

# FENÓMENOS DE TELECONEXIÓN ASOCIADOS A LA VARIABILIDAD DE LA PRECIPITACIÓN Y LA TEMPERATURA EN ALBACETE Y MURCIA

## TELECONNECTION PATTERNS ASSOCIATED WITH TEMPERATURE AND RAINFALL VARIABILITY IN ALBACETE AND MURCIA REGIONS

Ángel Sánchez Lorente<sup>(1)</sup>, David Santuy Muñoz<sup>(1)</sup>, Antonio Jesús Robles Fernández<sup>(1)</sup>, Iván Alfaro Rodríguez<sup>(1)</sup>, Víctor López Gómez<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Complutense de Madrid, Plaza de las Ciencias 1, Madrid, España, [angesa15@ucm.es](mailto:angesa15@ucm.es)

### SUMMARY

*After a previous work about weather and climate extremes in Albacete and Murcia regions, now we study the effects of different teleconnections on the variability of temperature and precipitation in these specific regions, whose agriculture-oriented sector is fundamental to the local economy. For the study, temperature and precipitation indices are selected, to study possible teleconnections through correlation methods, using sea surface temperature and sea level pressure data. Furthermore, using 500 hPa geopotential height data, we have classified the atmospheric situations in four weather regimes using cluster methodology, and the sea surface temperature teleconnections with these weather regimes have been analyzed, searching for possible predictability. Some of the teleconnections found along this work involve the El Niño-Southern Oscillation, Pacific Decadal Oscillation and North Atlantic Oscillation.*

La situación geográfica de España, así como su vasta orografía, permiten una gran diversidad climática dentro de sus fronteras. Además, la circulación general de los extratropicos sirve de puente a la hora de establecer vínculos climáticos a lo largo del globo: las conocidas como teleconexiones climáticas. Tras un trabajo previo sobre la variabilidad de los extremos meteorológicos en el sureste peninsular, se estudian las posibles causas de los diferentes comportamientos de temperatura y precipitación en estas regiones. El análisis se centra en Albacete y Murcia, por la importancia que tienen las condiciones meteorológicas en el desarrollo económico de las mismas, fundamentada principalmente en el sector agrario.

En este trabajo se hace un análisis de distintos índices de temperatura y precipitación. Estudiando el origen del comportamiento de los eventos extremos, así como el régimen de precipitación anual en ambos enclaves. La búsqueda de teleconexiones y fuentes se efectúa a partir de correlaciones con datos (e índices) de las anomalías en la temperatura de la superficie del mar (SST), presión a nivel del mar (SLP) y geopotencial en 500 hPa.

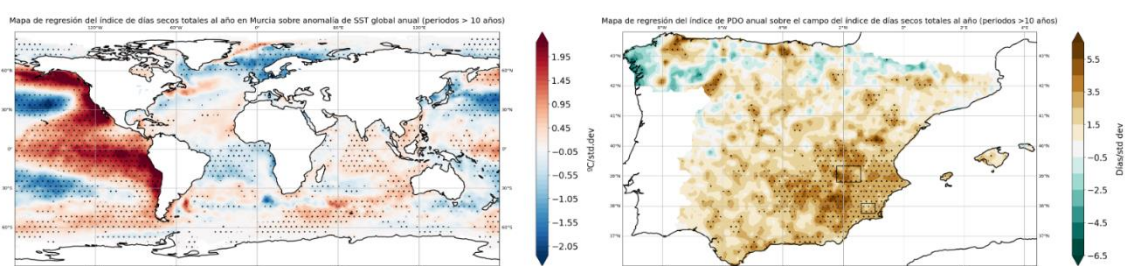
Los datos utilizados en este trabajo son, para el caso de la temperatura, la base de datos STEAD (Serrano-Notivoli, et al., 2019), cubriendo desde 1901 hasta 2014. En cuanto a la precipitación, los datos son extraídos de SPAIN02\_v5.0 (Herrera, et al., 2016), cubriendo el periodo 1971-2015. Para la evaluación de las distintas teleconexiones se han usado, por un lado, datos mensuales de SST global en el periodo 1870-2018, procedentes de HadISST (Titchner, H. A., & Rayner, N. A., 2014), por otro lado, datos diarios de geopotencial en 500 hPa en la región europea a partir de los datos del reanálisis ERA5 (Hersbach, et al., 2020) abarcando del 1970 al 2015, y por último, datos mensuales de SLP (ERA-20C) (Muñoz-Sabater, et al., 2021) procedentes del reanálisis del ECMWF en el periodo 1900-2010. Las regiones del sureste peninsular consideradas son las circundantes a ambas capitales de provincia, motores económicos principales, evitando zonas singulares de orografía y cercanía a la costa que pudieran alterar los resultados. Referente a Albacete, (39.33°N-38.80°N, 2.22°W-1.43°W); y a Murcia (38.08°N-37.75°N, 1.40°W-0.93°W).

Se han realizado mapas de regresión de los índices extremos sobre las anomalías de la SST, con el fin de analizar su posible predictibilidad. Mediante filtrado se han separado las frecuencias interanuales (<10 años) de las multidecadales (>10 años). Se identifican por un lado los patrones oceánicos con mayor relación con los cambios en los extremos de las regiones estudiadas en el sureste peninsular. Asimismo, se realizan mapas de regresión de algunos índices de SST (Niño 3.4, PDO, Mediterráneo...) sobre los campos de los índices de temperatura y precipitación utilizados anteriormente y calculados en este caso para cada punto de la malla disponible para España, filtrando en las frecuencias de interés.

También se ha realizado un análisis clúster para agrupar las distintas situaciones de anomalía geopotencial a 500 hPa en 4 regímenes de tiempo (WR). Para ello, se ha seguido el criterio del ECMWF tomando el periodo de

borrascas, de octubre a abril en el periodo 1984-2014. Una vez obtenida la frecuencia de cada clúster, se correlaciona con la SST anómala global (interanual y multidecadal) para estudiar su teleconexión con los distintos WR, tanto para el mismo año como para el desfase de un año, con la intención de estudiar una posible predictibilidad. Por último, se estudia la anomalía de precipitación diaria y temperatura máxima en cada clúster, así como el porcentaje de días que se superan el percentil 80 de ambas variables.

Con todo, se observa que la SST del Mediterráneo presenta una estrecha relación con los índices de temperaturas de verano para las regiones de interés, en frecuencias interanuales. Se aprecia una correlación inversa entre la SST del Pacífico Ecuatorial y las temperaturas máximas. En cuanto a la precipitación, las mayores relaciones con la SST se encuentran en el Pacífico, con la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO) (Figura 1) y con el fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur (ENSO), para las frecuencias multidecadales e interanuales, respectivamente. Además, se encuentra una alta relación con la SLP en el Atlántico Norte y, en concreto, con la Oscilación del Atlántico Norte (NAO), al igual que con su reflejo en la SST. En relación al análisis clúster, se obtienen los 4 WR que contempla el ECMWF para el mismo periodo (NAO+, NAO-, Dorsal Atlántica y Bloqueo Escandinavo). Se observa además una correlación significativa de NAO- y Dorsal Atlántica con situaciones de Niño en el Pacífico, mientras que los dos WR restantes se correlacionan con periodos Niña. De esta manera observamos, con cierta generalidad, en el sureste español, un aumento de la precipitación y una disminución de la temperatura máxima en periodos Niño, y lo contrario en periodos Niña.



**Figura 1-** Mapa de regresión del índice de días secos totales al año en Murcia sobre el campo de anomalía de SST global anual (izquierda) y mapa de regresión del índice PDO anual sobre el campo de días secos totales al año (derecha), filtrando para periodos de más de 10 años. Los puntos indican las regiones significativas con un nivel de confianza del 95% y del 90% respectivamente.

## REFERENCIAS

- Herrera, S. et al. (2012): *Development and analysis of a 50-year high-resolution daily gridded precipitation dataset over Spain (Spain02)*. Int. J. Climatol., 321, 74-85.
- Hersbach, H. et al. (2020). *The ERA5 global reanalysis*. Q. J. R. Meteorol. Soc., 146(730), 1999-2049.
- Muñoz-Sabater, J. et al. (2021): *ERA5-Land: A state-of-the-art global reanalysis dataset for land applications*. Earth Syst. Sci. Data, 13(9), 4349-4383.
- Serrano-Notivoli, R., Beguería, S., de Luis, M. (2019): *STEAD: a high-resolution daily gridded temperature dataset for Spain*. Earth Syst. Sci. Data, 11(3), 1171-1188.
- Titchner, H. A., Rayner, N. A. (2014): *The Met Office Hadley Centre sea ice and sea surface temperature data set, version 2: 1. Sea ice concentrations*. J. Geophys. Res. (Atmospheres), 119(6), 2864-2889.

## Agradecimientos

Este estudio se enmarca en las actividades de investigación realizadas dentro de la asignatura 'Análisis de Datos en Meteorología' del Máster en Meteorología y Geofísica (UCM), así como en el proyecto de investigación TED2021-130106B-I00 (OFF: Oceans for Future) financiado por MCIN/AEI. El estudio ha sido realizado con el apoyo de las investigadoras María Belén Rodríguez de Fonseca e Irene Polo Sánchez.