

Mapa de presión a nivel del mar de agosto de 2016: verano de levantes

JOSÉ MARÍA SÁNCHEZ-LAULHÉ

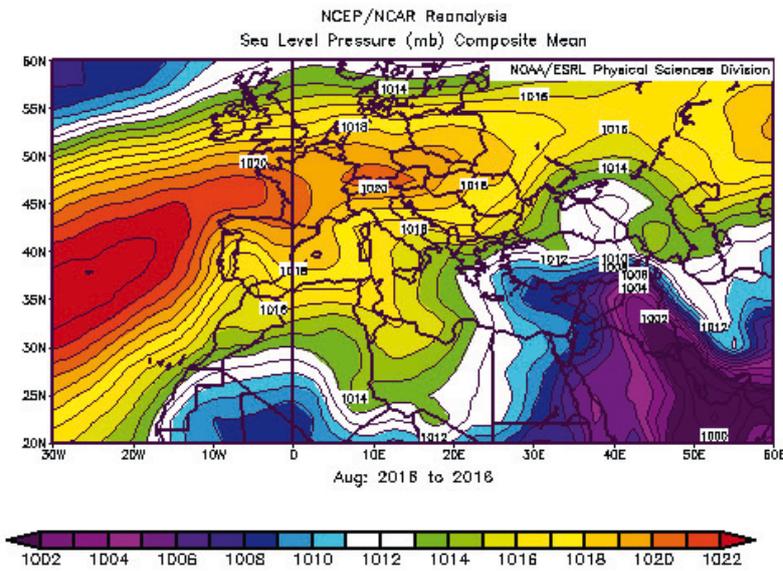


figura 1. Campo de presión a nivel del mar media de agosto de 2016. Mapa obtenido de los reanálisis del NCEP/NCAR.

La figura 1 muestra un mapa del campo de presión a nivel del mar media de agosto de 2016 centrado en el mar Mediterráneo. La distribución de la presión a grandes rasgos se corresponde a la que se espera para los meses de verano, estación en que los anticiclones subtropicales adquieren su máxima intensidad media y están localizados en las cuencas oceánicas. Mientras en los meses de invierno los anticiclones subtropicales se muestran como una banda bastante continua centrada en la latitud de 30° bajo la rama descendente de la célula de Hadley, en verano los anticiclones subtropicales presentan en el este de sus cuencas oceánicas un notable gradiente de presión perpendicular a la costa al que está asociado un viento relativamente fuerte con gran componente meridional dirigido hacia el ecuador (alisio canario). Estas características también aparecen en el este del Mediterráneo con vientos de componente norte, etesios sobre el mar Egeo, que penetran sobre zonas de desierto del norte de África, entre una cuña anticiclónica con eje en Túnez y las bajas presiones sobre el este del Mediterráneo que prolongan la vaguada pérsica, que emana de la enorme baja de calor del sur de Asia. Tanto los vientos estivales de componente norte en el oeste del anticiclón de las Azores, como los del Mediterráneo oriental están también asociados a movimientos descen-

dentos en la atmósfera que según Rodwell y Hoskins (2001) están asociados a una onda de Rossby estacionaria atrapada en el ecuador causada por el monzón de verano asiático. Hay que dejar claro que no existe una célula como la de Hadley, que conecte los movimientos ascendentes del monzón en el SE asiático con los movimientos descendentes sobre el Mediterráneo y Atlántico oriental. La onda de Rossby cambia la estructura de la atmósfera, pero son los vientos tropicales en niveles bajos los que alimentan los ascensos en el SE de Asia y los vientos oestes en altura de latitudes medias los que alimentan los descensos tanto en los flancos orientales de los anticiclones subtropicales como sobre el Mediterráneo. En estos descensos el aire se desliza primordialmente siguiendo las superficies adiabáticas inclinadas por el monzón, aunque no exactamente pues también tienen un papel importante la inhibición de la convección y el enfriamiento diabático por procesos radiativos potenciado por el descenso que actúa retroactivamente de forma positiva sobre el descenso.

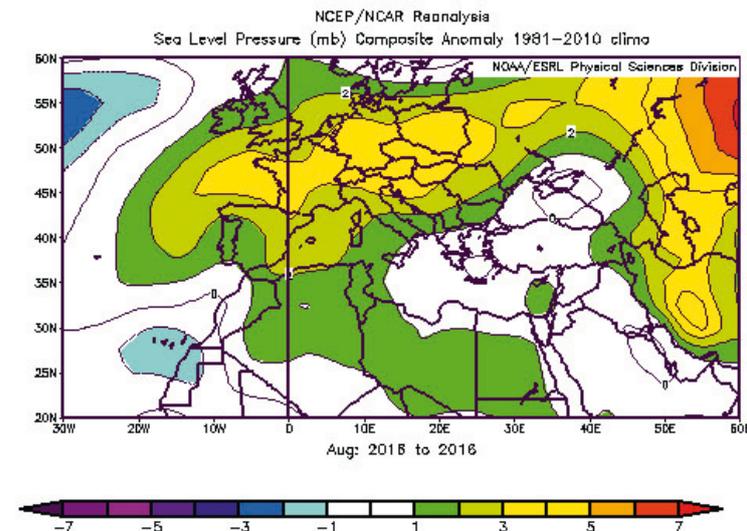


figura 2. Anomalías medias de la presión a nivel del mar de agosto 2016 respecto a la media del de agosto del periodo 1981-2010. Mapa obtenido de los reanálisis del NCEP/NCAR.

En el mapa de presión de agosto también se observa que el anticiclón de las Azores se extiende hacia Centroeuropa y hacia el Mediterráneo occidental haciendo subsidiaria la cuña anticiclónica de Túnez. Estas extensiones son los ele-

mentos principales del mapa de anomalías de presión que se muestra en la figura 2, en el que además se puede apreciar que toda Europa occidental y buena parte de África y Asia tienen una anomalía positiva de presión. Dejando a un lado el Atlántico al oeste de las islas Británicas, solamente sobre las islas Canarias existe anomalía negativa mayor que 1 mb, que se extiende más débilmente hacia el continente africano en dirección SE, y hacia el NE por las costas de Marruecos. Sobre los mares Negro y Azov y la Península de Crimea existe otra pequeña anomalía negativa menor que no alcanza -1 mb. Quizá parte de la preponderancia de las anomalías se deba a la anomalía positiva casi global de temperatura. En la figura 3 se muestra que la correlación entre la presión a nivel del mar en agosto y la temperatura global es positiva sobre las zonas continentales, y negativa sobre el centro del Mediterráneo. Esta correlación es relativamente alta sobre el interior de África, Persia y el Cáucaso.

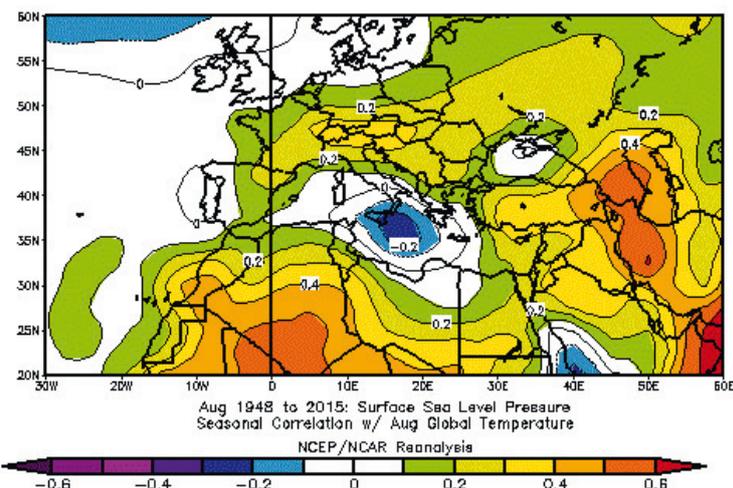


figura 3. Correlación media en agosto de la presión a nivel del mar y la temperatura global para el periodo 1948-2015, obtenida de los reanálisis del NCEP/NCAR.

Del mapa de anomalías de presión se infiere: la extensión hacia buena parte del Mediterráneo occidental del viento de componente norte y por tanto también del área con velocidad vertical descendente; la existencia de un fuerte gradiente de presión meridional con isobaras y vientos paralelos a la costa de Argelia; en consecuencia en el mapa de presión (figura 1) las isobaras se disponen transversalmente a los mares de Palos y Alborán acelerando el flujo levante hacia el Estrecho de Gibraltar.

Vientos de levante en la zona del Estrecho

El verano de 2016 se ha caracterizado por el gran número de días con temporal de levante en el estrecho de Gibraltar, especialmente durante los meses de julio y agosto. Sin duda los meses de verano con más levante del presente siglo. En la figura 4 se muestra el recorrido del viento en

Los etesios (en griego antiguo *ετησιαί* “[vientos] anuales”), conocidos como *meltemia* en Grecia, o *meltem* en Turquía, son vientos fuertes y secos de componente norte que soplan en el mar Egeo de mitad de mayo a mitad de septiembre. Esta variabilidad estacional está controlada por el monzón asiático, y así los temporales etesios son más frecuentes de mitad de julio a mitad de agosto. El inicio de un temporal etesio está controlado, a semejanza como sucede con las irrupciones del mistral en el Mediterráneo occidental, por perturbaciones ondulatorias que se originan en el Atlántico norte que producen el desarrollo de una fuerte dorsal sobre los Balcanes, que a su vez induce flujos de norte anómalamente fuertes y subsidencia sobre el Egeo.

los meses de agosto (distancia que recorrería una partícula a la velocidad del viento medido en la estación durante el mes) en la estación meteorológica de Tarifa, desde el año 1946 al 2016. El recorrido del viento en esta estación en verano está estrechamente relacionado a la frecuencia de los temporales de levante. La estación de Tarifa sufrió un cambio de emplazamiento en el año 2000 en el que el viento es menor, como salta a la vista en la gráfica, pues está más alejado del mar, el anemómetro está más bajo y además tiene un pequeño cerro al este. Además, este verano la medida del viento ha sido errónea en horas diurnas, por lo que el recorrido del viento se ha estimado a partir de las medidas nocturnas, con un resultado de más de 20000 km, lo que ya supone el agosto con mayor recorrido del siglo XXI. Si, para poder comparar los datos de este año con los del siglo XX le hacemos una corrección aproximada que contrarreste el cambio de emplazamiento, el recorrido del viento superaría los 25000 km (en verde en la figura 4), valor que podríamos considerar un umbral para un “agosto de levante”. Es llamativo que mientras en el siglo XX el periodo de retorno de un agosto de levante fue de unos 5 años, a partir de 1998 no ha habido ningún agosto de levante hasta el 2016 (18 años después).

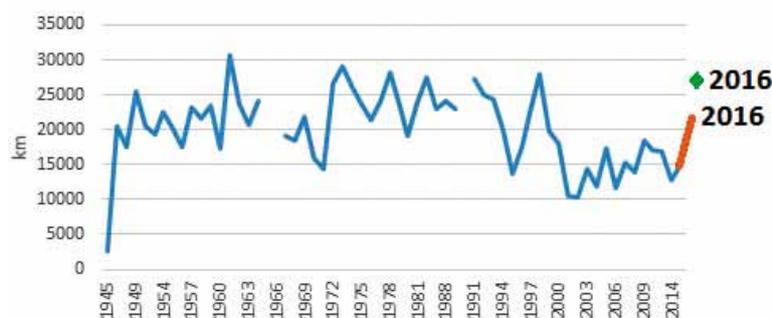
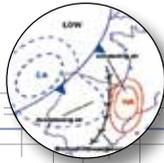


figura 4. Recorrido del viento en los meses de agosto medidos en la estación meteorológica de Tarifa de AEMET.

Los temporales de levante en el Estrecho pueden ser de escala mesoscalar o de escala sinóptica. Los primeros están muy localizados y afectan especialmente al Estrecho, no lle-



gando a alcanzar a la ciudad de Cádiz ni al mar de Alborán, y se trata simplemente de salida de aire frío por el Estrecho de Gibraltar, y son los temporales más frecuentes en verano. Los sinópticos, sin embargo, afectan a buena parte del sur de la Península. Esta diferencia de escalas es importante cuando se trata de buscar relaciones con índices climáticos a través de los reanálisis en los que solo se reflejan los de escala sinóptica. Así la figura 5, en la que está represen-

viento zonal medio en agosto en el entorno del Estrecho (reanálisis NCEP)

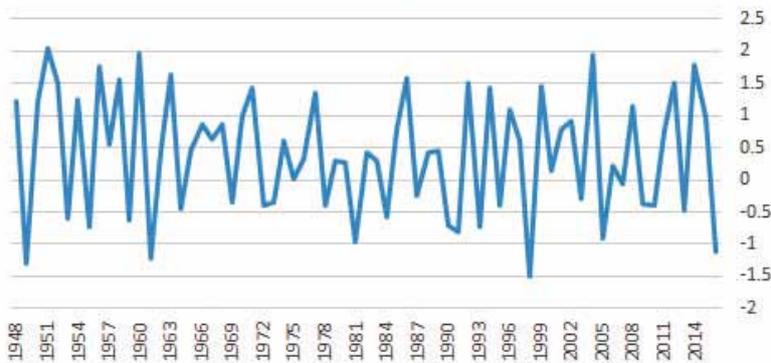


figura 5. Viento zonal medio en agosto en la zona del Estrecho de Gibraltar en 925 hPa para el periodo 1948-2016 obtenido de los reanálisis del NCEP (valores negativos corresponden a vientos de levante).

tado el viento zonal medio en agosto en la zona del Estrecho al nivel de 925 hPa para el periodo 1948-2016 obtenido de los reanálisis del NCEP (valores negativos corresponden a vientos de levante), muestra solo cuatro años con viento de levante mayor de 1 m/s, siendo el máximo el de 1998, y el de 2016 el único del siglo XXI.

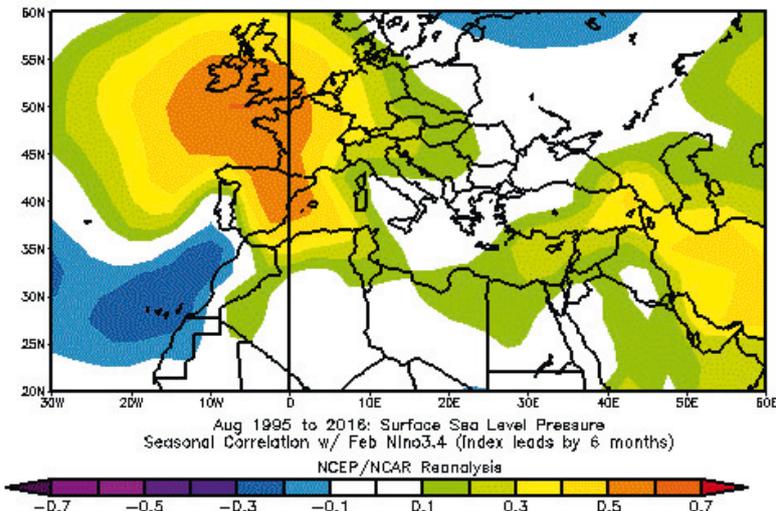


figura 6. Correlación entre la presión a nivel del mar de agosto y el índice Niño 3.4 del mes de febrero anterior.

Vientos de levante y El Niño

Los “Niños” de 1997-1998 y de 2015-2016 han sido los más fuertes de la historia lo cual nos lleva a considerar si este fenómeno tiene alguna relación con los agostos de levante. Teniendo en cuenta que durante los agostos de 1998 y 2016 ya había desaparecido El Niño, lo lógico es explorar correlaciones entre la presión a nivel del mar en agosto y los índices El Niño de meses anteriores. Considerando el índice Niño3.4 (ver la sección Crónicas del Tiempo) de 6 meses antes y para el periodo 1995-2016, se obtiene el mapa de la figura 6 en el que se aprecia una zona de correlación superior al 50% en la zona que se extiende desde las islas Británicas hasta las islas Baleares y el sudeste de la Península. Hay que advertir que las correlaciones de estos mismos parámetros para periodos anteriores a 1995 son mucho más bajas y no congruentes con las de la figura 6, por lo que se podría pensar que la correlación es alta solo para fenómenos El Niño muy intensos.

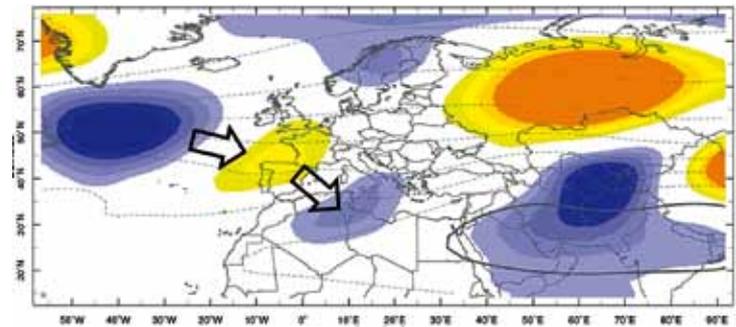


figura 7. Mapa de función de corriente media en 250 hPa en agosto 2016 (a trazos) y de sus anomalías (en colores: azules las anomalías negativas; amarillas-anaranjadas las anomalías positivas). Las flechas marcan una onda de Rossby estacionaria.

En la figura 7 se muestra el mapa de anomalías de la función de corriente media en 250 hPa de agosto que muestra la onda de Rossby estacionaria con anomalía positiva (anticiclónica) sobre el Cantábrico y anomalía negativa (ciclónica) con centro en Túnez, que habría dado lugar a la persistente situación de levante.

Leer más:

- Dorman, CE, Beardsley RC, Limeburner R. 1995. Winds in the Strait of Gibraltar. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. 121:1903-1921.
- Rodwell, M.J., y B. J. Hoskins, 2001: Subtropical anticyclones and summer monsoons. J. Climate, 14, 3192-3211.
- Tyrlis, E. and J. Lelieveld, 2013: Climatology and Dynamics of the Summer Etesian Winds over the Eastern Mediterranean. J. Atmos. Sci., 70, 3374-3396.