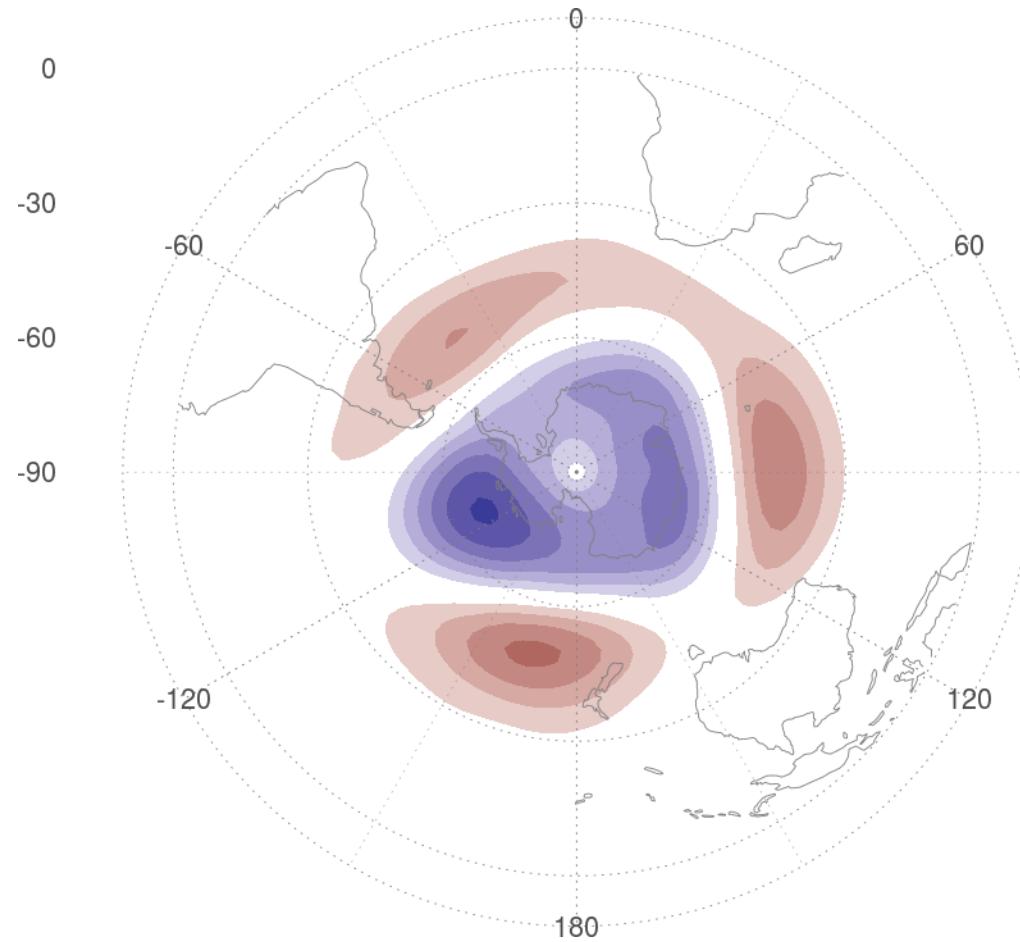


Estudio de los mecanismos físicos asociados con el patrón de onda 3 de la circulación atmosférica del HS

Tesista: Elio CAMPITELLI
Directora: Dra. Carolina VERA
Asistente: Dr. Leandro DÍAZ

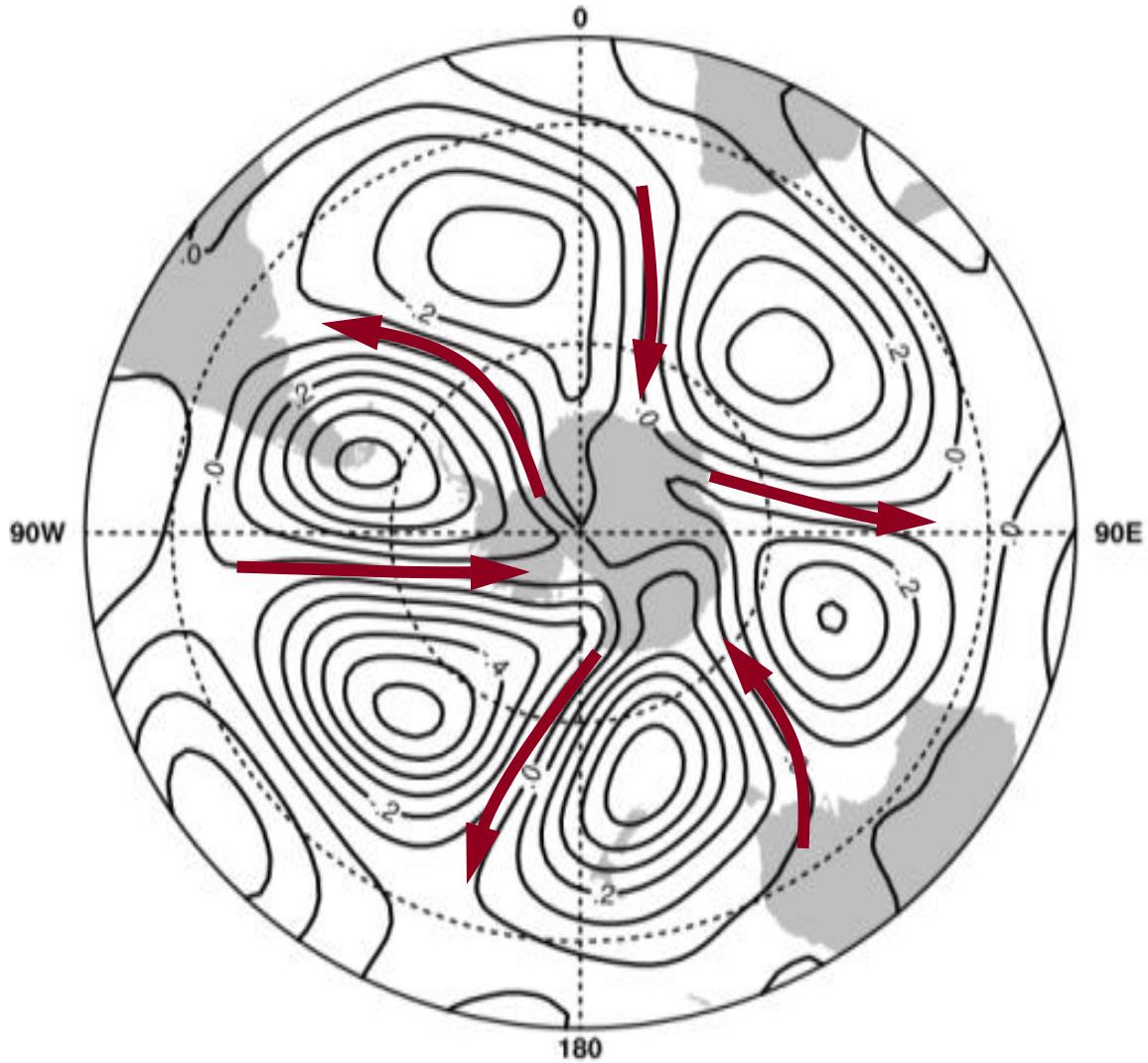
INTRODUCCIÓN



Primer EOF del los campos mensuales de geopotencial en
700hPa.

Número de onda	% de varianza explicada (50°S)
1	90,8
2	0,4
3	8,2
4	0,4
5	0,1
6	0,1

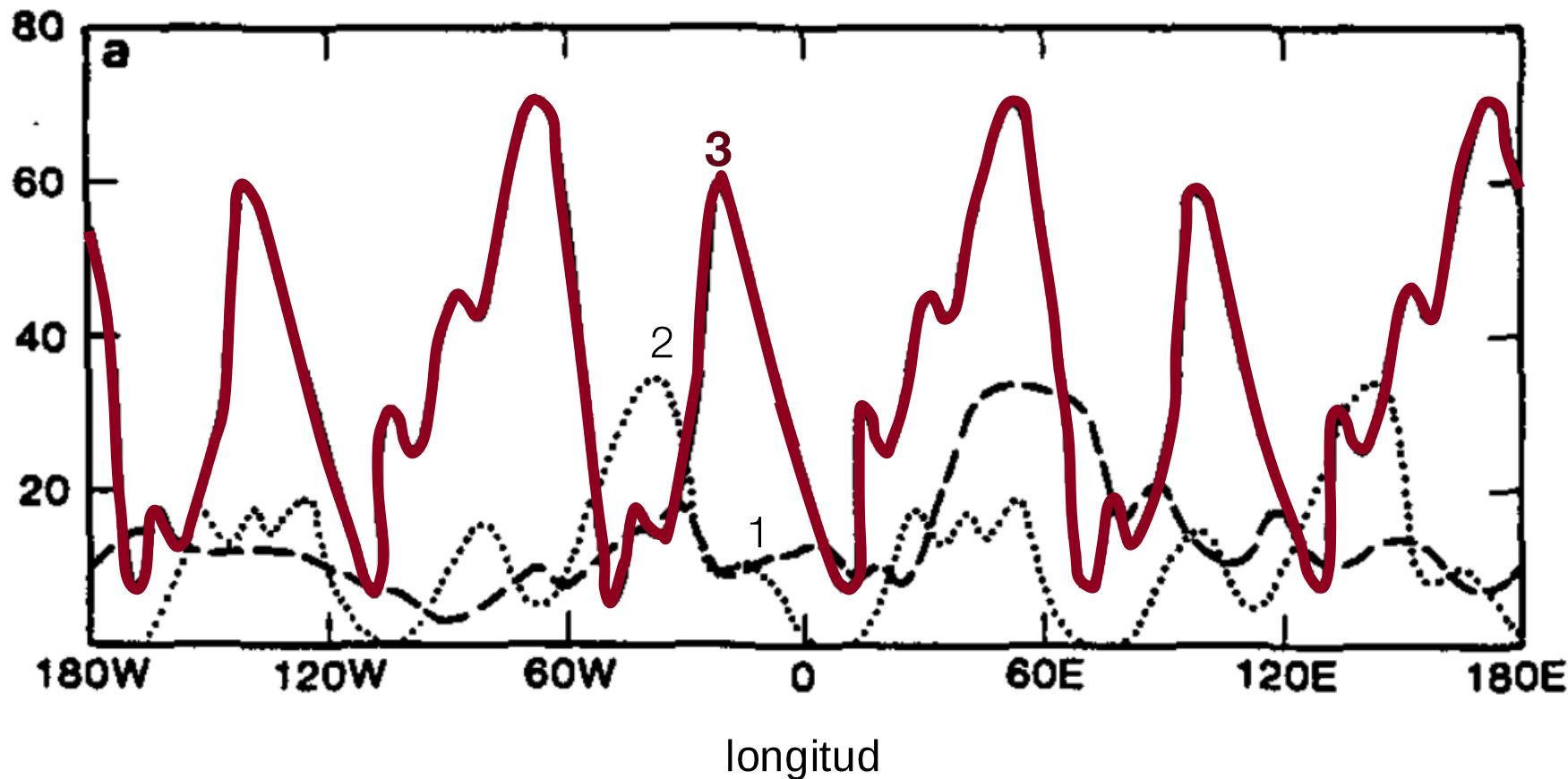
van Loon y Jenne (1972)



Correlación entre anomalías zonales de geopotencial en 500hPa y actividad de la QS3.

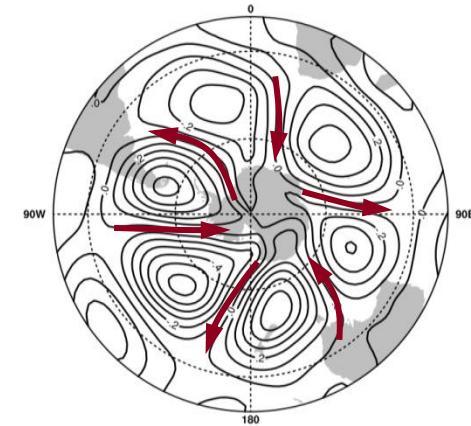
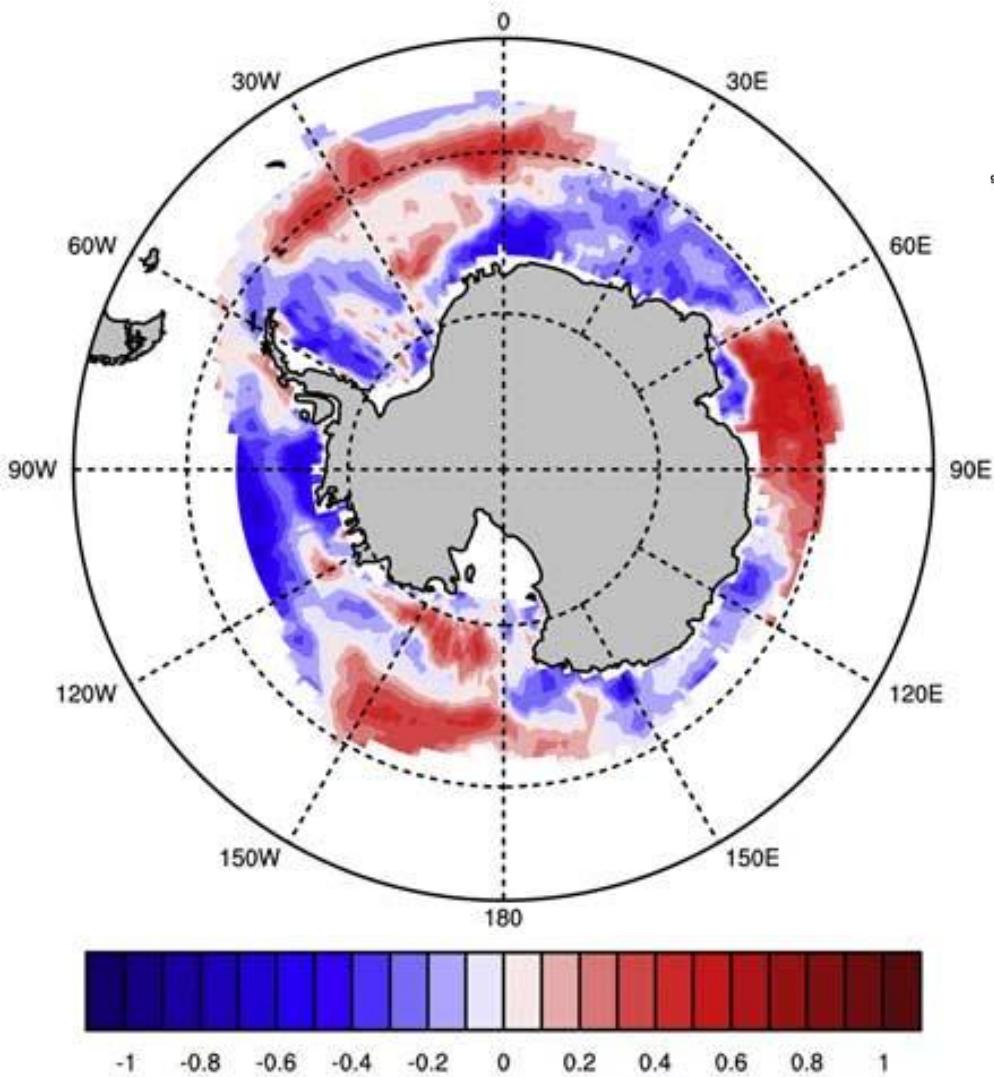
Raphael (2007)

REHACER



Cantidad de días con bloqueos persistentes (> 4 días) en invierno asociados a ondas 1-3 entre mayo de 1972 y noviembre de 1980.

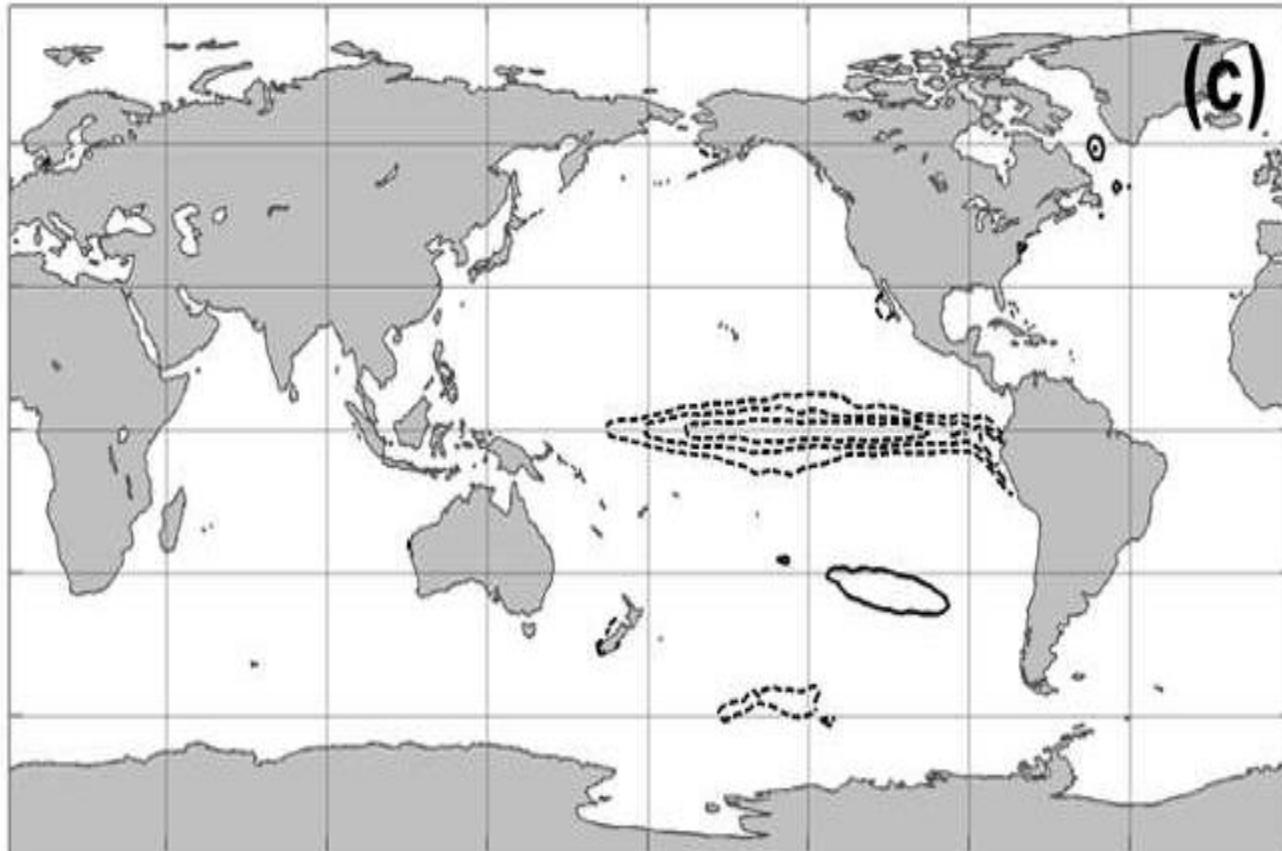
Trenberth Mo (1985)



Correlación de un índice de actividad de QS3 y la concentración del hielo marino para Abril, Mayo y Junio.

Raphael (2007)

SST



Composición de SST de meses con bloqueos asociados a la QS3
entre noviembre y abril.

Renwick (2005)

OBJETIVOS

- caracterizar la climatología de la QS3;
- explorar la influencia de las condiciones oceánicas superficiales sobre la actividad de la QS3;
- explorar la sensibilidad de la QS3 en general a las condiciones de superficie.

DATOS

Reanálisis NCEP/NCAR

- 1985-2015
- resolución $2,5^\circ \times 2,5^\circ$
- 17 niveles verticales (1000hPa a 10hPa)

Modelo SPEEDY

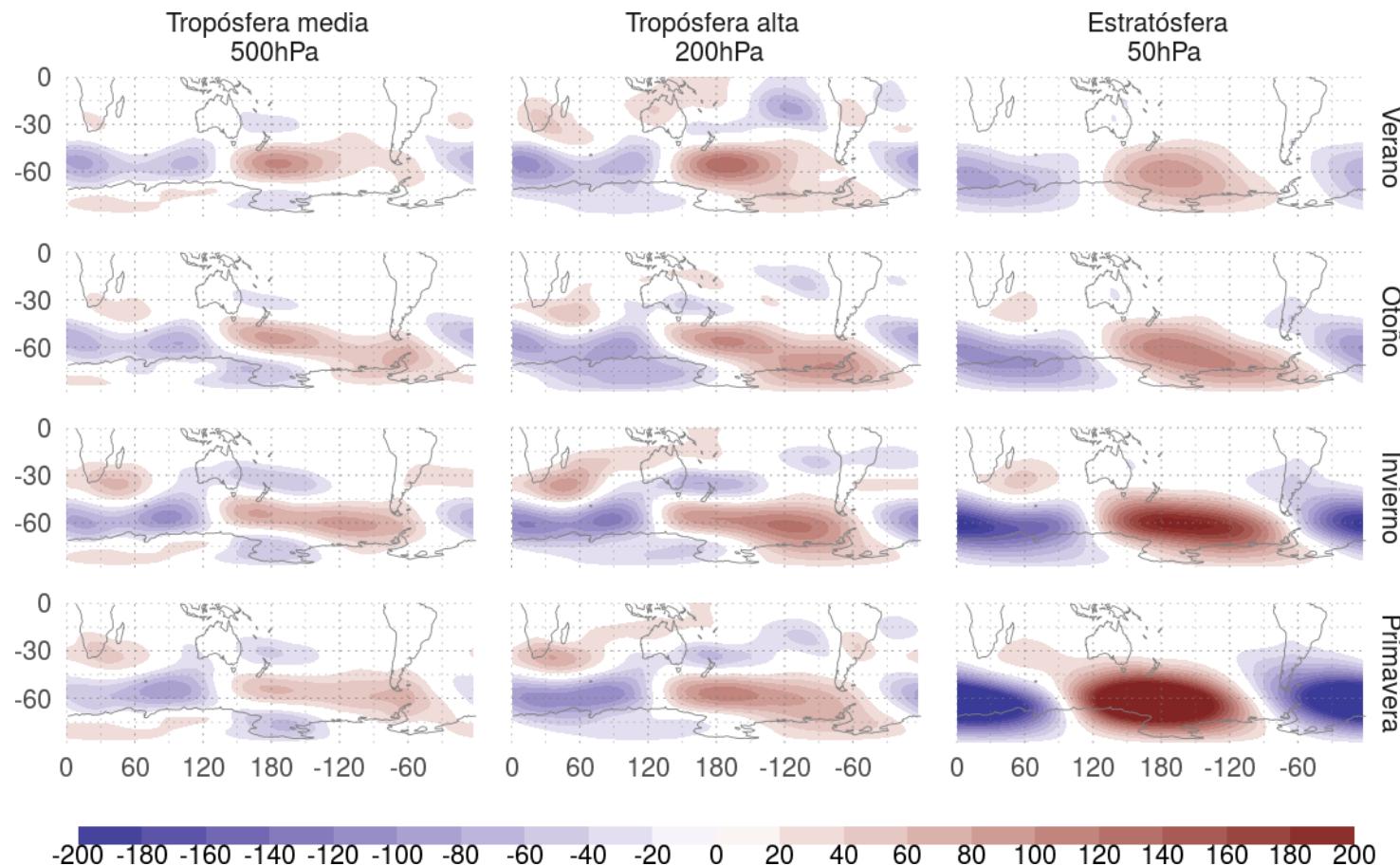
- 1985-2014
- resolución espectral T30 ($3,75^\circ \times 3,75^\circ$)
- 8 niveles verticales (925hPa a 30hPa)

METODOLOGÍAS

- Fourier;
- wavelets;
- reconstrucción de anomalías zonales de geopotencial a partir del número de onda 3;
- regresión de campos con la amplitud media de la onda 3.

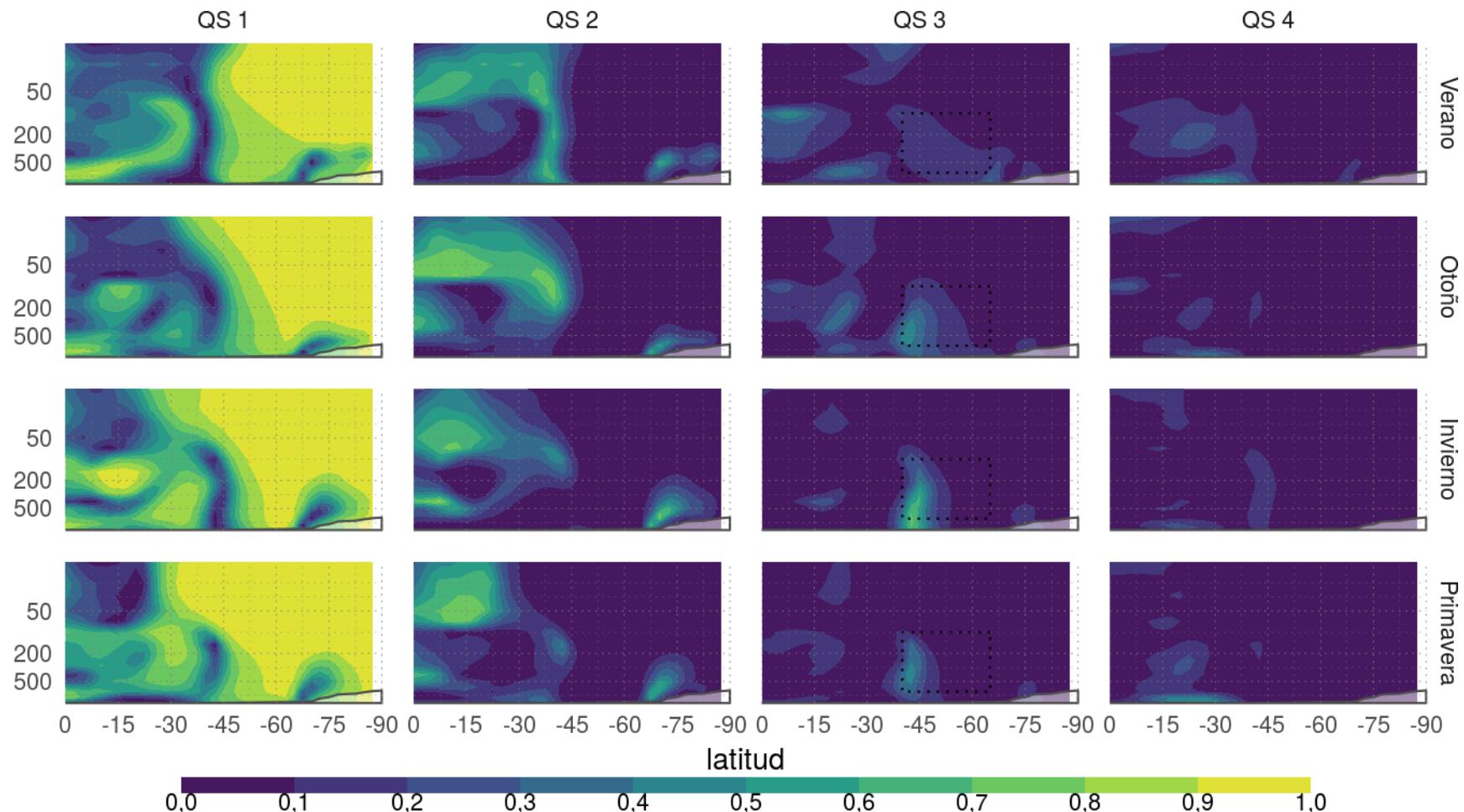
CLIMATOLOGÍA OBSERVADA

ANOMALÍA ZONAL DE GEOPOTENCIAL



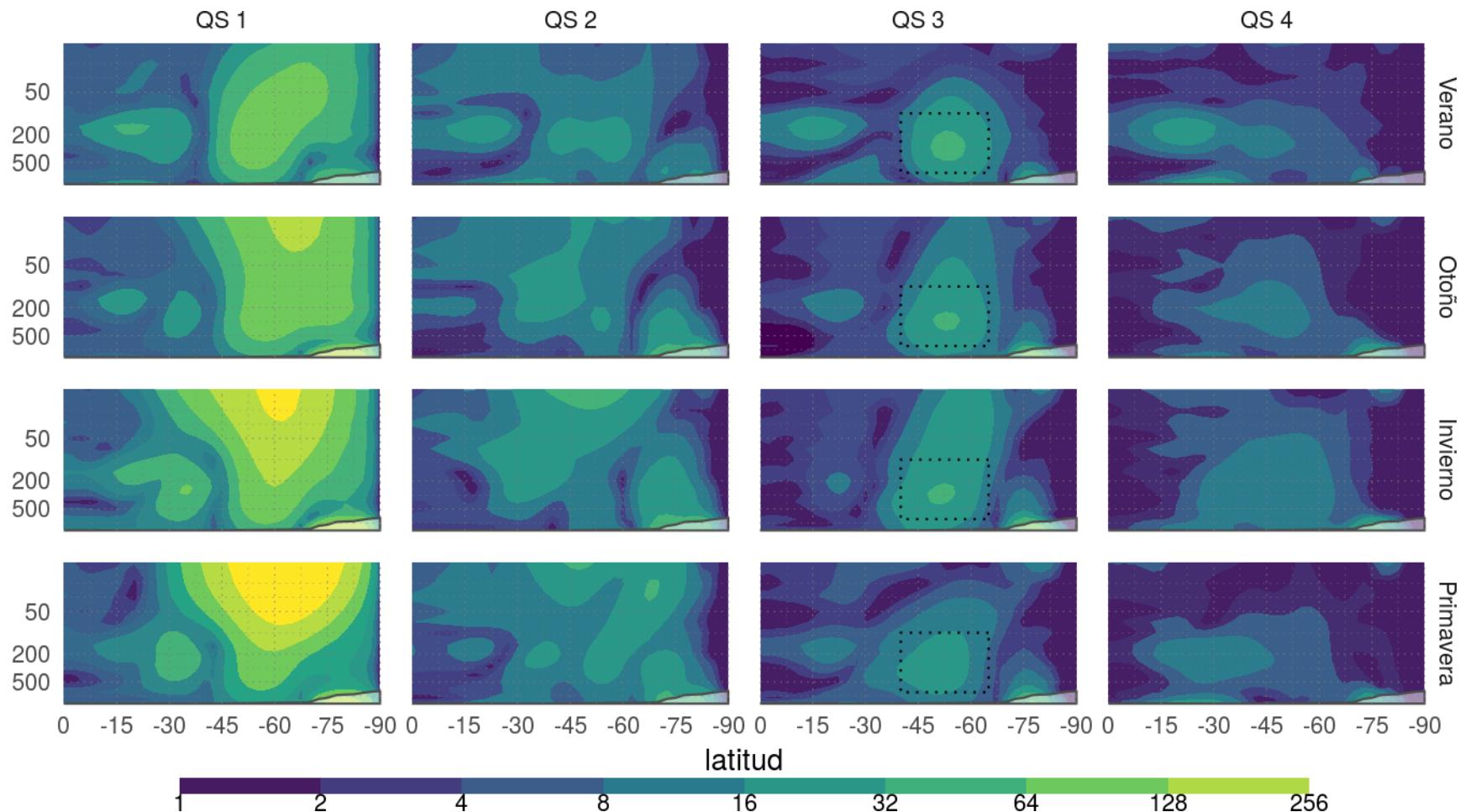
Anomalía zonal de la altura geopotencial.

R²



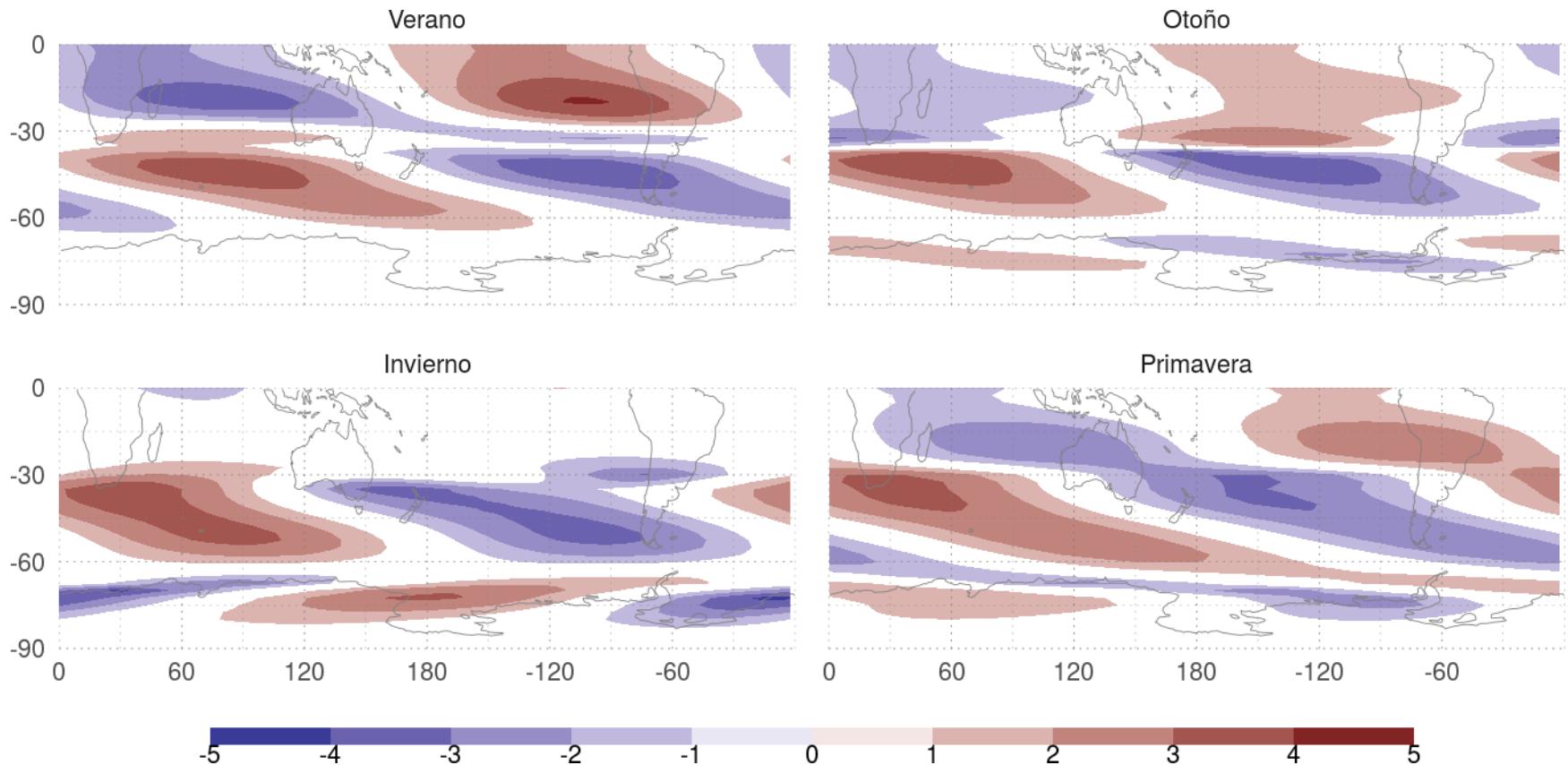
Varianza explicada por cada número de onda planetaria.

AMPLITUD



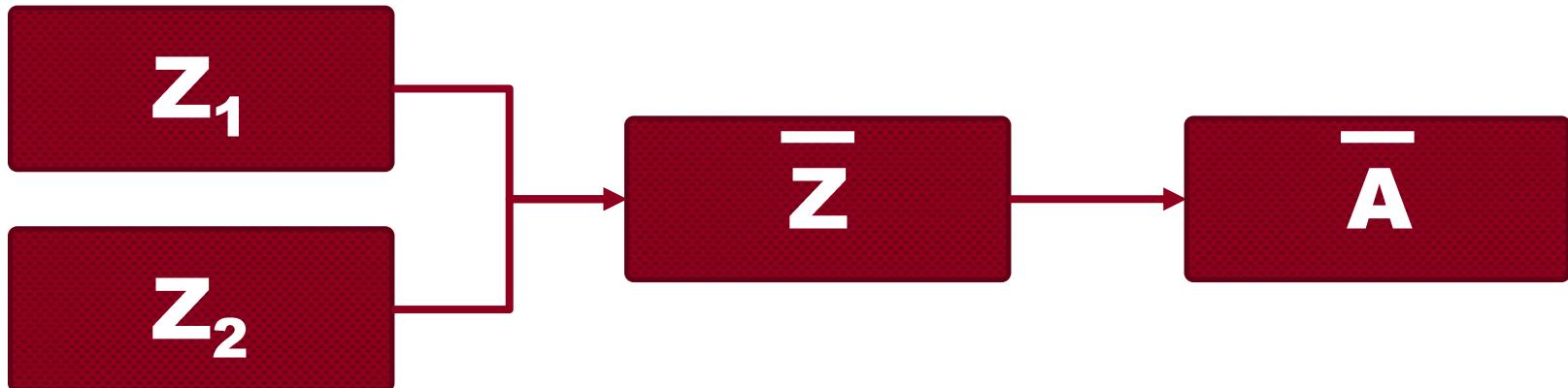
Amplitud de cada onda planetaria.

ANOMALÍA DE AMPLITUD

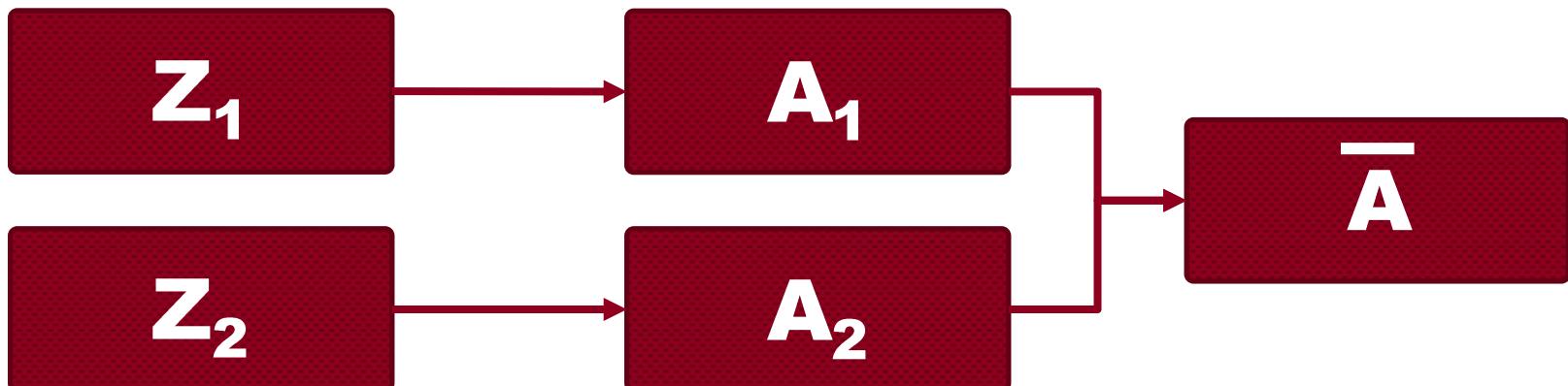


Anomalías zonales de la amplitud de la QS3
usando wavelets.

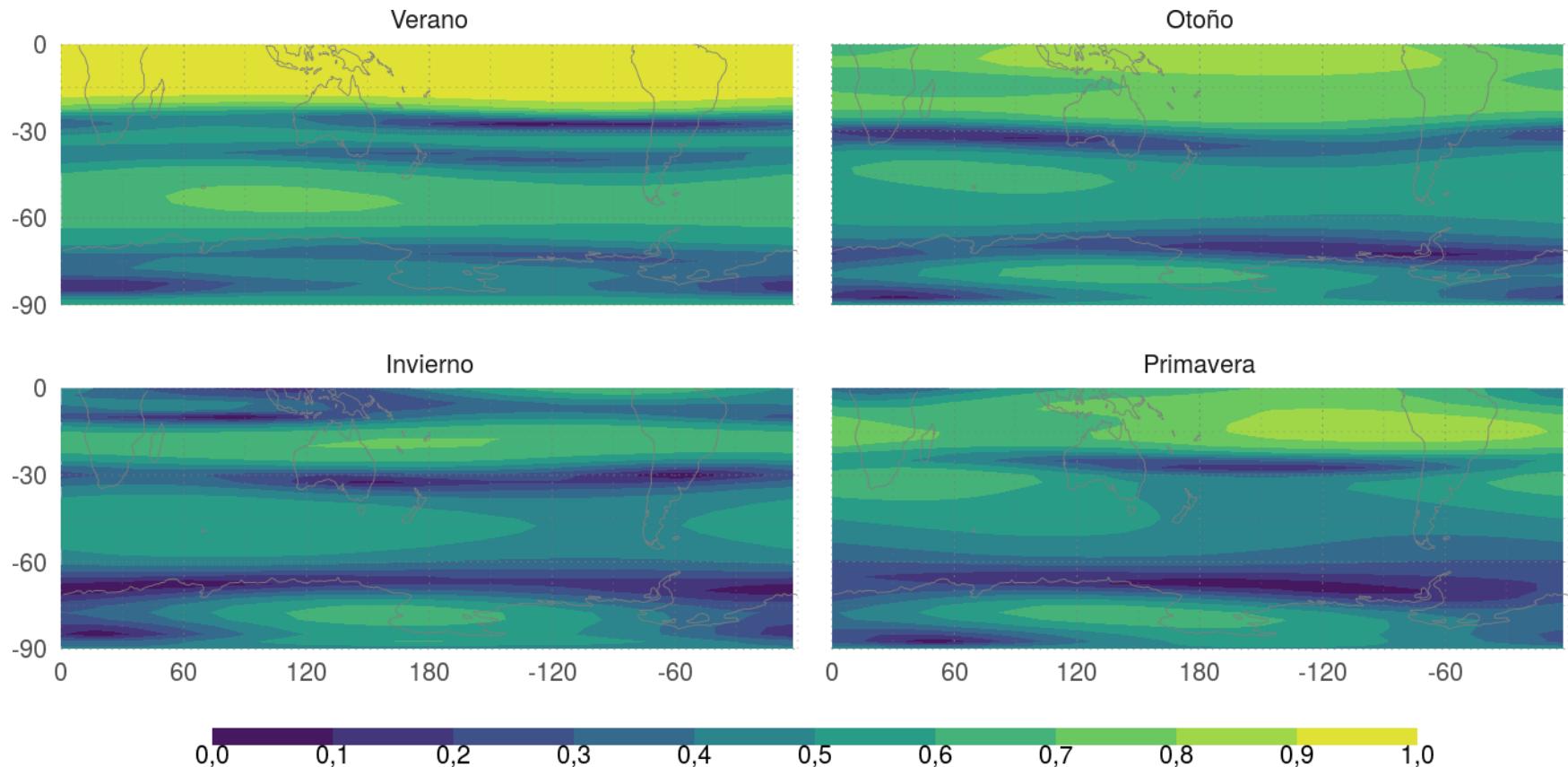
MÉTODO AM



MÉTODO MA



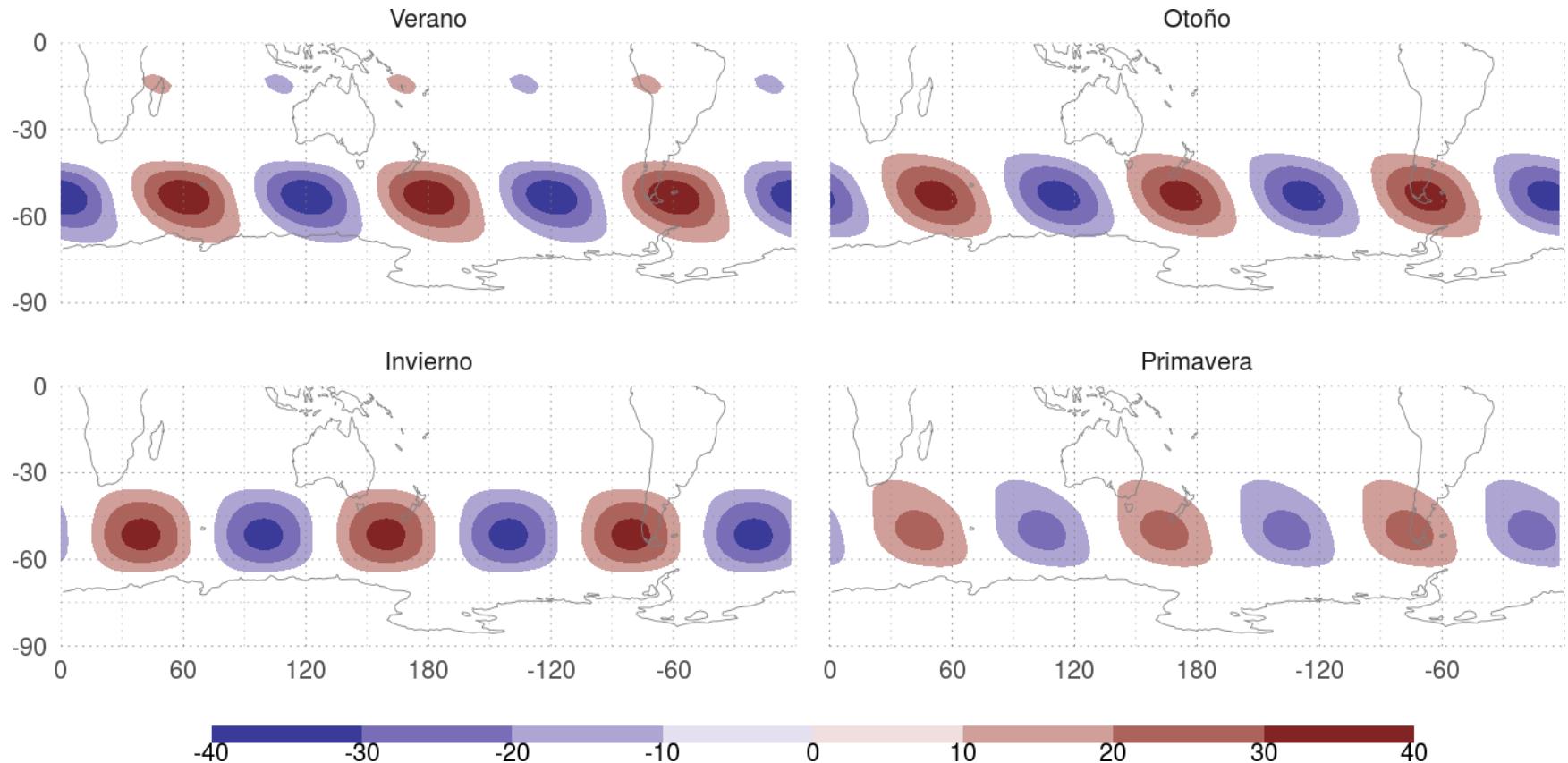
ESTACIONARIEDAD



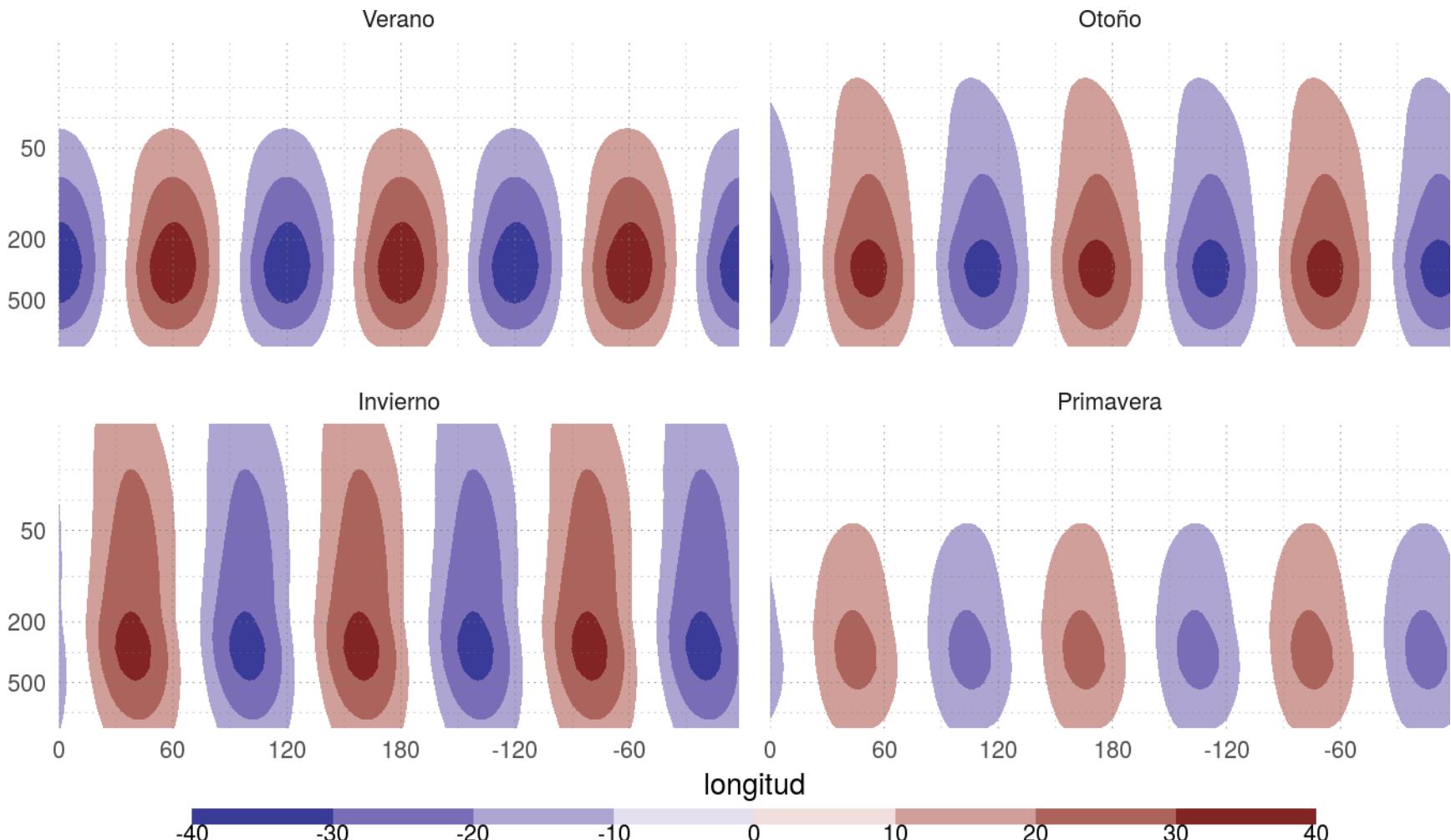
Cociente entre media de la amplitud y amplitud de la media climatológica.
1 = perfectamente estacionario; 0 = no estacionario.

WAVELETS

- complementa el análisis basado en Fourier;
- permite analizar la variación zonal de la amplitud de las ondas planetarias;
- esta variación es del 10% de la amplitud media;
- en el resto del trabajo, se usa Fourier.

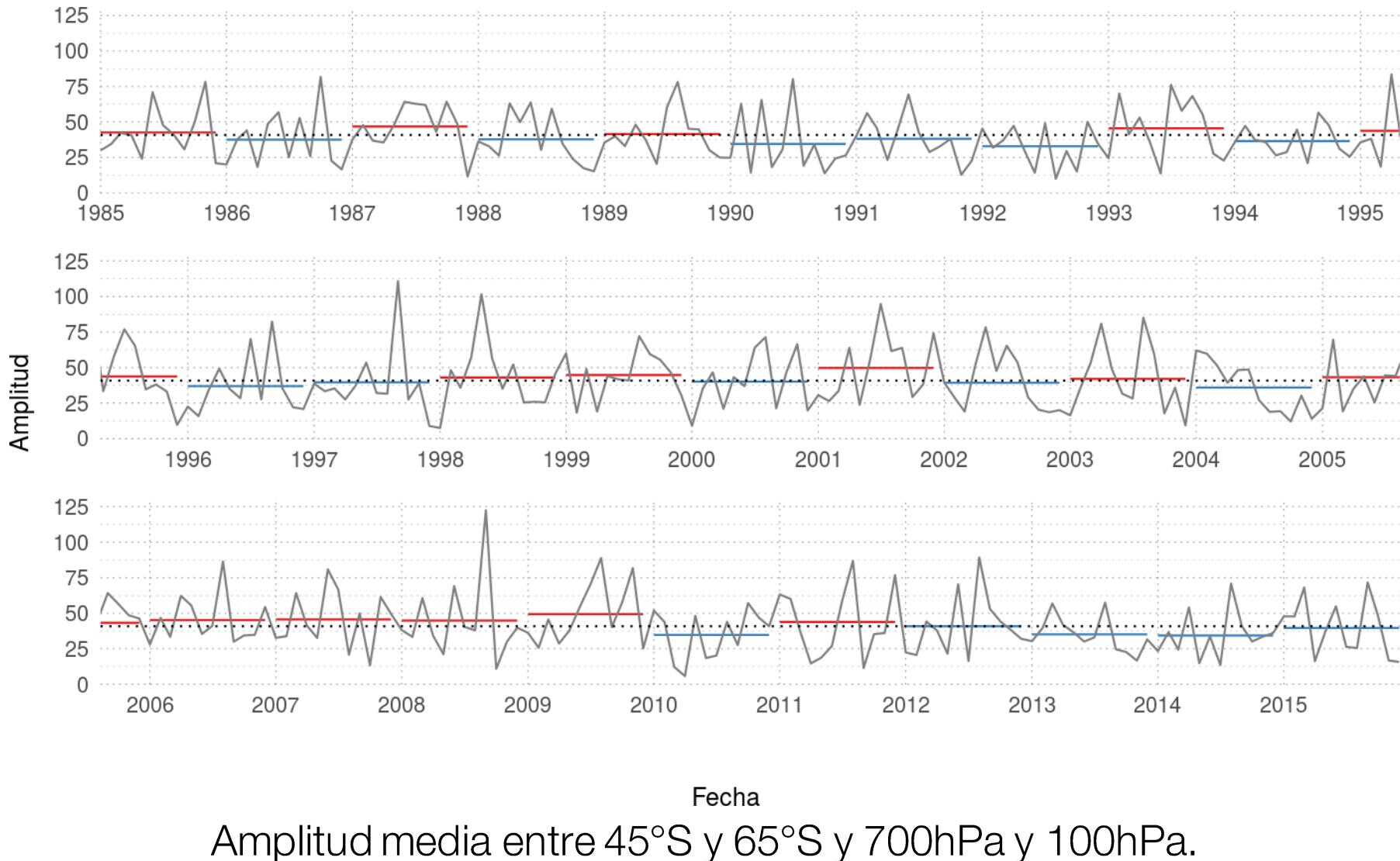


Anomalía de geopotencial asociada a la QS3 en 300hPa.

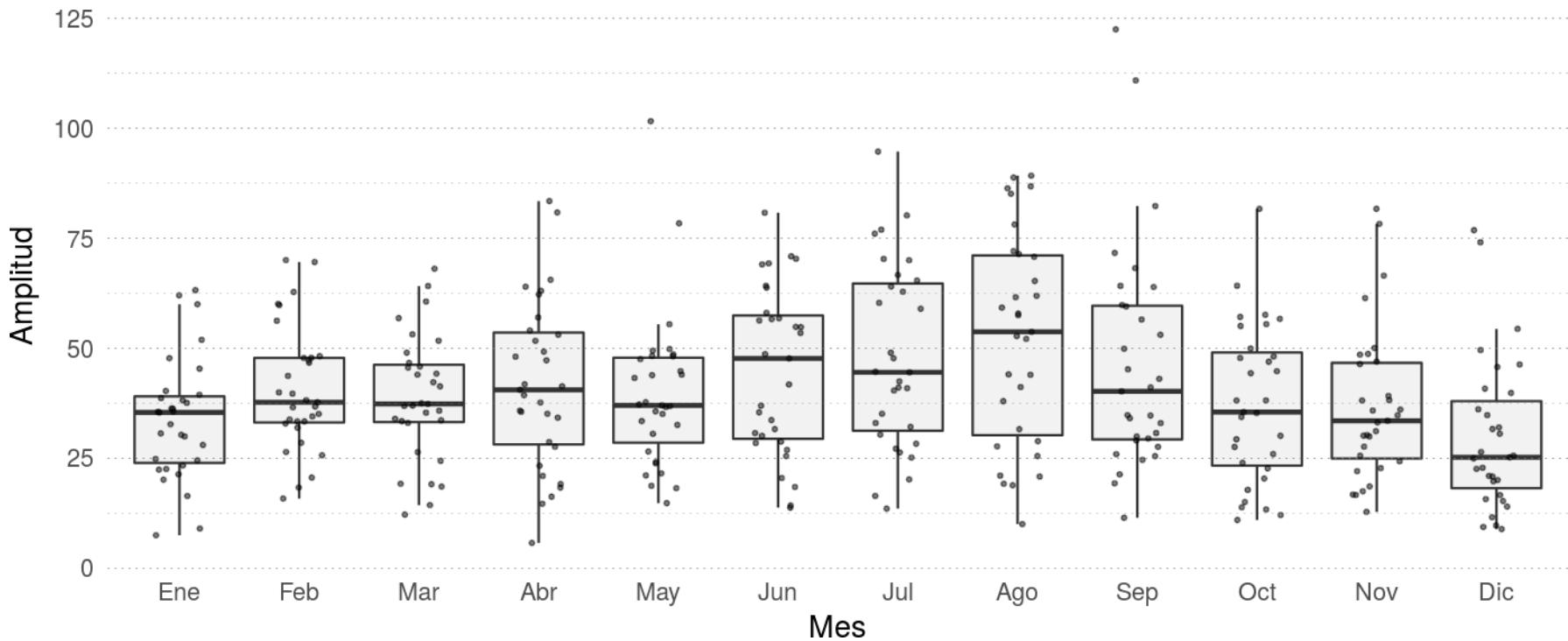


Corte meridional en 60°S de la anomalía de geopotencial
asociada a la QS3 en 300hPa.

AMPLITUD MEDIA

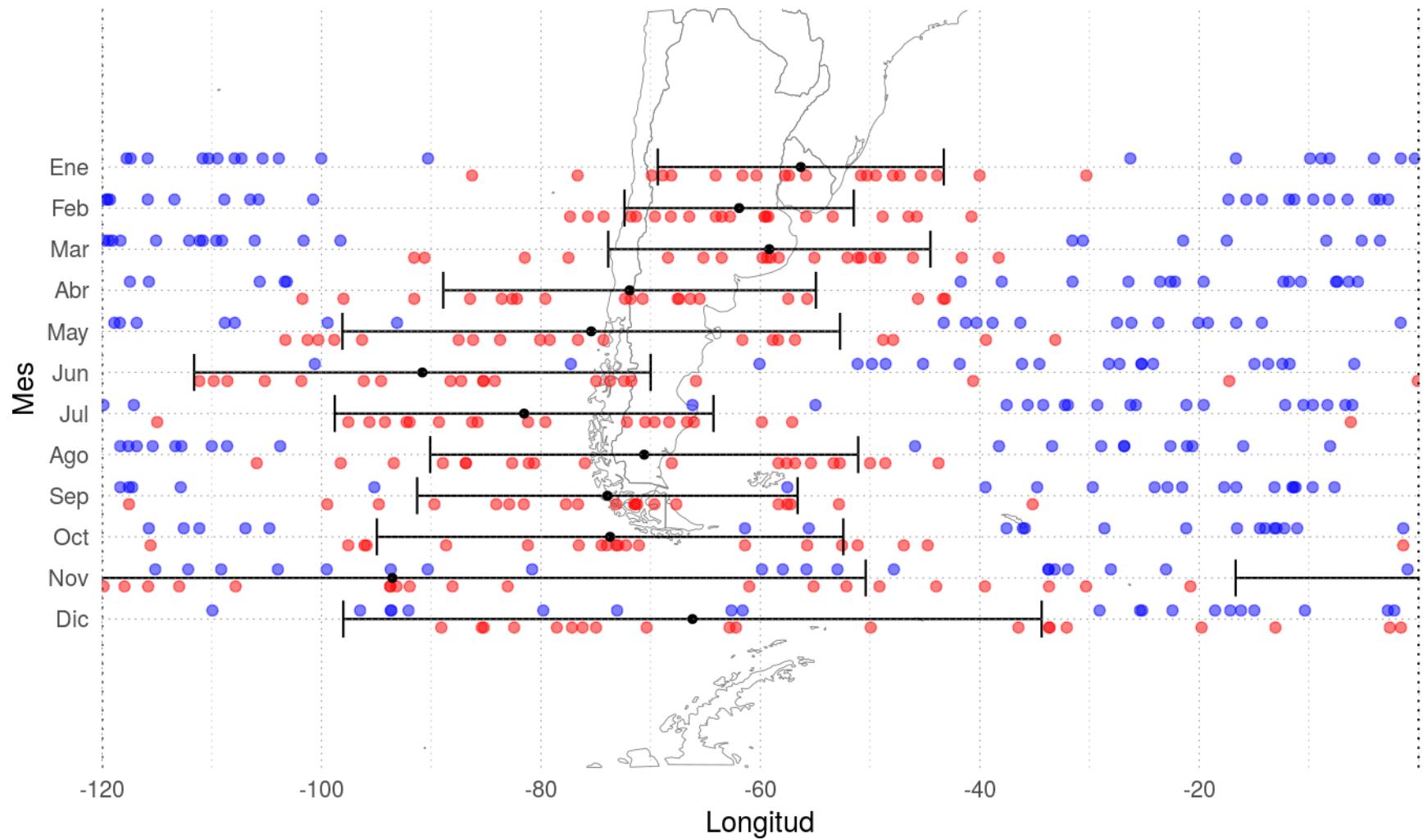


AMPLITUD MEDIA



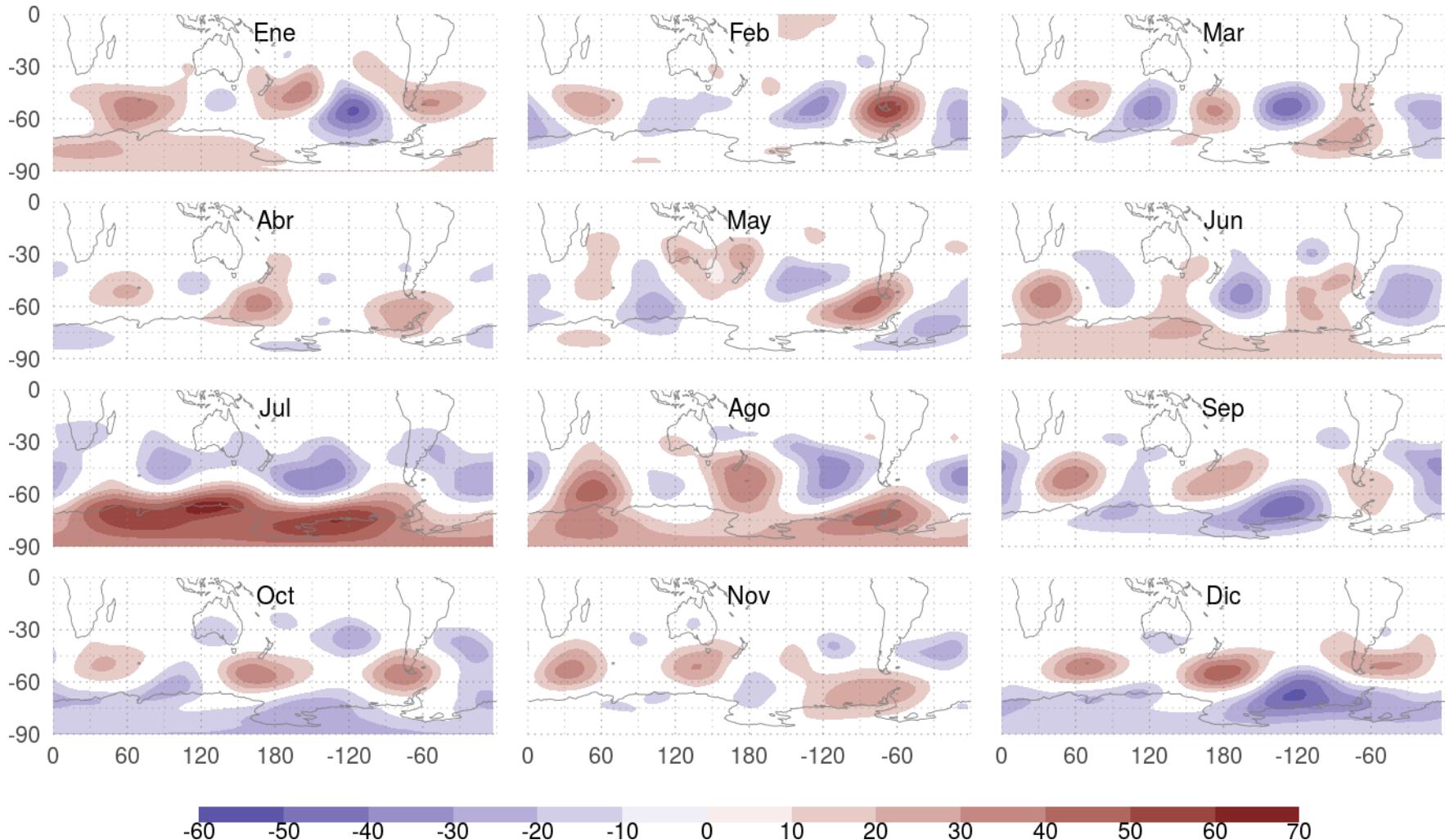
Amplitud media entre 45°S y 65°S y 700hPa y 100hPa.

FASE MEDIA



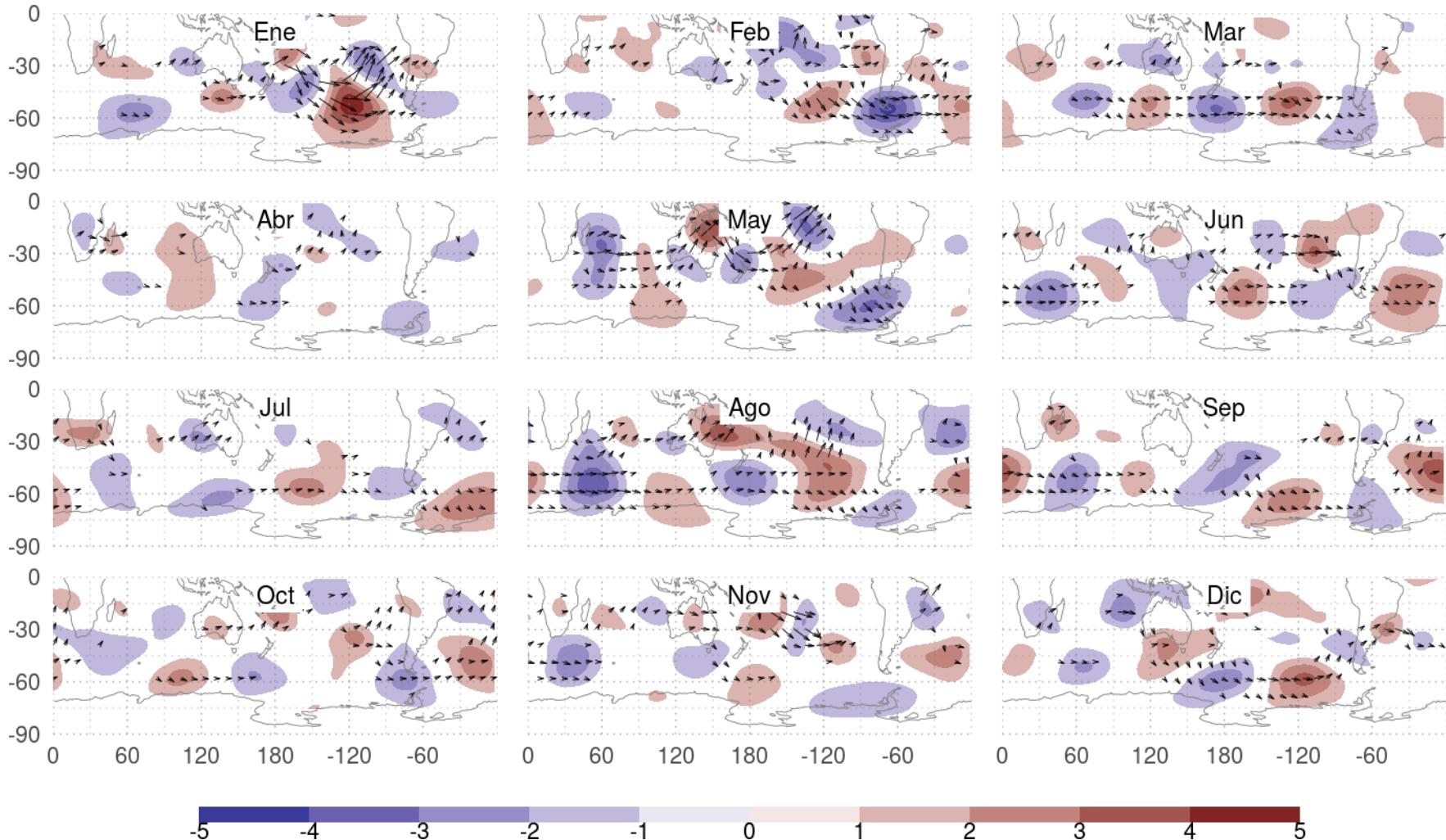
Fase media entre 45°S y 65°S y 700hPa y 100hPa.

REGRESIÓN DE Z CON AMPLITUD



Regresión de altura geopotencial en 300hPa con amplitud media de la QS3.

REGRESIÓN DE PSI CON AMPLITUD



Regresión de anomalía zonal de función corriente en 300hPa
con amplitud media de la QS3. En flechas los flujos de
actividad de onda.

EXPERIMENTOS NUMÉRICOS

Control

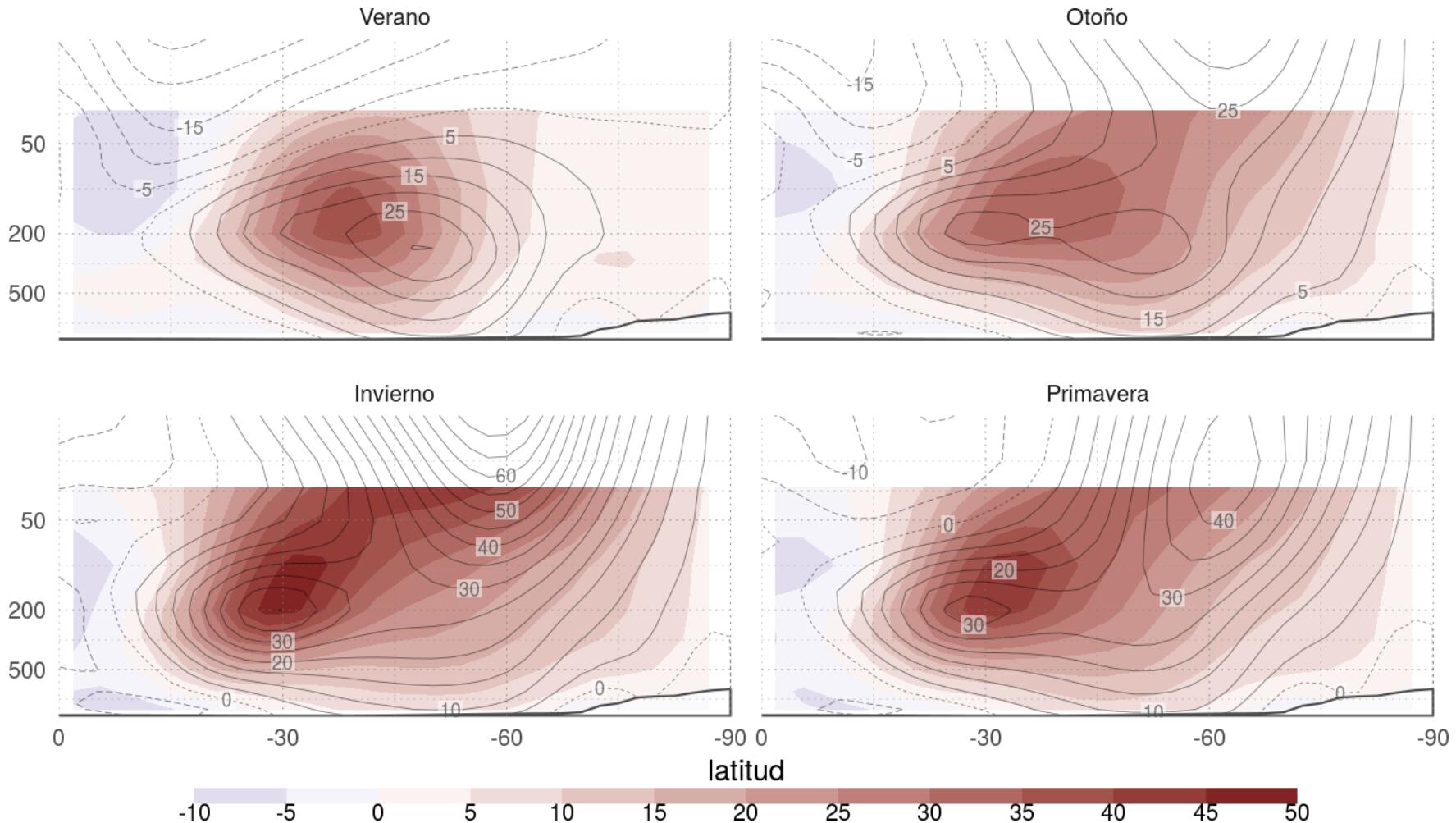
Corrida “real”

1985-2014

modelo de mar y suelo activos

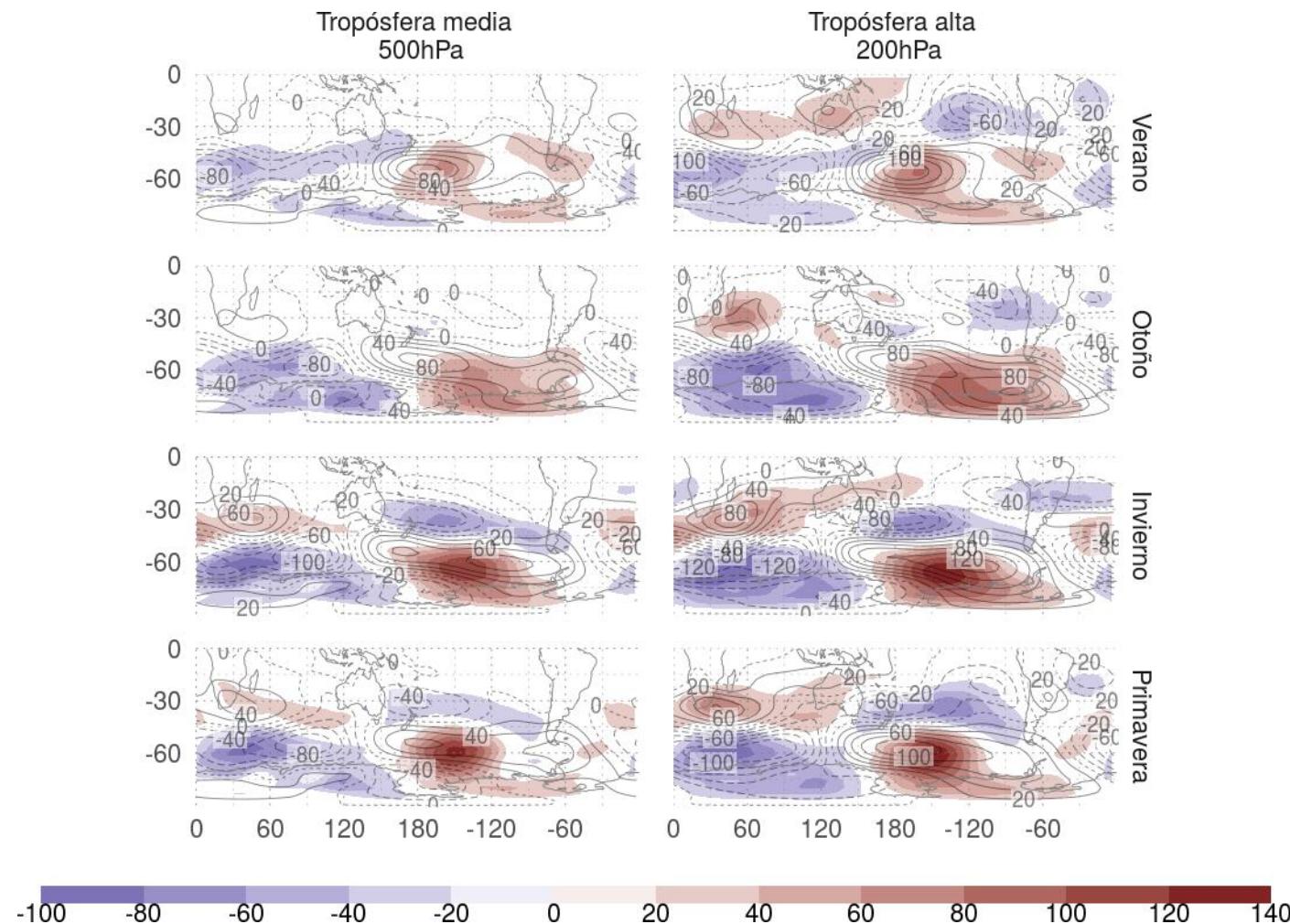
forzada con datos de SST observados (HadISST)

VALIDACIÓN DE CORRIDA CONTROL



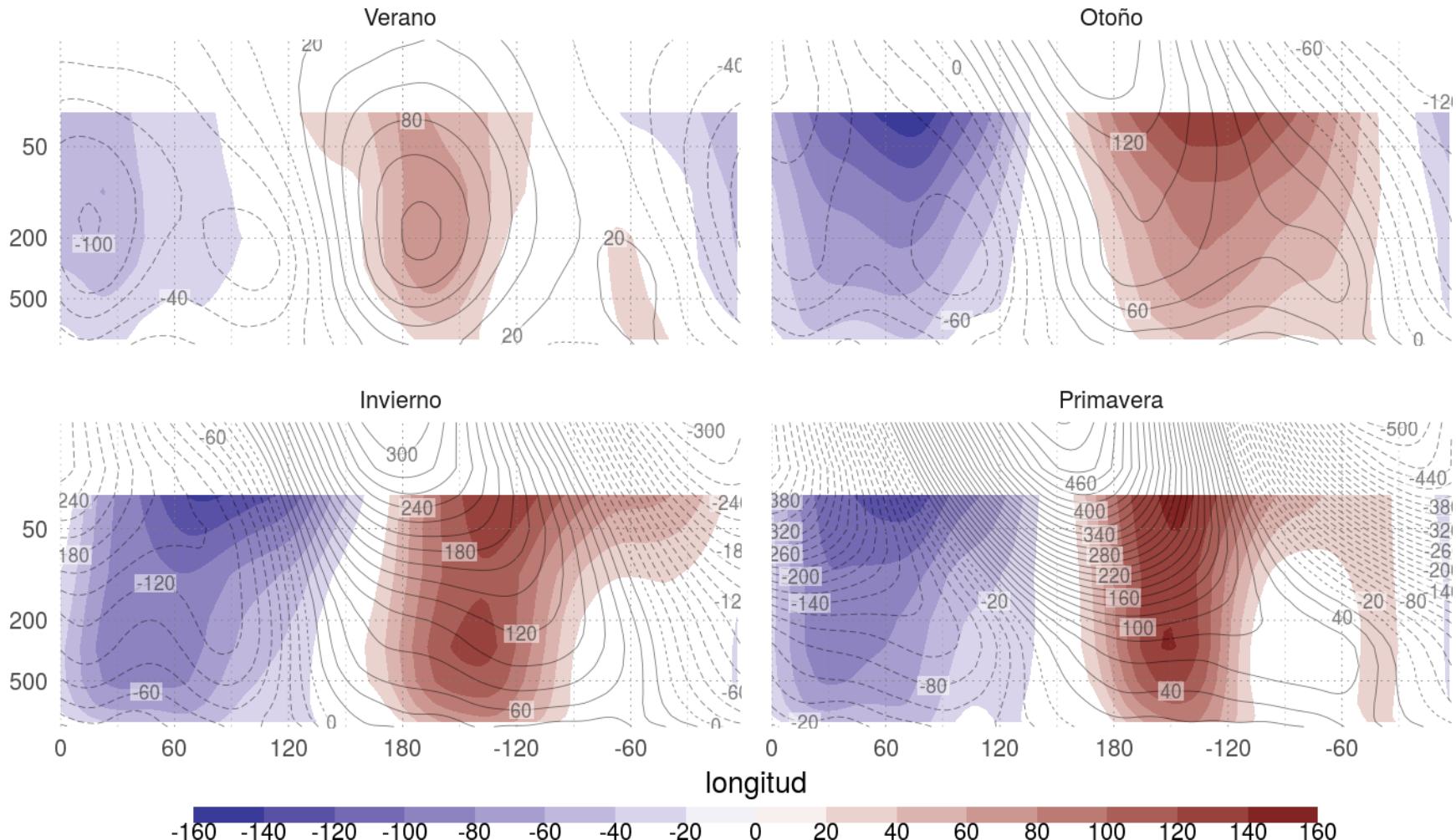
Media zonal del viento zonal para SPEED en sombreado y
NCEP en contornos.

VALIDACIÓN DE CORRIDA CONTROL



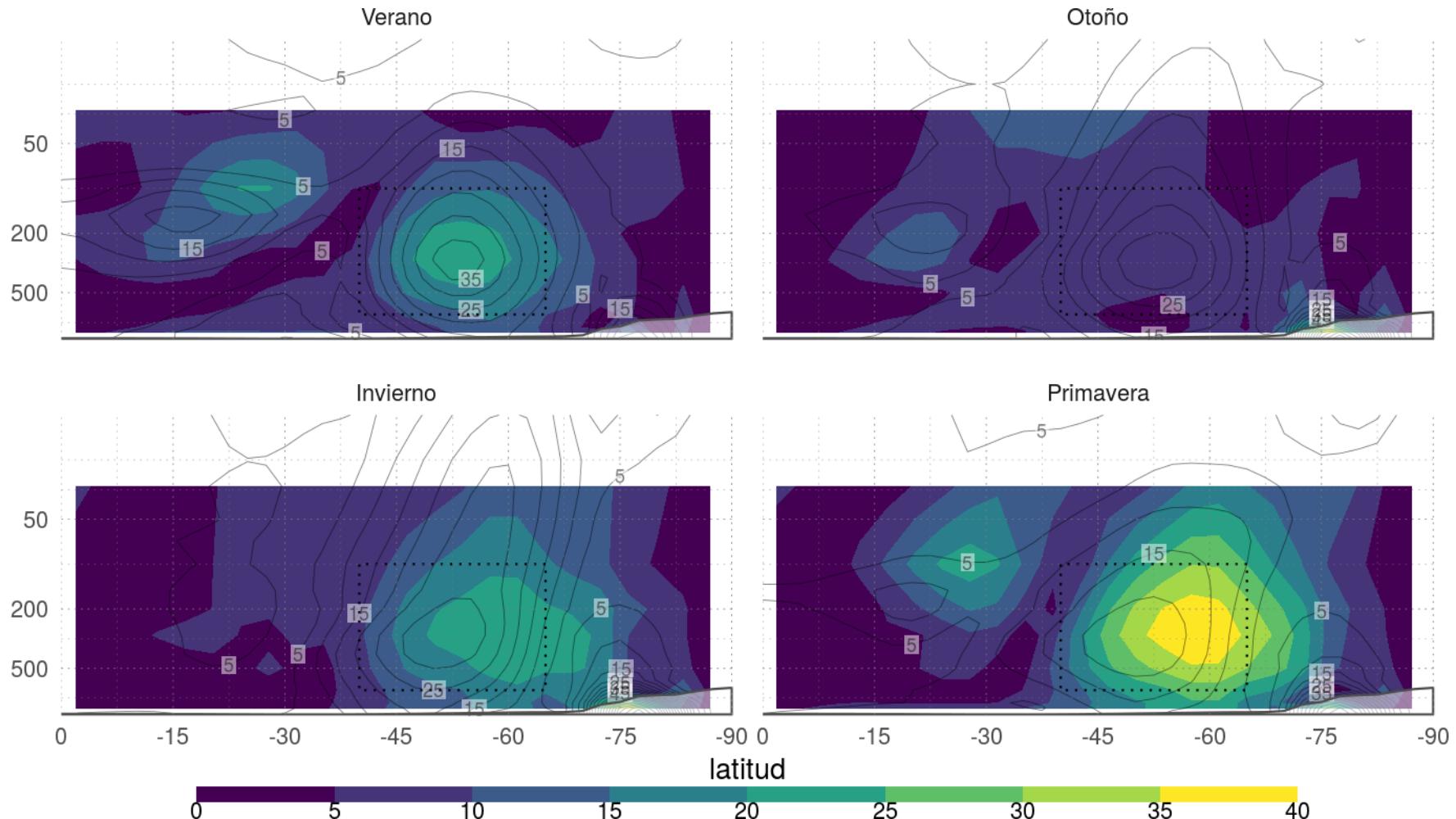
Anomalía zonal de geopotencial para SPEEDY en sombreado y NCEP en contornos.

VALIDACIÓN DE CORRIDA CONTROL



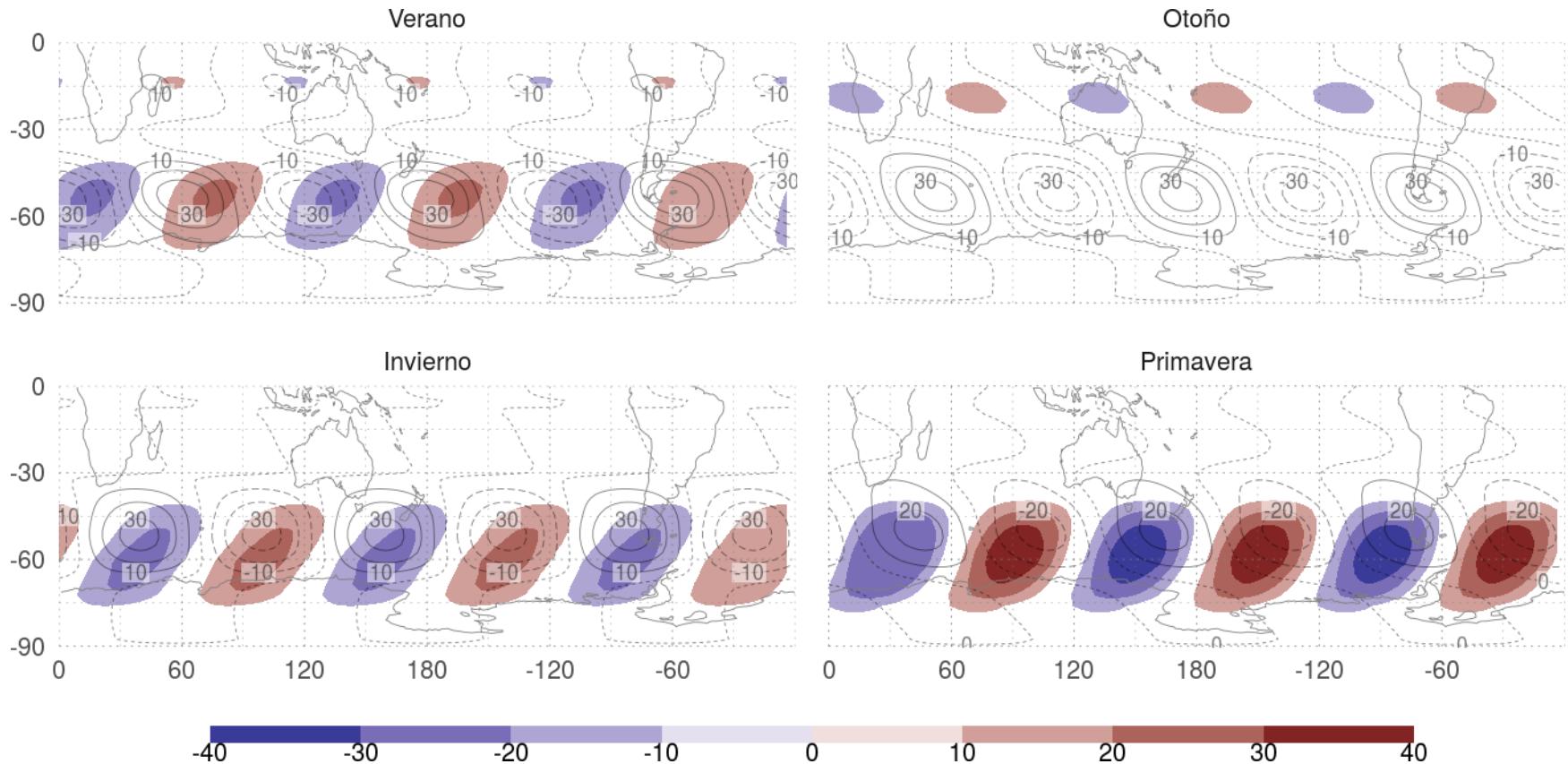
Corte en 60° de la anomalía zonal de geopotencial para SPEEDY en sombreado y NCEP en contornos.

VALIDACIÓN DE CORRIDA CONTROL



Amplitud de la QS3 para SPEED en sombreado y NCEP en contornos.

VALIDACIÓN DE CORRIDA CONTROL



Anomalía de geopotencial asociada a la QS3 en 300hPa
para SPEED en sombreado y NCEP en contornos.

EXPERIMENTOS NUMÉRICOS

NOLAND

Sin interacción superficie-atmósfera

1985-2014

modelos de mar, hielo y suelo desactivados
forzada con media climatológica de SST

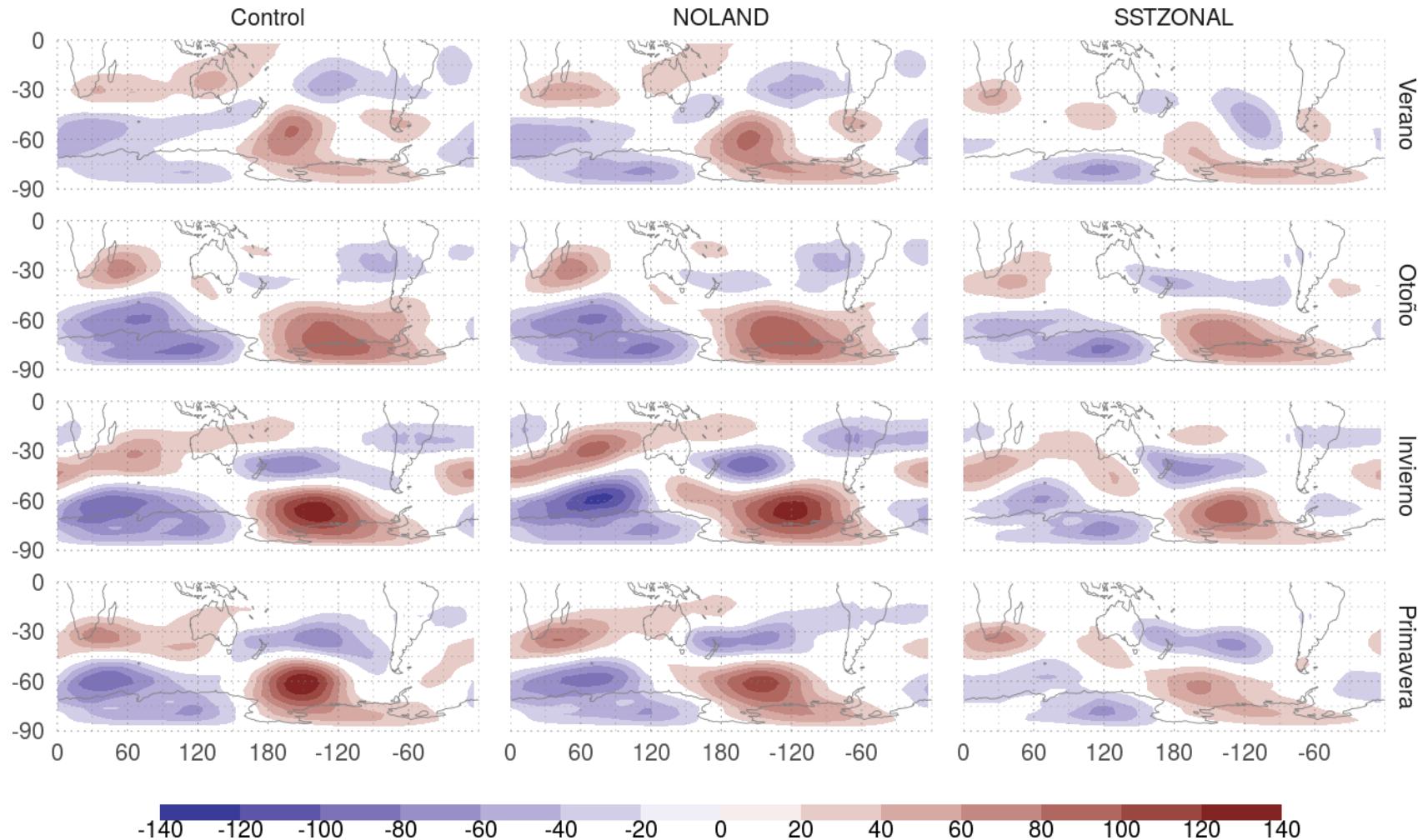
SSTZONAL

Sin asimetrías zonales

1985-2014

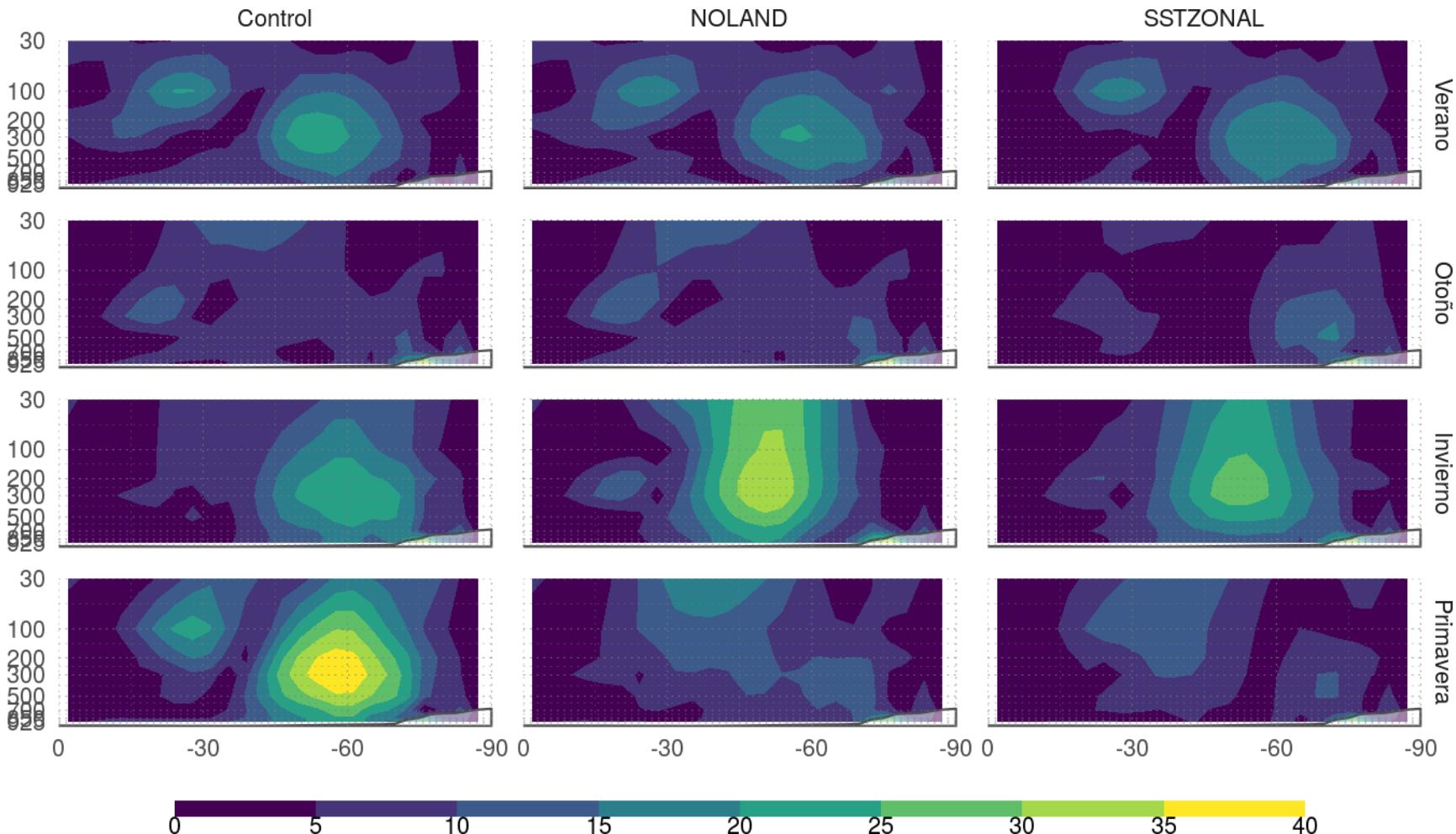
modelos de mar, hielo y suelo desactivados
forzada con media zonal climatológica de SST

COMPARACIÓN DE SIMULACIONES



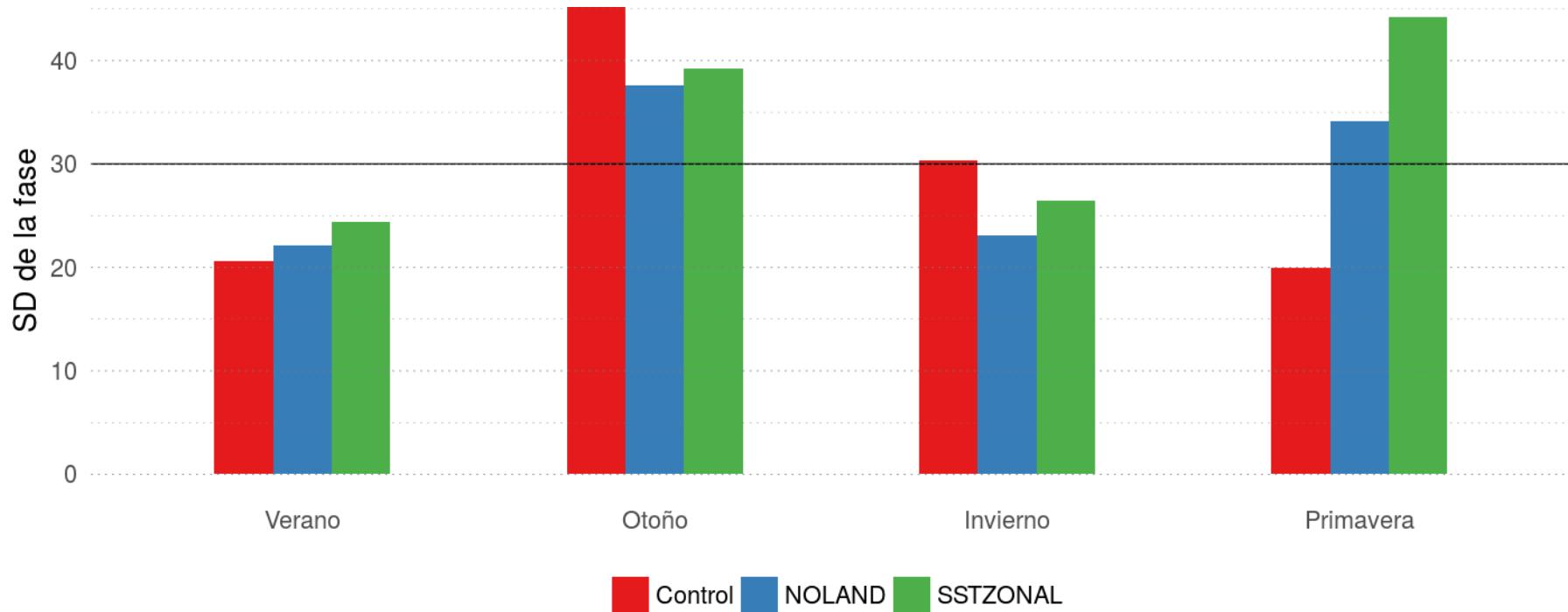
Anomalía zonal de altura geopotencial en 200hPa para las distintas corridas.

COMPARACIÓN DE SIMULACIONES



Amplitud de la QS3 del campo medio.

DESVÍO ESTÁNDAR DE LA FASE



Desvío estándar de la fase.

CONCLUSIONES

- Se confirma la importancia de la QS1 y QS3 en la circulación media del HS.
- El mantenimiento de la QS3 está asociado a transportes perturbados de temperatura y cantidad de movimiento.
- Su desarrollo vertical tiene una fuerte variación estacional y está asociado a dispersión vertical de energía.

CONCLUSIONES

- La descripción de la QS3 con Wavelets provee información adicional en la variación zonal de la amplitud.
- La QS3 muestra mayor estacionariedad al sur del Índico que al sur del Pacífico;
- Existen importantes ciclos anuales de fase y amplitud de la QS3;
- La fase de la QS3 presenta una gran variabilidad y es importante para definir sus efectos en el SSA;

CONCLUSIONES

- El estado típico de la atmósfera asociado a una QS3 activa presenta gran heterogeneidad mensual.
- Esto podría implicar que la QS3 es una familia de fenómenos que dan resultados similares en la descomposición en números de onda.

CONCLUSIONES

- SPEEDY genera una QS1 con desarrollo vertical importante a pesar de no simular correctamente la simulación estratosférica.
- SPEEDY simula la QS3 con desempeño variable.
- Se observan variaciones estacionales en la respuesta de la QS3 a las condiciones de contorno.
- Estos cambios en la QS3 simulada se dan por cambios en su estacionariedad.
- La interacción suelo-atmósfera es importante en la localización, no en la amplitud de la QS3.

REFLEXIONES FINALES

- Ya que la QS3 está asociada a trenes de onda y ondas planetarias zonales, ¿existe “la” onda 3?.
- SPEEDY no simula correctamente la QS3.
- La localización de la QS3 es sensible a las condiciones de contorno inferior.

