

## *Informe Precipitaciones Diciembre 2015*

*Departamento de Ciencias de la Atmósfera- Facultad de Ciencias.*

### Contexto climático

El año 2015 fue un año de gran variabilidad climática. Los comienzos estuvieron marcados por un gran déficit en las precipitaciones, principalmente al sur del país, acompañado por temperaturas muy por encima de lo normal.

Por otro lado en los meses de junio-julio se establece el fenómeno de El Niño – fase cálida- en el océano Pacífico Tropical, siendo el comienzo de uno de los eventos Niño más intensos del siglo junto con los ocurridos en los años 1997 y 1982.

Históricamente, los eventos El Niño están asociados a precipitaciones por encima de lo normal, principalmente en el norte del país a partir de octubre (ver figura 1). En particular, el bimestre noviembre-diciembre es en el cual las lluvias en el país tienen mayor correlación con El Niño.

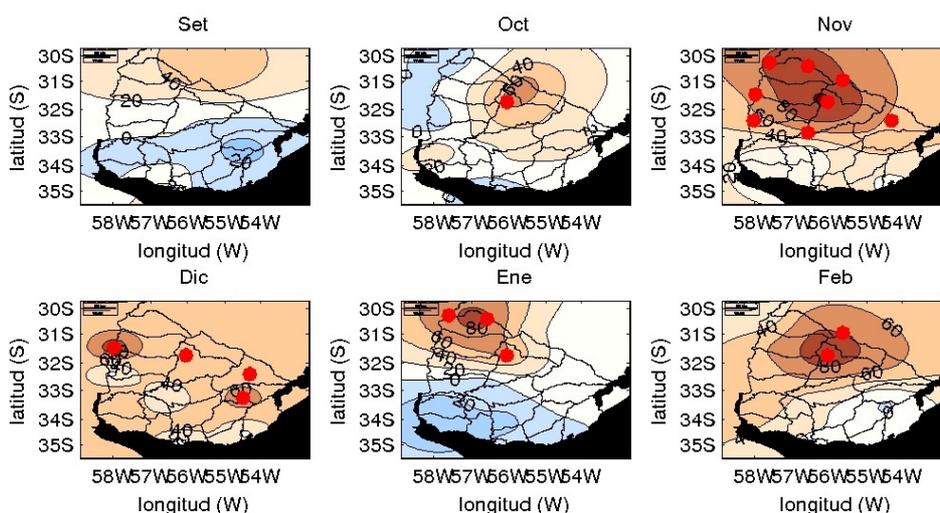


Figura 1 – Mapas de anomalías de precipitación acumulada (mm/mes) asociadas a El Niño desde setiembre a febrero. Período 1961-2014. Los puntos rojos marcan las estaciones donde la señal de El Niño es estadísticamente significativa. (Datos INUMET)

La figura 2 muestra la evolución de las lluvias durante todo el año 2015. Se observa que el déficit hídrico que se había experimentado en prácticamente toda la primera mitad del año comenzó a revertirse en el mes de Agosto, mes en el cual las lluvias estuvieron muy por encima de lo normal en todo el país. A partir de ese mes las lluvias al nor-noreste del país fueron normales o por encima del promedio, como es esperable en un año Niño de acuerdo a la Figura 1. En diciembre el acumulado de lluvias al norte del río Negro fue muy por encima de lo normal, lloviendo en algunas localidades más del 200% esperado.

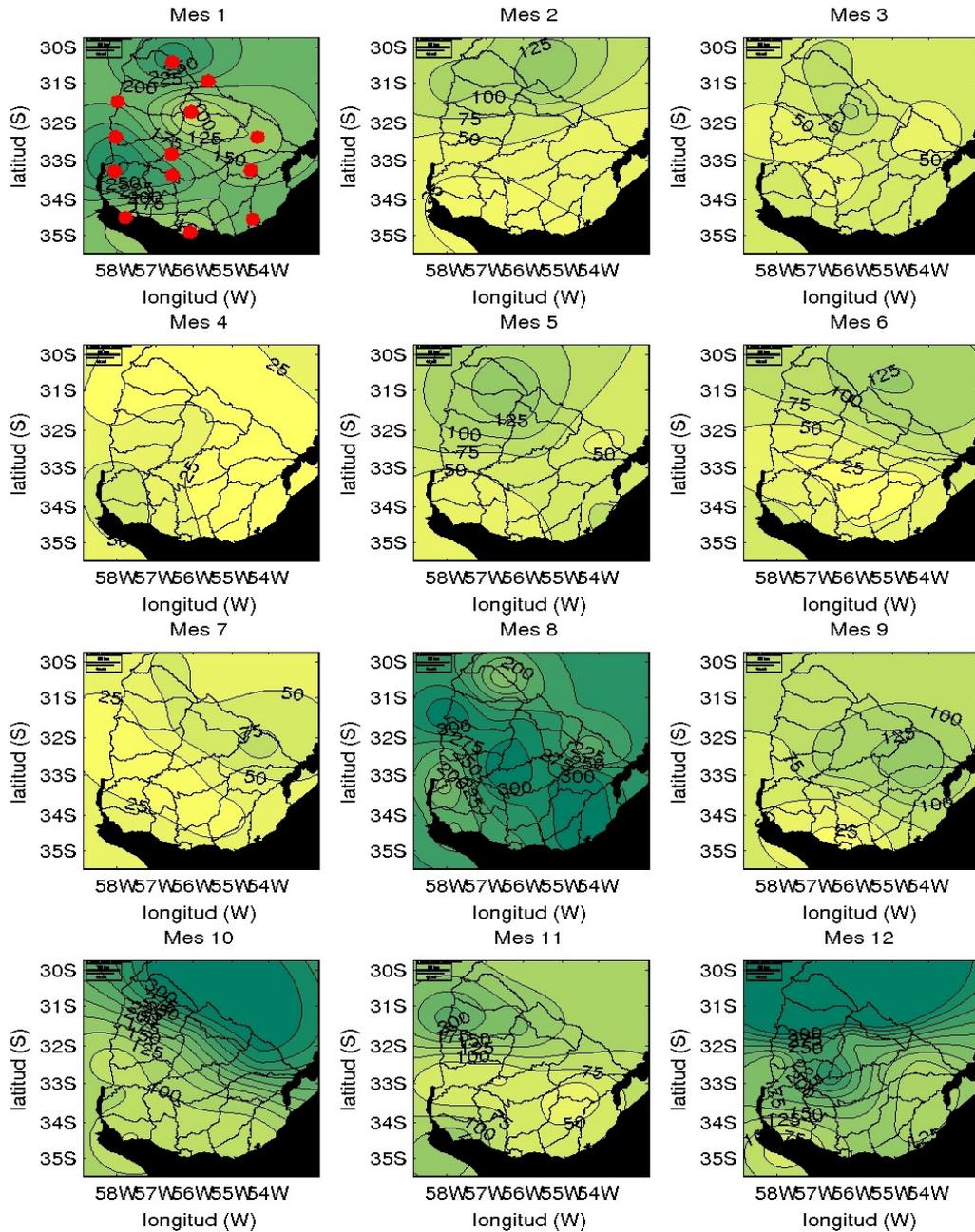


Figura 2 – Acumulado mensual de precipitaciones para el año 2015 (mm/mes). Datos INUMET con las estaciones marcadas en el primer panel.

## Agosto de 2015

Agosto fue un mes muy particular ya que las lluvias superaron por gran margen el promedio climatológico. Históricamente estas lluvias no pueden asociarse al fenómeno de El Niño ya que la señal durante este mes no es significativa. No obstante, cada evento Niño es diferente y se deberá estudiar si las condiciones del Pacífico tropical fueron condicionantes en este caso.

Los datos de la estación Salto muestran la ocurrencia diaria de precipitación (Figura 3). Se puede observar como se mencionó anteriormente el cambio en el mes de agosto. Asimismo, se destaca la ocurrencia de por lo menos 4 o 5 eventos de más de 50 mm de precipitación acumulada diaria.

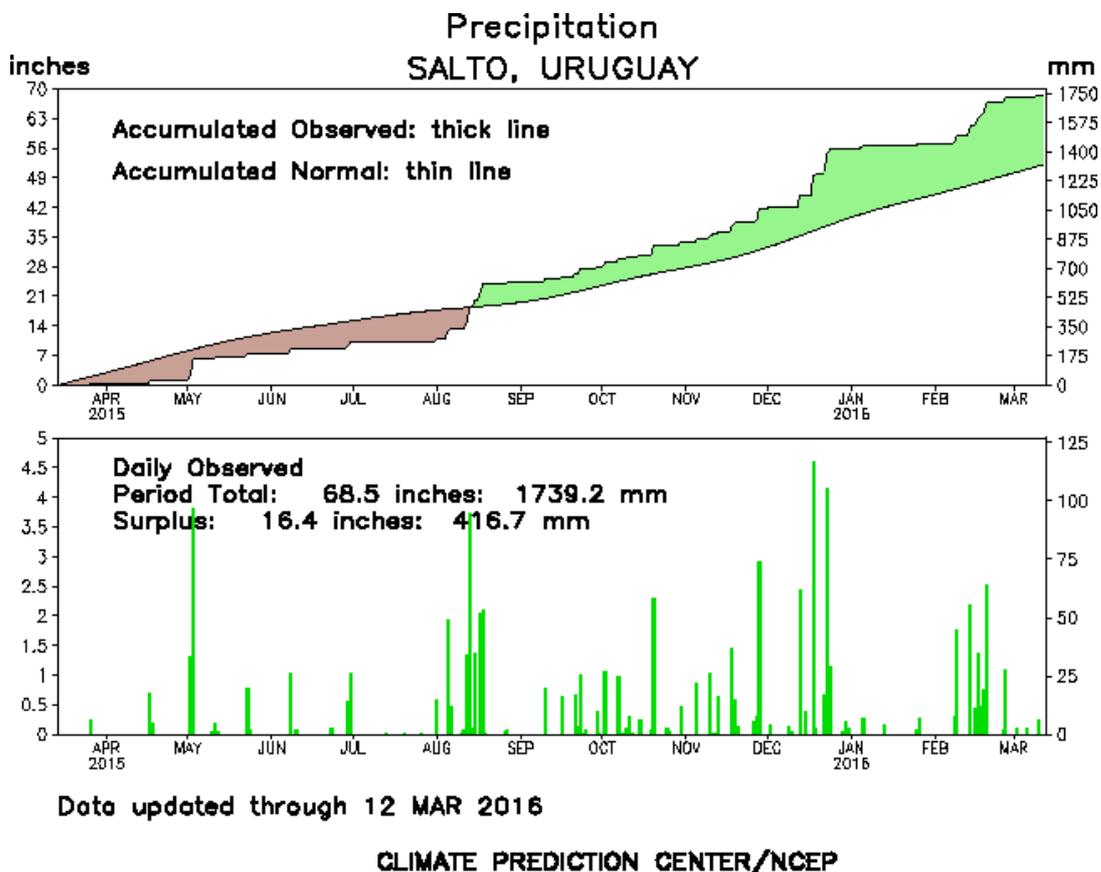


Figura 3 – Evolución diaria de las lluvias en Salto desde abril de 2015 a marzo de 2016.  
Fuente NOAA.

## Diciembre de 2015

Las siguientes figuras 4 y 5 muestran que las intensas lluvias ocurridas en diciembre no fueron particulares de Uruguay, sino que ocuparon toda la región del sudeste de Sudamérica, incluyendo sur de Brasil, noreste de Argentina y Paraguay. Por otro lado las lluvias al norte de 20S fueron menores a lo normal sobre el continente y extendiéndose hacia el océano Atlántico en la Zona de Convergencia del Atlántico Sur (ZCAS). Este dipolo en anomalía de lluvias entre el sudeste de Sudamérica y la ZCAS es el modo de variabilidad climática que ocurre más frecuentemente durante el verano.

El mapa de la figura 5 muestra además que las precipitaciones durante diciembre al norte del país superaron el percentil 85 (colores verdes).

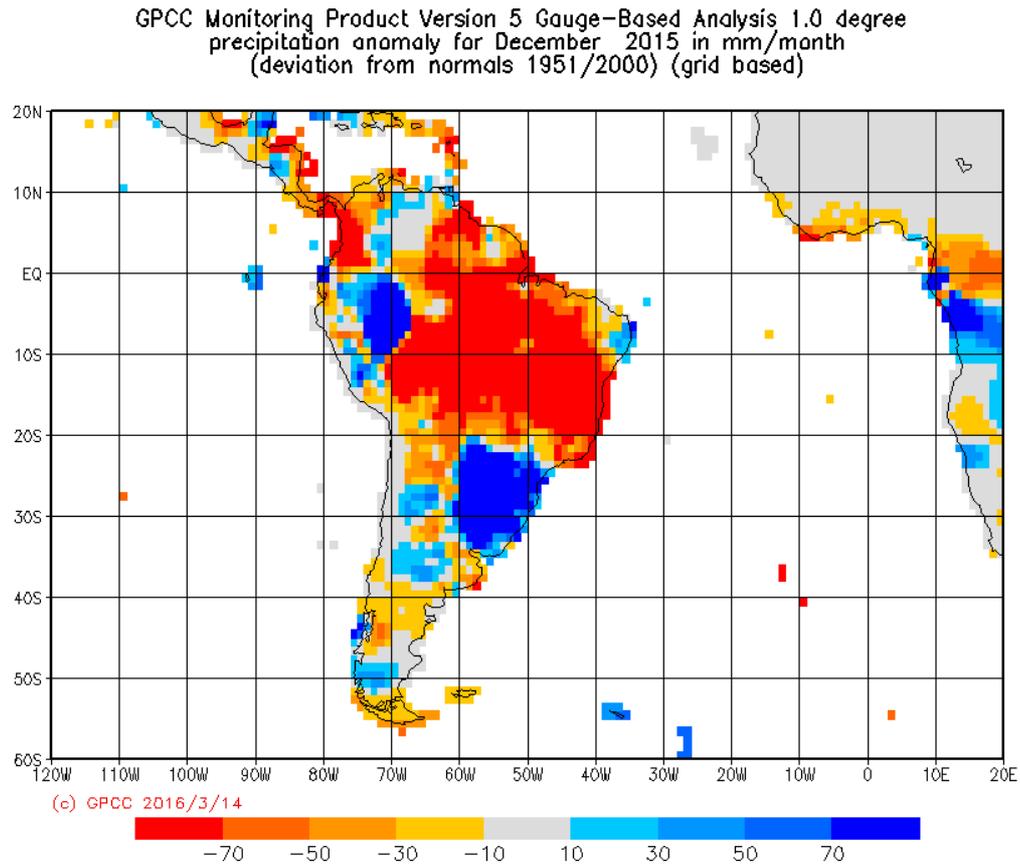


Figura 4 – Anomalías continentales de lluvia en diciembre de 2015. (Fuente: GPCC)

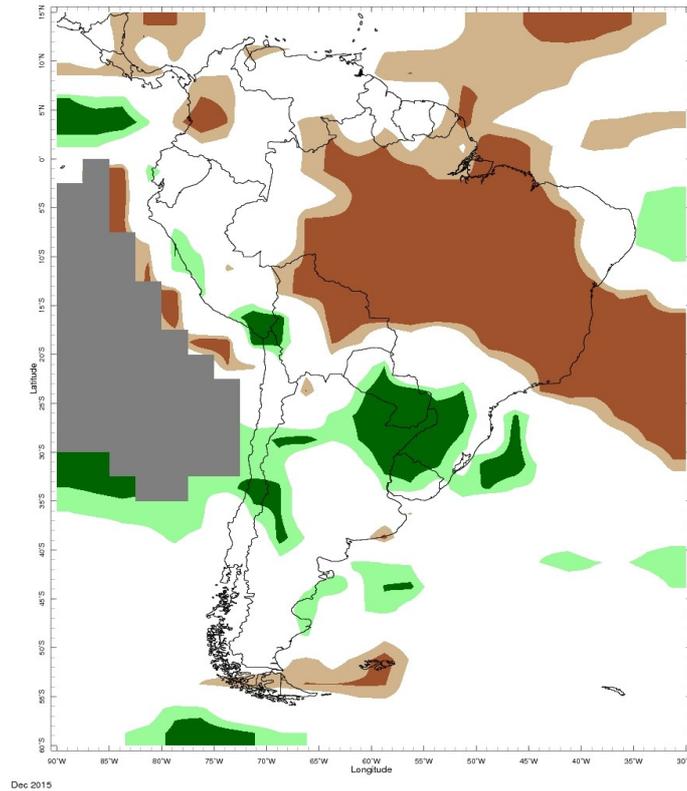


Figura 5 – Percentil de anomalía de lluvias en diciembre 2015. Fuente IRI. (Marrones por debajo del percentil 20 y verdes por encima del percentil 80)

Es importante notar que desde el punto de vista climático no se puede comparar este evento de diciembre de 2015 con el evento de 1959. Los motivos son que las inundaciones de 1959 se registraron en el mes de Abril, o sea otoño, y por lo tanto las condiciones de circulación atmosférica en las cuales ocurrió el evento fueron totalmente diferentes. Por lo tanto, con el fin de poner diciembre de 2015 en perspectiva, se realizará un análisis comparativo con lo ocurrido durante diciembre de 1997, ya que ocurren en la misma estación del año y presentan condiciones similares en el océano Pacífico.

La Figura 6 muestra que durante diciembre de 1997 las lluvias fueron abundantes en todo el territorio nacional, mientras que en el evento de 2015 las mismas se concentraron en la región norte del país. Teniendo en cuenta que estos fueron dos de los eventos Niño mas intensos del siglo, es importante notar la diferencia en las anomalías de lluvias al sur del país. Esto resalta la diferencia marcada claramente en la Figura 1 donde se observa que la señal de El Niño ha sido consistente en los últimos 55 años solamente al norte del río Negro. Asimismo, se observa que en diciembre de 1997 las lluvias continentales al norte de 20S fueron cercanas a lo normal, una situación marcadamente diferente a la de diciembre de 2015. Esto muestra que la variabilidad de las lluvias en nuestra región y en la época del año analizada, depende no solo de forzantes remotos como El Niño sino también de fenómenos regionales como la ZCAS.

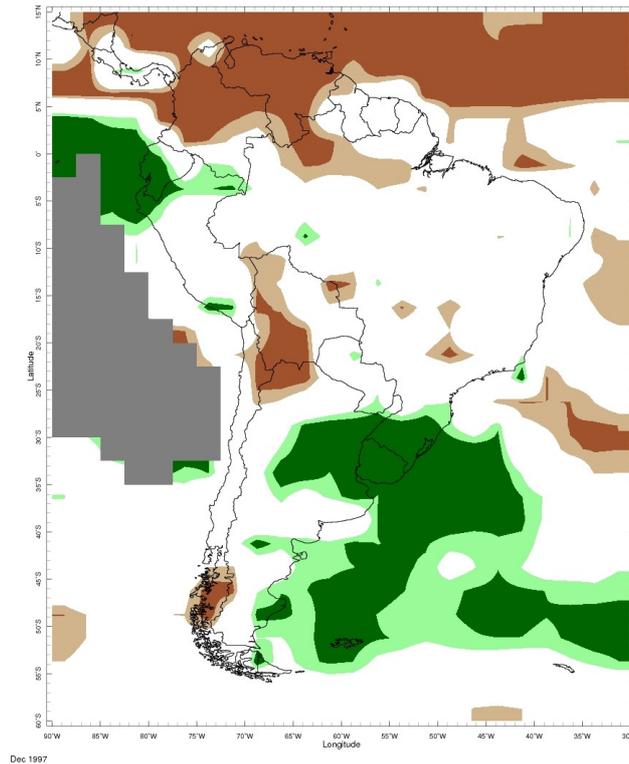


Figura 6 – Idem Figura 5 pero para diciembre de 1997. Fuente IRI.

A nivel diario, la evolución de las lluvias al norte del país (Artigas) en diciembre 2015 muestra dos eventos muy intensos con acumulados diarios cercanos a los 150 mm (Figura 7). Es decir, llovió en un día lo que llueve en todo el mes. Hay otros 3 días con acumulados diarios entre los 30 y 60 mm y luego algunos días con acumulados menores. Al sur del país (Carrasco) los eventos de lluvia mas intensos fueron cercanos a los 40 mm, no existiendo eventos de gran magnitud.

Por otro lado, en diciembre de 1997 al norte del país hubo un solo evento con acumulados cercanos a 150 mm pero existieron 6 eventos con acumulados de entre 30 y 60 mm. Al sur del país hubo varios eventos con acumulados cercanos a los 20 mm y un evento intenso con acumulados mayores a los 80 mm.

Es interesante notar que tanto en 1997 como en 2015 los eventos mas intensos al sur y norte del país no están claramente relacionados, mostrando que estas regiones están gobernadas por diferente dinámica atmosférica.

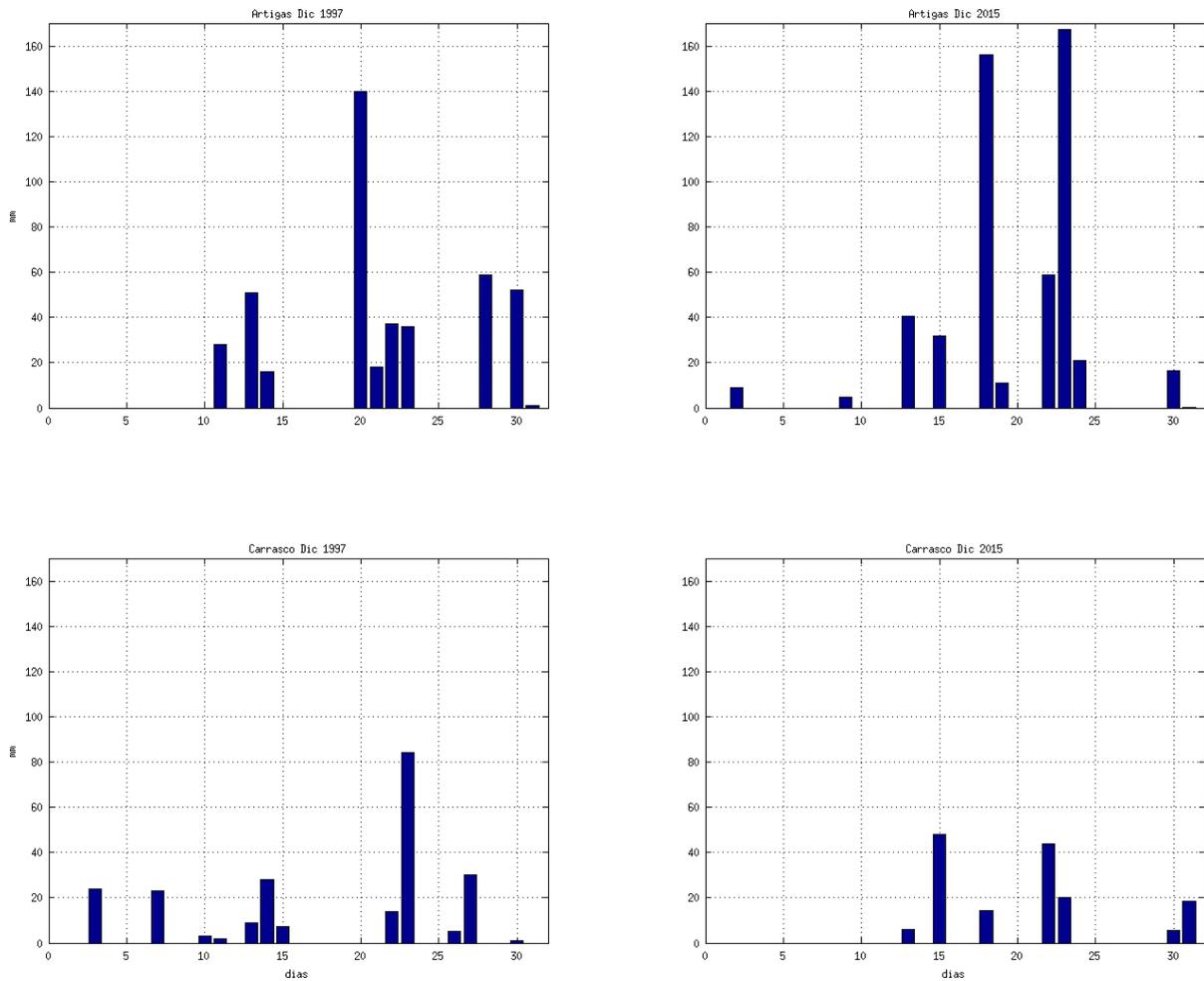


Figura 7 – Evolución diaria de las precipitaciones en Artigas (paneles superiores) y Carrasco (paneles inferiores) para diciembre de 1997 (izquierda) y 2015 (derecha). Datos NOAA CDO.

La figura 8 muestra una anomalía de viento norte en la atmósfera baja (850 hPa) que aporta aire cálido y húmedo a la región donde las precipitaciones estuvieron por encima de lo normal. Estas condiciones en niveles bajos de la atmósfera estuvieron acompañadas por anomalías en niveles altos (Fig. 9) caracterizadas por una circulación ciclónica al oeste de los Andes y otra anticiclónica al este de Uruguay. Esta situación favorece el desarrollo de movimientos ascendentes en la columna y bajas presiones en superficie en el sur de Brasil y Uruguay. Varios estudios han mostrado que este patrón es consecuencia de las teleconexiones atmosféricas inducidas por el fenómeno de El Niño.

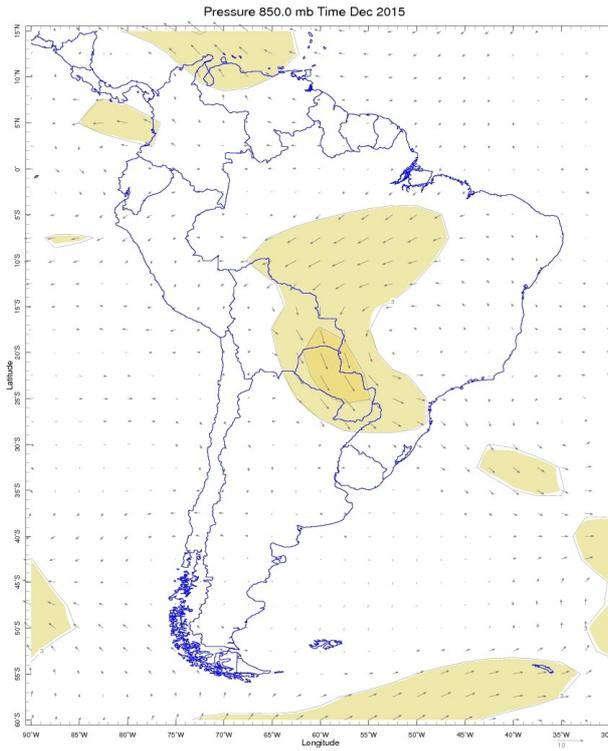


Figura 8 – Anomalía de vientos en 850 hPa durante diciembre de 2015. (Fuente: IRI)

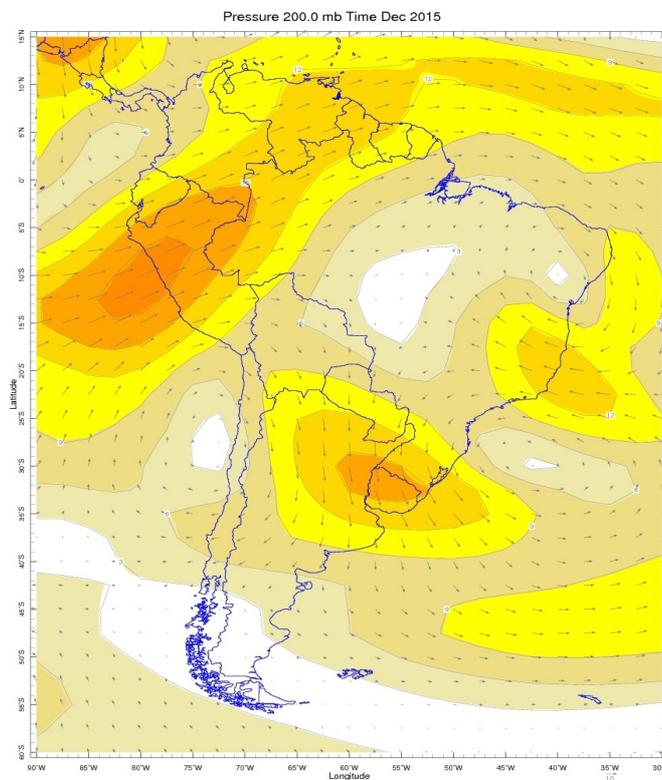


Figura 9 – Anomalía de vientos en 200 hPa durante diciembre de 2015. (Fuente: IRI)