

# La imagen de la primavera

SECCIÓN COORDINADA POR DARÍO CANO  
DCANOE@AEMET.ES

## CONVECCIÓN ORGANIZADA EN LA PENÍNSULA IBÉRICA EL DÍA 18 DE ABRIL DE 2020

C. MANUEL JIMÉNEZ-CAVERO Y FRANCISCO J. BELLO-MILLÁN

### Introducción

La primavera de 2020 ha brillado especialmente por su riqueza meteorológica. En ella destacan las lluvias y nevadas de la segunda quincena de marzo, las diversas danas y vaguadas de abril o el episodio anormalmente cálido de la primera semana de mayo. Los dos primeros meses han sido muy húmedos en su conjunto (en marzo la precipitación media sobre España superó en un 95 % el valor normal de ese mes para el periodo de referencia 1981-2010). Por otra parte, mayo ha sido el más cálido de la serie climatológica desde 1965 y se ha prodigado en efemérides de temperaturas medias, mínimas y máximas, tanto mensuales como diarias. En el caso de las máximas diarias, destaca el hecho de que todas se han producido en una fecha muy temprana, el día 4 de mayo. Ese día, la estación de AEMET del aeropuerto de Almería alcanzó 36.3 °C, superando así en 2.1 °C la efeméride anterior, de 1999<sup>1</sup>.

De entre la multitud de situaciones de interés, se ha seleccionado el 18 de abril, en el que varios episodios de tiempo adverso hicieron acto de presencia sobre la península ibérica. Durante la tarde, se reportaron espectaculares granizadas irregularmente repartidas. Sobresalen, por orden cronológico, las acaecidas en las localidades de Berástegi (Guipúzcoa), Villarreal (Castellón), Ossa de Montiel (Albacete) y Soria capital. Nótese la dispersión geográfica de los episodios.

### Descripción de la imagen

En la imagen del canal HRVIS del Meteosat-11 de las 17 UTC (Figura 1), se aprecian estructuras nubosas de diversa naturaleza. En primer lugar, hacia el sureste de la península una banda de cirros extensa y brillante se adentra desde el norte de África hacia las islas Baleares. Dispone de pequeñas bandas estriadas perpendiculares al flujo principal del suroeste, que recuerdan a “espinas de pescado” y delatan la presencia de un máximo de viento en altura asociado al conveyor

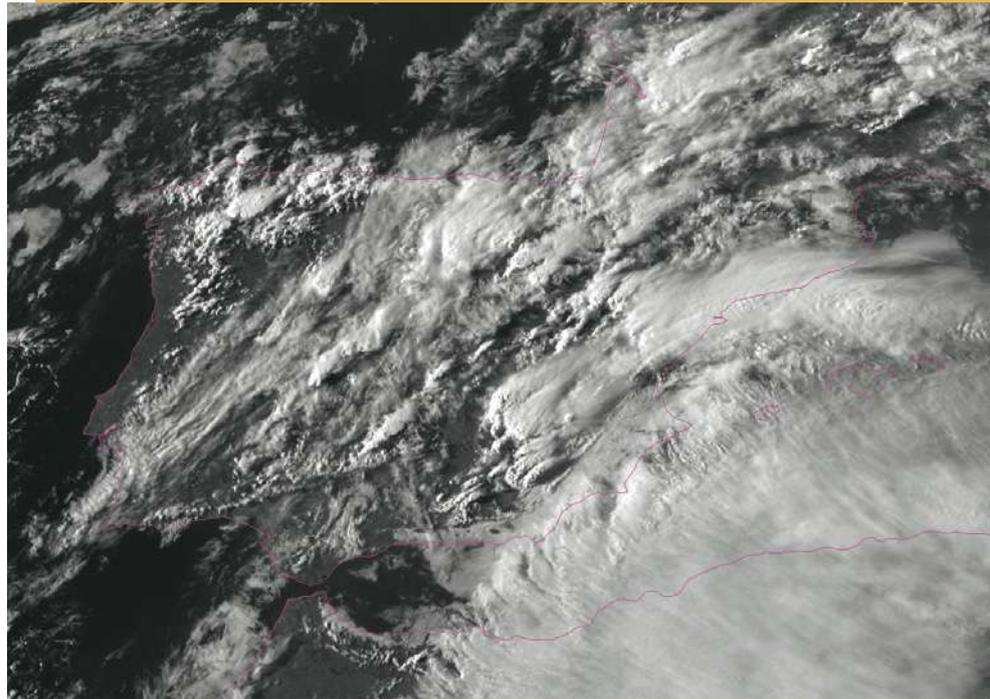


Figura 1. Imagen del canal visible de alta resolución HRVIS (0.4 – 1.1 μm) del sensor SEVIRI del Meteosat-11. 18 de abril a las 17 UTC.

cálido del chorro subtropical. Por debajo de estos cirros, sobrevolando a poca altura las costas del levante peninsular, asoman nubes bajas en los litorales de Andalucía oriental, que revelan un régimen de levante en capas bajas. Por otro lado, en el interior peninsular hacia el sureste, sobresalen imponentes cumulonimbos cuyos yunques son arrastrados en dirección noreste por el intenso viento de niveles altos. Se puede decir que, al menos en la vertiente mediterránea, existe un entorno con fuerte cizalladura vertical. Más hacia el interior, cruzando desde el sur de Portugal hasta el golfo de Vizcaya, se observa una banda de nubes medias y altas asociada a un frente frío en altura, que se sitúa en el flanco delantero de una vaguada centrada al oeste de Galicia. En el seno de esta banda nubosa la convección también es capaz de iniciarse y desarrollarse, como se desprende de los cumulonimbos surgidos en ambas Casti-

llas, el norte de Extremadura y el alto Ebro. Por último, en el noroeste, sobre el macizo galaico, burbujan más estructuras cumuliiformes. En este caso se desarrollan sobre un ambiente libre de nubosidad, que denota la proximidad de la vaguada atlántica citada, que advecta aire frío de origen polar.

### Análisis sinóptico

De las imágenes de vapor de agua (Figura 2) se desprende la presencia de una profunda vaguada en el Atlántico que cuenta con varios vórtices principales. El más meridional de todos ellos se sitúa sobre las islas Canarias. Con esta configuración, una masa de aire tropical es advectada hacia el suroeste del continente europeo, desde latitudes muy bajas, prácticamente desde la ZCIT. El modelo conceptual de pluma de vapor de agua ha sido adaptado al entorno de la península ibérica anteriormente, y con acierto, en va-

<sup>1</sup>Informe mensual climatológico elaborado por el Área de Climatología y Aplicaciones Operativas de AEMET: [http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/vigilancia\\_clima/resumenes](http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/resumenes)

Figura 2. Esquemas sobre imágenes de los canales de vapor de agua WV7.3 (en miniatura) y WV6.2 del sensor SEVIRI del Meteosat-11. 18 de abril a las 17 UTC. Las flechas negras indican máximos de viento y los círculos con aspas, máximos de vorticidad relativa. Se delimitan tres zonas: (1) masa de aire de origen polar, (2) pluma de vapor de agua y (3) conveyor cálido asociado a flujo de origen tropical.

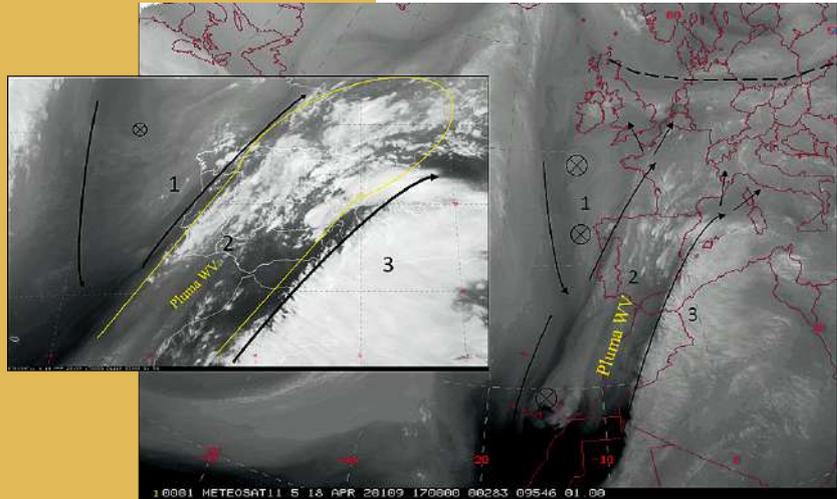


Figura 3. Superposición de isotermas de Te en 700 hPa (se ha aplicado un filtro para resaltar las estructuras de mayor escala) sobre imagen del canal de vapor de agua WV6.2 (izquierda). Temperatura equivalente en 700 hPa prevista por HRES-IFS del ECMWF en la pasada de las 12 UTC del 18 de abril de 2020 para el alcance H+005 (derecha). Validez: 18 de abril a las 17 UTC.

Te [°C] en 700 hPa; 18/04/2020, 17:00 UTC

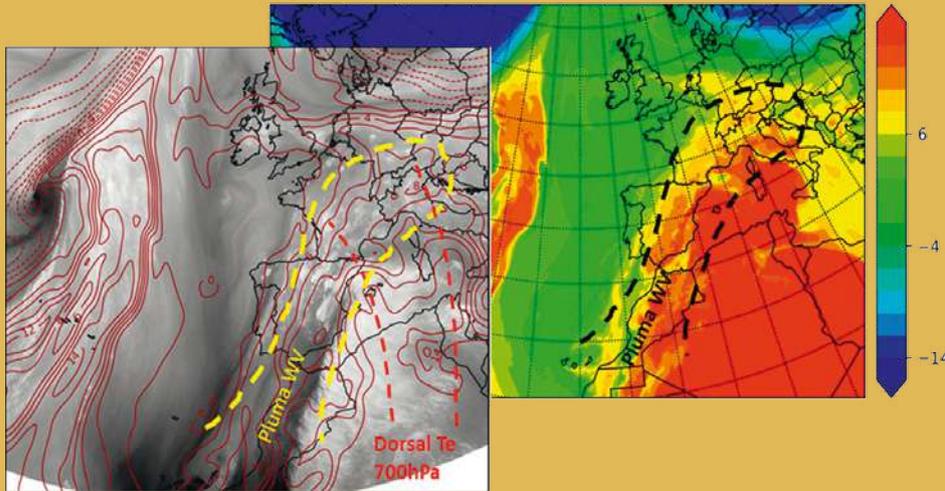


Figura 4. Rayos registrados por la red de detección de rayos de AEMET en la segunda mitad del día 18 de abril de 2020 (de 12 a 24 UTC). Se aprecian las descargas asociadas a la convección de base elevada sobre la Comunidad Valenciana (azul celeste), así como la división celular en Soria y una presunta supercélula entre Ciudad Real y Albacete (en verde).

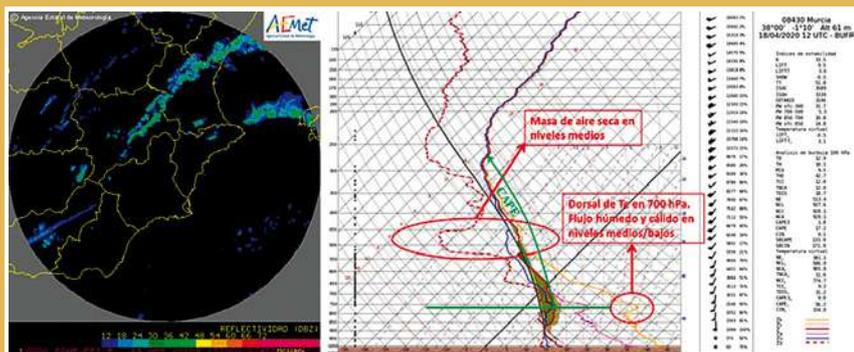
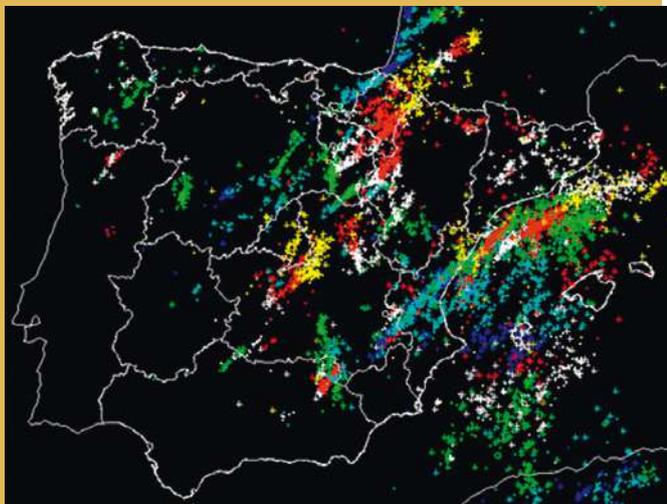


Figura 5. PPI del radar de Murcia (izquierda). Se observa la convección de base elevada. Sondeo observado en Murcia a las 12 UTC (derecha). En él se aprecian la inestabilidad potencial por encima de 700 hPa y la dorsal de temperatura equivalente.

rios artículos de Darío Cano Espadas<sup>2</sup>. Este modelo sirve una vez más para analizar el marco sinóptico favorable a la formación de tormentas organizadas en el interior. Como definición sintetizada, las plumas son bandas brillantes en forma de S apreciables en los canales de vapor de agua que se asocian a desplazamientos de masas húmedas en capas medias y altas a escala global, caracterizadas por un máximo de agua precipitable<sup>3</sup>. En las imágenes de los canales WV6.2 y WV7.3 (Figura 2) se aprecia la citada pluma, en este caso con una componente meridional muy marcada. Se eleva desde el Magreb hacia el noreste, atravesando la península ibérica, Francia y el sur de Alemania. Aquí se curva anticiclónicamente hacia el este, hasta alcanzar una línea de deformación al sur de los países escandinavos. El punto de inflexión de la pluma podría situarse en el entorno del norte peninsular y sus contornos laterales vienen marcados por dos máximos de viento, ambos distinguibles por bandas relativamente oscuras en las imágenes de vapor de agua. Hacia el oeste, se sitúa un máximo de viento asociado al ramal delantero del chorro polar que precede a la vaguada, cruza Galicia y delimita una masa de aire fría y seca de origen polar. Por otro lado, hacia el este se encuentra el chorro subtropical que, con una componente meridional muy pronunciada dirigida hacia el norte, atraviesa las regiones del sureste peninsular. Más al este se sitúa el conveyor cálido, distinguible por la típica banda brillante en los canales de vapor de agua. La Península (a excepción de las regiones del noroeste) queda encuadrada bajo una masa de aire húmeda y cálida, caracterizada por un máximo de agua precipitable en niveles medios, como denota la pluma visible en el canal WV7.3, y que indica un origen tropical de la misma. Las plumas de vapor de agua normalmente se desplazan hacia el noreste y a menu-

<sup>2</sup>Véase Cano Espadas (2014) o Cano Espadas (2019), entre otros.

<sup>3</sup>Véase Thiao et al. (1993)

# La imagen de la primavera

do se hallan alineadas o ligeramente atravesadas por ejes de dorsales de temperatura equivalente en niveles medios/bajos. El grado de penetración de dicha dorsal marca la zona de convección más activa. En el episodio analizado (Figura 3), las isolíneas de temperatura equivalente se adentran en la península ibérica desde el sureste situándose plenamente bajo la pluma, lo que favorece que se desarrollen tormentas intensas en todo el interior.

## Descripción de algunos episodios tormentosos

El mapa de descargas eléctricas registradas durante la segunda mitad del día (Figura 4) proporciona un buen resumen de la jornada. Las tormentas más tempranas saltaron en

vergencia que va desde la sierra de Cazorla hasta el alto Ebro, atravesando la Mancha, y el este de la submeseta norte (Figura 6). Sobre dicha línea se enfrentan los flujos de levante procedentes del Mediterráneo, y los flujos de componente oeste procedentes del Atlántico. En altura, sobre la citada línea de convergencia se halla la zona de inflexión de la pluma, donde los vientos se ven obligados a frenar y cambiar de curvatura. Favorecen así procesos de divergencia en niveles altos y actúan como un mecanismo de forzamiento dinámico adicional.

Hacia las 15 UTC, varias células nacen en la sierra de Cazorla, donde convergen los flujos que remontan el valle del Guadalquivir y la vega del Segura. En su desplazamiento

en 6h y 34.2 mm en 1h (la efeméride anterior de precipitación máxima diaria para el mes de abril, de 1992, era de 40.2 mm). El sondeo correspondiente al análisis de Harmonie-Arome de la pasada de las 12 UTC en Medinaceli (Figura 7) muestra un entorno con cizalladura unidireccional, favorable al desarrollo de divisiones celulares. El ambiente es inestable, con una CAPE que llega a superar los 1000 J/kg, y existe capacidad de organización, pues la cizalladura entre 0 y 6 km alcanza los 28 m/s. La helicidad relativa muestra valores compatibles con la formación de supercélulas y compensados a derecha e izquierda, lo que favorece la aparición simultánea de células ciclónicas y anticiclónicas.

Figura 6. Viento y convergencia en superficie relativos al análisis de Harmonie-Arome de la pasada de las 18 UTC del 18 de abril de 2020.

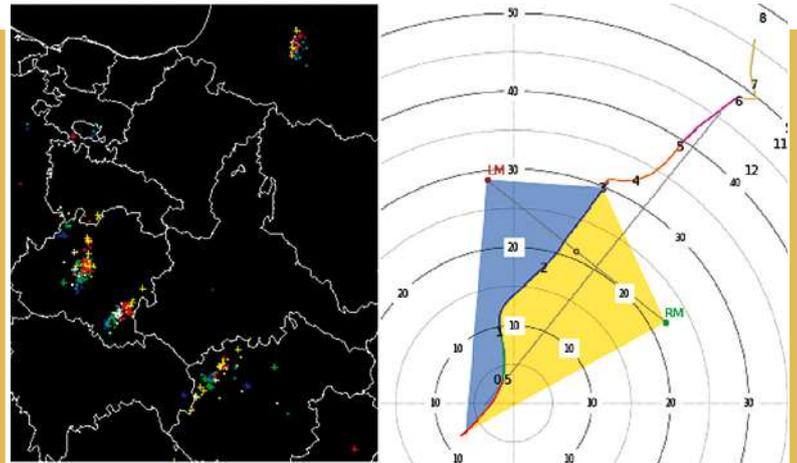
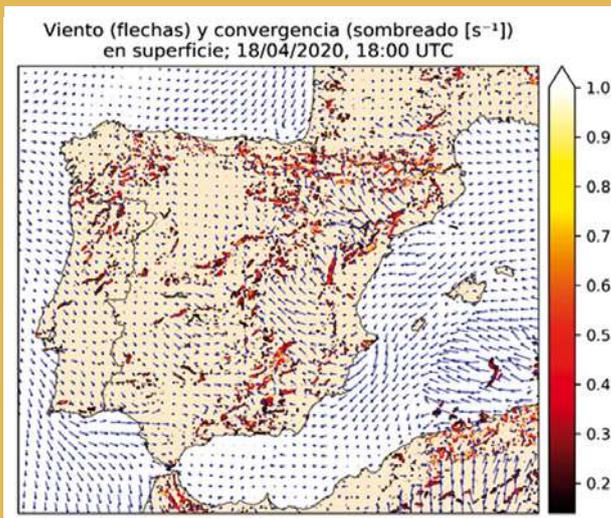


Figura 7. Rayos registrados por la red de detección de rayos de AEMET de 17 a 18 UTC del 18 de abril de 2020 (izquierda). Se muestra el rastro de la división celular en la provincia de Soria. Hodógrafa del sondeo correspondiente al análisis de Harmonie-Arome de la pasada de las 12 UTC en el entorno de la localidad de Medinaceli (Soria; derecha). Los valores de velocidad están en nudos. Los números que acompañan a la hodógrafa indican la altura de cada punto en km. El área sombreada es proporcional a la helicidad relativa en la capa de 0 a 3 km a derecha (amarillo) y a izquierda (azul) de la cizalladura entre 0 y 6 km.

el entorno de Albacete y la Comunidad Valenciana a las 13 UTC. Con una distribución espacial alineada de suroeste a noreste y ligeramente curvada (similar a la nubosidad alta paralela al chorro subtropical), parece indicar convección elevada sin un papel relevante de la orografía. En el sondeo observado de Murcia a las 12 UTC (Figura 5), se observa una masa de aire cálida y húmeda en torno a 700 hPa sobrevolada por aire seco. Esta estructura propicia un entorno con inestabilidad potencial por encima de ese nivel. El resto de tormentas del interior peninsular, a excepción del cuadrante noroccidental, surgen a lo largo de una línea de con-

to hacia el noreste sobre las 16 UTC, una de ellas, posiblemente con características supercelulares y alimentada por el flujo en capas bajas que remonta el Gadiana, se desvía anómalamente hacia el noroeste. A su paso, produce granizo mayor de 4 cm en el entorno de Ossa de Montiel.

Paralelamente, en el límite de las provincias de Soria y Guadalajara, los flujos que remontan el Henares y el Jalón convergen y disparan la convección en la zona. Una de las células surgidas experimenta una división celular y el miembro desviado a izquierdas tiñe de blanco la capital soriana con una fuerte granizada. Deja 46.6 mm

## Referencias

- Cano Espadas, D. (2014). La imagen de la primavera: 9 de junio de 2014. Una situación meteorológica de convección organizada. *Tiempo y Clima* 45 (5), 28-29. Asociación Meteorológica Española.
- Cano Espadas, D. (2019). La imagen del verano: 26 de agosto de 2019. Inundaciones y tornados. *Tiempo y Clima* 66 (5), 26-27. Asociación Meteorológica Española.
- Thiao, W., Scofield, R. A., and Robinson, J. (1993). The relationship between water vapor plumes and extreme rainfall events during the summer season. US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Environmental Satellite, Data, and Information Service.