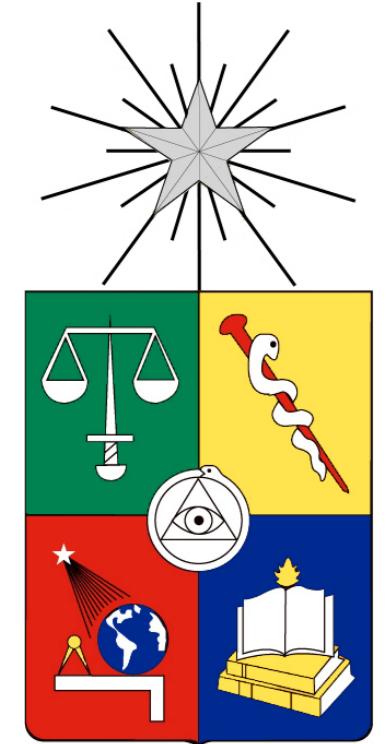


# Bajas Segregadas estivales en Chile Subtropical (1979-2009): Aspectos sinópticos y tendencias.



Diego A. Campos<sup>1,2</sup>, Ricardo A. Vásquez.<sup>3</sup>, Manuel Merino<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Geofísica, Universidad de Chile.

<sup>2</sup>Centro Nacional del Medio Ambiente, Universidad de Chile. <sup>3</sup>GRESMET LTDA.



## Introducción

Las Bajas Segregadas (BSs) son sistemas de escala sinóptica y sub-sinóptica caracterizados por una circulación cerrada y un centro frío en la tropósfera media y alta.

La mayor frecuencia se produce en invierno y aportan entre un 5-10% de la precipitación anual en la zona central de Chile. Sin embargo, son la principal causa de tormentas eléctricas y aluviones en cordillera (52%) y en su paso por una zona pueden dejar gran cantidad de precipitación en un corto periodo.

Hay evidencias de que a partir de 1990 ha aumentado significativamente el número de BSs sobre América del Sur, tanto invernales como estivales.

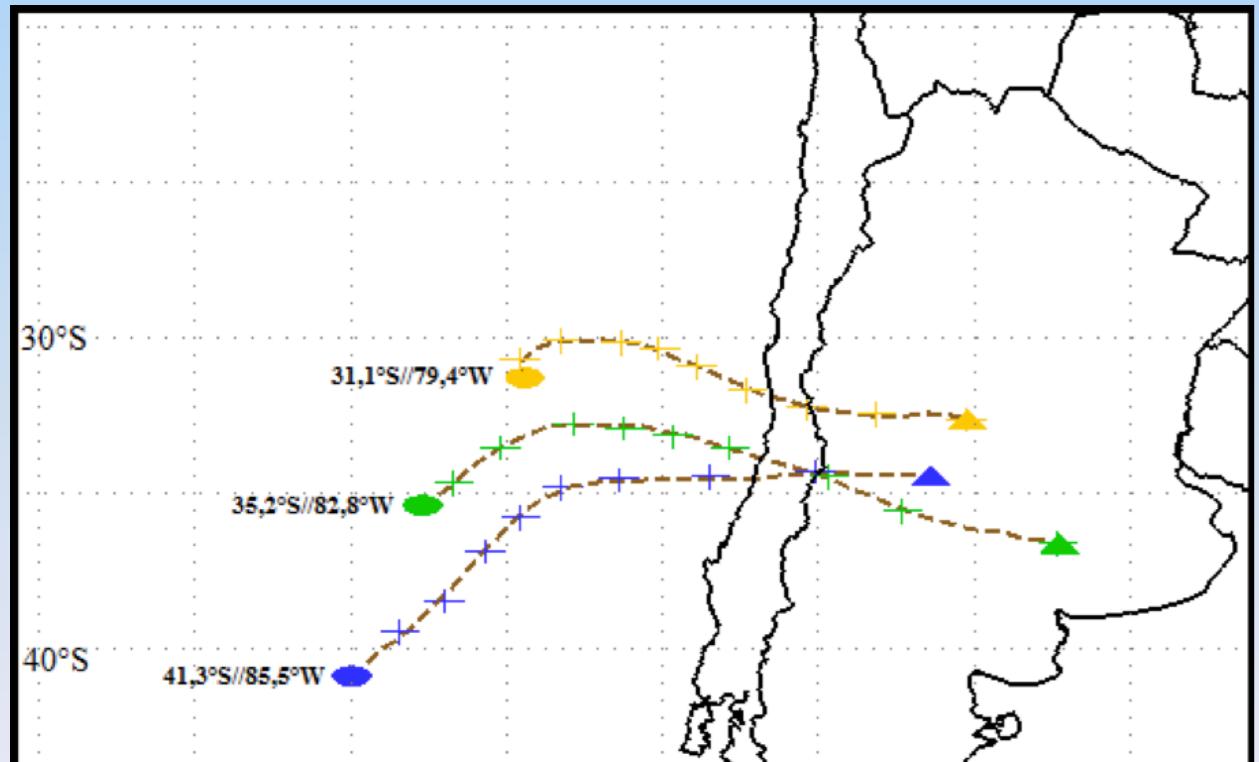


Figura 1. Trayectoria promedio de las BSs. Secas en amarillo, Normales en verde y Húmedas en azul (Barahona, 2013)

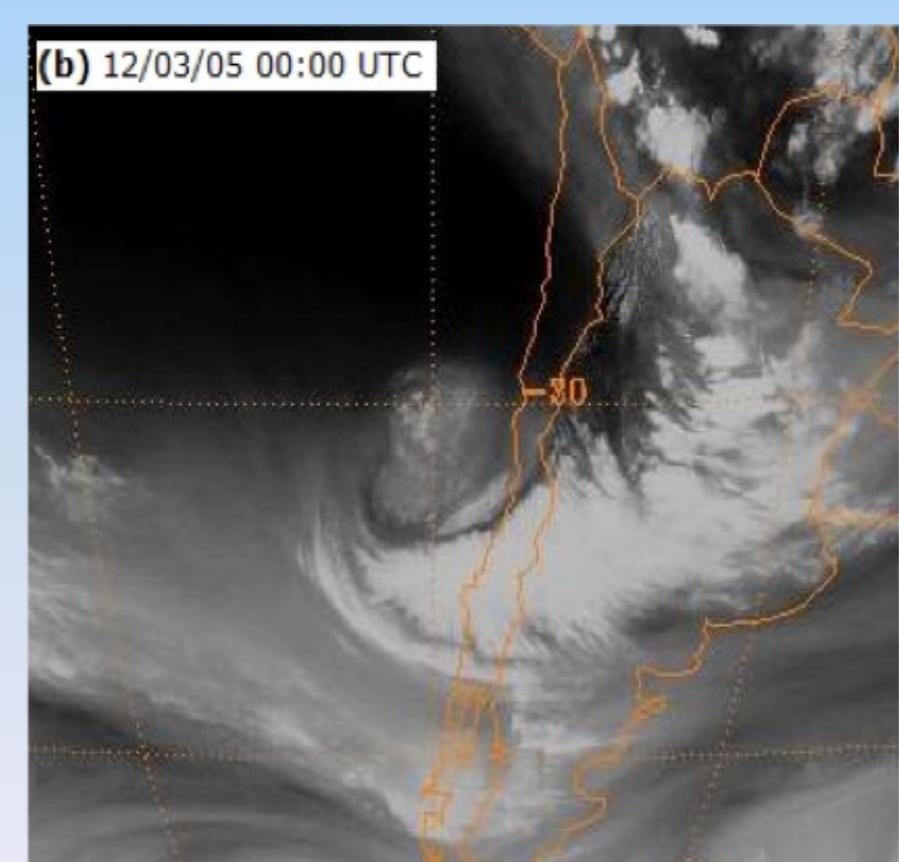


Figura 2. Imagen WV de evento típico de BS con abundante precipitación. Desprendido de un sistema de latitudes altas y sin baja presión en superficie.

## Resultados

### Características sinópticas

Se encontraron 88 casos, con mayor frecuencia en marzo. En promedio ~3 casos por verano (~9 días por verano con BSs). El 34% de los casos fueron secos y el 32% desprendidos de sistemas de latitudes altas. El 93% de los casos No presenta proyección a superficie.

### Precipitación

En eventos de BS la precipitación es mayor en cordillera que en valles y costa, y mayormente en enero. No se observa una relación clara entre la profundidad y el tamaño con las precipitaciones, sin embargo, se puede mencionar que las BSs grandes (>1500 km) dejan menos precipitación.

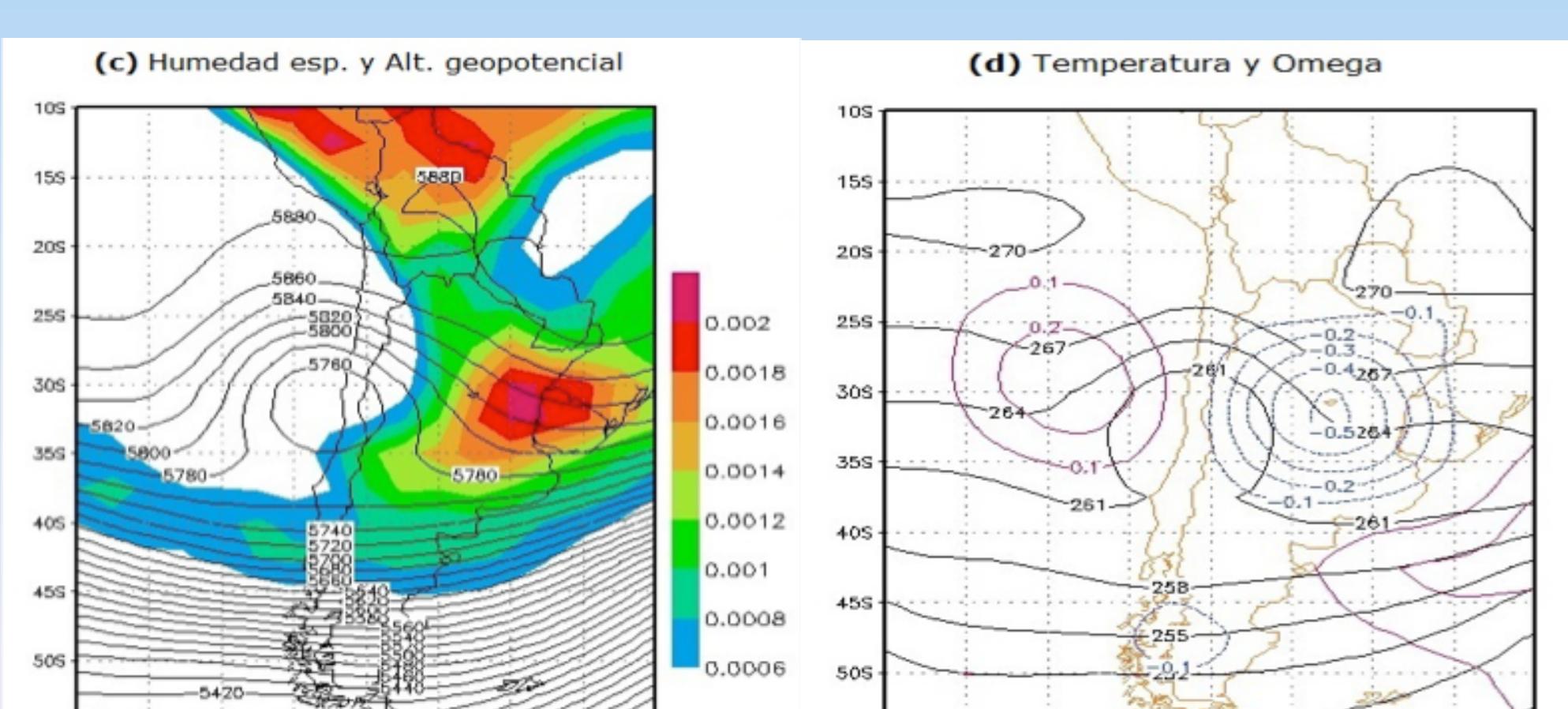


Figure 6. Continuación del ejemplo mostrado en la Figura 2. (c) humedad específica en 700 hPa (kg/kg) y altura geopotencial 500 hPa. (d) temperatura en 500 hPa (K) y omega (Pa/s).

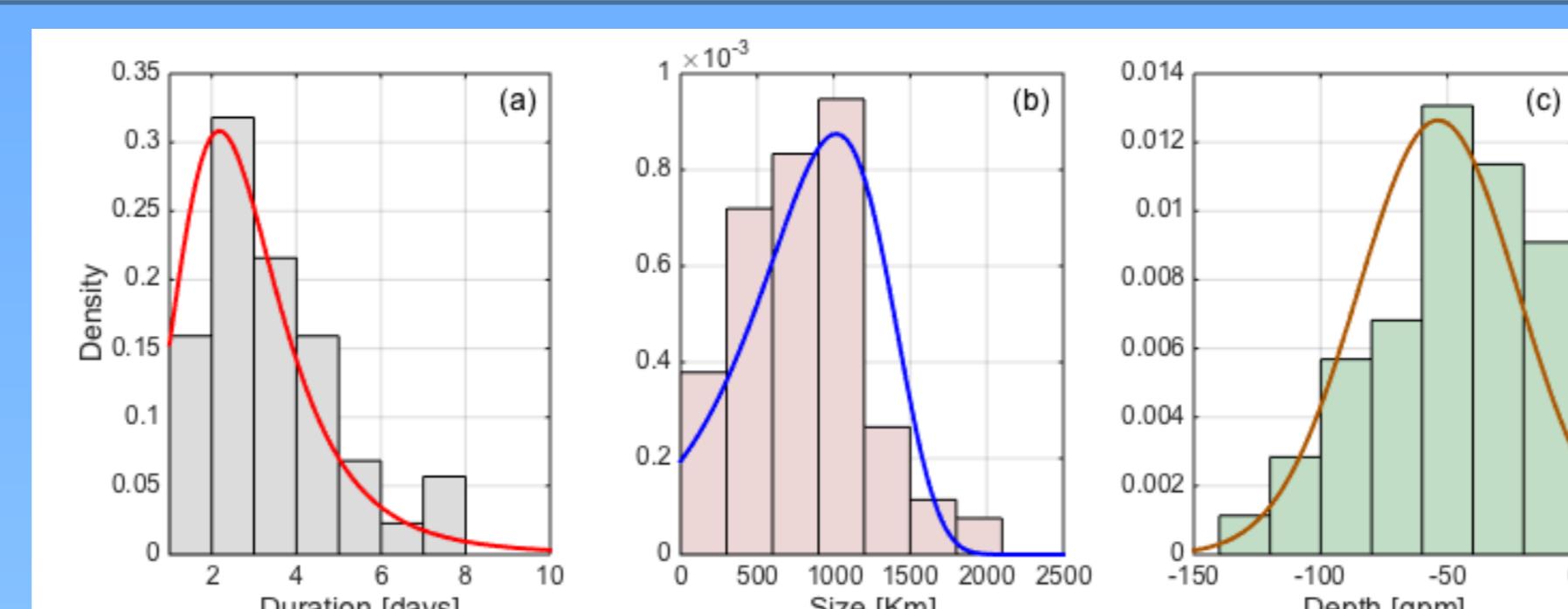


Figura 4. Características: (a) Duración (días), (b) Tamaño (km) y (c) Profundidad en 500 hPa (mfp). La duración y tamaño presentan tendencias positivas y la profundidad una tendencia negativa, todas No significativas al 95%.

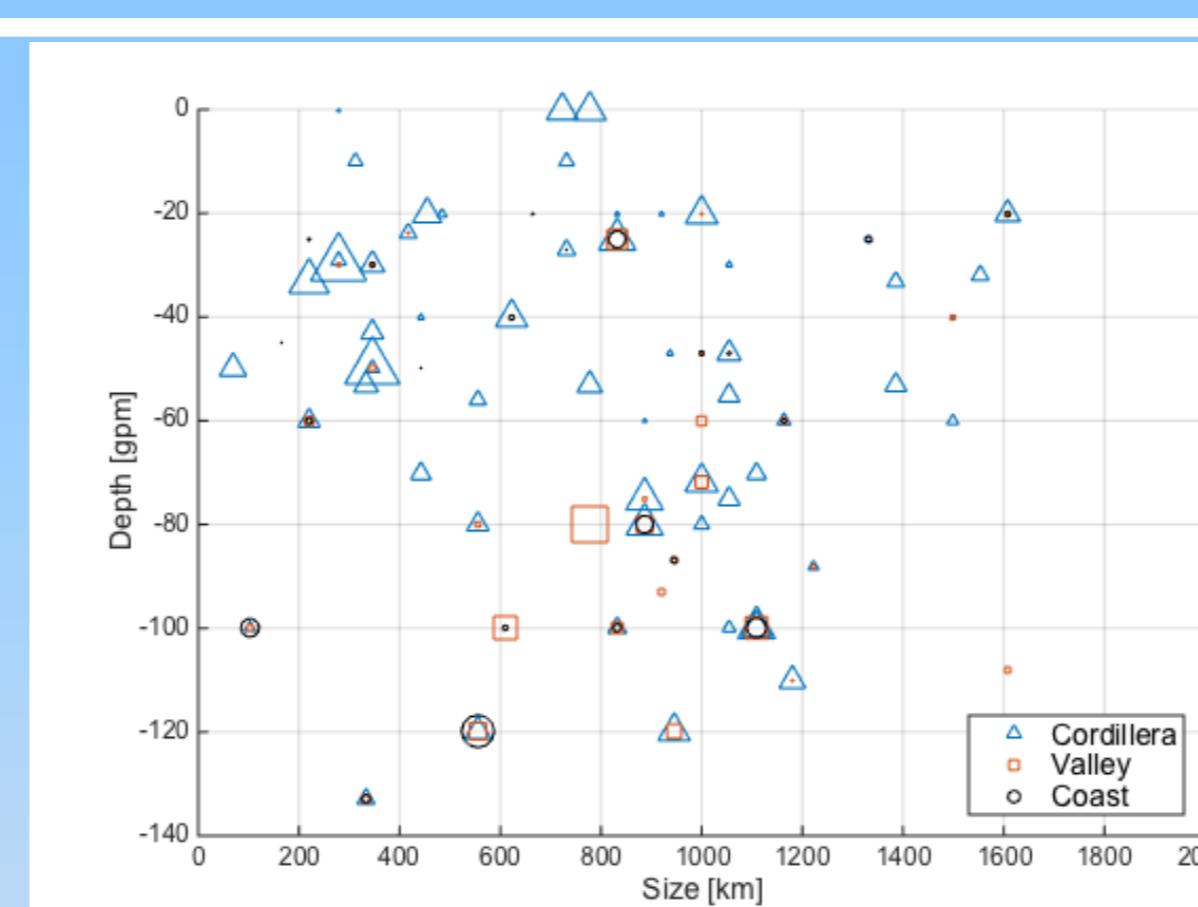


Figura 5. Anomalía de geopotencial en 500 hPa para días con BSs en las 3 décadas de estudio.

Uno de los factores relevantes para la precipitación asociada a BSs es el contenido de vapor de agua. Ejemplo es el evento sucedido entre 23 y 27 de marzo de 2015, donde se aportó de humedad desde costas peruanas (Campos, Barrett, Vicencio y Rondanelli ICSHMO-2015). El aporte de humedad en las BSs estivales proviene de la ladera este de la cordillera y también desde las costas del Perú (Fig. 6).

## Metodología y datos

En este trabajo están consideradas las BSs que cumplen lo siguiente, entre 1979 y 2009 :

- 1) Isohipsa cerrada en el campo de 500 hPa, en un trazado cada 20 mfp.
- 2) Duración mínima de un día y dentro de la grilla 25-35°S y 65-90°W.
- 3) Localizada en el periodo entre 1 noviembre y 31 de marzo.

Tabla 1. Fuentes de datos y resolución para el periodo noviembre 1979 a marzo 2009.

Variable	Fuente	Resolución temporal	Resolución espacial
1000, 500-HGT, SLP, PW, T, $\omega$ , q	Reanalysis NCEP-NCAR	Compuestos diarios	2.5°x2.5°
Precipitación	Centro Nacional del Medio Ambiente Dirección Meteorológica de Chile	Diaria	Est. Lagunitas (2765 msnm) Est. Quinta Normal Est. Valparaíso
Imágenes IR, WV	NCDC-NOAA	00, 06, 12, 18 UTC	GOES East (o disponible)
Radiosonda (WS, WD, T)	Dirección Meteorológica de Chile	Diario a 12 UTC	Quintero – Santo Domingo

Se consideró una significancia estadística al 95% para las tendencias y se realizaron experimentos de Monte-Carlo para comprobar dicha significancia.

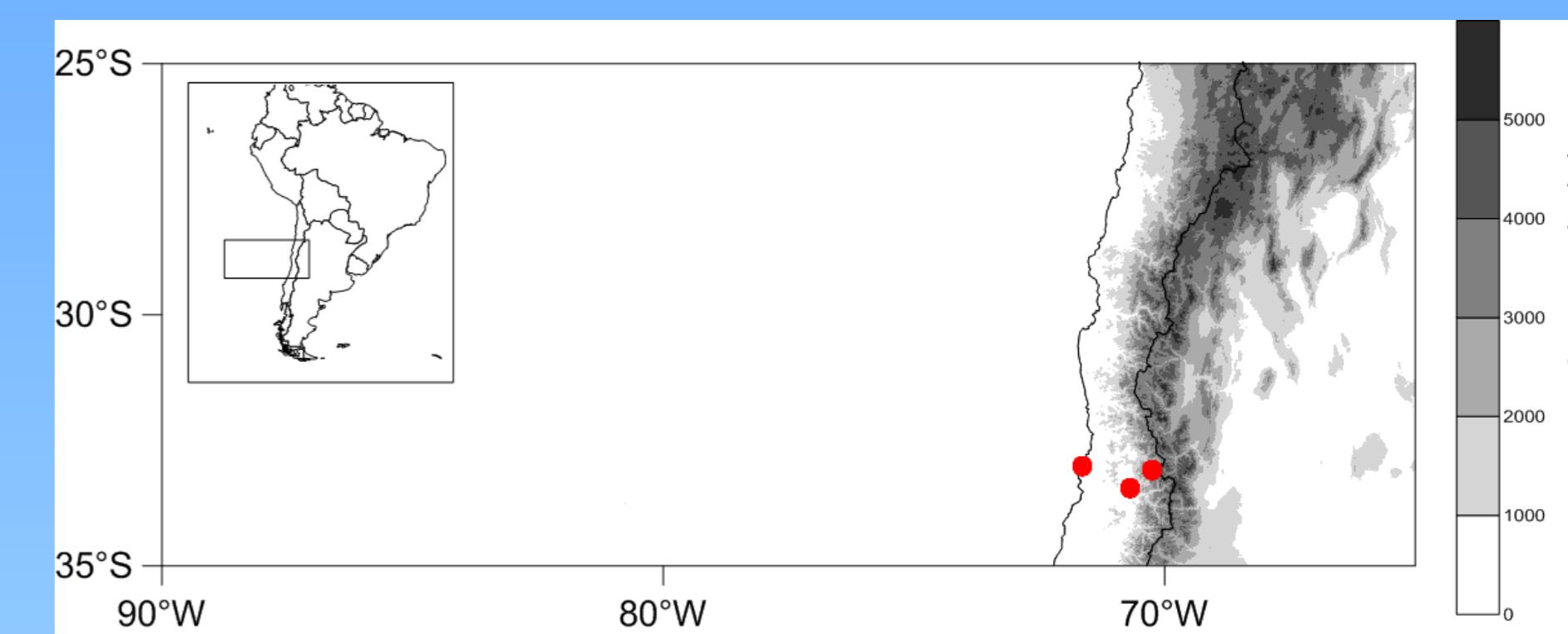


Figure 3. Delimitación espacial. Ubicación de las estaciones Lagunitas, Quinta Normal y Valparaíso, de cordillera a costa puntos rojos.

- La duración son los días con la BS en etapa de madurez.
- La precipitación se consideró en toda el ciclo de vida de la BS, desde la segregación hasta la disipación y no sólo en el periodo de madurez.
- El tamaño corresponde al ancho a una latitud constante por el centro.
- La profundidad es el valor medio de anomalía de geopotencial durante la etapa de madurez de la BS.

## Conclusiones

- Se encontraron 88 BSs estivales en Chile Subtropical, siendo las más frecuentes aquellas de corta duración, tamaño inferior a 800 km y secas (según la humedad en la imagen de WV).
- Se observó una tendencia positiva significativa en el número de días con BSs por verano, sin embargo, la precipitación no muestra tendencias significativas (en cordillera disminuye). La tendencia en el número de BSs estaría relacionada con el número e intensidad de bloques al sur.
- Las BSs que dejan los mayores montos de precipitación son aquellas desprendidas de un sistema de latitudes altas (como un sistema frontal) y que Sí presentan proyección en superficie.

## Trabajo Futuro

- Utilizando modelos globales GCM, se estudiará el efecto de las forzantes tropicales y polares en el desarrollo de BSs.
- Estudiar la frecuencia y características de las BSs bajo escenarios de Cambio Climático.

Los autores agradecen a Roberto Rondanelli, Camilo Barahona (DGF, U. de Chile), Juan Quintana, José Vicencio (DMC) y a la Universidad de Valparaíso.

### Tendencias contemporáneas

Existe una tendencia positiva, en el número de BSs por verano y en la duración de éstas, lo que se traduce en una tendencia significativa en el número de días con BSs. Sin embargo, la precipitación asociada no muestra tendencia.

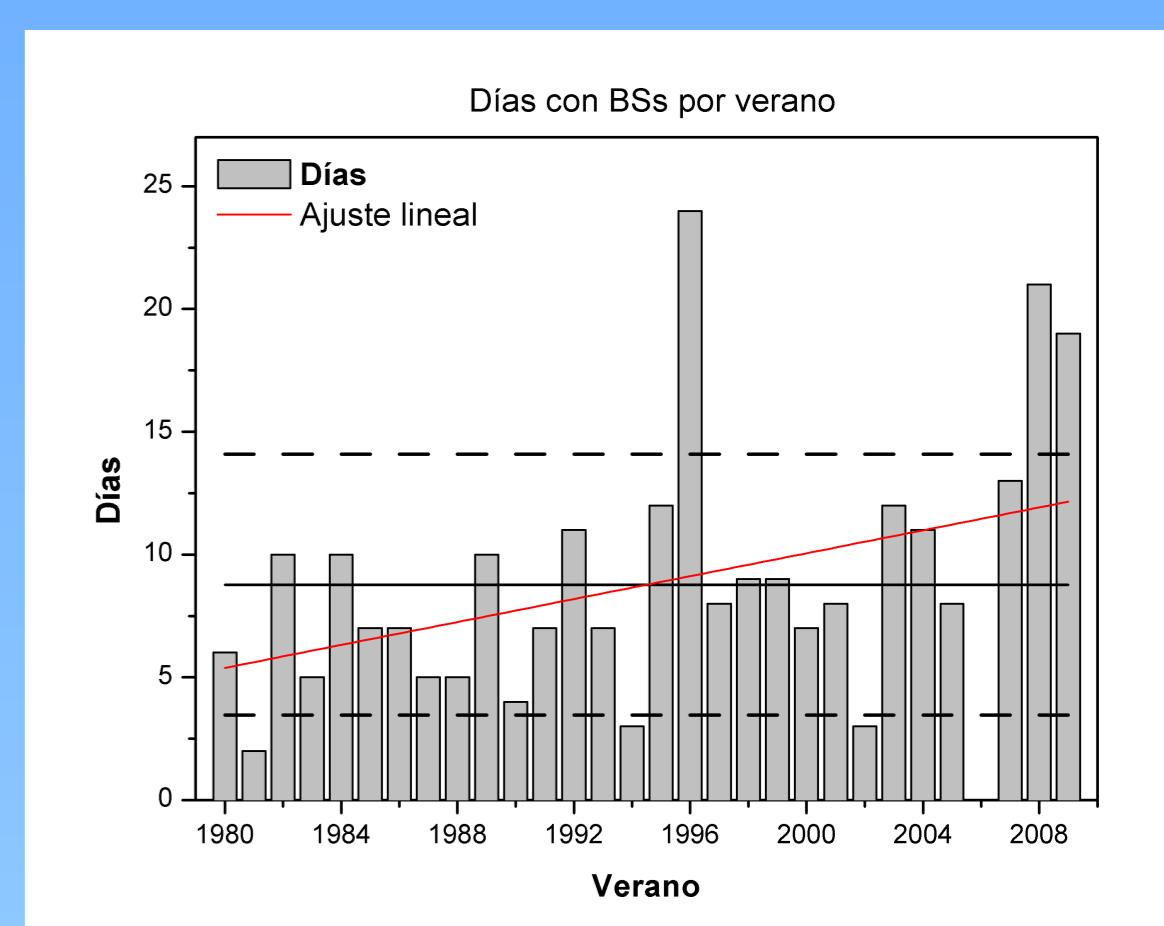


Figura 7. Días con BSs por verano. Tendencia positiva significativa de 2 días/década. Media, y rango intercuartil.

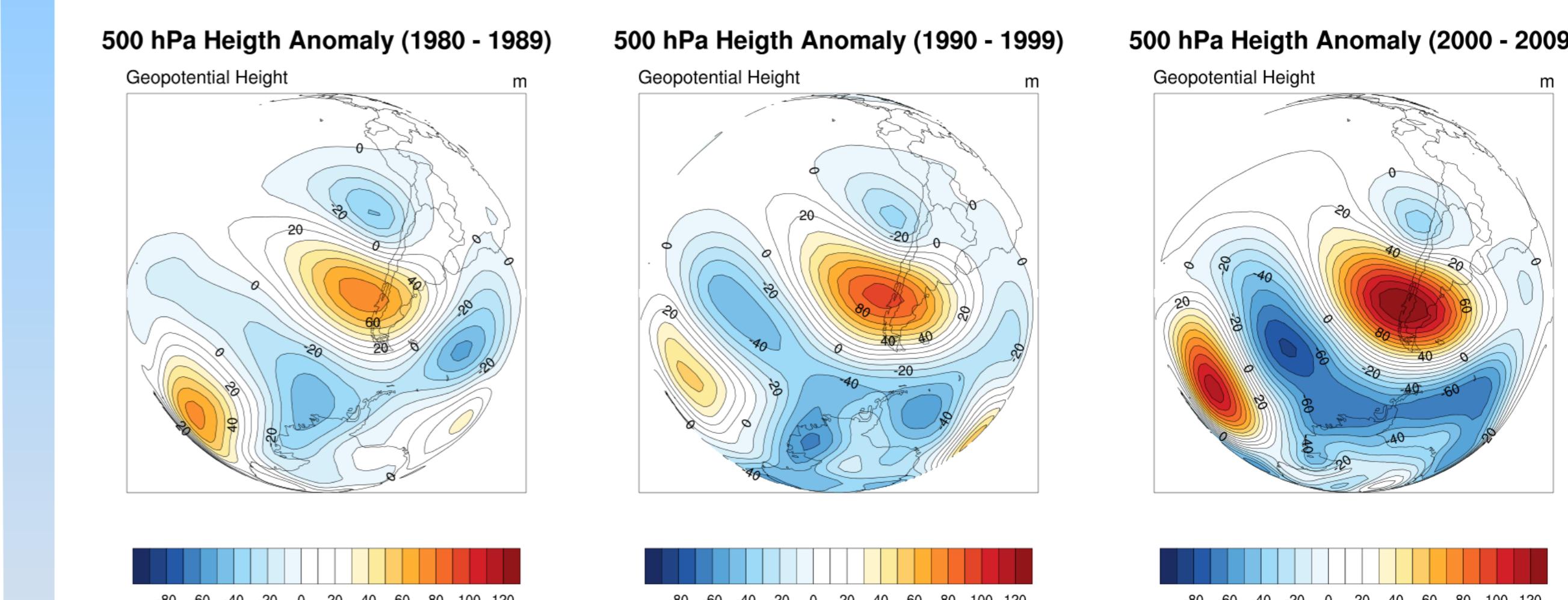


Figura 8. Anomalía de geopotencial en 500 hPa para días con BSs en las 3 décadas de estudio.

La anomalía positiva al sur de la BS se ha intensificado significativamente (Fig. 8), lo que estaría aportando con las tendencias positivas en el número de BSs. Esta anomalía puede estar relacionada tanto con forzantes ecuatoriales (tipo-ENSO) y polares (tipo-SAM).