

VARIABILIDAD DEL REGIMEN HIDROLÓGICO DEL RÍO SANTA CRUZ Y PATRONES ATMOSFÉRICOS ASOCIADOS

Diego C. ARANEO ^{1,2}, Juan A. RIVERA ¹ y Luis LENZANO ^{1,2}
daraneo@mendoza-conicet.gob.ar

¹Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Cs. Ambientales (IANIGLA-CONICET)

²Facultad de Cs. Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Cuyo (FCEN, UNCuyo)

RESUMEN

Se determinaron los principales modos de variabilidad del ciclo hidrológico anual del río Santa Cruz y se examinaron las condiciones atmosféricas que actúan como su forzante. Las primeras 4 CPs explican el 75.5% de la varianza total, representando regímenes de superávit o déficit de caudal, o anomalías que cambian de signo entre meses particulares. Estos cambios se deben principalmente a oscilaciones térmicas relacionadas con anomalías de presión de igual signo en niveles altos, que en la mayoría de los casos forman parte de trenes de onda cuasi-estacionarias de escala hemisférica.

ABSTRACT

The main variability modes of the annual hydrological cycle for the Santa Cruz River were determined and the atmospheric conditions that act as its forcing were examined. The 75.5% of the total variance is explained by the first 4 CPs, representing streamflow regimes of surplus or deficit, or anomalies that change sign between particular months. These changes are mainly due to thermal oscillations related to equal sign pressure anomalies at high levels, which in most cases are part of quasi-stationary wave trains in hemispheric scale.

Palabras clave: Río Santa Cruz, variabilidad hidrológica, forzantes atmosféricos.

1) INTRODUCCIÓN

La cuenca del río Santa Cruz (SC) atraviesa la provincia homónima en sentido oeste-este, recorriendo los departamentos de Lago Argentino y Corpen Aike hasta su desembocadura en el océano Atlántico y ocupando una superficie de 29.685,91 km². Sus nacientes se encuentran en el campo de Hielo Patagónico, del cual descienden lenguas glaciarias y aguas de fusión formando ríos y arroyos que aportan a los lagos Viedma y Argentino. El lago Viedma vuelca sus aguas en lago Argentino a través del río La Leona, de 50 km de longitud. El SC tiene su nacimiento en lago Argentino y recorre unos 383 km hasta su desembocadura, con una pendiente media de 0,53 m/km. Sus caudales presentan un hidrograma medio anual con módulo de 714 hm³/s, máximo en marzo y mínimo en septiembre. El objetivo de este trabajo es determinar los principales modos de variabilidad del ciclo hidrológico anual del río Santa Cruz y examinar las condiciones atmosféricas que actúan como su forzante.

2) DATOS Y METODOLOGÍAS

Se utilizaron los siguientes datos: 1. Caudales Medios Mensuales (estación Los Altares) de la Subsecretaría de

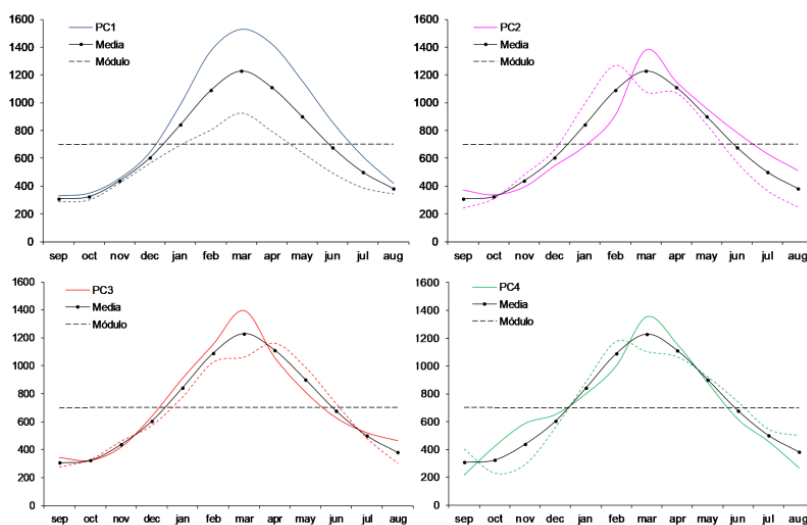


Figura 1: Hidrograma anual medio del río Santa Cruz y primeras 4 CPs en modos directo (línea continua) e inverso (línea punteada).

Recursos Hídricos de la Nación (1955-2017); 2. Altura geopotencial, Viento y Función Corriente del Reanálisis I NCEP/ NCAR; 3. Temperatura de superficie y Precipitación (1955-2014) de la Universidad de Delaware V3.01 y 4. Temperatura de la Superficie del Mar de la NOAA's Physical Sciences Division (ERSST-V3, 1955-2015).

Se determinaron los principales modos de variabilidad del ciclo hidrológico anual de caudales del SC, mediante un Análisis de Componentes Principales (CP) rotadas, aplicado a los hidrogramas anuales durante el período 1955-2015. Adicionalmente se calcularon campos de correlaciones entre diversas variables meteorológicas a distintas escalas y las series de factores de peso de cada componente, a fin de examinar potenciales vinculaciones entre la variabilidad interanual del ciclo de caudales y la circulación atmosférica

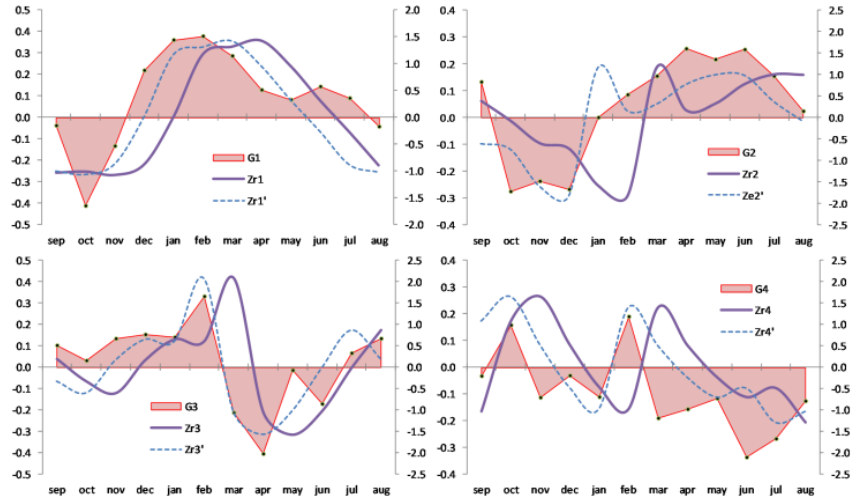


Figura 2: Correlaciones entre los patrones de carga G para cada CP y las temperaturas en la cuenca (sombreado), junto a las CPs en modo directo (línea continua) y desfasadas (línea punteada) como anomalías del hidrograma medio.

(Araneo y Villalba, 2015).

3) RESULTADOS

Las primeras 4 CPs explican el 75.5% de la varianza total de los regímenes hidrológicos anuales del SC. La CP1 (28.92%) representa un régimen de superávit o déficit de caudales, mientras las CPs 2 (22.46%) y 3 (15.08%) muestran regímenes con anomalías de caudal que cambian de signo entre febrero-marzo y entre marzo-abril, respectivamente; determinando el pico de caudales en marzo (CP2, 3+), o adelantado a febrero (CP2-) o atrasado a abril (CP3-) (Fig. 1). La CP4 (9%) representa un régimen de variabilidad intraestacional con anomalías cuyos signos se alternan entre octubre-diciembre, enero-febrero, marzo-abril y mayo-septiembre. Las correlaciones entre las series de peso correspondientes a estas CPs y las temperaturas y precipitaciones en el área de la naciente del río muestran que estos patrones de caudal responden a variaciones en las anomalías térmicas con retrasos de 1 a 2 meses (Fig. 2), más que a anomalías pluviales, que sólo muestran relación para la CP4 con retraso de 1 mes. Las anomalías locales de temperatura mencionadas estarían relacionadas con centros de anomalías de presión de igual signo en niveles altos de la atmósfera, que en la mayoría de los casos forman parte

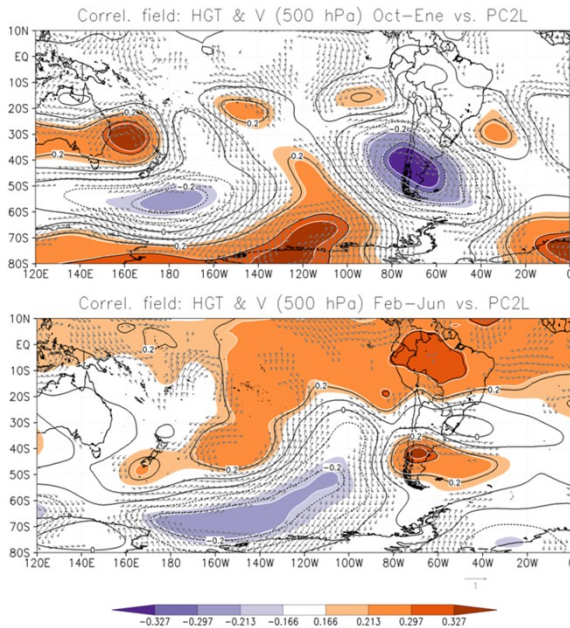


Figura 3: Campos de correlaciones entre las patrones de carga para las CP2 y la altura geopotencial y el viento en 500 hPa, correspondientes a Oct-Ene (arriba) y Feb-Jun (abajo).

de trenes de onda cuasi-estacionarias de escala hemisférica (Fig. 3).

REFERENCIAS

Araneo, D., and Villalba, R., 2015: Variability in the annual cycle of the Río Atuel streamflows and its relationship with tropospheric circulation. *Int. J. Climatol.*, 35, 2948–2967.