

# CARACTERÍSTICAS Y CUANTIFICACIÓN DEL TRANSPORTE DE HUMEDAD HACIA EL CENTRO DE ARGENTINA EN LOS MESES DE ENERO Y JULIO

Catalina Andruchow Colombo<sup>1</sup>, Moira Doyle<sup>1,2,3</sup> y Maximiliano Viale<sup>4</sup>

[catalina.andruchow.colombo@gmail.com](mailto:catalina.andruchow.colombo@gmail.com)

<sup>1</sup>Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (DCAO)

<sup>2</sup>CONICET – Universidad de Buenos Aires. Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA)

<sup>3</sup>Instituto Franco-Argentino de Estudios sobre el Clima y sus Impactos (IFAECI) – IRL 3351 – CNRS-CONICET-IRD-UBA

<sup>4</sup>CONICET – Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA)

**Palabras clave:** vapor de agua, Sudamérica, corriente en chorro de capas bajas

## 1) INTRODUCCIÓN

El vapor de agua es un gas que si bien presenta una baja concentración en la atmósfera, es un elemento esencial para los procesos de radiación, de energía, de conversión en calor latente y de transporte (Wang y Paegle, 1996).

Las corrientes en chorro de capas bajas juegan un papel importante en el transporte de humedad, desde los trópicos-subtrópicos hacia latitudes medias (CCCB; Gimeno y otros, 2016). En Sudamérica una de las más estudiadas se encuentra al este de los Andes (CCCBSA) y se la define como una corriente angosta de aire que circula predominantemente de norte a sur a una velocidad superior a los 36 km/h y asociada a cortantes verticales superiores a los 21.6 km/h en los primeros 1500 m de la atmósfera (Vera y otros, 2006).

Dada la necesidad de profundizar sobre los mecanismos de transporte de vapor de agua y su relación con las tormentas en el centro de Argentina, el objetivo general de este trabajo es caracterizar y cuantificar a las corrientes en chorro de capas bajas de Sudamérica hacia el centro de Argentina considerando dos posibles fuentes de vapor de agua.

## 2) DATOS Y METODOLOGÍA

Para este trabajo se utilizaron datos horarios de enero y julio del reanálisis ERA5 del reservorio de datos climáticos disponibles en Copernicus y generados por el Servicio de Cambio Climático de Copernicus, gestionado por el [Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Medio Plazo \(ECMWF\)](#) para el período 2000-2022. Las variables utilizadas son las componentes zonal (u) y meridional (v) del viento en los niveles 850 y 700 hPa, y las componentes zonal (TVIx) y meridional (TVIy) del transporte de humedad integrado verticalmente (TVI) entre superficie y el tope de la atmósfera. El interés de este trabajo se enfoca en el transporte de humedad que ingresa a la Argentina por el norte. Por ende, para la detección de los eventos de corriente en chorro de capas bajas, la región de estudio está comprendida entre 5°N-40°S; 40°O-75°O. Trabajos previos mostraron la existencia de 2 posibles productores de humedad relacionadas con distintas trayectorias de la CCCB y quizás a zonas de ingreso diferentes indicadas más adelante en el texto. Se utilizó el Criterio 1 de Bonner (Bonner, 1968) para la detección de la CCCBSA

considerando dos posibles ramas: tropical (RT) y subtropical (RS). Se tomó como nivel de viento máximo el de 850 hPa y mínimo superior el de 700 hPa. Luego, se tomó  $v$  negativo en 850 hPa, que  $v$  sea más intenso que  $u$  en dicho nivel (Salio y otros, 2002) y se mantuvo el umbral de la cortante en 6 m/s. Por un lado para RT (RS) se mantuvo el umbral de 12 m/s (se redujo a 10 m/s), al viento se lo consideró del norte-noroeste (noreste) y la región de referencia estaba dada por 18-25°S y 65-57.5°O (18-25°S; 57.5-54°O). Para los eventos detectados en cada rama en enero y julio se estimó su duración y se la caracterizó considerando intervalos cada 10 horas. Para el análisis de la intensidad se estimó el promedio del máximo viento norte para cada punto de grilla dentro de cada región de referencia.

Una vez seleccionados los eventos CCCBSA por año para enero y julio para cada rama, se calculó la magnitud de TVI para cada punto de retícula de las CCCBSA en las horas de ocurrencia de los eventos detectados. Para cada región, se clasificaron estos sucesos en dos categorías principales: a) TVI en la corriente en chorro es inferior a 250 kg/ms; y b) TVI es igual o superior a 250 kg/ms para algún momento y punto de grilla.

### 3) RESULTADOS

Aplicando el Criterio 1 de Bonner modificado, se identificó un total de 676 eventos de CCCBSA, de los cuales un 56% corresponden a la rama tropical y un 44% a la subtropical. Para RT el 28.5% del total de eventos detectados, estuvieron asociados al mes de enero y el 27.5% a julio. En cambio, para RS el 16% de los casos se dieron en enero y 28% en julio. Esto indica que en la RS, CCCBSA es menos frecuente que en RT, y a su vez es más frecuente en invierno que en verano mientras que la RT no presenta diferencias marcadas entre ambas épocas del año.

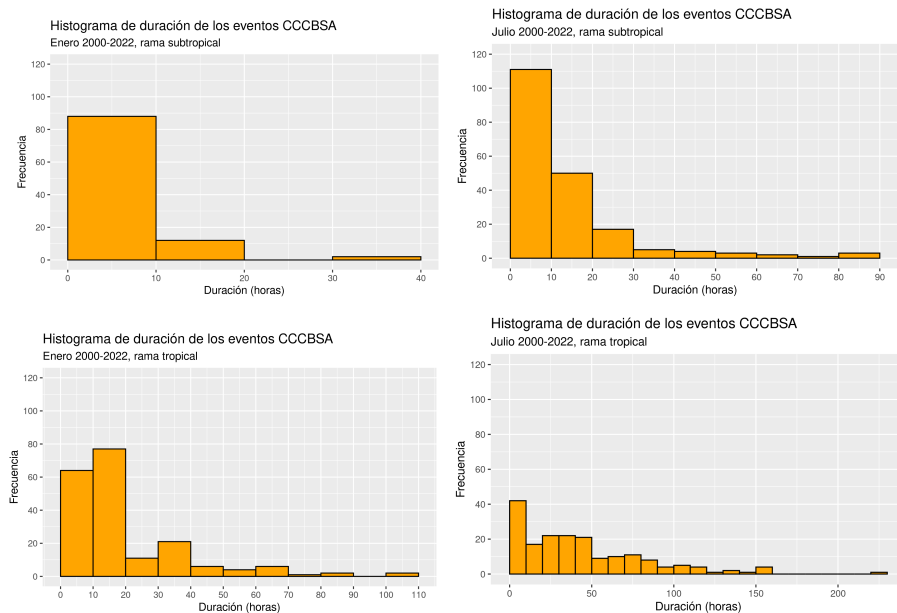


Figura 1: Histogramas de duración en horas para las ramas subtropical (arriba) y tropical (abajo) y para los meses de enero (izquierda) y julio (derecha).

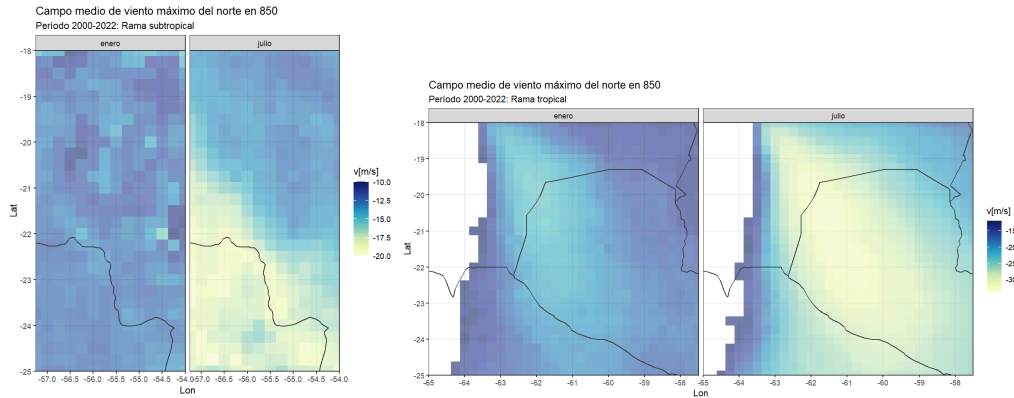


Figura 2: Campos medios de viento máximo del norte para rama subtropical (izquierda) y rama tropical (derecha) para los meses de enero y julio .

En la Figura 1 (2) se presentan los histogramas de duración (intensidad) de los eventos de CCCB para cada rama y mes considerando los intervalos cada 10 hs. Se puede ver que la CCCBSA suele tener corta duración, siendo más persistente en invierno que en verano y de mayor tiempo de vida para la RT que para la RS. En consonancia con la duración, se aprecia que la CCCBSA es más intensa en julio que en enero y más intensa la RT que la RS.

Para vincular las CCCB con el TVI se realizó un primer análisis que consistió en discriminar los casos de ocurrencia de la CCCB de cada mes y ramas superiores e inferiores a 250 kg/ms. Se obtuvo que, del total de eventos detectados de CCCB, un 34.76% transporta humedad por debajo del umbral, asociado principalmente a la RT con un 27.96%. A su vez, se obtuvo que un 65.24% de las CCCBSA detectadas transportan humedad por encima del umbral de 250 kg/ms, vinculado especialmente a la RS con un 37%. Además, se encontró que la CCCB transporta humedad por encima del umbral de 250 kg/ms con más frecuencia en julio que en enero, con mayor diferencia para RS que para RT. Esto significa que, si bien la CCCBSA transporta humedad frecuentemente por encima del umbral de 250 kg/ms, la RS tiene más frecuencia en dichos transportes intensos que la RT.

## REFERENCIAS

- Bonner, W. D., 1968:** Climatology of the low level jet. *Mon. Wea. Rev.*, 96, 833–850, [https://doi.org/10.1175/1520-0493\(1968\)096<0833:COTLLJ.2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0493(1968)096<0833:COTLLJ.2.0.CO;2).
- Gimeno, L. y otros, 2016:** Major Mechanisms of Atmospheric Moisture Transport and Their Role in Extreme Precipitation Events. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 41.117-141. 10.1146/annurev-environ-110615-085558.
- Salio, P., Nicolini M. y Saulo A. C., 2002:** Chaco low-level jet events characterization during austral summer season. *J. Geophys. Res.* 107. 4816. <https://doi.org/10.1029/2001JD001315>.
- Vera, C. y otros, 2006:** The South American low-level jet experiment. *Bulletin of the American Meteorological Society.* 87(1). 63–78. <https://doi.org/10.1175/BAMS-87-1-63>.
- Wang, M. y Paegle, J., 1996:** Impact of analysis uncertainty upon regional atmospheric moisture flux. *J. Geophys. Res.*, 101, 7291–7303.