

ELIO CAMPITELLI

TESIS



# *Índice general*

<i>1</i>	<i>Resumen.</i>	<i>5</i>
<i>2</i>	<i>Introducción</i>	<i>7</i>
<i>3</i>	<i>Métodos y Materiales</i>	<i>9</i>
	<i>3.1 Conceptos básicos</i>	<i>9</i>
	<i>3.2 Fuentes de datos</i>	<i>11</i>
	<i>3.3 Descripción de SPEEDY</i>	<i>11</i>
<i>4</i>	<i>Climatología observada</i>	<i>13</i>
	<i>4.0.1 Altura geopotencial</i>	<i>13</i>
	<i>4.0.2 Temperatura</i>	<i>17</i>
	<i>4.0.3 Viento zonal</i>	<i>17</i>
	<i>4.0.4 Viento meridional</i>	<i>22</i>
	<i>4.0.5 Gradiente meridional de vorticidad absoluta</i>	<i>22</i>
	<i>4.0.6 Ondas Quasiestacionarias</i>	<i>22</i>
<i>5</i>	<i>Onda 3</i>	<i>27</i>
	<i>5.1 Características típicas</i>	<i>27</i>
	<i>5.2 Creación del índice</i>	<i>28</i>
	<i>5.3 Antecedentes</i>	<i>29</i>
	<i>5.4 Índice propio</i>	<i>29</i>

5.5	<i>Composición de campos</i>	30
5.6	<i>Descripción de la Fase</i>	30
5.7	<i>Análisis dinámica de septiembre</i>	30
5.8	<i>Fuentes de variabilidad interna</i>	30
5.9	<i>Fuentes externas</i>	30
6	<i>Experimentos</i>	31
6.1	<i>Validación SPEEDY</i>	31
6.2	<i>Comparación</i>	31
6.3	<i>Cosas inesperadas...</i>	31
7	<i>Conclusiones</i>	33
8	<i>Agradecimientos</i>	35
9	<i>Referencias</i>	37

*1*

*Resumen.*



## 2

### *Introducción*

- Antecedentes  
Además de lo que hay en lo de las becas + lo que fui encontrando, agregar sobre las climatologías disponibles y sus limitaciones.
- Objetivo General
- Objetivo particular

Esto es para probar una referencia bibliográfica: Vera et al. [2004]





## Métodos y Materiales

### Conceptos básicos

- Ondas cuasiestacionarias
- Fourier

Ejemplo:

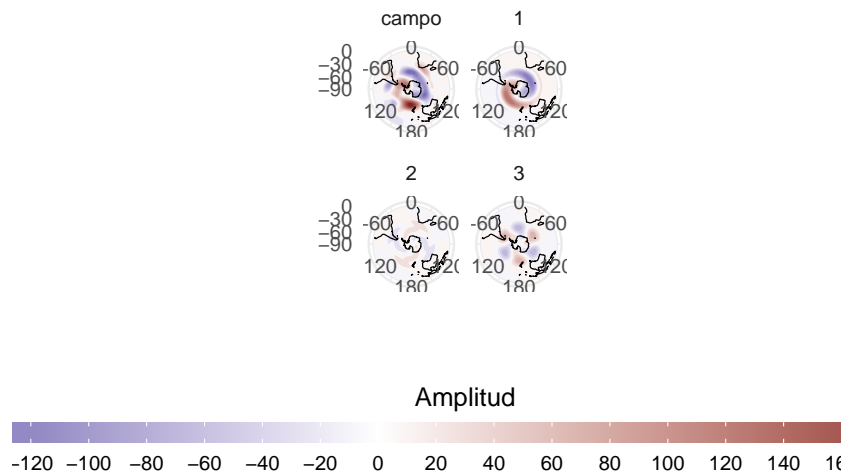
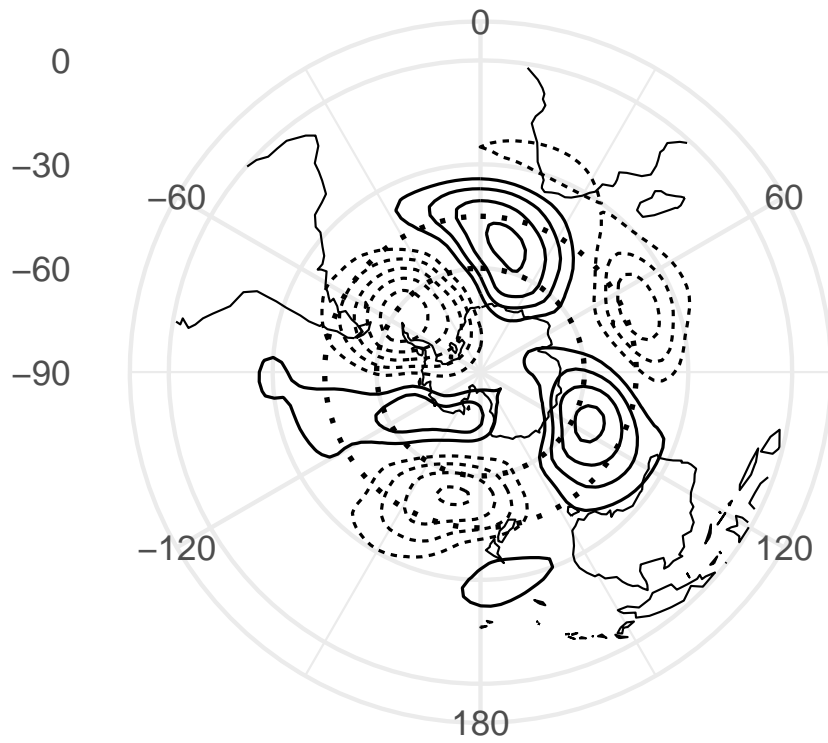


Figura 3.1: Ejemplo fourier

Cosas para ver:

Descripción del “rol” de cada número de onda en generar el campo final. La onda 1 es la principal, marcando altas presiones al sur del pacífico y bajas al sur de África. La onda 3 modifica ese patrón simple haciendo que los máximos y mínimos no sean continuos.

- Wavelets



Wavelet en -45

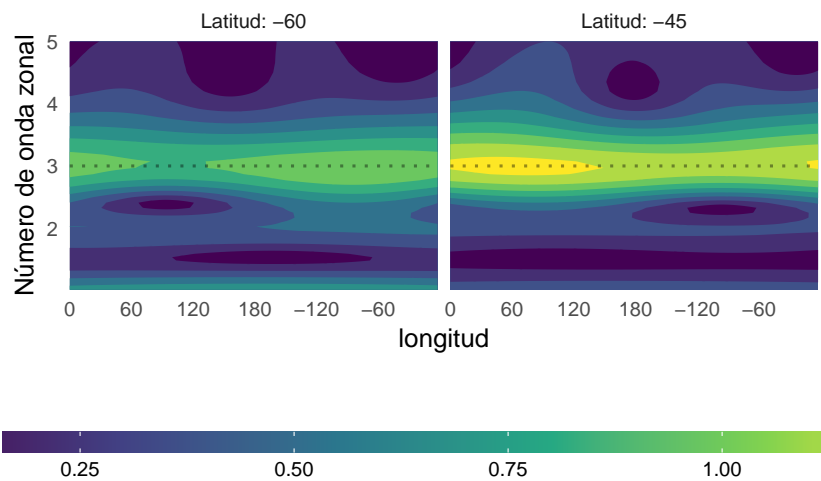
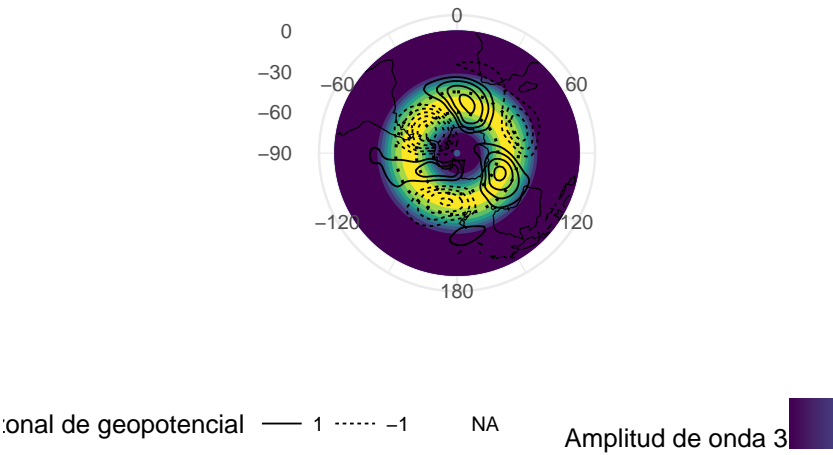


Figura 3.2: Wavelets

Cosas para ver:

Cambio en el máximo. Localización en vez de un número para cada latitud.



*Fuentes de datos*

*Descripción de SPEEDY*



# 4

## Climatología observada

### Altura geopotencial

Campo medio:

Cosas para ver:

Estructura predominantemente zonal. Zona de jet, variación de intensidad estacional. Vórtice polar en invierno/primavera.

Anomalías

Cosas para ver:

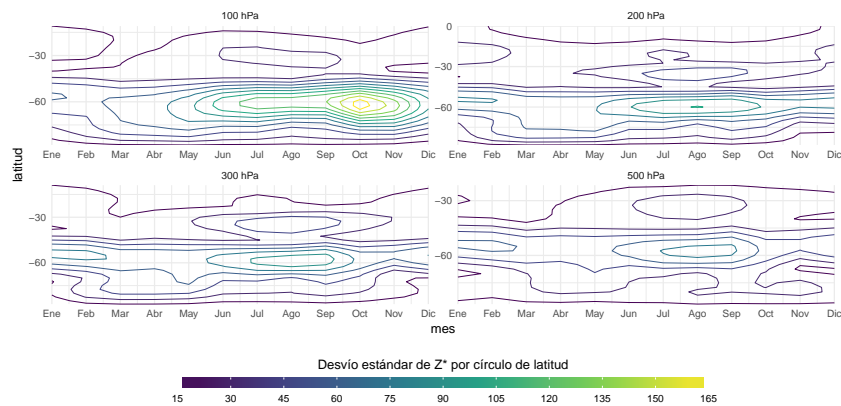
Estructura de onda 1. Ciclo estacional de la amplitud. Baroclinicidad.

Propuesta: unir ambos mapas

Corte zonal en  $-60^\circ$

Complementa la figura anterior.

Desvío estándar por círculo de latitud:



Cosas para ver:

Latitud de mayor actividad de onda. Máximo en octubre en 300 hPa. Más adelante, se hace la misma figura pero con el desvío estándar asociado a cada número de onda.

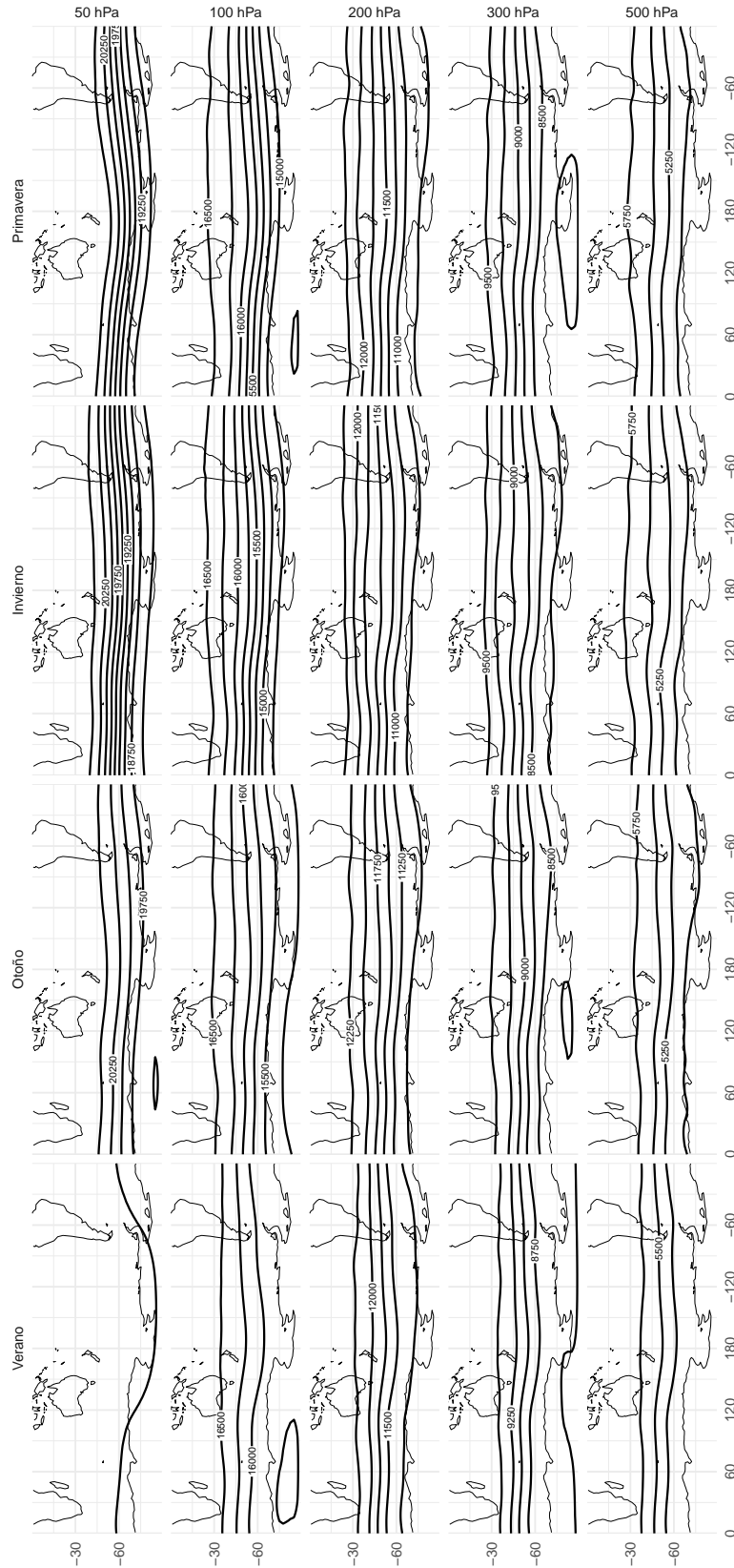


Figura 4.1: Altura geopotencial.

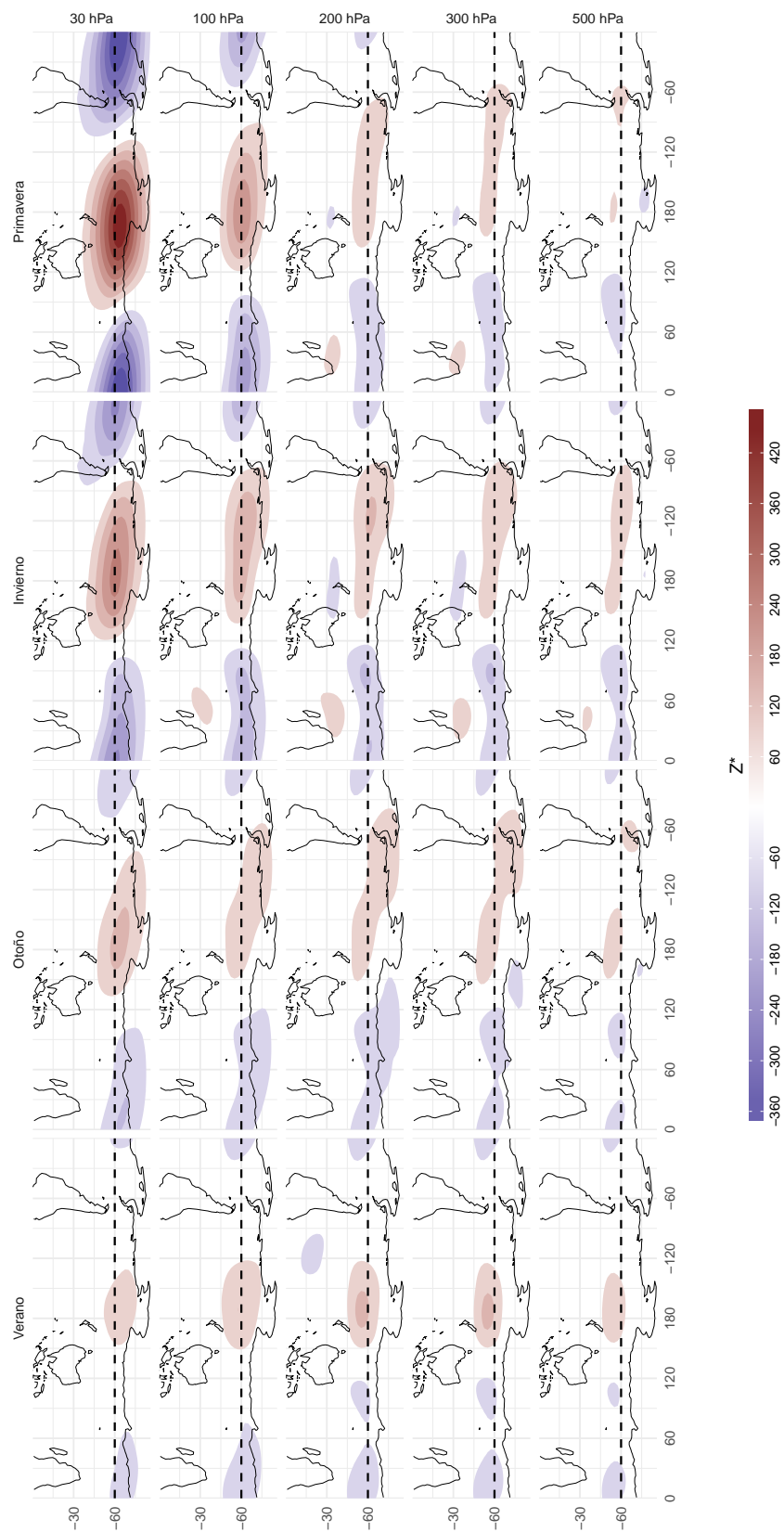


Figura 4.2: Anomalía zonal de altura geopotencial.

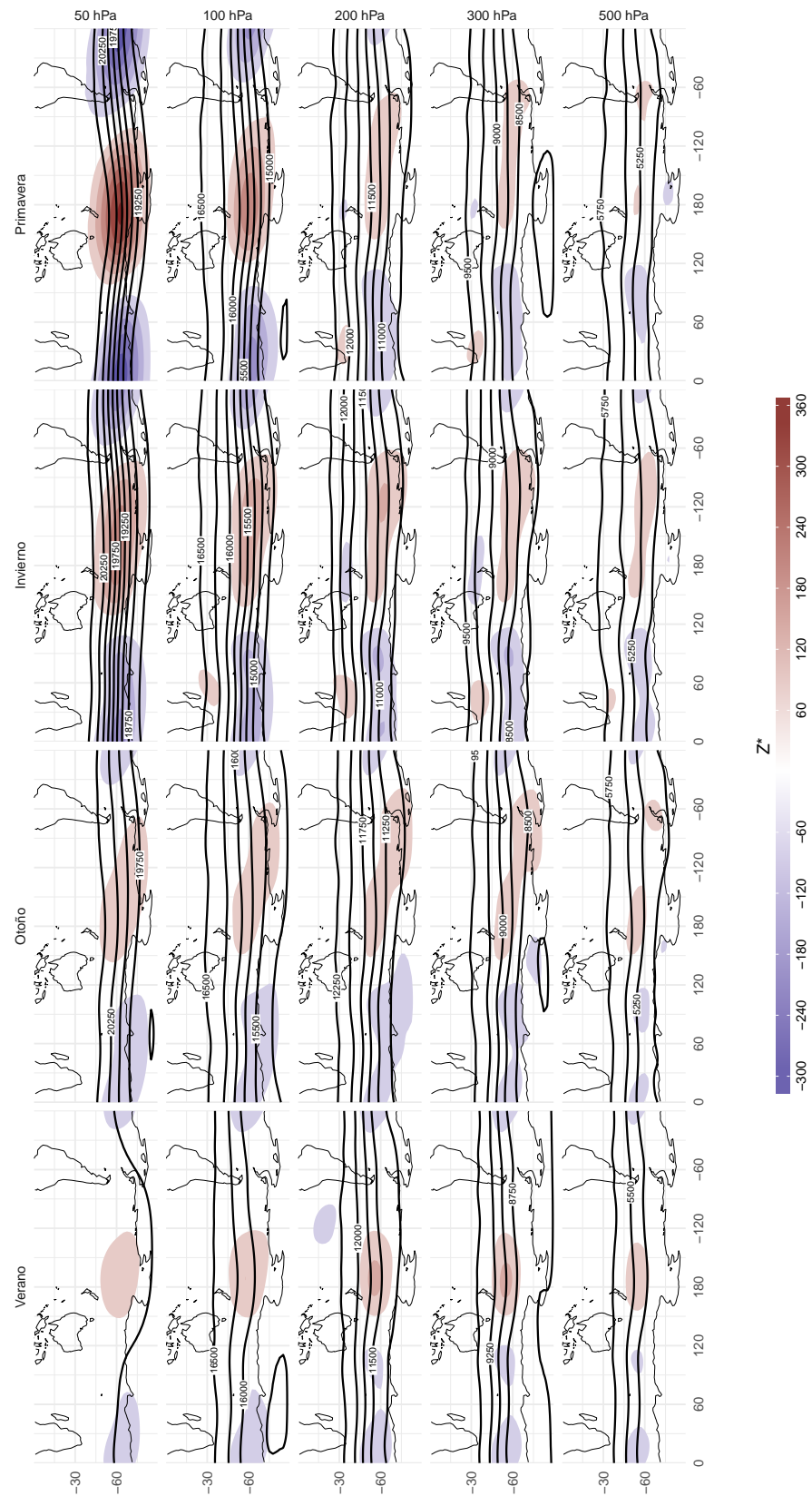


Figura 4.3: Altura geopotencial (contornos) y anomalías (sombreado).



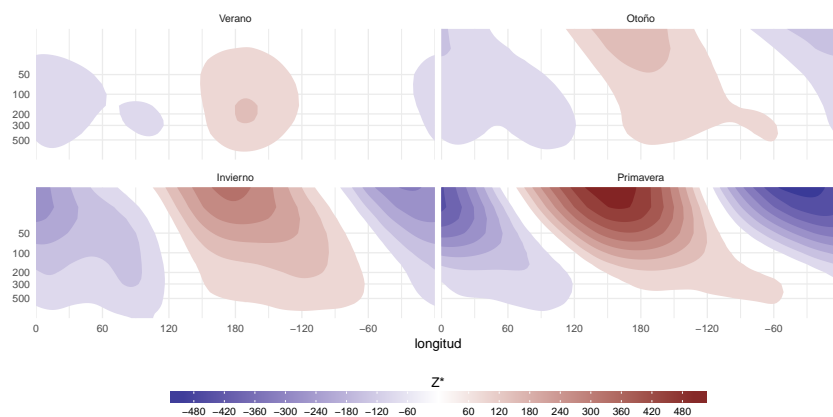
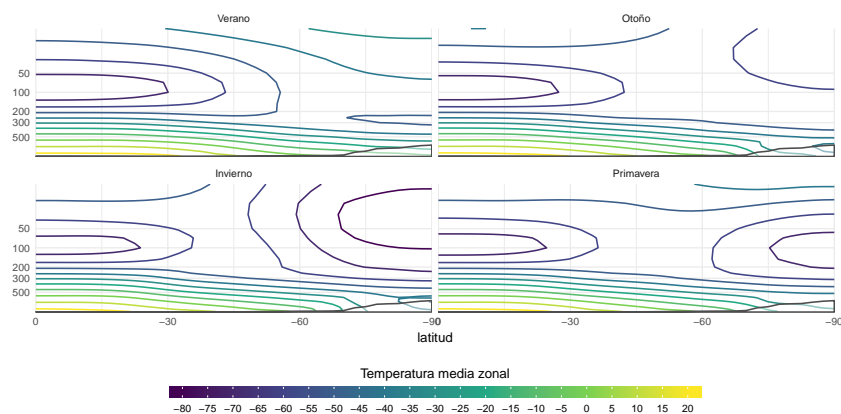


Figura 4.4: Corte zonal de anomalía de geopotencial en  $-65^\circ$ .

### *Temperatura*

Cosas para ver:

Gradiente muy pequeño en 200 hPa. Gradiente inverso en estratósfera. Núcleo cálido en  $\sim 50^\circ$  (que se va a ver mejor en la anomalía zonal). Temperaturas frías en altas y bajas latitudes pero relativamente cálidas en  $\sim 50^\circ$  en 100 hPa.



Corte zonal en  $-60^\circ$

Cosas para ver:

Coincidencia entre la onda estacionaria 1 en gh y de t (en primavera).

Propuesta: combinar mapa de T y  $T^*$

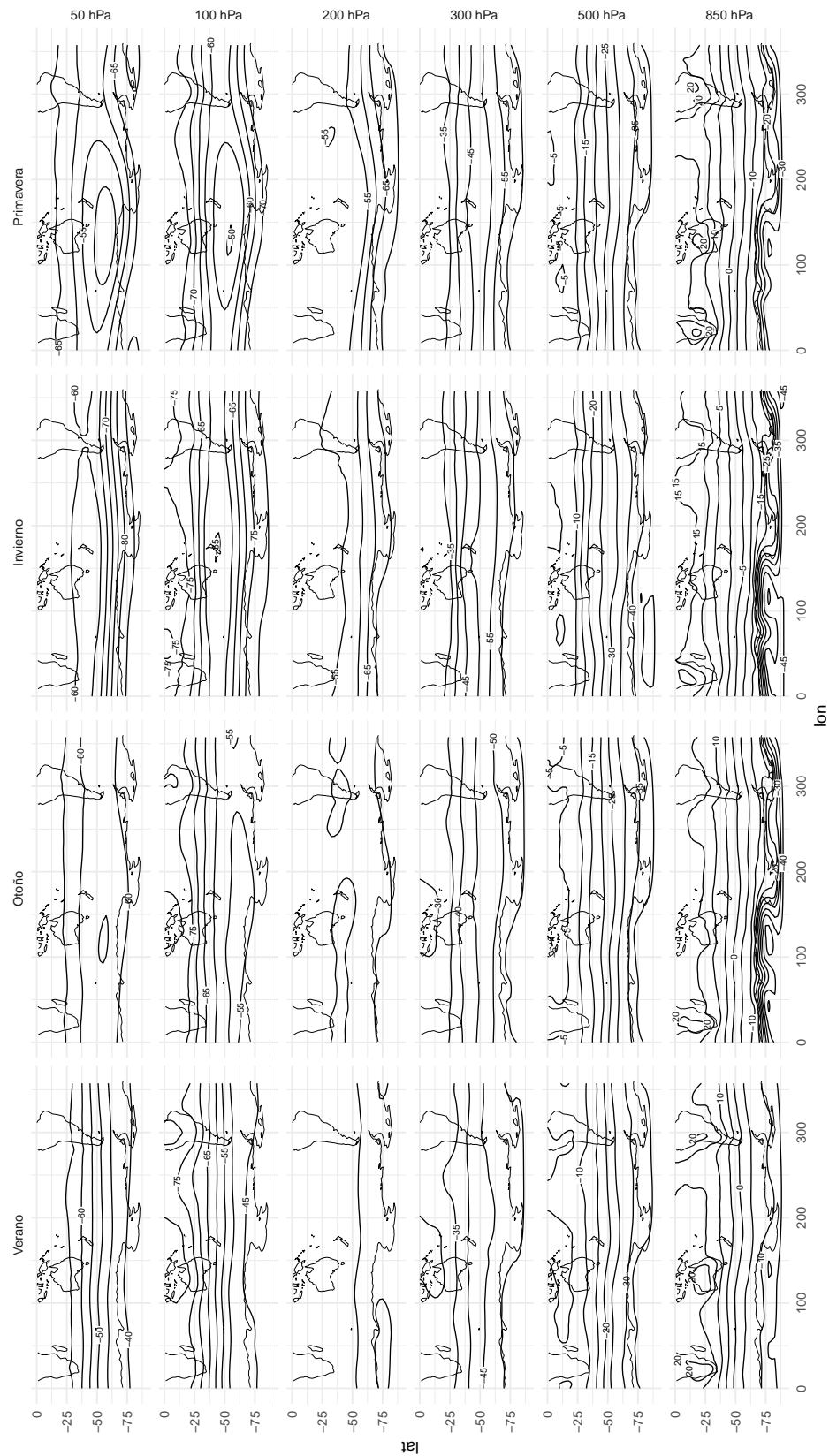
### *Viento zonal*

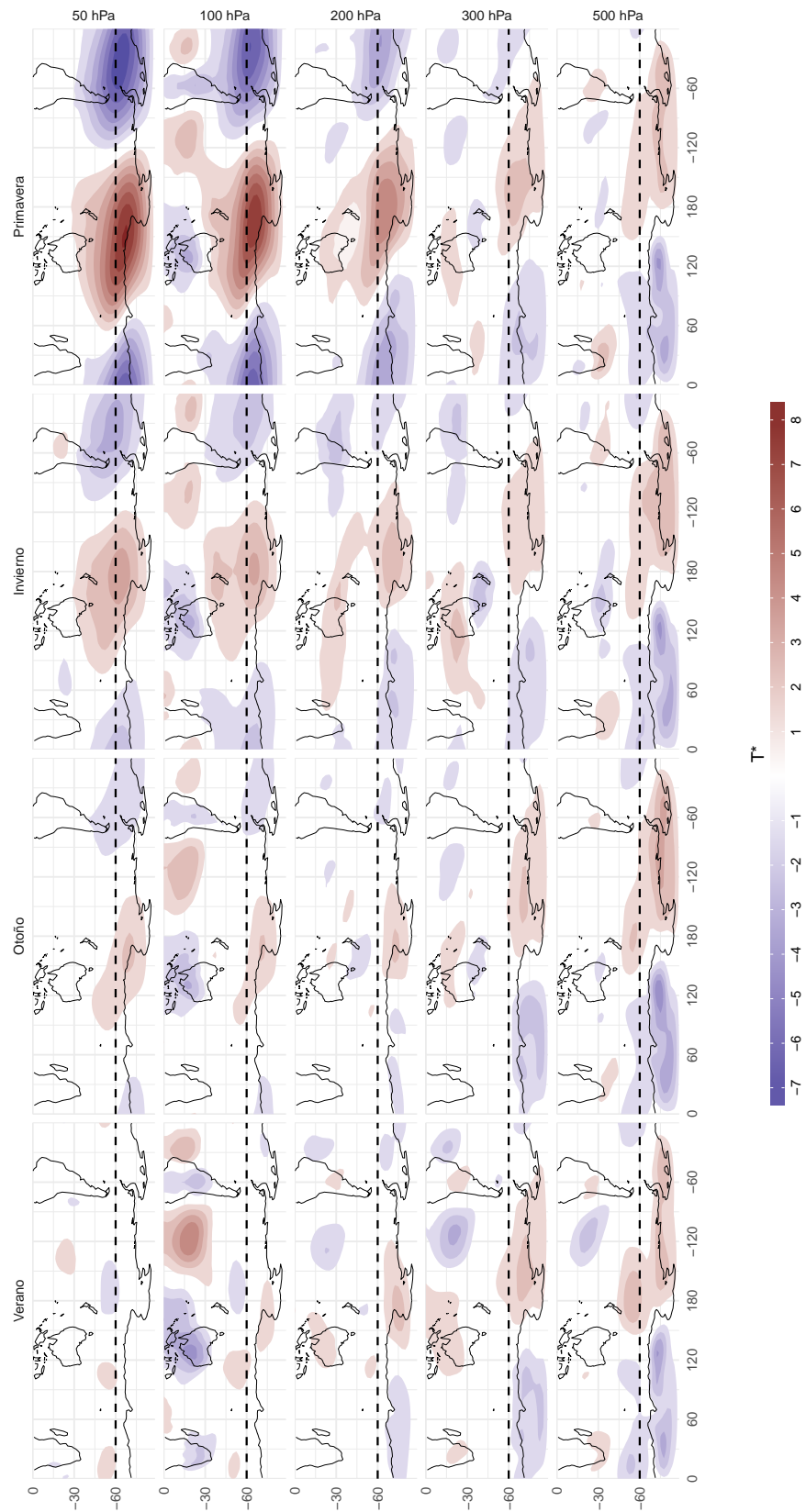
Cosas para ver:

Extensión y localización vertical de los jets.

Campo medio:

Cosas para ver:





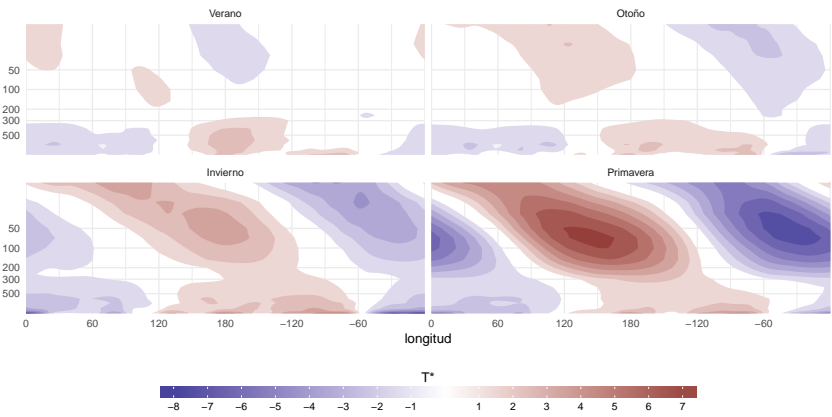


Figura 4.5: Corte zonal de anomalía de temperatura en  $-65^\circ$ .

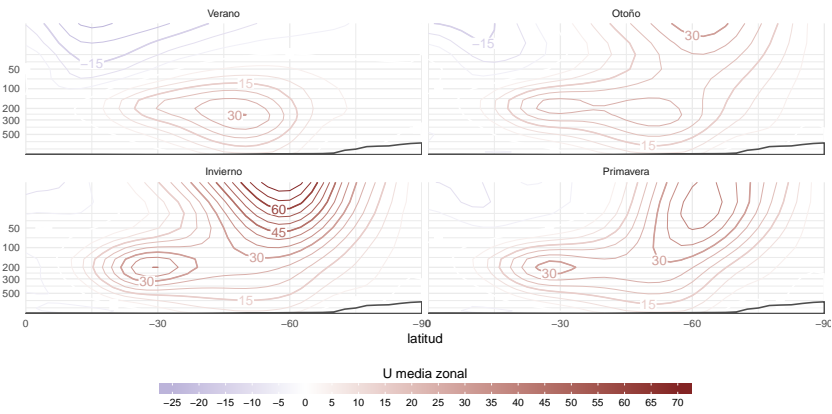


Figura 4.6: Viento zonal medio.

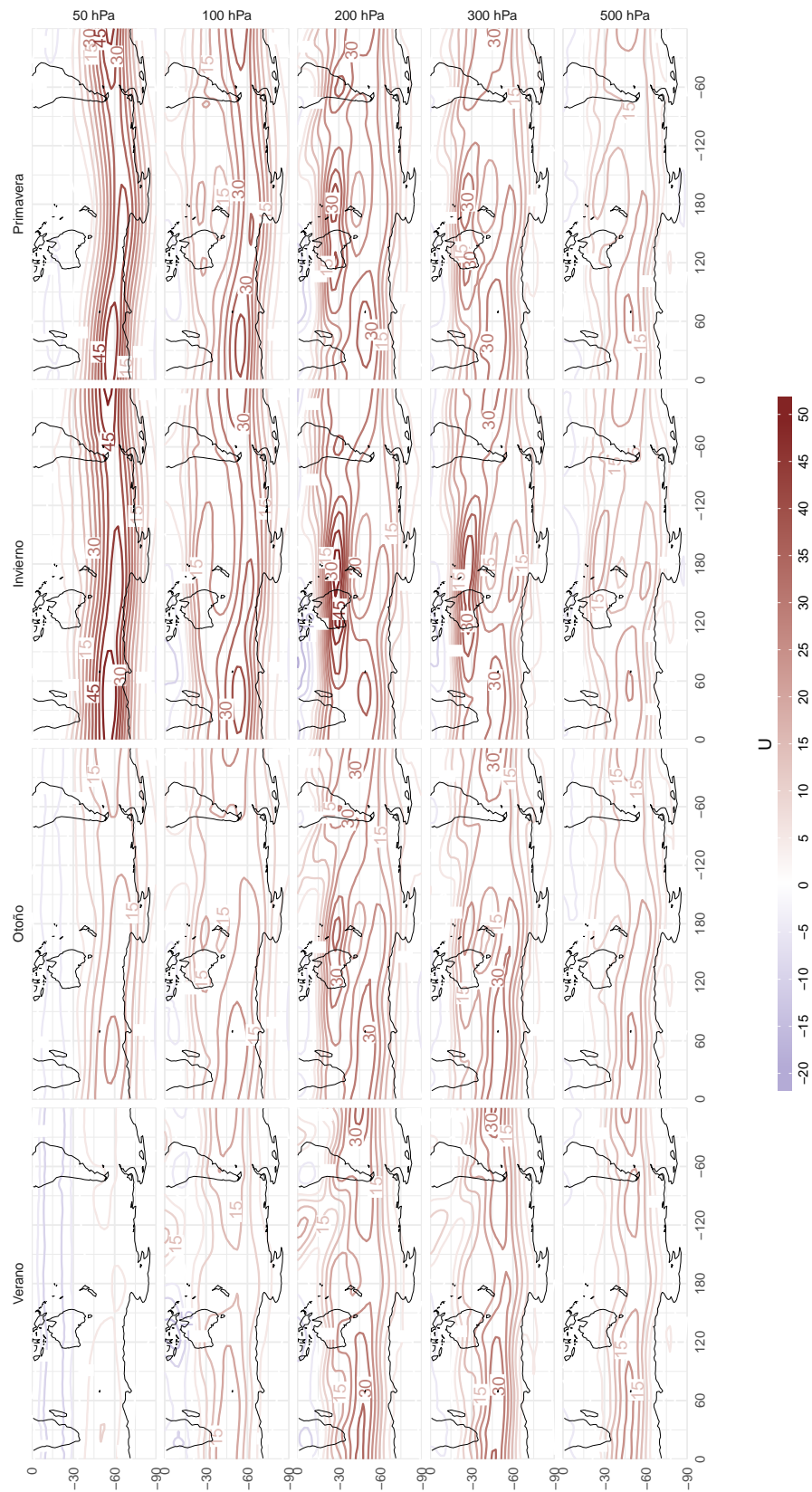


Figura 4.7: Viento zonal.

Jet polar en invierno y primavera en niveles altos ( $< 100$  hPa). Jet subtropical en niveles “medios”.

Anomalía zonal

Cosas para ver (ambos):

### *Viento meridional*

Campos medios.

Corte meridional (v medio zonal):

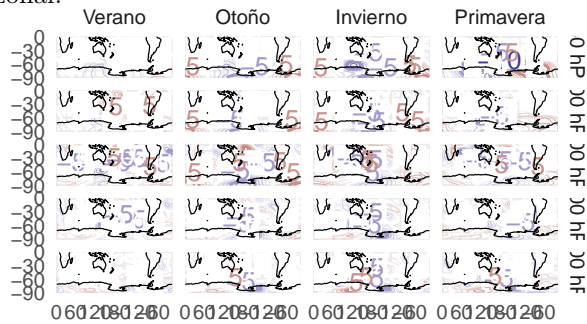
Cosas para ver:

Dipolo entre niveles bajos y altos que alterna entre invierno y verano (parte convergente en superficie y divergente en altura de la ITCZ que se mueve hacia el hemisferio de verano). En altas latitudes, en superficie hay máximos de viento del sur debido a los vientos catabáticos de la antártida.

Cosas para ver:

No mucha actividad salvo por la onda 1 en niveles altos (consistente con la onda 1 de geopotencial).

Anomalía zonal:



Es básicamente igual. No poner gráfico pero aclarar que es no hay casi diferencia ya que la media zonal es casi cero en casi todo el dominio.

### *Gradiente meridional de vorticidad absoluta*

Cosas para ver:

Máximos asociado con los flancos del jet. Zona “prohibida” en 200 y 300 hPa.

### *Ondas Quasistacionarias*

- Fourier

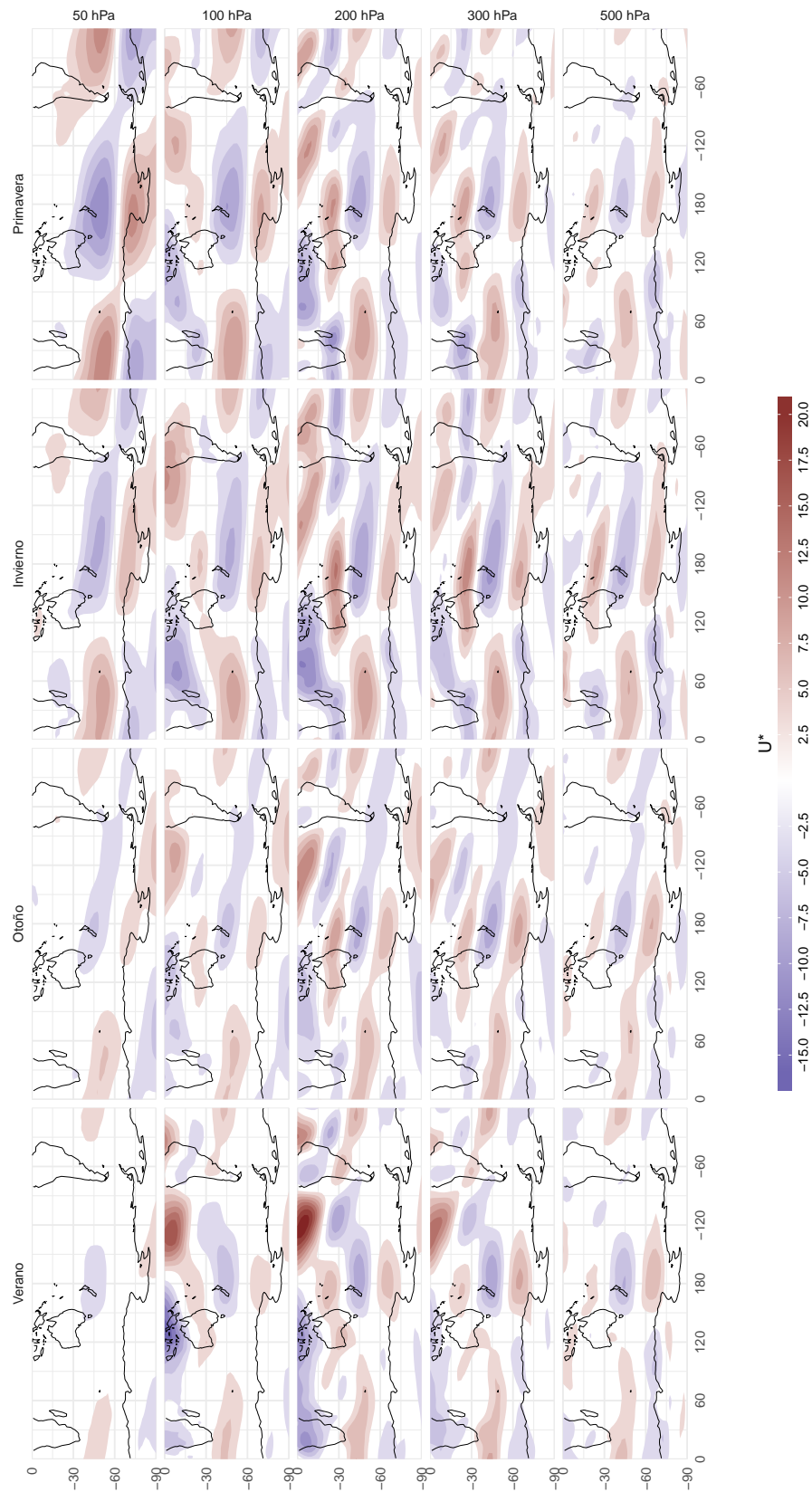


Figura 4.8: Anomalía zonal de viento zonal.

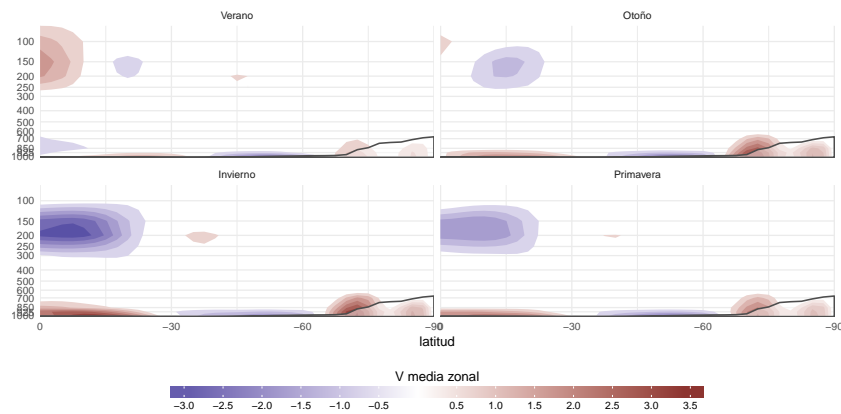
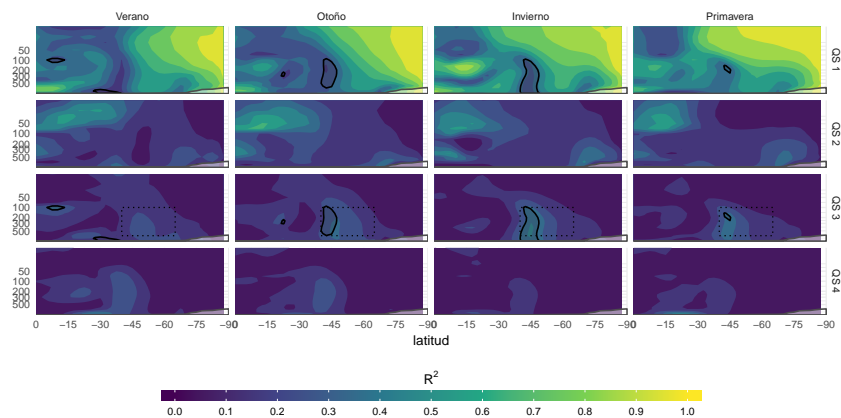
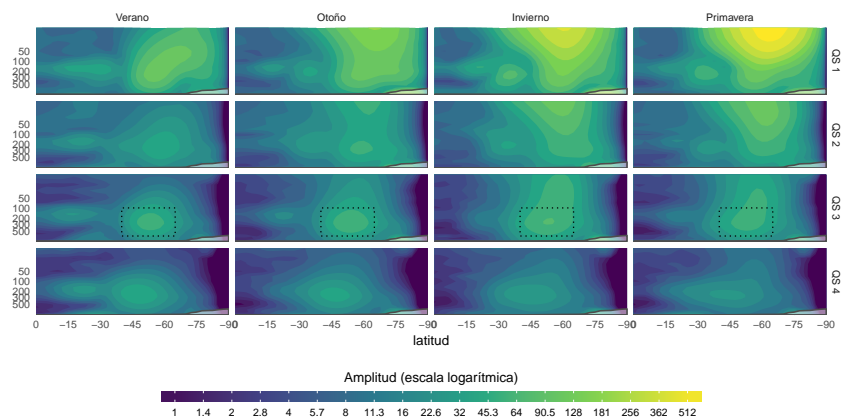


Figura 4.9: Media zonal del viento meridional.



Cosas para ver:

Estructura. Zona donde onda 3 explica más que la onda 1 (zona marcada en negro)

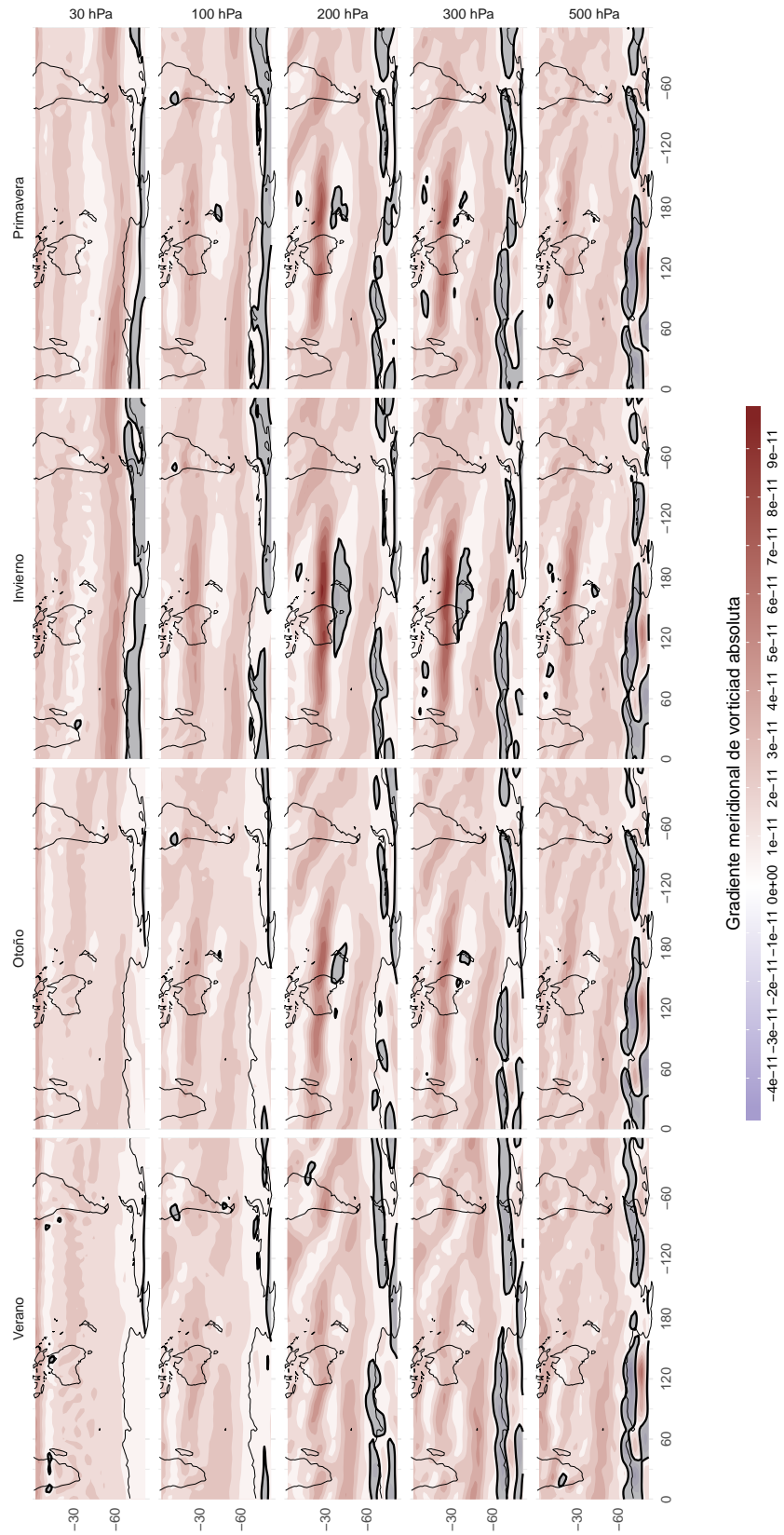


Cosas para ver:

Onda 1 y 2 principalmente en estratósfera pero baja, salvo en verano. Onda 3 y 4 más de atmósfera media/alta. Región recuadrada: máximo de amplitud de QS 3 y donde su  $R^2$  es mayor que la de QS 1.







# 5

## Onda 3

### Características típicas

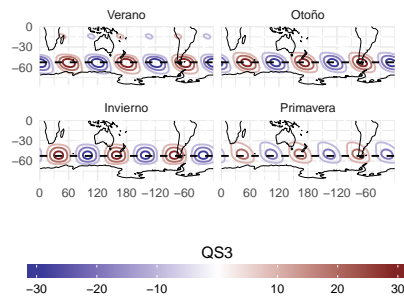


Figura 5.1: Media de reconstrucción de onda 3.

Cosas para ver:

Solo en 300 porque la estructura es barotrópica (no se gana mucho mirando varios niveles). Localización de los centros de altas y bajas. Corrimiento de fase verano/invierno. Aparente ciclo anual con mínimo en primavera, que luego se ve que no es tan así, parece mínimo porque la fase varía mucho y el promedio se desdibuja mucho.

Esto es el promedio de las ondas 3, pero es idéntico a la onda 3 del promedio.

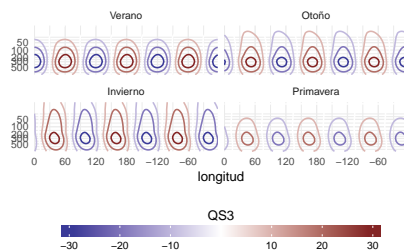


Figura 5.2: Corte

Cosas para ver:

Estructura vertical barotrópica equivalente. Ciclo anual en la extensión vertical (se ve también en los cortes de amplitud). Aunque notar que en este corte la extensión en primavera parece la menor, pero de

nuevo es por la variabilidad en la fase, ya que en el corte de amplitud se ve que la amplitud es mayor en altura incluso que en otoño.

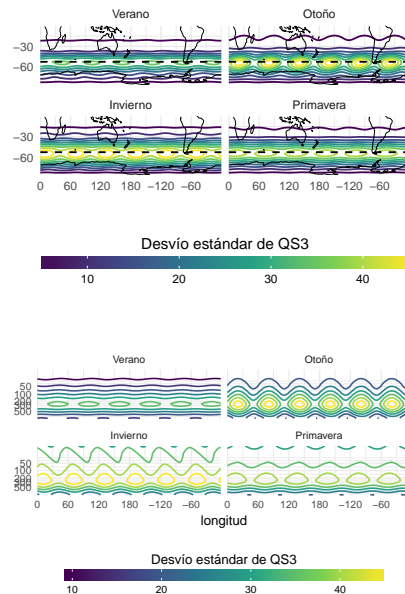
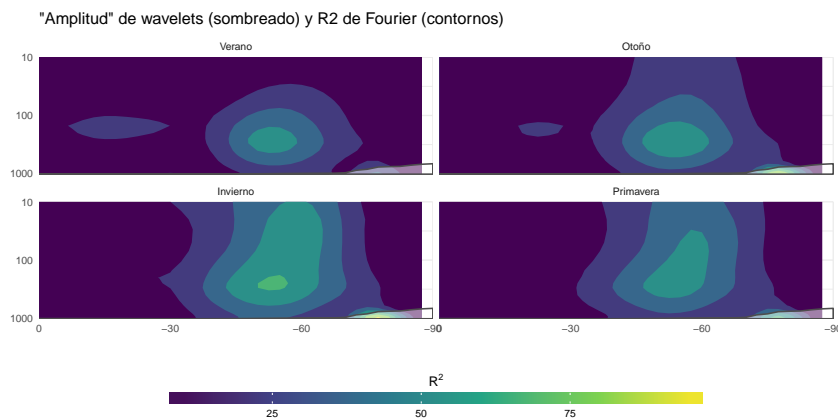


Figura 5.3: Corte sd

No tengo idea de cómo interpretar esto...

- Wavelets

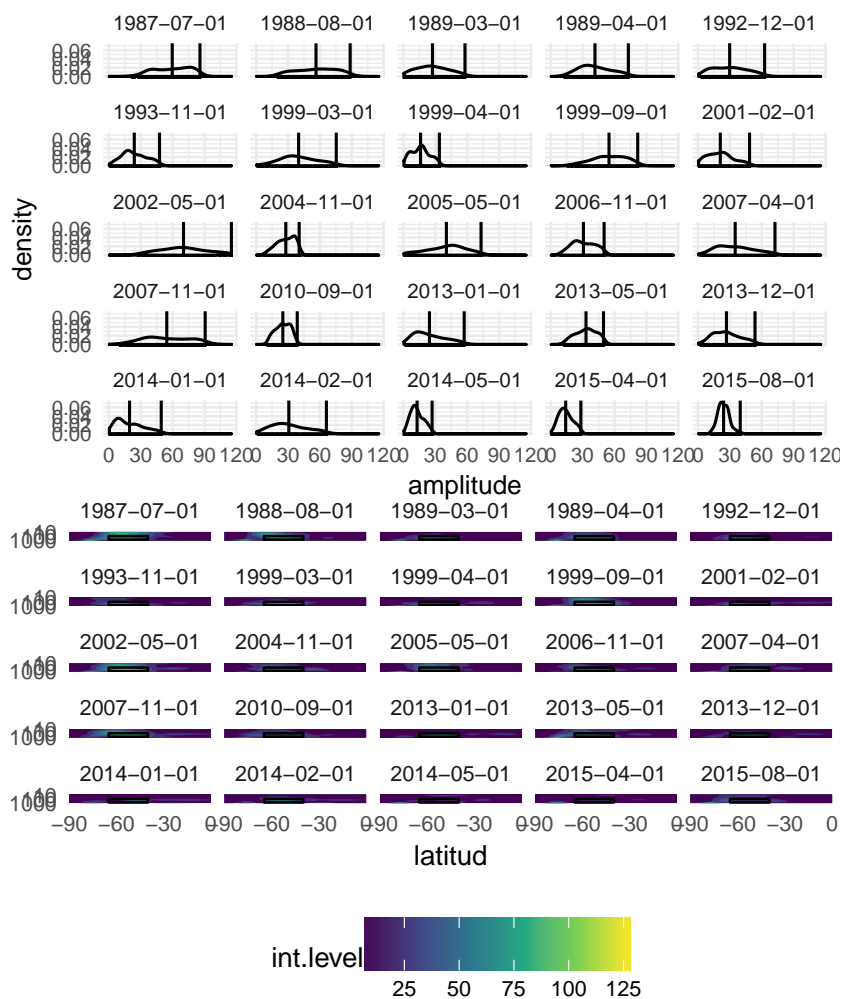


Venajas y desventajas. Justificación de decisión.

Cosas que faltan: \* Determinar bien qué significa la "amplitud" de wavelets. \* Como esa "amplitud" es parecido a  $r^2$  de fourier, buscar la verdadera amplitud en wavelets.

### Creación del índice

Quiero hacer el índice a partir de la actividad de la onda 3 tomando la región del máximo (latitud entre -65 y -40, y entre 700 y 100 hPa). Variables posibles: amplitud,  $r^2$ . Parámetros posibles: máximo, media.



### *Antecedentes*

Breve comentario sobre los índices usados en otros lados. Discutir ventajas y debilidades.

- Amplitud
- Fase (impacto en SA)

De todo eso, motiva decisión del índice.

### *Índice propio*

- Niveles elegidos
- Promedio vs. máximo
- Composiciones de campos y flujos.
- Decisión del índice.

*Composición de campos*

*Descripción de la Fase*

*Análisis dinámica de septiembre*

*Fuentes de variabilidad interna*

(Discusión escrita más de papers), Pero nos concentramos en la fuente externa.

*Fuentes externas*

Campos de correlación con SST y OLR, principalmente ¿Discusión de otros forzantes?

# 6

## *Experimentos*

### *Validación SPEEDY*

- Comparación campos medios.
- Validación de las corridas experimentales (mostrar que es constante lo que tiene que ser consante)

### *Comparación*

Comparación entre corridas y ncep.

### *Cosas inesperadas...*

- ??
- protif!





$\gamma$

*Conclusiones*



8

## *Agradecimientos*



## 9

### *Referencias*

Carolina Vera, Gabriel Silvestri, Vicente Barros, and Andrea Carril.  
*Differences in El Niño response over the Southern Hemisphere,*  
2004.