

LA VARIABILIDAD DE LAS ANOMALÍAS BAROCLÍNICAS EN DIFERENTES ESCALAS DE TIEMPO Y SU PAPEL PARA LA PERSISTENCIA DE LA CORRIENTE EN CHORRO

Javier Blanco-Fuentes⁽¹⁾, Pablo Zurita-Gotor⁽²⁾

(1) Universidad Complutense de Madrid, España (javibf@fis.ucm.es)

(2) Universidad Complutense de Madrid, España (pzurita@fis.ucm.es)

Los modos anulares son el principal patrón de variabilidad de la presión a nivel del mar tanto en el hemisferio Norte (HN) como en el Sur (HS) (Thompson and Wallace 2000). Este patrón anular tiene una sorprendente simetría zonal en ambos hemisferios. Muchos estudios tanto en observaciones como en modelos de circulación general argumentan que el mantenimiento de las anomalías del viento medio zonal asociadas con el modo anular es debido a una realimentación positiva entre las anomalías del viento y los distintos flujos eddy. El gradiente meridiano de temperatura o baroclinicidad y el viento zonal están aproximadamente relacionados a través de la ecuación del viento térmico (Ec. 1)

$$f \frac{\partial u}{\partial p} = - \frac{R}{p} \frac{\partial T}{\partial y} \quad (1)$$

En la climatología, la baroclinicidad está determinada por el balance entre los procesos diabáticos que la fuerzan y los flujos eddy meridionales de calor que la suavizan. Los flujos de momento también contribuyen a la regeneración de la baroclinicidad extratropical a través del calentamiento adiabático en la célula de Ferrel, flujos (Robinson, 2006), siendo menor que los otros dos términos pero no despreciable.

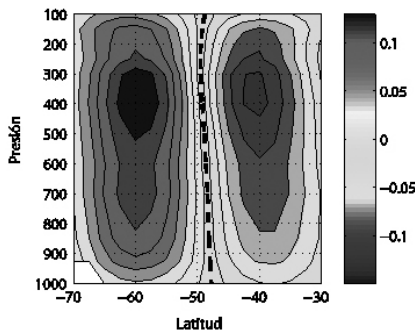


Figura 1: Modo principal de variabilidad del viento zonal.

En contraste, la relación entre la variabilidad de la baroclinicidad y la actividad eddy ha sido mucho menos estudiada. El modo dominante de variabilidad interna del viento zonal en los extratropicos en ambos hemisferios es un movimiento latitudinal de la corriente en chorro (Fig. 1). Esta variabilidad tiende a ocurrir en escalas de tiempo más largas que la escala característica (sinóptica) del flujo eddy de momento que fuerza dicho desplazamiento. Ello podría ser debido en parte a una realimentación positiva, si el flujo eddy de momento tiende a reforzar las anomalías de baja frecuencia del viento zonal en vez de ser aleatorio (Lorenz & Hartmann 2001).

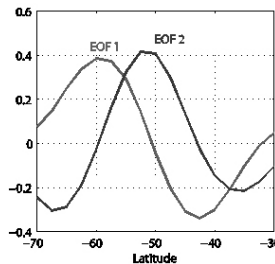


Figura 2: Modos principales de la baroclinicidad media zonal en el HS a 600hPa.

Como hemos dicho antes, el modo principal de variabilidad de la baroclinicidad es un desplazamiento latitudinal de la corriente en chorro. El segundo modo de variabilidad corresponde a una concentración o disminución de la baroclinicidad en 50°S (Fig 1). Se ha realizado un estudio preliminar para ver como son de robustos estos modos para distintas escalas de tiempo (Tabla 1). Se ha encontrado que para baja frecuencia los dos modos son robustos tanto en estructura como en la separación de la varianza explicada entre los dos. Sin embargo, para alta frecuencia los dos modos tienen varianza similar por lo que no se puede separar ambos según el criterio de North et al. (1982).

	Desplazamiento	Concentración
No filtrado	35.4%	24.9%
P. baja 10 días	43.0%	24.9%
P. baja 30 días	50.1%	22.0%
P. baja 90 días	52.5%	20.2%
P. alta 10 días	28.5%	25.4%
P. alta 30 días	28.7%	27.2%
P. alta 90 días	31.1%	26.6%

Tabla 1: Porcentaje de Varianza explicada por el primer y segundo modo de variabilidad de la baroclinicidad media zonal para alta y baja frecuencia

Después, estudiamos la variabilidad interna de la baroclinicidad media zonal sobre el HS. Los ciclos de vida de la baroclinicidad son diferentes dependiendo del rango de frecuencias considerado. En la alta frecuencia, la baroclinicidad media zonal simplemente responde al rápido forzamiento por el flujo eddy de calor. En cambio, en la baja frecuencia las anomalías de baroclinicidad son forzadas por el flujo eddy de momento a través de la circulación meridiana media y disipadas por los procesos diabáticos.

Estos resultados son consistentes con un mecanismo de realimentación positiva basado en el “auto-mantenimiento” de la corriente en chorro (Robinson 2006), pues implican que las anomalías del viento zonal son seguidas de anomalías de baroclinicidad, las cuales pueden a su vez conducir a un reforzamiento de la anomalía del viento zonal mediante desarrollo baroclínico y convergencia eddy de momento.

Posteriormente se extiende el estudio del HS al HN con las correcciones pertinentes. En este hemisferio, la distinción entre la corriente en chorro subtropical y extratropical en latitudes medias es menos clara que en el HS y varía con la cuenca y la estación. Por eso se estudia la variabilidad de la baroclinicidad en invierno (cuando es más intensa) y se realizan estudios separados para las cuencas Atlántica y Pacífica.

REFERENCIAS:

- Lorenz, D. J., and D. L. Hartmann (2001), Eddy-zonal flow feedback in the Southern Hemisphere, *J. Atmos. Sci.*, 58, 3312–3327,
- Robinson, W. A. (2006), On the self-maintenance of midlatitude jets, *J. Atmos. Sci.*, 63, 2109–2122.
- Thompson, D. W. J., and J. M. Wallace (2000), Annular modes in the extratropical circulation. Part I: Month-to-month variability, *J. Clim.*, 13, 1000–1016.
- North, G.R., T. L. Bell, R.F. Cahalan, and F. J. Moeng, 1982: Sampling errors in the estimation of empirical orthogonal functions. *Mon. Wea. Rev.*, 110, 699-7