

ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL ATLÁNTICO EN LA VARIABILIDAD INTERANUAL DEL PACÍFICO TROPICAL

Marta Martín-Rey^(1,2), Irene Polo⁽³⁾, Belén Rodríguez-Fonseca^(1,2)

(1) Instituto de Geociencias (CSIC-UCM), Facultad de CC. Físicas, Plaza de Ciencias 1, 28040-Madrid, Spain (mmartindelrey@fis.ucm.es)

(2) Universidad Complutense Madrid, Departamento de Física de la Tierra Astronomía y Astrofísica I, 28040 Madrid, Spain

(3) NCAS-Climate, University of Reading, Reading, United Kingdom

Trabajos previos han puesto de manifiesto la existencia de una relación entre la variabilidad interanual de la Temperatura de la Superficie del Mar (TSM) en la región ecuatorial de los océanos Atlántico y Pacífico desde la década de los 70 (Polo et al., 2008; Rodríguez-Fonseca et al., 2009; Ding et al., 2011; Martín-Rey et al., 2012). Estos estudios muestran como cuando tiene lugar un Niño (Niña) en el Atlántico ecuatorial durante el verano boreal, se favorece el desarrollo de una Niña (Niño) en el Pacífico al invierno siguiente, confiriendo al Atlántico una capacidad predictiva importante del fenómeno El Niño y la Oscilación del Sur (ENSO). Estos estudios muestran como la conexión entre ambas cuencas se produciría a través de una alteración de la circulación de Walker (Rodríguez-Fonseca et al., 2009; Ding et al., 2011). Esta relación no se encuentra antes de los 70, aunque la razón de esta modulación en la variabilidad interanual está todavía sin explicar, y por tanto el estudio de la no estacionariedad de la relación Atlántico-Pacífico requiere una mayor investigación.

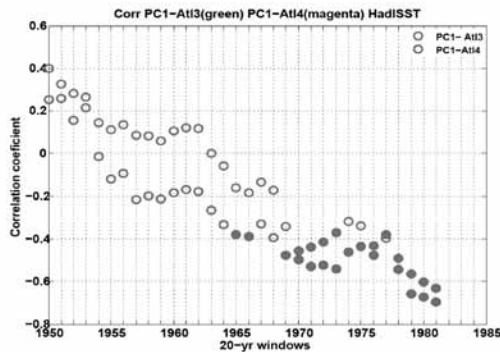


Fig. 1.- Correlación en ventanas móviles de 20 años desde 1950-69 hasta 1981-2000 entre la primera componente principal de la SST en el Pacífico tropical (PC1) y el índice Atl3 y Atl4 en JJAS. Se ha aplicado un test de Monte Carlo y los valores estadísticamente significativos se muestran con un nivel de confianza del 95%.

El presente trabajo analiza el cambio en la variabilidad interanual de la TSM del Pacífico Tropical y la posible influencia del Atlántico mediante el uso de observaciones (Rayner et al., 2003; Carton et al., 2000). El primer modo de variabilidad de la TSM en el Pacífico en invierno (DJFM) muestra un patrón de tipo Niño que se anticorrelaciona con los índices característicos del Niño del Atlántico (índices Atl3 y Atl4 definidos como el promedio de la TSM sobre la región 20°W-0°E; 3°N-3°S y 50°W-20°W; 3°N-3°S respectivamente) en verano (JJAS) desde principios de los años 70, poniendo de manifiesto que la influencia del Atlántico sobre el Pacífico no es estacionaria (Figura 1).

La regresión del primer modo de variabilidad sobre las anomalías estacionales de TSM, tensión del viento y profundidad de la termoclina (tomando como proxy la profundidad de la isoterma de 20°C, z20) antes y después de los 70 muestra distintos comportamientos asociados a distintos modos de variabilidad, reafirmando la influencia del Atlántico sobre el Pacífico tropical (Figura 2).

En el periodo 1971-90, cuando la conexión entre cuencas se ha establecido, se observa que, para un caso de calentamiento del Pacífico ecuatorial (Niño), se produce una convergencia anómala de viento en el centro del Pacífico durante los meses de verano (JJAS), que estaría asociada con un enfriamiento en el Atlántico ecuatorial (Figura 2a.) Esta alteración de viento, produciría una convergencia de agua en el Pacífico ecuatorial que perturbaría la termoclina, propagándose hacia el Este en los meses siguientes en forma de onda de Kelvin, incrementando las anomalías de TSM y de z20 en el Pacífico oriental (Figura 2b).

En este trabajo se compara este comportamiento con el periodo anterior (1950-69). Durante este periodo, cuando se observan anomalías positivas de TSM en el Pacífico Ecuatorial, las anomalías en el Atlántico tropical también son positivas. En base a los resultados de trabajos anteriores (Martín-Rey et al. 2012) los Niños en el Pacífico durante este periodo, estos serían menos intensos y su dinámica estaría caracterizada principalmente por cambios en la TSM y el viento superficial, sin perturbación significativa de la termoclina y por tanto más asociados con procesos de realimentación termodinámicos.

Estos resultados observacionales coinciden con los mostrados en trabajos anteriores (Martín-Rey et al., 2012) en los que se han estudiado los cambios en la variabilidad del Pacífico bajo un forzamiento del Atlántico. En este estudio se hizo uso de simulaciones con un modelo acoplado en el Indo-Pacífico y que consideraba la TSM observada del Atlántico como forzamiento externo. La concordancia de resultados confirma el papel del Atlántico a la hora de perturbar la variabilidad del Pacífico, lo que podría explicar en parte los cambios observados en la actividad de ENSO en las últimas décadas del siglo XX.

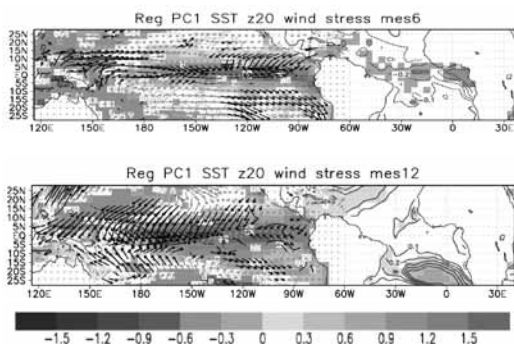


Fig 2. Regresión de las anomalías estacionales de TSM, tensión del viento y profundidad de la isoterma de 20°C sobre la componente principal (PC) del primer modo de variabilidad del Pacífico Tropical para el periodo 1971-90 en verano (a) e invierno (b).

AGRADECIMIENTOS

• Este trabajo ha sido financiado a través de los proyectos MICINN CGL2009-10285 y MARM MOVAC 200800050084028.

REFERENCIAS

- Carton, J.A., G. Chepurin, X. Cao, and B.S. Giese, 2000a: A Simple Ocean Data Assimilation analysis of the global upper ocean 1950-1995, Part 1: methodology. *J. Phys. Oceanogr.*, 30, 294-309.
- Ding H., Keenlyside N. S. and Latif M. 2011. Impact of the Equatorial Atlantic on the El Niño Southern Oscillation. *Clim. Dyn.* DOI: 10.1007/s00382-011-1097-y.
- Martín-Rey M., I. Polo, B. Rodríguez-Fonseca and F. Kucharski. 2012. Changes in the Interannual Variability of the Tropical Pacific as a response to an equatorial Atlantic forcing. *Sci. Mar.*, 76, S1
- Polo I., Rodríguez-Fonseca B., Losada T. and García-Serrano J. 2008. Tropical Atlantic variability modes (1979–2002). Part I: Time-evolving SST modes related to West African rainfall. *J. Clim.* 21, 6457–6475. DOI:10.1175/2008JCLI2607.1.
- Rayner, N.A., Parker D.E., Horton E.B., Folland C.K., Alexander L.V., Rowell D.P., Kent E.C. and Kaplan A. 2003. Globally complete analyses of sea surface temperature, sea ice and night marine air temperature, 1871-2000. *J. Geophys. Res.*, 108 4407. DOI 10.1029/2002JD002670.
- Rodríguez-Fonseca, B., Polo I., García-Serrano J., Losada T., Mohino E., Mechoso C.R. and Kucharski F. 2009. Are Atlantic Niños enhancing Pacific ENSO events in recent decades? *Geophys. Res. Lett.*, 36. L20705. DOI:10.1029/2009GL040048.