

INFLUENCIA DEL MODO ANULAR DEL SUR SOBRE LA VARIABILIDAD INTRAESTACIONAL INVERNAL EN SUDAMÉRICA

Federico Di Gregorio¹, Carolina Vera^{1,2}, Mariano Alvarez^{1,2}

carolina@cima.fcen.uba.ar

¹**Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos. FCEyN, Universidad de Buenos Aires (UBA)**

²**Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera/CONICET-UBA, UMI-IFAECI/CNRS**

RESUMEN

Estudios previos muestran que la variabilidad intraestacional, aquella asociada con períodos entre 10 y 70 días, exhibe considerable amplitud durante el invierno en el sur de Sudamérica. Esta variabilidad no solo modula las anomalías regionales de precipitación y temperatura sino también las de circulación. Asimismo, existen evidencias de que la actividad del Modo Anular del Sur (SAM) en escalas intraestacionales tiene influencia sobre la circulación regional en Sudamérica, aunque hasta el momento no existen estudios que sistemáticamente la describan. El objetivo general de este trabajo es entonces analizar las características principales de la variabilidad intraestacional del SAM durante el invierno y explorar su relación con la variabilidad intraestacional observada en Sudamérica.

El patrón SAM se identifica en general a partir de la primera función ortogonal empírica de las anomalías mensuales de altura geopotencial en 700 hPa al sur de 20°S. Proyectando las anomalías diarias de alturas geopotenciales de 700 hPa sobre el patrón SAM se obtiene una serie temporal para describir su actividad. En este caso se utilizó el índice calculado por Climate Prediction Center/NOAA entre 1979 y 2011. La variabilidad intraestacional del modo se obtuvo filtrando esta serie en la banda 10-90 días (de aquí en adelante índice del SAM). Análisis espectrales muestran que el SAM presenta amplitudes significativas en períodos intraestacionales alrededor de los 50 días, entre 30 y 40 días y alrededor de los 25 días. El índice del SAM puede persistir con amplitud significativa por varios días en su fase positiva (eventos positivos), caracterizada por anomalías negativas de alturas geopotenciales sobre la Antártida y positivas en latitudes medias. También puede persistir significativamente por varios días en su fase negativa (eventos negativos). Se encontró que en promedio ocurrieron alrededor de 2.5 eventos positivos o negativos por invierno durante el período considerado. Aproximadamente el 80% de los mismos tuvo una duración de alrededor de 7 días, mientras que el 20% restante duraron entre 13 y 14 días.

La influencia de la actividad del SAM sobre diferentes variables meteorológicas se analizó a través de mapas hemisféricos y regionales de correlación y regresión lineal. Se encontró que las anomalías de geopotencial asociadas tienen en la troposfera una estructura vertical barotrópica-equivalente siendo aquellas en niveles altos las que

exhiben la mayor amplitud. En particular, en la vecindad de Sudamérica, un centro de anomalías positivas bien definido y extendido zonalmente evoluciona mientras que se propaga hacia el este, durante un período de 16 días alrededor del día en que el índice SAM maximiza. En el día -8 se encuentra con amplitud moderada en el Pacífico sudeste. En el día -4 se ubica en la punta sur del continente con amplitud incrementada mientras que maximiza entre los días 0 y +1 sobre el Atlántico sudoccidental. Un patrón de anomalías similar pero de signo opuesto se encontró durante el desarrollo de una fase negativa del SAM. En ambas fases estas circulaciones regionales inducen anomalías de precipitación y temperatura sobre el continente que serán descriptas en el Congreso.

ABSTRACT

Previous works show that intraseasonal variability, that associated with periods between 10 and 70 days, exhibits considerable amplitude during winter in southern South America. The variability not only modulates regional anomalies of precipitation and temperature but also those of the circulation. Moreover, there are evidences that the activity of the Southern Annular Mode (SAM) on intraseasonal timescales influences the regional circulation in South America. However, so far there are no studies systematically describing it. The general goal of this work is then to analyze the main characteristics of the SAM intraseasonal variability during winter and to explore its relationship with the intraseasonal variability observed in South America.

SAM activity is in general described through the leading orthogonal empirical function obtained from the daily anomalies of the 700-hPa geopotential heights south of 20°S. Projecting the 700-hPa geopotential height daily anomalies onto the SAM pattern, a temporal series describing its activity is obtained. In this case, that computed by the Climate Prediction Center/NOAA was used. SAM intraseasonal variability was obtained filtering the temporal series in the band 10-90 days (hereafter, referred as the SAM index). A spectral analysis shows that SAM displays significant amplitude on intraseasonal timescales around 50 days, between 30 and 40 days and at around 25 days. The SAM can persist with significant amplitude in its positive phase (positive events), which are characterized by negative height anomalies over Antarctica and positive ones at middle latitudes. Also, SAM can persist for several days in its negative phase (negative events). On average, 2.5 events positives or negatives occurred per winter over the period considered. Around 80% of them lasted for about 7 days while the remaining 20% lasted between 13 and 14 days.

The influence of SAM activity onto different meteorological variables was explored computing hemispheric and regional maps of linear correlation and regression. It was found that the associated geopotential height anomalies present in the troposphere an equivalent-barotropic vertical structure, being the ones with the largest amplitude those at upper levels. In particular, in the vicinity of South America, a well defined and zonally extended positive anomaly center develops while it propagates eastward during

a 16-day period centered in the day that the SAM index peaks. On day -8 the center with moderate amplitude locates in the southeastern Pacific. On day -4 it locates over the southern tip of the continent with an increased amplitude while it maximizes between days 0 and +1 over the southwestern Atlantic. A similar anomaly pattern, although with opposite sign, was found during the development of a SAM negative phase. During both SAM phases, the related circulation anomalies induce changes in the precipitation and temperature over the continent that will be discussed at the Congress.

Palabras clave: Variabilidad intraestacional, Sudamérica, Modo Anular del Sur

Keywords: Intraseasonal Variability, South America, Southern Annular Mode