

# IMPACTO DE LA TELECONEXIÓN DE ENSO EN LA TEMPERATURA DE LA PENÍNSULA IBÉRICA EN INVIERNO

## IMPACT OF ENSO TELECONNECTION TO WINTER TEMPERATURE IN THE IBERIAN PENINSULA

Pablo Fernández-Castillo<sup>(1) (2)</sup>, Diego García-Maroto<sup>(1) (2)</sup>, Teresa Losada<sup>(2)</sup>,  
Belén Rodríguez-Fonseca<sup>(1) (2)</sup>, Luis Durán<sup>(2)</sup>, Elsa Mohino<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Instituto de Geociencias, Consejo Superior de Investigaciones Científicas - Universidad Complutense de Madrid (CSIC-UCM), Madrid, España, [pablof16@ucm.es](mailto:pablof16@ucm.es)

<sup>(2)</sup> Departamento de Física de la Tierra y Astrofísica, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España, [brfonsec@ucm.es](mailto:brfonsec@ucm.es)

### SUMMARY

*El Niño-Southern Oscillation (ENSO) is the main mode of climate variability at interannual timescales and the main source of seasonal predictability in numerous regions worldwide. The impacts of ENSO on winter climate variability in the North Atlantic-European region (NAE) have been studied extensively, finding that the teleconnection is different in early (november-december; ND) and late winter (january-february; JF). However, the NAE circulation response to ENSO in ND remains unclear, with the associated uncertainty on the impacts on temperature in the Iberian Peninsula. The ENSO teleconnection to temperature in Iberia is analysed in this study, employing the latest high-resolution datasets. In a departure from most studies addressing ENSO impacts on NAE winter climate, the teleconnection is analysed from a non-stationary perspective. It is found that the impact of ENSO on Iberian temperatures in ND significantly accentuates in the last decades, responding to changes in the NAE circulation. These results may contribute to enhance early-winter temperature predictability in Iberia.*

El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) es el principal modo de variabilidad climática en escalas interanuales y la mayor fuente de predictibilidad estacional a escala global. El calentamiento o enfriamiento anómalo de las aguas del Pacífico ecuatorial libera gran cantidad de energía a la atmósfera, alterando su balance energético y causando cambios en la circulación atmosférica (Rodríguez-Fonseca et al., 2016). Así, ENSO puede repercutir en el clima de ciertas regiones del planeta a través de diferentes patrones de teleconexión. Un considerable número de estudios han analizado los impactos de ENSO en la circulación atmosférica en el Atlántico Norte y Europa (NAE) en invierno (p.ej.: Ayarzagüena et al., 2018; King et al., 2018), encontrando un patrón de NAO negativa en la segunda parte del invierno (enero-febrero; JF) en eventos El Niño. Sin embargo, la teleconexión en la primera parte del invierno (noviembre-diciembre; ND) no es tan clara y sigue siendo objeto de estudio. En este estudio, se analiza la teleconexión de ENSO en la circulación atmosférica de NAE y los impactos que provoca en la temperatura de la península ibérica. Para ello, se han empleado las bases de datos más actualizadas, que cubren hasta el año 2022, y de una resolución espacial muy alta en comparación con otros estudios de este tipo (resolución horizontal de 5 km para los datos de temperatura en superficie). Frente a la mayoría de estudios previos de teleconexiones, el análisis se hace en períodos de tiempo de 20 años, lo cual permite conocer si la teleconexión ha experimentado cambios en el tiempo.

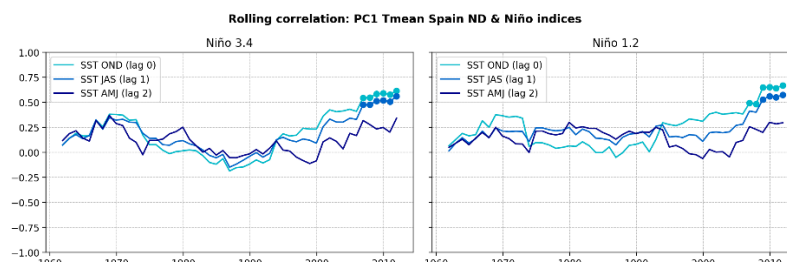
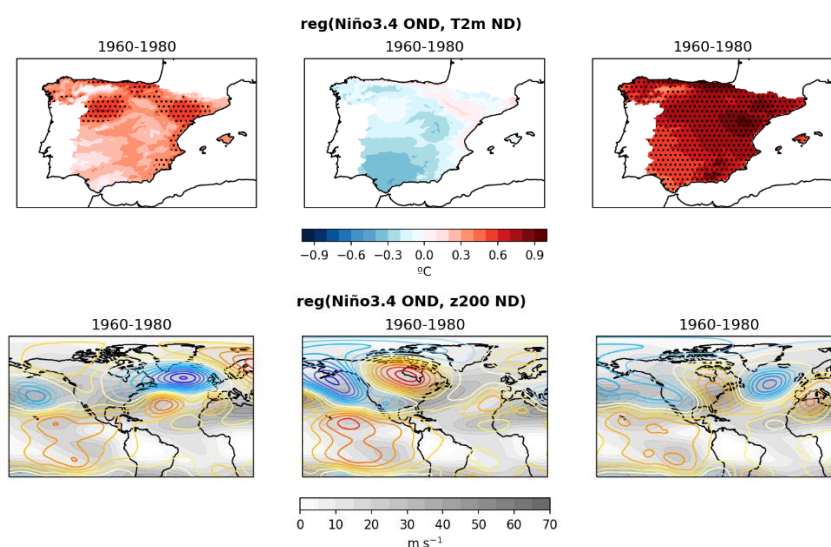


Figura 1 – Correlación de Pearson en ventanas móviles de 20 años entre la primera componente principal de temperatura en la península ibérica en ND y el índice de (a) Niño 3.4 y (b) Niño 1.2 en octubre-noviembre-diciembre (OND), julio-agosto-septiembre (JAS) y abril-mayo-junio (AMJ). Se indica con puntos rellenos las correlaciones que son significativas al 95%, mediante un test-t.

Los resultados de este análisis sugieren que ENSO ejerce un impacto significativo en la circulación atmosférica en NAE y, por consiguiente, en la temperatura de la península ibérica en la primera parte del invierno. Se ha encontrado que la teleconexión no es estacionaria y que, en las décadas recientes, se ha intensificado notablemente (Figura 1). Según este resultado, en las últimas décadas, los eventos El Niño estarían asociados a anomalías positivas de temperatura en ND, mientras que los eventos La Niña tendrían una relación contraria (Figura 2). El análisis de los campos atmosféricos asociados revela cómo los cambios interdecadales en la influencia de ENSO en la temperatura peninsular estarían asociados a cambios en el impacto de ENSO en la circulación atmosférica en NAE, que podrían deberse a cambios en el estado base de los océanos o en la corriente en chorro. Los resultados encontrados tienen implicaciones en la predicción estacional de la temperatura en la península ibérica en la primera mitad del invierno.



**Figura 2 – Mapas de regresión entre el índice del Niño 3.4 de octubre-noviembre-diciembre y la temperatura en superficie media de noviembre-diciembre (fila superior), así como la altura geopotencial en 200 hPa (fila inferior; intervalos de 1 dam) en el periodo 1960-1980 (izquierda), 1980-2000 (centro) y 2000-2020 (derecha). Las regiones punteadas en los mapas de la fila superior indican dónde la correlación es significativa al 90%, según un test-t. En las figuras de la fila inferior, se representa también la climatología del viento zonal en 200 hPa en el periodo correspondiente con sombreados grises.**

## REFERENCIAS

- Ayarzagüena, B. et al. (2018): *Intraseasonal effects of El Niño–Southern Oscillation on North Atlantic climate*. J. Climate, 31(21), 8861-8873. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-18-0097.1>.
- King, M. P. et al. (2018): *Importance of late fall ENSO teleconnection in the Euro-Atlantic sector*. Bull. Amer. Met. Soc., 99(7), 1337-1343. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-17-0020.1>
- Rodríguez-Fonseca et al. (2016): *A review of ENSO influence on the North Atlantic. A non-stationary signal*. Atmosphere, 7, 87. <https://doi.org/10.3390/atmos7070087>

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por:

- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y los Fondos NextGenerationEU de la Comisión Europea (Reglamento EU 2020/2094), mediante la Plataforma Temática Interdisciplinar Clima (PTI-Clima) del CSIC.
- Oceans For Future (OFF) (TED2021-130106B-I00). Convocatoria 2021 del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.