislados del resto de la Península. En el resto de las zonas peninsulares, las anomalías fueron en general cercanas a 1 °C. En Baleares, las anomalías térmicas se situaron predominantemente entre 0 y 1 °C, mientras que en las Canarias fueron próximas a 0 °C.

Octubre tuvo un carácter muy cálido en la mayor parte del centro y sureste de la Península, entre cálido y muy cálido en el

suroeste peninsular, meseta norte, Galicia, Cataluña y Baleares, y normal o ligeramente frío en las regiones cantábricas e interior del valle del Ebro. En Canarias el mes fue predominantemente cálido en zonas bajas mientras que resultó frío en zonas altas de las islas de mayor relieve. Se observaron anomalías de alrededor de 2 °C en amplias zonas de Castilla-La Mancha, Madrid, Extremadura, centro y este de Andalucía, Murcia, Valencia, noroeste y sur de Castilla y León, sur de Aragón y Pirineo central. En el oeste de Andalucía, centro de Castilla y León, Galicia, interior de Asturias, La Rioja, Cataluña y Baleares predominaron valores cercanos a 1 °C, mientras que en el Cantábrico, interior del valle del Ebro y en el noreste de Cataluña las anomalías se situaron alrededor de 0 °C. En Canarias, se observaron anomalías térmicas de entre 0 y 1 °C en zonas bajas y valores negativos que se situaron entre -1 y -2 °C en las zonas de mayor altitud.

Noviembre tuvo un carácter entre frío y normal en la mayor parte del oeste y del centro de la Península, resultando muy frío en algunas zonas de Andalucía y en puntos aislados del centro y noroeste peninsulares. En el tercio oriental de la Península, en cambio, el mes tuvo un carácter entre normal y cálido, mientras que en Baleares fue cálido. En Canarias resultó, en conjunto, frío. Se observaron anomalías negativas de alrededor de 1 °C en amplias zonas de Andalucía, Extremadura, Castilla-La Mancha, Madrid, Castilla y León, Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, Navarra y centro de Aragón. En el tercio oriental de la Península las anomalías se situaron en valores próximos a 0 °C o ligeramente positivos, habiéndose observado anomalías de alrededor de 1 °C en zonas del Pirineo, regiones costeras de Cataluña y algunas zonas de Valencia y Murcia, así como en la mayor parte de las Islas Baleares. En Canarias, las anomalías de temperatura se situaron alrededor de 1 °C negativo en la mayor parte de las zonas.

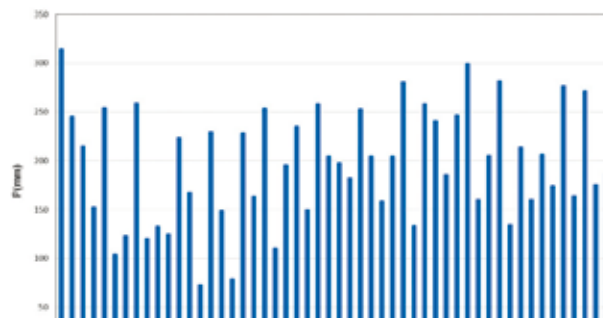
Durante el trimestre destacó el episodio de temperaturas anormalmente elevadas de comienzos de septiembre, el cual afectó principalmente al área peninsular y a Baleares, y que tuvo su máximo de intensidad entre los días 3 y 7 de septiembre, fechas entre las cuales puede considerarse que hubo una ola de calor. En dicho periodo, se superaron los valores máximos absolutos de septiembre en más de 35 observatorios principales de AEMET, habiéndose superado el anterior valor máximo en más de 3 °C en varias estaciones. Así mismo, en numerosos observatorios la temperatura más alta de todo el verano astronómico se registró durante este episodio.

Las temperaturas más elevadas del trimestre entre estaciones principales se registraron durante este episodio cálido de comienzos de septiembre, destacando los 45.4 °C registrados en el observatorio de Córdoba Aeropuerto el 6 de septiembre, los 44.8 °C de Sevilla Aeropuerto el día 5 y los 44.6 °C de Murcia, también el 5 de septiembre. En numerosos observatorios de la mitad sur peninsular, así como en algunas estaciones del interior de Galicia, las temperaturas máximas superaron los 40 °C durante este episodio.

Las temperaturas mínimas del trimestre se registraron en el mes de noviembre. Los valores más bajos en observatorios principales correspondieron a Molina de Aragón, con -5.3 °C el 15 de noviembre, y al Puerto de Navacerrada, con -5.1 °C el 8 de noviembre. En capitales de provincia las temperaturas más bajas correspondieron a Teruel, donde se midieron -3.5 °C el 16 de noviembre, seguida de Valladolid y León, donde se registraron -3.2 °C el día 8 y el día 22 del mismo mes, respectivamente.

PRECIPITACIONES

El otoño fue en su conjunto seco, con una precipitación media sobre España de 187 mm, valor que queda un 8 % por debajo del valor medio del trimestre según el periodo de referencia 1981-2010. El trimestre comenzó con un mes de septiembre muy seco, aumentando progresivamente las precipitaciones y finalizando con un mes de noviembre húmedo.



Serie de precipitaciones medias sobre España en el trimestre septiembre-noviembre (1965-2016)

Las precipitaciones fueron inferiores a los valores normales en gran parte del cuadrante noroeste peninsular, oeste de la provincia de Huelva, litoral del sureste peninsular y algunas zonas al este de Menorca, delta del Ebro y de Canarias occidental. Por el contrario, las precipitaciones superaron los valores normales en extensas áreas del cuadrante nordeste, centro peninsular, norte de Extremadura, Andalucía, Comunidad Valenciana y Canarias.

En cuanto a la escasez de precipitaciones cabe resaltar la extensa área del interior de Castilla y León en la que las precipitaciones no alcanzaron ni el 50 % de sus valores normales, así como en zonas del litoral de Murcia y Almería, y del sur de Tenerife. Por otro lado, las precipitaciones fueron superiores en un 50 % al valor normal en zonas de la mitad norte de Aragón, extensas áreas de las provincias de Sevilla y Cádiz, en Canarias oriental y puntualmente, en el extremo sur de la provincia de Madrid, suroeste de la de Castellón y nordeste de la de Granada.



Carácter pluviométrico: otoño 2016

Se inició el trimestre de otoño con un mes de septiembre muy seco, con una precipitación que quedó en promedio un 46 % por debajo de lo normal, octubre algo menos seco con una precipitación un 29 % por debajo de lo normal y noviembre en cambio fue húmedo, con una precipitación que se situó un 33 % por encima de la media.

Crónica del tiempo

DESCRIPCIÓN DEL OTOÑO

→ Septiembre tan sólo fue húmedo en las regiones cantábricas, este de Baleares y en puntos del norte de Cataluña o interior de Castellón. Se registraron precipitaciones que superaron en un 50 % los valores normales en el extremo norte de Galicia, norte de la provincia de Barcelona y nordeste de la de Gerona, así como al oeste de las islas de Mallorca y Menorca. En extensas áreas de la mitad sur peninsular, nordeste de Castilla y León, y Canarias no se alcanzó ni el 25 % del valor normal.

En octubre, la distribución espacial de las precipitaciones fue muy desigual, no alcanzándose ni el 25 % de los valores normales en diversas áreas de las regiones cantábricas, oeste de la Rioja e interior de la provincia de Tarragona, así como al oeste de Menorca y en algunos puntos del litoral este y sureste peninsular. Por el contrario, se superaron los valores normales en más de un 25 % principalmente en diversas áreas del Sistema Central, nordeste de Cataluña, sur de Madrid y Castilla-La Mancha, oeste de Andalucía y Canarias. En un área al suroeste de Andalucía se duplicaron los valores normales, y se triplicaron en algunas zonas de Canarias.

Noviembre fue húmedo o muy húmedo en gran parte de España y seco tan sólo en zonas de Galicia, Castilla y León, e isla de Menorca. Se superaron los valores normales en más de un 50 % en gran parte de la mitad este peninsular, en algunas zonas de Ex-

tremadura, en extensas áreas de Andalucía, y de Canarias. En un área que abarca desde Pirineos hasta Valencia y este de Castilla-La Mancha, así como en algunas zonas de las provincias de Cádiz, Málaga, Granada, Ávila y puntos de Canarias, se duplicaron los valores normales, llegándose a triplicar en zonas de Aragón y comunidad valenciana.

A lo largo del trimestre de otoño se produjeron diversos episodios de precipitaciones intensas, de entre los cuales los más importantes fueron: durante el mes de septiembre el episodio de los días del 12 al 15 en que las precipitaciones se extendieron a gran parte del territorio aunque de forma más intensa en Galicia y regiones cantábricas; durante el mes de octubre el episodio del 21 al 23 con precipitaciones que se extendieron principalmente a la mitad oeste peninsular, Pirineos y Baleares; y en el mes de noviembre el episodio del 19 al 23 con precipitaciones que afectaron a todo el territorio y el episodio del 24 al 28 que afectó en mayor medida al cuadrante suroeste peninsular y a zonas de la comunidad valenciana y Cataluña.

El valor más elevado de precipitación máxima diaria registrado en este otoño en un observatorio principal fue de 130 mm en Valencia el día 27 de noviembre, seguido de Valencia-aeropuerto con 112 mm para ese mismo día, y de 85 mm en Pontevedra el 12 de septiembre y en Santander el 5 de noviembre.

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS SINGULARES EN SINOBAS - OTOÑO 2016

Durante el otoño climatológico (septiembre/octubre/noviembre) se han introducido en el Sistema de NOTificación de OBServaciones Atmosféricas Singulares, SINOBAS, **91 nuevos reportes**, de los cuales **58 corresponden a eventos ocurridos en este otoño**, mientras que los **33 restantes** reportan eventos ocurridos en fechas anteriores. Si bien algunos de estos 33 consisten en reportes de eventos recientes, ocurridos en este verano, la mayoría corresponden al interés de muchos usuarios de colaborar en completar la base de datos de fenómenos singulares con eventos históricos. Tenemos que destacar la introducción de **23 reportes de eventos históricos ocurridos en Canarias**, gracias sobre todo a un usuario que ha volcado una valiosa serie de datos en nuestro sistema. De entre todos los reportes "históricos" recibidos en este trimestre, hemos destacado el de la nevada singular ocurrida en la provincia de Castellón el 28 de octubre de 2008, documentado con fotos y con un informe de AEMET sobre la situación.

Centrándonos ya en los **58 eventos ocurridos en este trimestre** que hemos registrado, cabe destacar, en primer lugar, su alto número, en comparación con los 43



Distribución geográfica de los reportes de septiembre.



Distribución geográfica de los reportes de octubre.



Distribución geográfica de los reportes de noviembre.

Cencellada transparente asociada a niebla precipitante en Duruelo de la Sierra (Soria). Reporte de asandoval. 19/11/2016.

Tromba marina frente al municipio de Sueca (Valencia). Reporte de Tiempo Valencia. 27/11/2016.



sante y con buenas fotografías, pero que ha sido imposible de validar, por falta de constancia de que la tuba, fotografiada de lejos, colgando de una posible supercélula, llegara al suelo. Vale la pena señalar también que **al tornado de Palos mencionado sucedió otro en el mismo término municipal diez días más tarde**, el 1 de diciembre, también registrado en SINOBAS, aunque ya queda fuera de este resumen. De entre las **trombas marinas**, es muy destacable la reportada frente a las costas de Sueca. Este reporte, de una tromba de grandes dimensiones que tuvo un gran impacto en los medios de comunicación, ha sido **el más visitado de los del trimestre**.

Los demás reportes han sido de fenómenos también asociados a la convección: 13 tubas, 10 precipitaciones súbitas, 5 granizadas singulares, 4 reventones o frentes de racha. Solo un reporte más, que destacamos también porque se trata del **fenómeno menos reportado en nuestro sistema: la precipitación engelante**. Curiosamente, los dos únicos casos de precipitación engelante documentados en Sinobas se han registrado en este trimestre, uno de actualidad, ocurrido el 19/11 en la provincia de Soria, y el otro de tipo “histórico”, aunque ocurrido este mismo año, el 10 de marzo, en la provincia de Madrid. Vale la pena comentar un poco más este fenómeno, quizá poco conocido: la precipitación engelante consiste en agua líquida superenfriada que se congela al contacto con los objetos a menos de cero grados. El tipo de hielo que se forma es hielo claro, que en inglés se denomina *glaze*, y se traduce como *cencellada transparente*. Distinto de este fenómeno es la *cencellada blanca*, en inglés *rime*, que se forma por congelación de gotitas de niebla, dejando más aire atrapado en el hielo, lo que le da el color blanco. En el caso registrado en Duruelo hubo dudas para validar el reporte, pues se trató de un fenómeno asociado a una niebla, sin embargo la niebla precipitó en forma de llovizna y dio lugar a hielo claro, por lo que finalmente el reporte se dio por válido.

Finalmente, hacemos una vez más referencia al creciente número de seguidores de la cuenta de Twitter del sistema, superior a los 11 000 a principios de diciembre, perfilándose como una herramienta sumamente útil para dar visibilidad a nuestro sistema y promover la introducción de reportes en situaciones favorables.

reportes registrados en las mismas fechas del año pasado. Esto puede ser achacable tanto a los episodios muy favorables a fenómenos convectivos que hemos vivido este otoño, como también, en cierta medida, al continuo aumento de popularidad del sistema, que ha aumentado en 43 el número de usuarios desde el 1 de setiembre. Es destacable que sean mayoría los reportes introducidos por usuarios particulares, que no pertenecen ni a AEMET ni a ninguna de las asociaciones colaboradoras con nuestro sistema.

Por otra parte, es reseñable que **57 de los reportes han sido considerados de fiabilidad alta**. El restante es un posible tor-

nado, comentado más abajo, que se ha considerado imposible de validar.

Durante este trimestre los reportes se distribuyen muy desigualmente, con predominio en el este y en el sur de la Península, pero también en los archipiélagos (10 reportes en Baleares, mayoritariamente de trombas marinas, y 7 en Canarias, sobre todo de tubas)

Casi la mitad de los reportes (25) son de tornados y trombas marinas, pero casi todos de trombas, y solo tres de tornados. Los **tres tornados** son los de Arcos de la Frontera (Cádiz) de 05/11, y de Palos de la Frontera. (Huelva) de 21/11, junto con uno en la provincia de Huesca de 13/09, intere-

RESUMEN AGRO-FENOLÓGICO DEL OTOÑO DE 2016 EN ESPAÑA

Fenología vegetal otoñal tardía. Los procesos biológicos y ecológicos propios de esta estación se aceleraron a partir de comienzos de noviembre. Las aves migratorias de invernada llegaron en fechas normales o algo adelantadas.

Agrometeorología

El otoño comenzó cálido y seco, con muy poca humedad edáfica, y así fue en general hasta mediados de noviembre cuando llegaron las lluvias (localmente muy fuertes), nevadas, nieblas y bajas temperaturas. Los cambios fenológicos observados en el otoño estuvieron muy determinados por las condiciones de tiempo y fenología de la primavera y el verano. En general el comienzo de las fases fenológicas otoñales fue tardío (compendiando especies y zonas geográficas, del orden aproximado de unos 20 días de retraso) pero desde mediados de noviembre los procesos biológicos de la otoñada se aceleraron y se pasó rápidamente a un paisaje otoñal avanzado o incluso invernal manifestándose algunos de los eventos o estadios de las fases fenológicas en sus fechas aproximadamente normales.

Para el periodo comprendido entre el uno de septiembre y el 30 de noviembre las anomalías de los grados-día acumulados, por encima de los umbrales de 4 y 10 °C. en general fueron positivas (el otoño fue más cálido de lo normal) en el conjunto ibérico-balear, especialmente en La Mancha y el Sureste peninsular, sobre todo durante septiembre y octubre. En la franja del litoral gallego y cantábrico las anomalías fueron negativas. Noviembre fue frío y con importantes precipitaciones; fotoperiodo corto y temperaturas bajas con acumulación de horas-frío aceleraron las fases de cambio de color, caída de hojas y maduración de frutos.

Las precipitaciones otoñales fueron superiores a 400 mm en los montes costeros del occidente gallego, zonas de Cantabria-País Vasco y Pirineos, Gredos-Gata y serranía de Ronda. Por el contrario fueron inferiores a 40 mm. en el litoral murciano-almeriense. En general la precipitación fue abundante en el norte, montes del centro, oeste y suroeste, y en zonas dispersas del litoral valenciano-catalán.

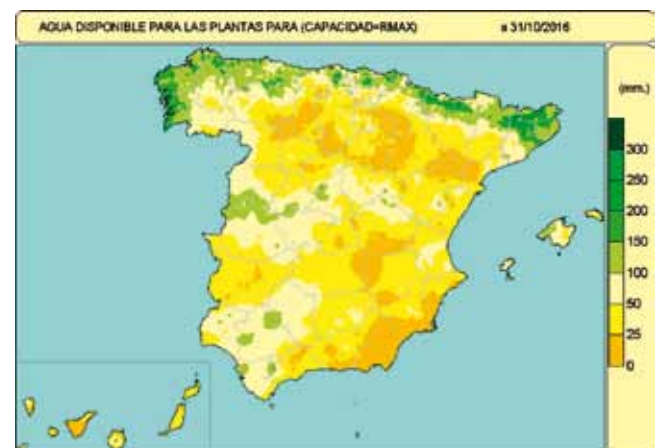


Precipitación total acumulada en el periodo del 01/09/2016 al 30/11/2016. Fuente AEMET.



Precipitación total acumulada durante el mes de noviembre. Se superaron los 300 mm en zonas del Pirineo, sistema Central y serranías de Cádiz-Málaga. Por el contrario, fueron inferiores a 30 mm en las estepas cerealistas de los llanos de León-Zamora y en las zonas bajas de Murcia-Almería. La mayor parte de la precipitación otoñal se produjo durante el mes de noviembre. Fuente AEMET.

Entre los días 5 y 7 de noviembre se produjo en la Península una advección de aire frío de origen polar marítimo con nevadas en las montañas cántabro-pirenaicas e incluso en el Guadarrama. En general, en muchas montañas del norte, a mediados del mes, había nieve por encima de los 2000 metros; produciéndose a mediados de la tercera decena copiosas nevadas de forma que la capa y cubierta de nieve era abundante en los Picos de Europa, el Pallars Sobirà, el Sobrarbe, el Guadarrama, etc. La mayor parte de esta nieve desapareció en diciembre especialmente en la cordillera Cantábrica y el sistema Central volviendo a acumularse capa de nieve en zonas norteñas a mediados de enero.



Agua disponible para las plantas, o reserva de humedad edáfica en mm, considerando la capacidad de retención máxima del lugar, el día 31 de octubre de 2016. "Durante septiembre y octubre los suelos estaban poco húmedos". Fuente AEMET.



Agua disponible para las plantas, o reserva de humedad edáfica en mm, considerando la capacidad de retención máxima del lugar, el día 30 de noviembre de 2016. "Durante el mes de noviembre, la precipitación y las bajas temperaturas (con el descenso de la evapotranspiración) favorecieron la acumulación de humedad edáfica". Fuente AEMET.

Características agrarias

El aspecto y las condiciones ambientales del campo español al comienzo del otoño reflejaban la influencia de la escasez de lluvias en invierno, primavera y verano, así como el efecto de las altas temperaturas estivales (sobre todo las nocturnas). Ello afectó al desarrollo de los frutos de castaña, bellota para montanera y aceituna. A finales de septiembre hubo algunas precipitaciones que "refrescaron" los árboles e hidrataron los frutos, no obstante aún faltaba más agua para su "engorde"; así por ejemplo la maduración de las aceitunas de Manzanilla cacereña en las sierras de Extremadura en general se produjo con unos 20 días de retraso.

A comienzos de septiembre, en los Pirineos, el caudal de los ríos y el nivel de los ibones eran muy bajos, así por ejemplo sucedía en los ríos Ésera y Ara (en éste hubo que sacar truchas para trasladarlas) o en la Basa la Mora (ibón de Plan). En la mayoría de zonas pirenaicas no se pudo hacer una segunda corta de hierba en septiembre y el ganado ascendió a "los puertos" más altos o se trasladó a los valles más umbríos. También en la cornisa Cantábrica el ganado vacuno permanecía en altos puertos de verano con pastos en general secos pero aprovechando el agua de los abrevaderos.

La maduración de la uva en las variedades tempranas para vinos andaluces fue desigual y en general adelantada. En Navarra y Aragón se inició la vendimia con unos días de retraso respecto a la campaña anterior, la producción fue normal (aunque inferior a la del año pasado) y la calidad de la uva fue muy buena. A finales de septiembre comenzó la recogida de castañas en Andalucía (con producción deficiente) las olivas para verdeo (o producción de aceituna de mesa) presentaban un retraso de unos diez días con poco calibre y un aspecto arrugado debido al calor y la falta de agua, por ello gran parte de esta cosecha se desvió a los molinos o almazaras para producción de aceite de oliva.

En Madrid la vendimia se desarrolló a lo largo de septiembre y comienzos de octubre, la falta de agua y las altas temperaturas en la época de maduración hicieron que la uva adoleciese de falta de azúcar con el consecuente descenso de grado en la posterior elaboración del vino, especialmente en la domi-

nante variedad garnacha; por otra parte el calor había afectado negativamente a las vides en la época de la floración. A finales de octubre la vendimia estaba finalizada en Castilla y León donde, como consecuencia de la sequía, en general la uva fue pequeña pero de gran calidad para la viticultura.



Madurez biológica de fruto de Vid (Garnacha) en Navas del Rey (Madrid, 20/09/2016)

Las lluvias de noviembre favorecieron al árbol en el olivar aunque en las zonas donde no se había recolectado la aceituna hubo que retrasar las labores de recogida. Las precipitaciones beneficiaron a los pastos y la montanera de bellota pero a finales de mes, la lluvia y el granizo produjeron daños agrícolas en Cádiz y la Comunidad Valenciana.

Las altas temperaturas estivales y del comienzo del otoño afectaron en muchos lugares a la reproducción y al rendimiento productivo de carne del ganado extensivo, así por ejemplo sucedió en ganaderías de porcino, vacuno y ovino en dehesas del oeste y suroeste peninsulares. En muchas ocasiones hubo que estar desplazando a los animales a los puntos de agua. El calor estival, por ejemplo en Guipuzkoa, perjudicó a la cosecha del manzano y benefició a la del nogal.

Fenología

A finales de agosto y comienzos de septiembre los paisajes norteños tenían un aspecto seco. Aunque en algunos lugares concretos de las campiñas y montes galaico-cantábricos y pirenaicos (especialmente de zonas altas) se adelantó el inicio de la decoloración foliar, debido al estrés fisiológico provocado por el calor y falta de agua, en general el paisaje otoñal característico de los bosques caducifolios se alcanzó tardíamente. En muchos biotopos del norte peninsular, especialmente en el Pirineo, los endrinos presentaron sus frutos maduros con casi dos meses de adelanto.

En el Bierzo las lluvias de finales de septiembre iniciaron la caída de las hojas pero pronto ésta se detuvo y a mediados de noviembre las fases fenológicas se mostraban normales para la época con abundante hoja caída de chopos y nogales. Por estas mismas fechas, en la Montaña Leonesa, también el aspecto de la otoñada era normal en cuanto a color y cantidad de hojas caídas, en los bosques de hayas, robles, castaños y abedules, con alisos y fresnos en las vaguadas. La fructificación en el Bierzo fue poco abundante, seguramente debido a una polinización deficiente por lluvias primaverales durante la época de floración.

La coloración otoñal de los caducifolios norteños fue algo retrasada. A mediados de octubre se había producido el total

Crónica del tiempo

DESCRIPCIÓN DEL OTOÑO

cambio de color en los robledales del Pirineo catalán y los hayedos habían cambiado de color en lugares fríos (como la Tierra de Cameros o las estaciones más altas del Pallars Sobirà). En la tercera decena de octubre los hayedos de Saja y el de Montejo (Madrid) mostraban comienzo de decoloración pero aún no habían cambiado de color; por estas fechas en los valles del Pirineo Catalán alisos, chopos y hayas comenzaban el cambio de color y sólo los abedules estaban en pleno cambio de color. El pleno cambio de color en los hayedos de la selva de Irati sucedió a finales de octubre y en Urkiola hacia el día 10 de noviembre (en el Duranguesado además de apreciarse una fenología otoñal ligeramente tardía hubo una producción importante de hayucos). En la tercera decena de noviembre en los hayedos de los valles occidentales de la Jacetania las hayas estaban en los estadios finales de la coloración otoñal (por ej. En Zuriza y la selva de Oza).

Como ejemplo de la zona centro de Iberia, en las rampas serranas del Guadarrama madrileño a finales de septiembre la vid (Garnacha) presentaba un cambio de color del 30% con uvas maduras. A mediados de octubre el paisaje fenológico había cambiado poco pero a finales del mes se había iniciado el cambio de color en perales Blanquilla, álamos blancos, nogales, higueras, ciruelos Golden Japan, fresnos, también se iniciaba la caída de hojas de almendros; estaban maduros los frutos del majuelo y el rosál bravo (*Rosa canina*), las bellotas de encina se mostraban a su tamaño final pero verdes, la aceituna Montal estaba a su tamaño final y en madurez avanzada pero aún no apta para la recolección. A comienzos de noviembre, en la sierra de Guadarrama los robles melojos habían cambiado totalmente de color y los frutos de los acebos estaban maduros en los árboles; durante la tercera decena de noviembre el aspecto en toda la sierra y campiña madrileña era claramente otoñal.

La llegada de las grullas se produjo en fechas normales o algo adelantadas. A primeros de septiembre se observaron los primeros pasos de grullas, éstos comenzaron a ser abundantes a primeros de octubre; además las primeras llegadas con asentamientos en Extremadura y La Mancha se produjeron durante la segunda quincena de septiembre. Los pasos de torcaces por los puertos del Pirineo navarro y la costa vasca comenzaron al final de la primera decena de octubre, también en fechas anteriores a las normales y en relación con el comienzo del mal tiempo en Centroeuropa. Al comienzo de la tercera decena del mes de octubre habían llegado algunas avefrías a Extremadura.

La berrea comenzó en las montañas del norte entre primeros y mediados de septiembre (Quinto Real, Saja, Liébana, Redes, Somiedo, sierra de la Culebra). Tras las lluvias de mediados de mes y a lo largo de la tercera decena comenzó la brama de los ciervos en los montes del centro y sur peninsulares (Sierra Oeste de Madrid y El Pardo, Monfragüe, Cabañeros, Montes Universales, Alburquerque, Hornachuelos, Andújar, Cazorla, Aracena-Aroche, P. N. de Los Alcornocales, Doñana).



Alameda del río Escalote en Rello (parameras del sur de Soria) el día 04/11/2016. A comienzos de noviembre el cambio de color en los chopos de Soria era casi total mientras que en los relativamente cercanos campos madrileños aún no. Este cambio de color se inició a mediados de octubre en los cañones y cárcavas de Segovia, Soria, Guadalajara y Cuenca.



Monte de roble en la dehesa-bercolar de Palacios de la Sierra en la Tierra Pinariega de la Demanda burgalesa, 05/11/2016. Por estas fechas pastos y arroyos estaban aún totalmente secos. En la segunda quincena estos procesos fueron muy rápidos en la mitad norte peninsular. A primeros de noviembre en Soria y el sudeste de Burgos los nogales iniciaban el cambio de color, los fresnos estaban en la fase de comienzo del cambio de color, los majuelos tenían los frutos con madurez biológica comenzando a caer; los robledales (*Q. petraea*) estaban en la fase de pleno cambio de color (cambio de color al 50%) mientras que los perales silvestres mostraban casi un total cambio de color.



Quercus petraea en Palacios de la Sierra (Burgos) el día 05/11/2016