

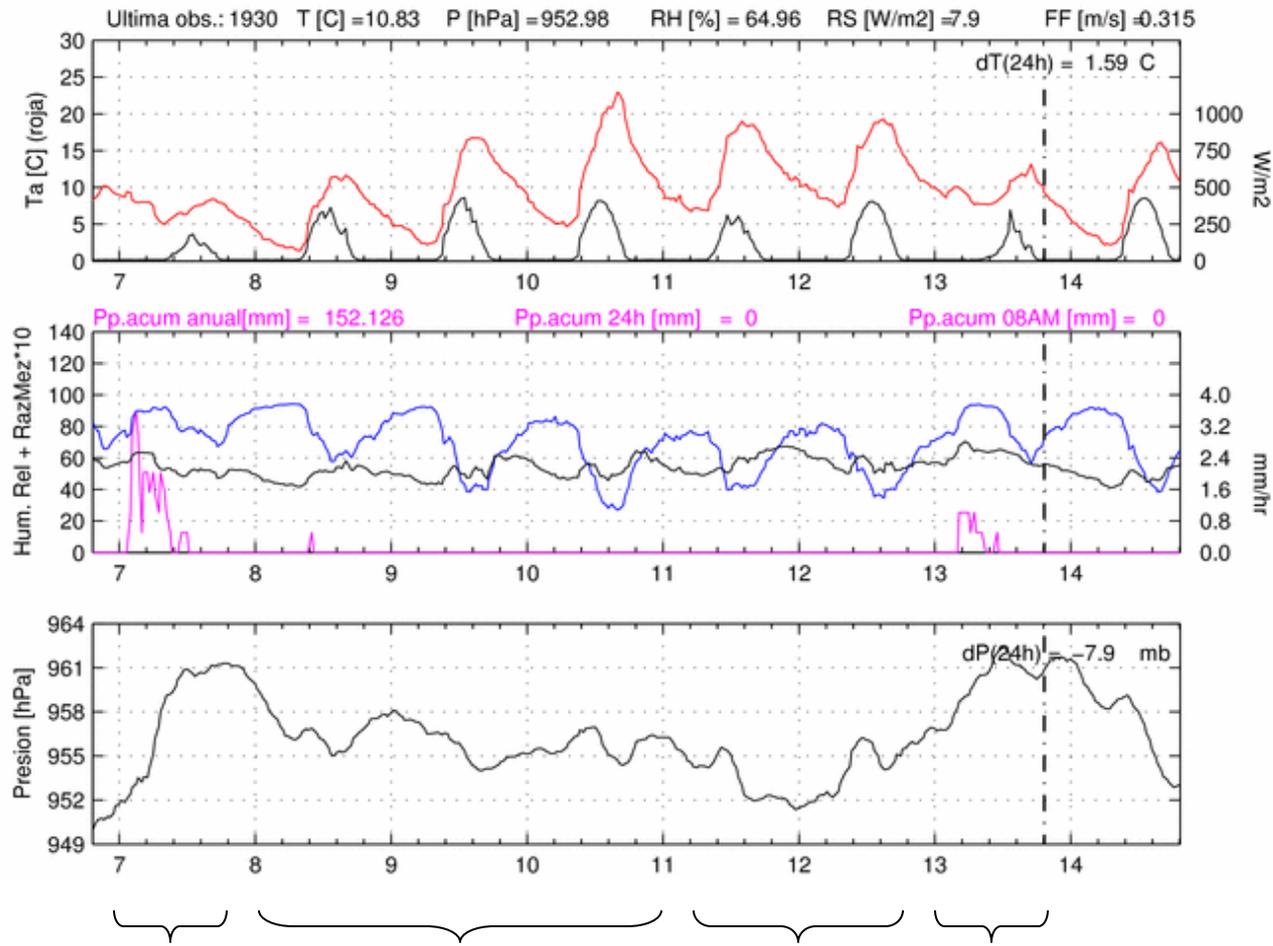
Universidad de Chile
Departamento de Geofísica

Introducción a la Meteorología y Oceanografía

Sistemas de Latitudes Medias

Prof. René Garreaud
www.dgf.uchile.cl/rene

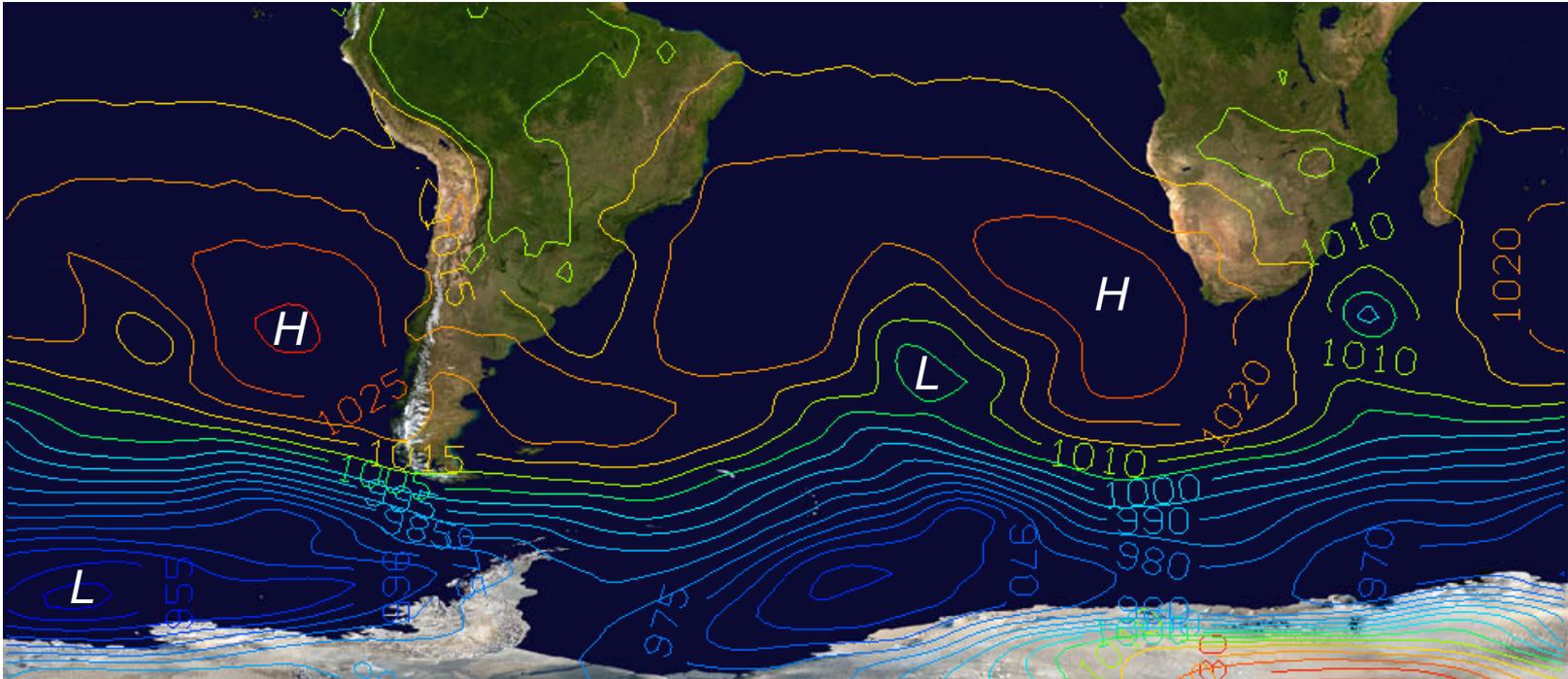
Cambios de tiempo en Santiago



Condición: Frontal Post - Frontal Pre - Frontal Frontal

Isobars: lines of constant pressure at a given level
(e.g. sea level pressure chart) and time (snapshot).

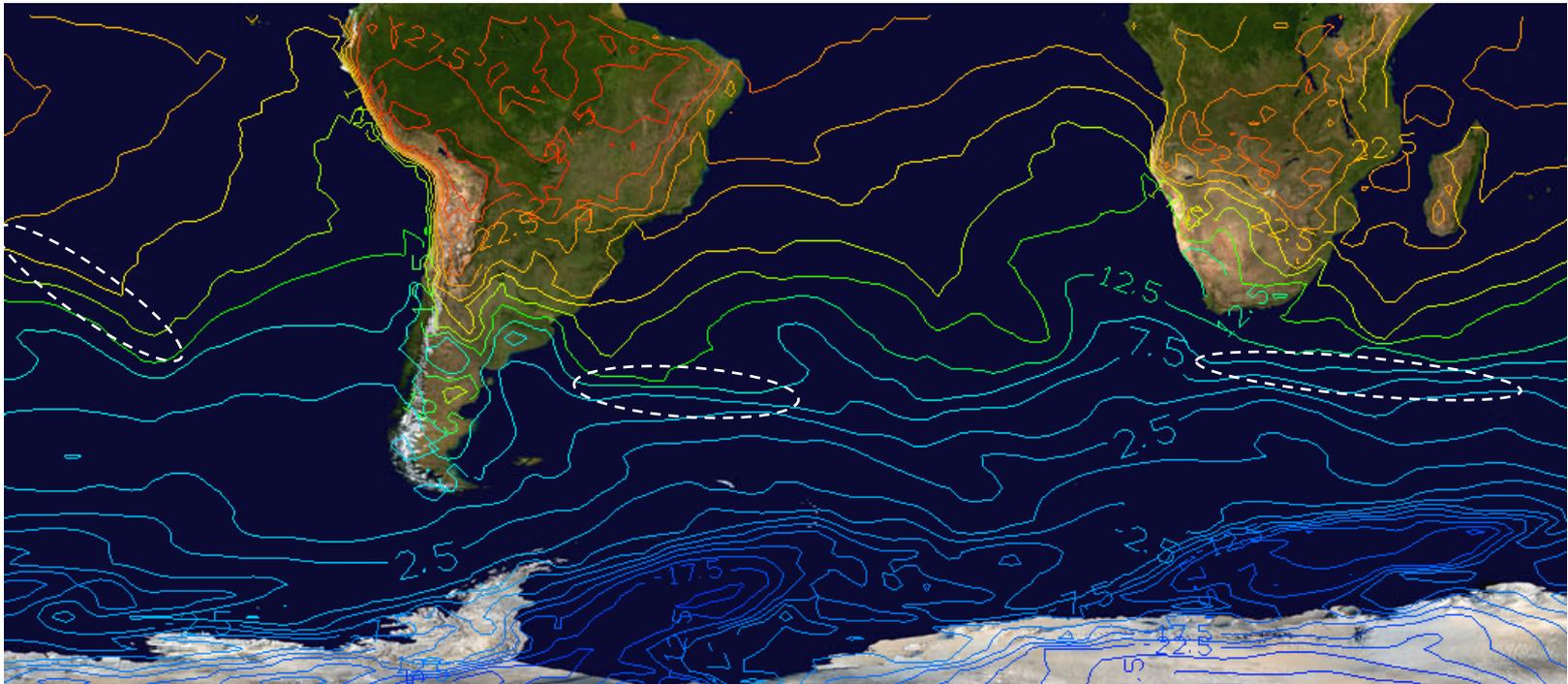
High (anticyclones) and **L**ow (cyclones) pressure centers.



SLP map, October 17 2010

Isotherms: lines of constant air temperature at a given level
(z or p) and time (snapshot).

The temperature field usually decreases poleward and often exhibits elongated bands of strong thermal gradient (baroclinicity) called fronts

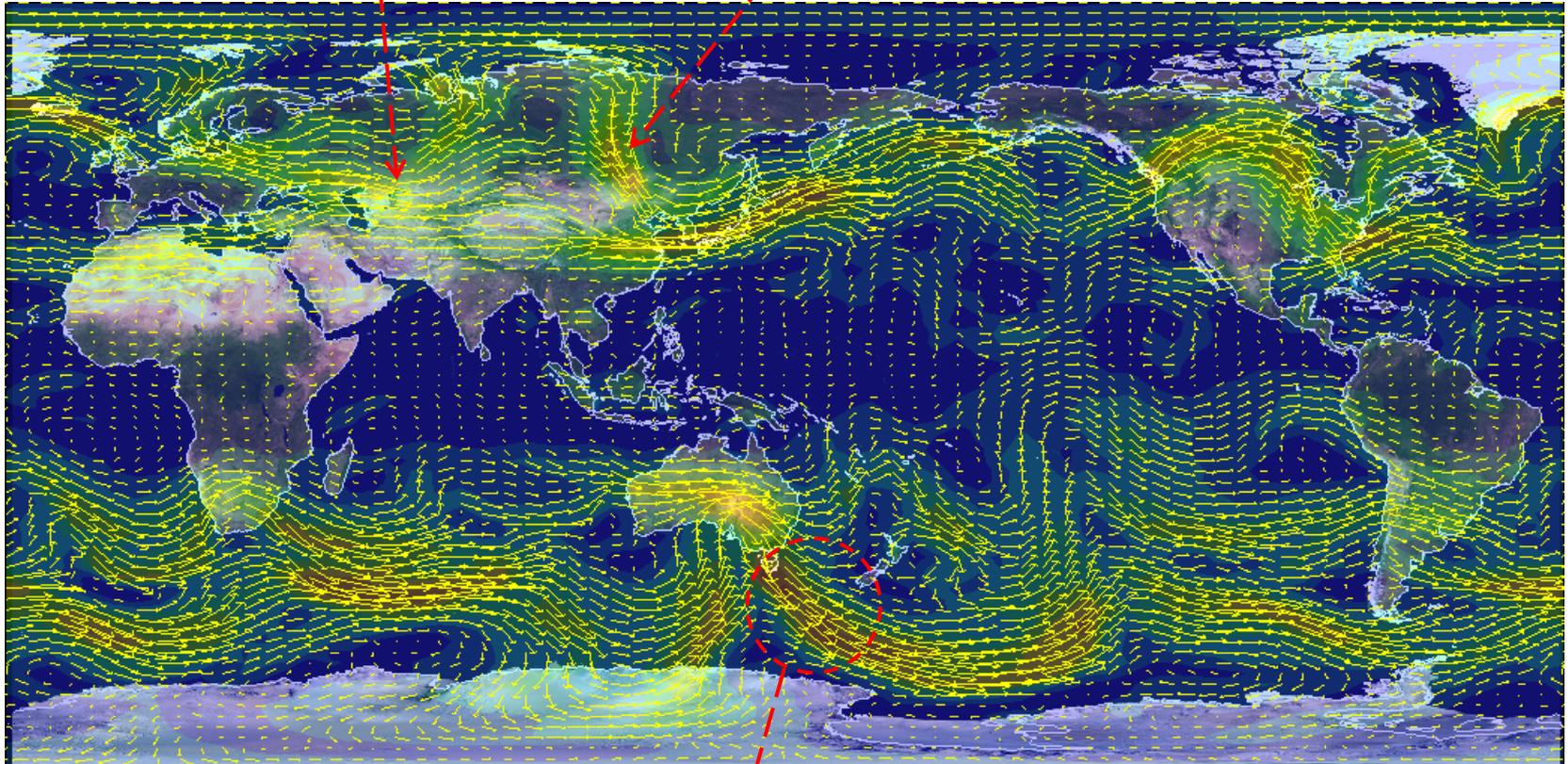


T @ 850 hPa (1500 m ASL)
October 17, 2010

Map showing wind vectors (arrows) and wind speed (colors)
Note the presence of wind maxima (jet streams)

Mostly zonal flow

Mostly meridional flow

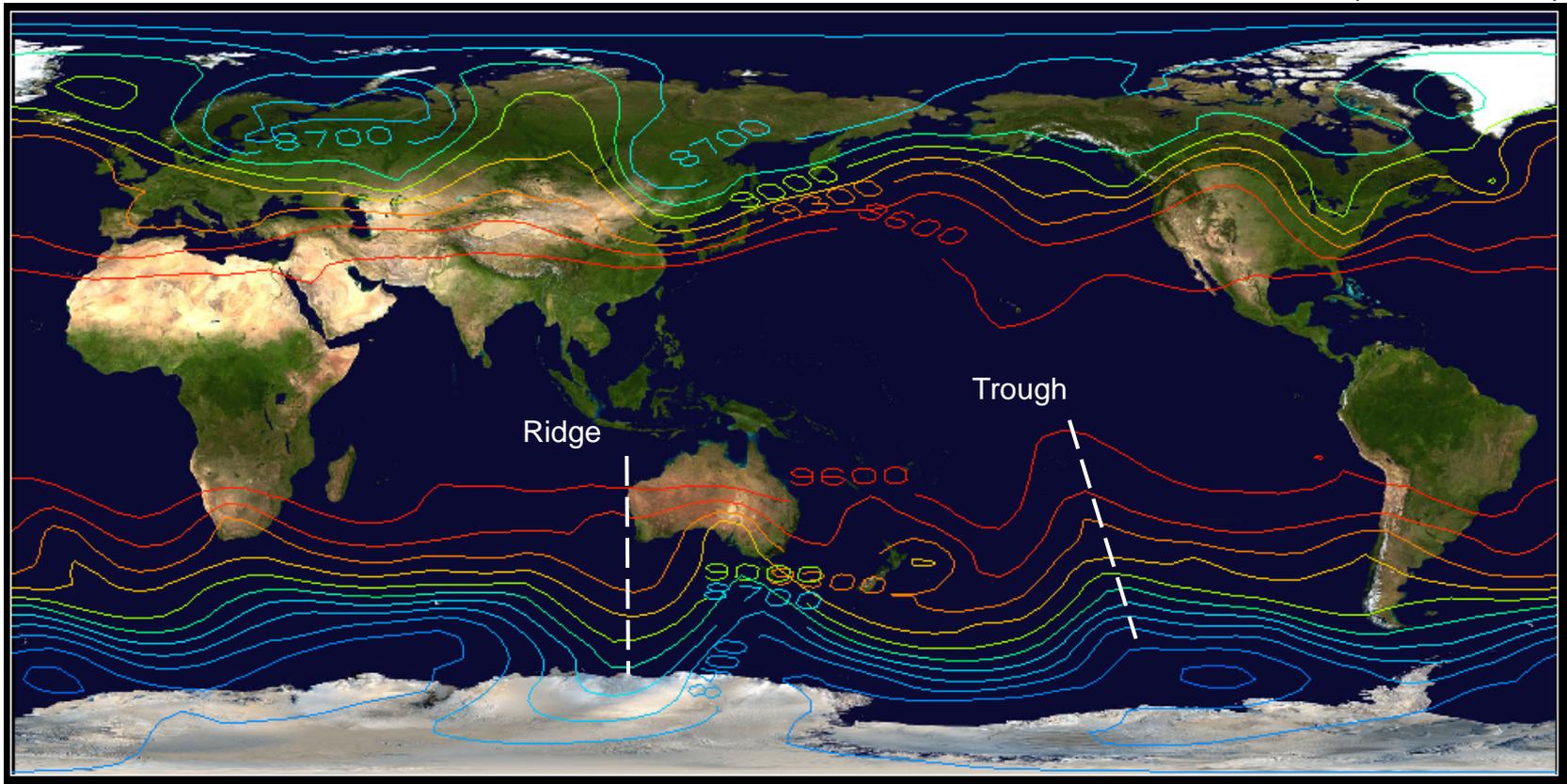


Wind @ 300 hPa (9000 m ASL)

Jet stream

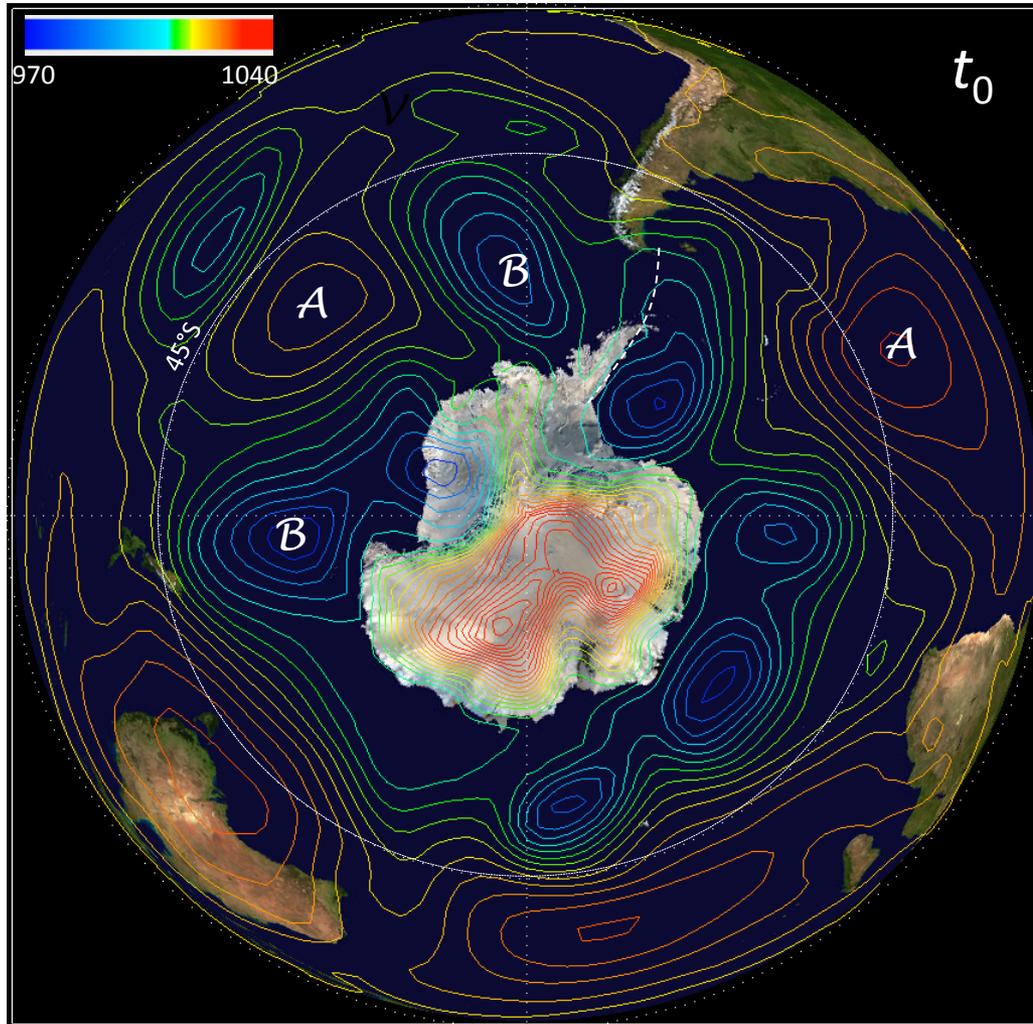
XX: Lines of constant geopotential height at a given pressure level
Trough: relative minimum pressure. Ridge: relative maximum pressure
In both cases “relative” looking at a same latitude

Z @ 300 hPa (9000 m ASL)



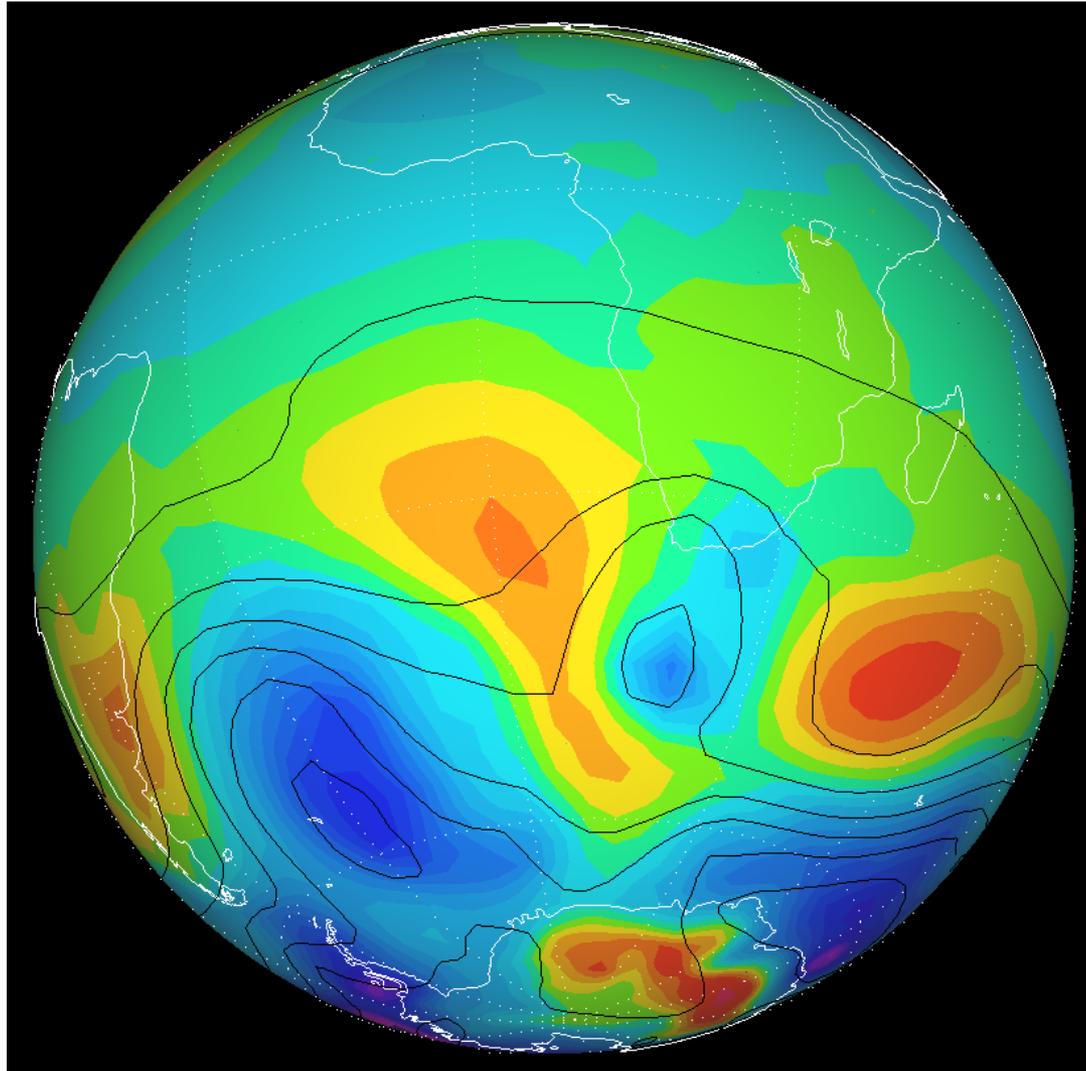
Presión a nivel del mar (Contornos)

A/B: Centros de Alta/Baja presión

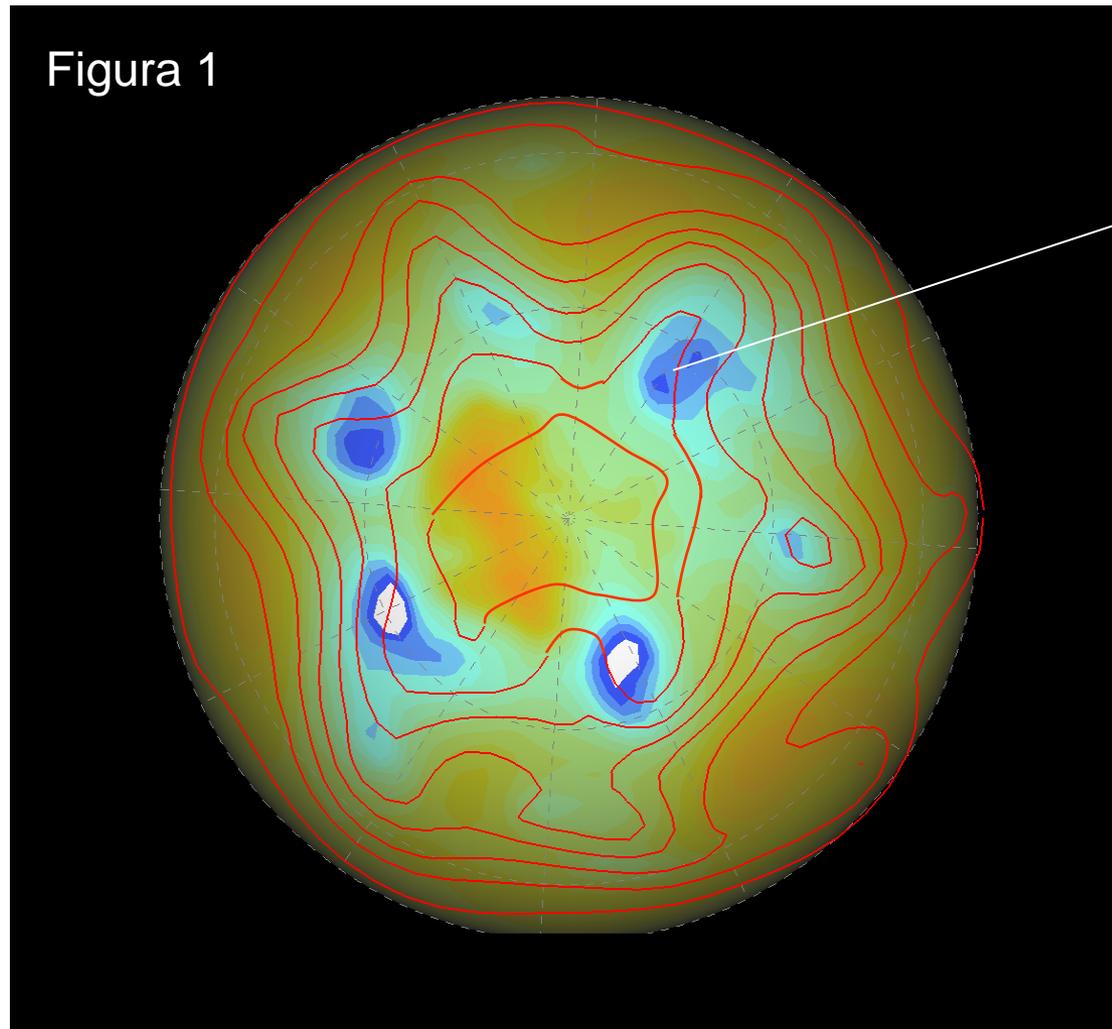


Introducción a la Meteorología – Sist. Latitudes Medias
UCH/FCFM/DGF – R. Garreaud

Z(500 hPa) y PNM, 30-05-2009



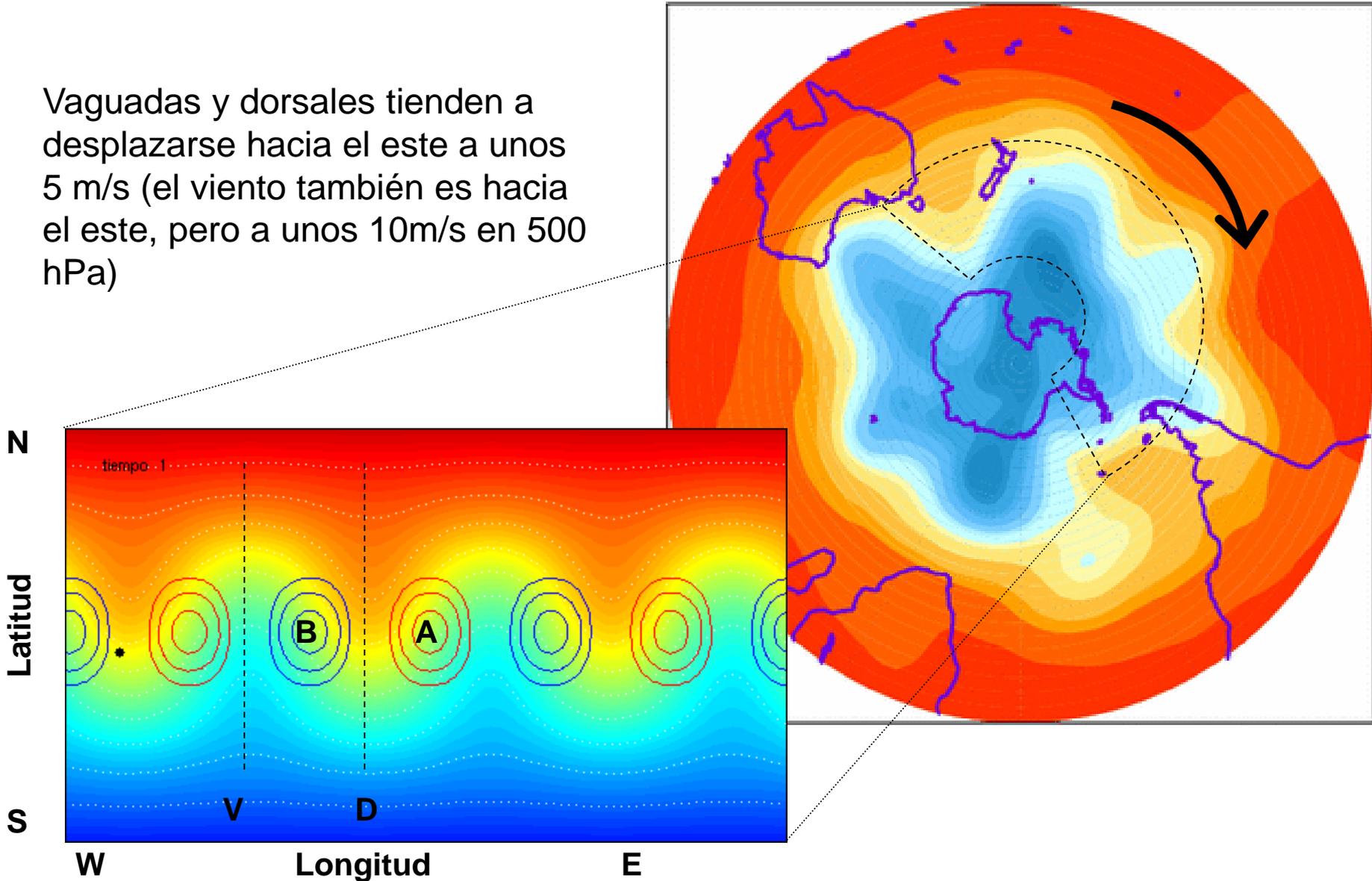
Z(500 hPa) y PNM (colores), otro día de invierno visto desde el Polo Sur



Notar tendencia de las Bajas en superficie a ubicarse delante (hacia el este) del eje de vaguada en altura

Mapa de altura (500 hPa)

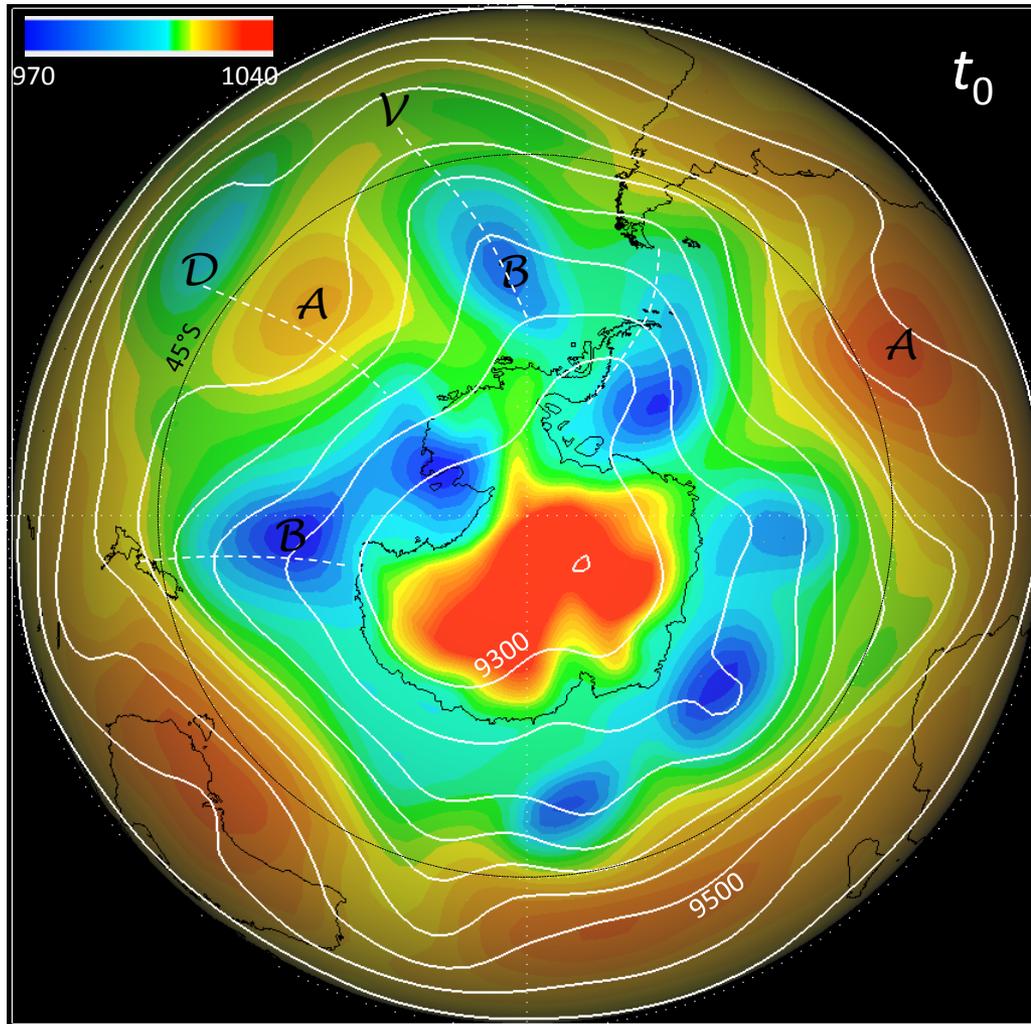
Vaguadas y dorsales tienden a desplazarse hacia el este a unos 5 m/s (el viento también es hacia el este, pero a unos 10m/s en 500 hPa)



Presión a nivel del mar (colores) Altura Geopotencial en 300 hPa (contornos)

A/B: Centros de Alta/Baja presión

V/D: Ejes de Vaguada/Dorsal



Introducción a la Meteorología – Sist. Latitudes Medias

UCH/FCFM/DGF – R. Garreaud

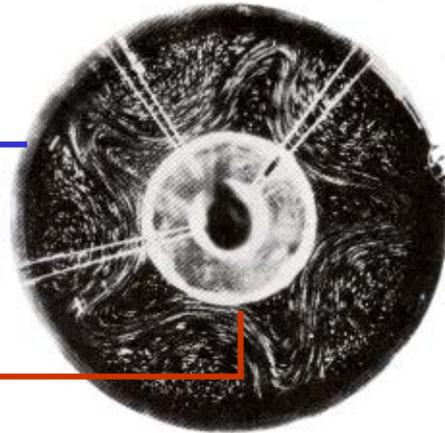
Experimento de Fultz

Fotografías con exposición prolongada de trazadores superficiales en un cilindro rotatorio

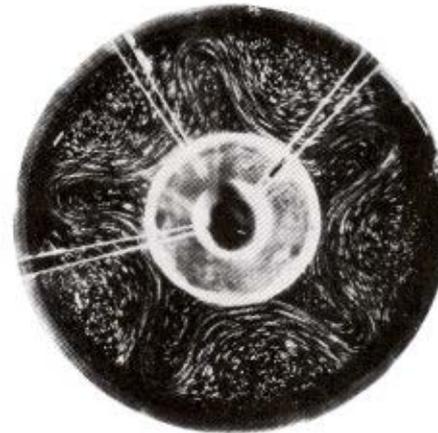
Pared Fría



Pared Cálida



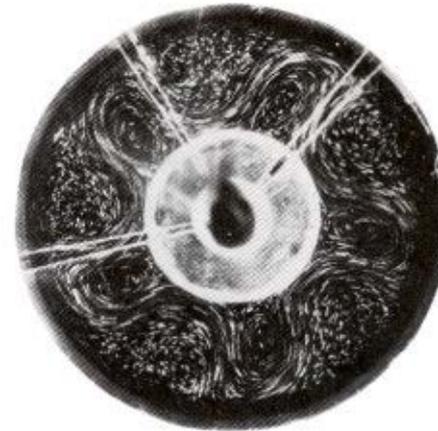
(a)



(b)



(c)

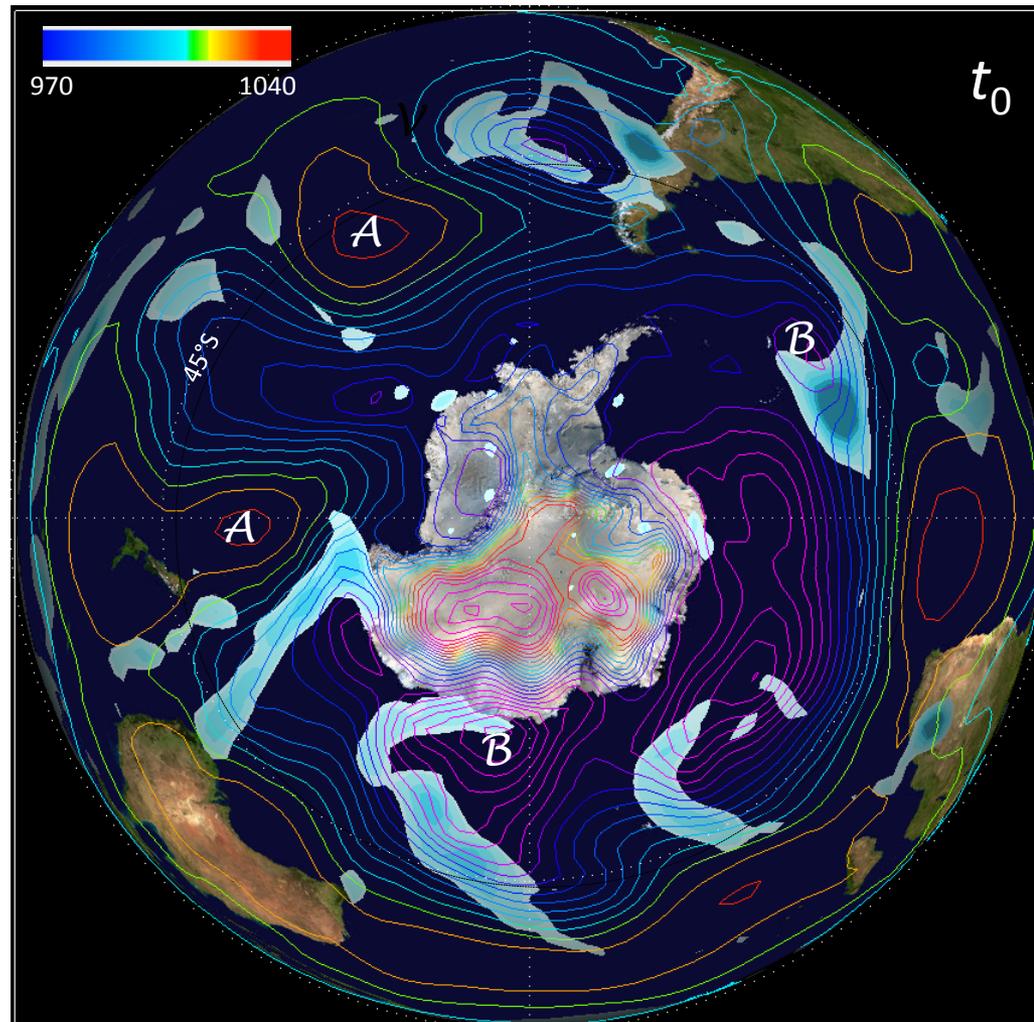


(d)

Presión a nivel del mar (Contornos)

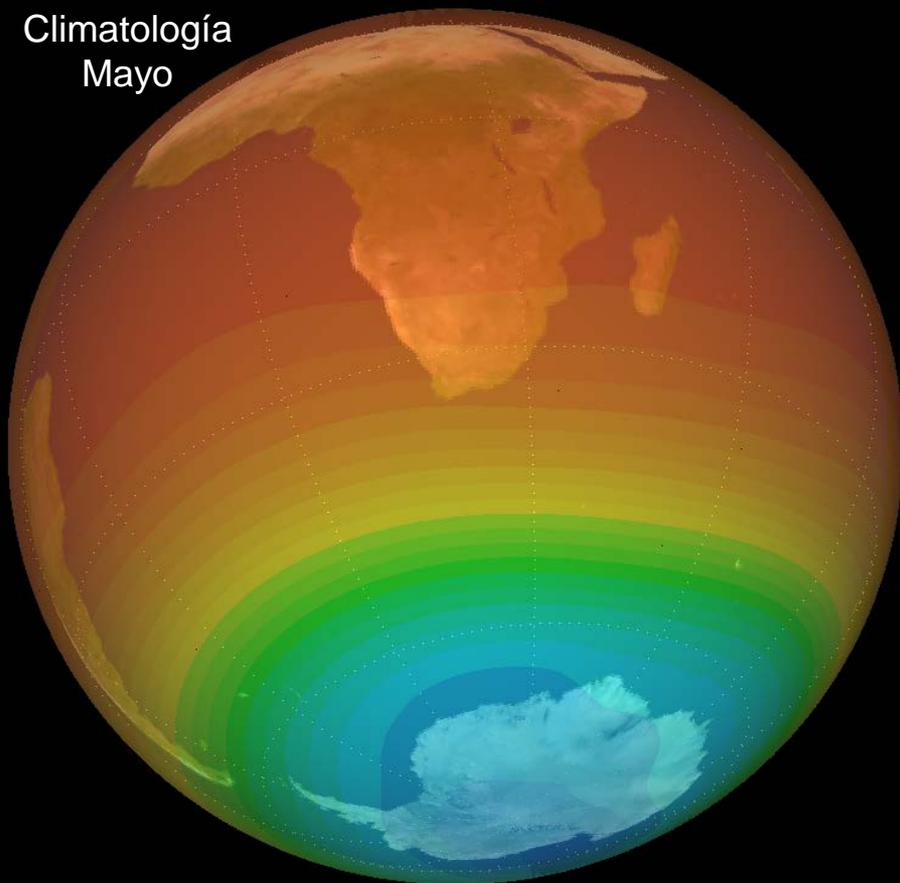
Precipitación (Colores)

A/B: Centros de Alta/Baja presión

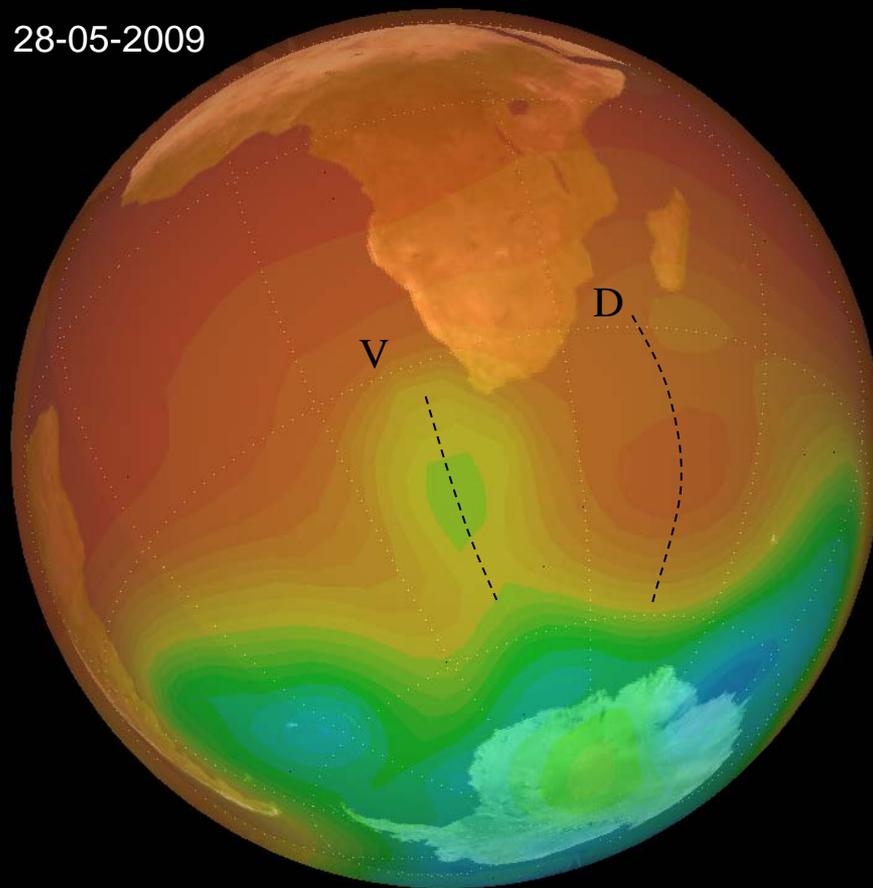


Introducción a la Meteorología – Sist. Latitudes Medias
UCH/FCFM/DGF – R. Garreaud

Climatología
Mayo



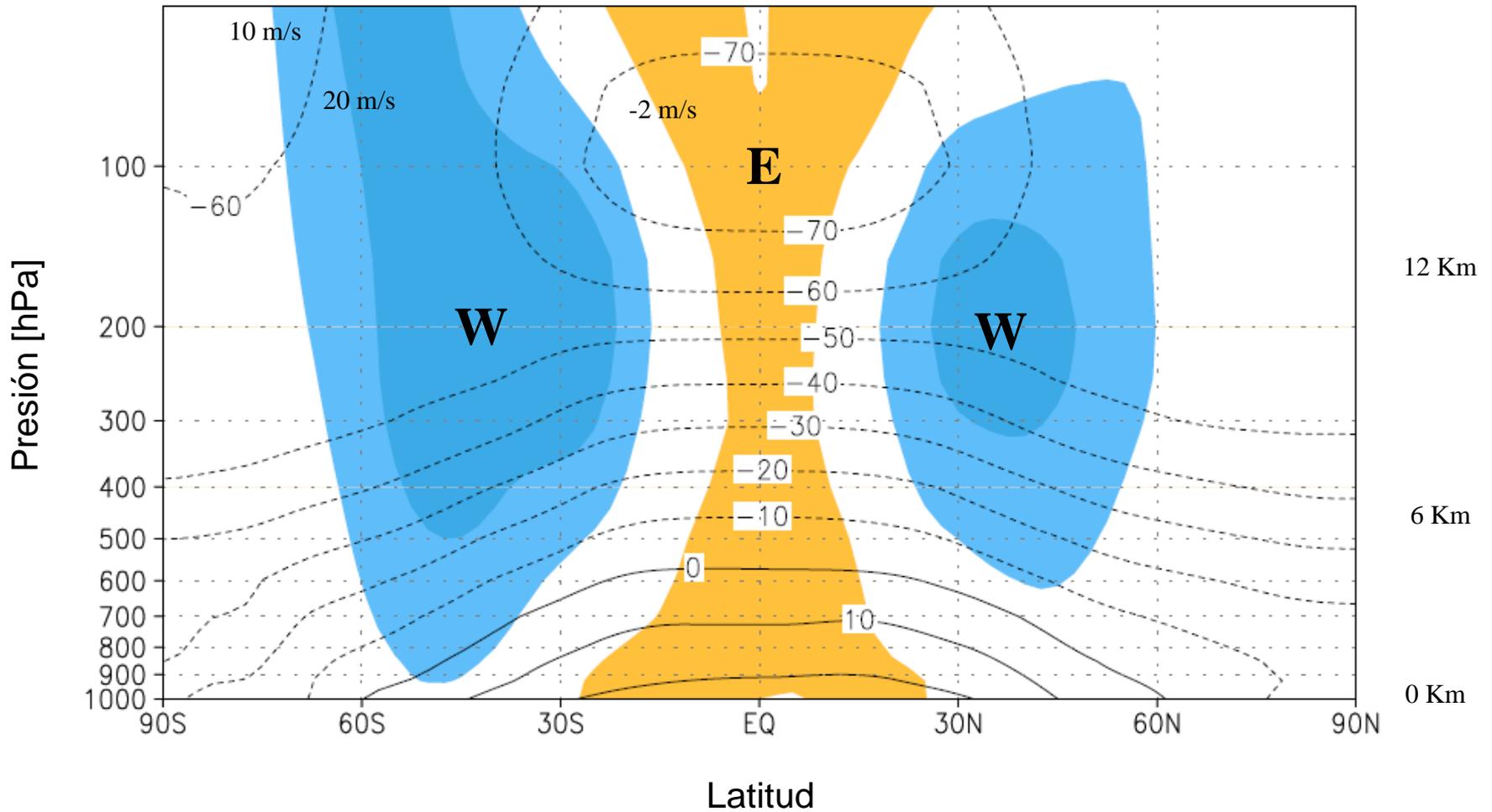
28-05-2009



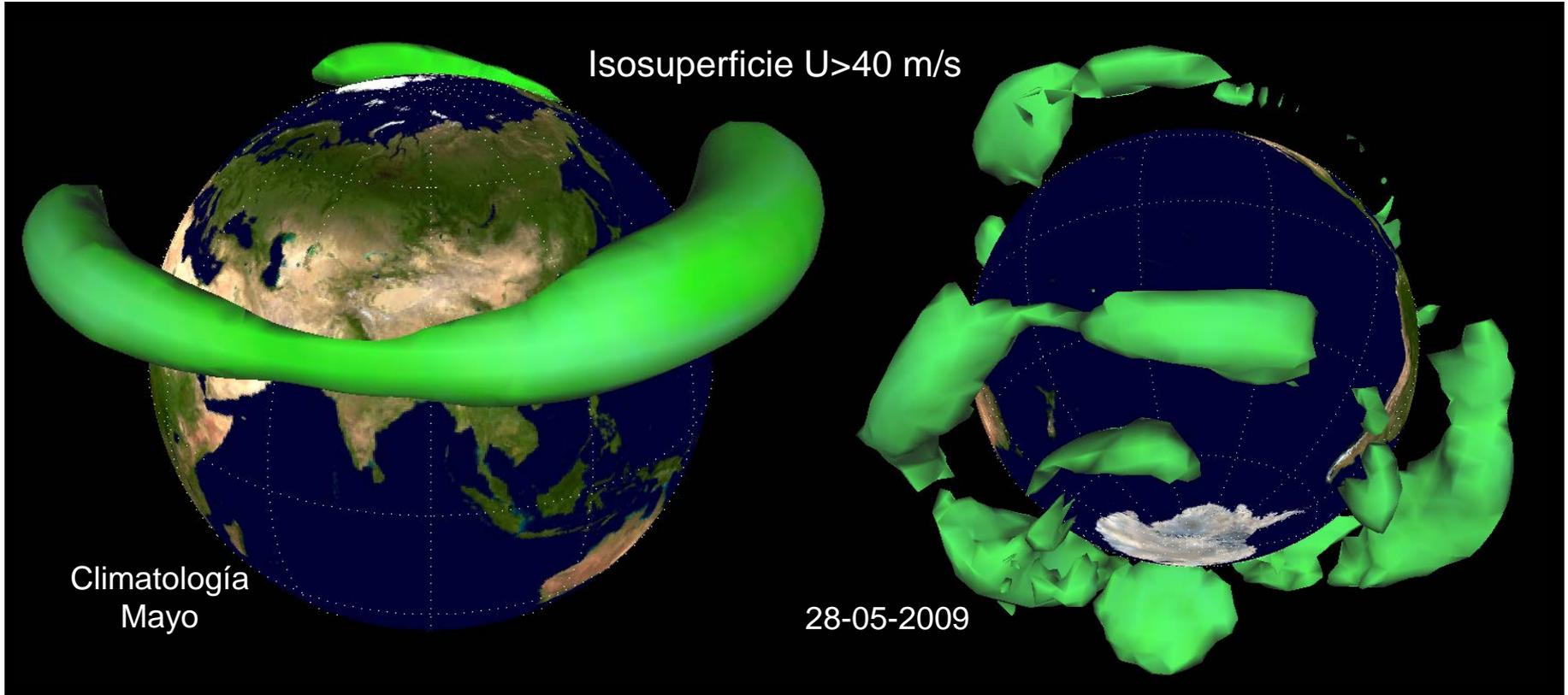
Introducción a la Meteorología – Sist. Latitudes Medias

UCH/FCFM/DGF – R. Garreaud

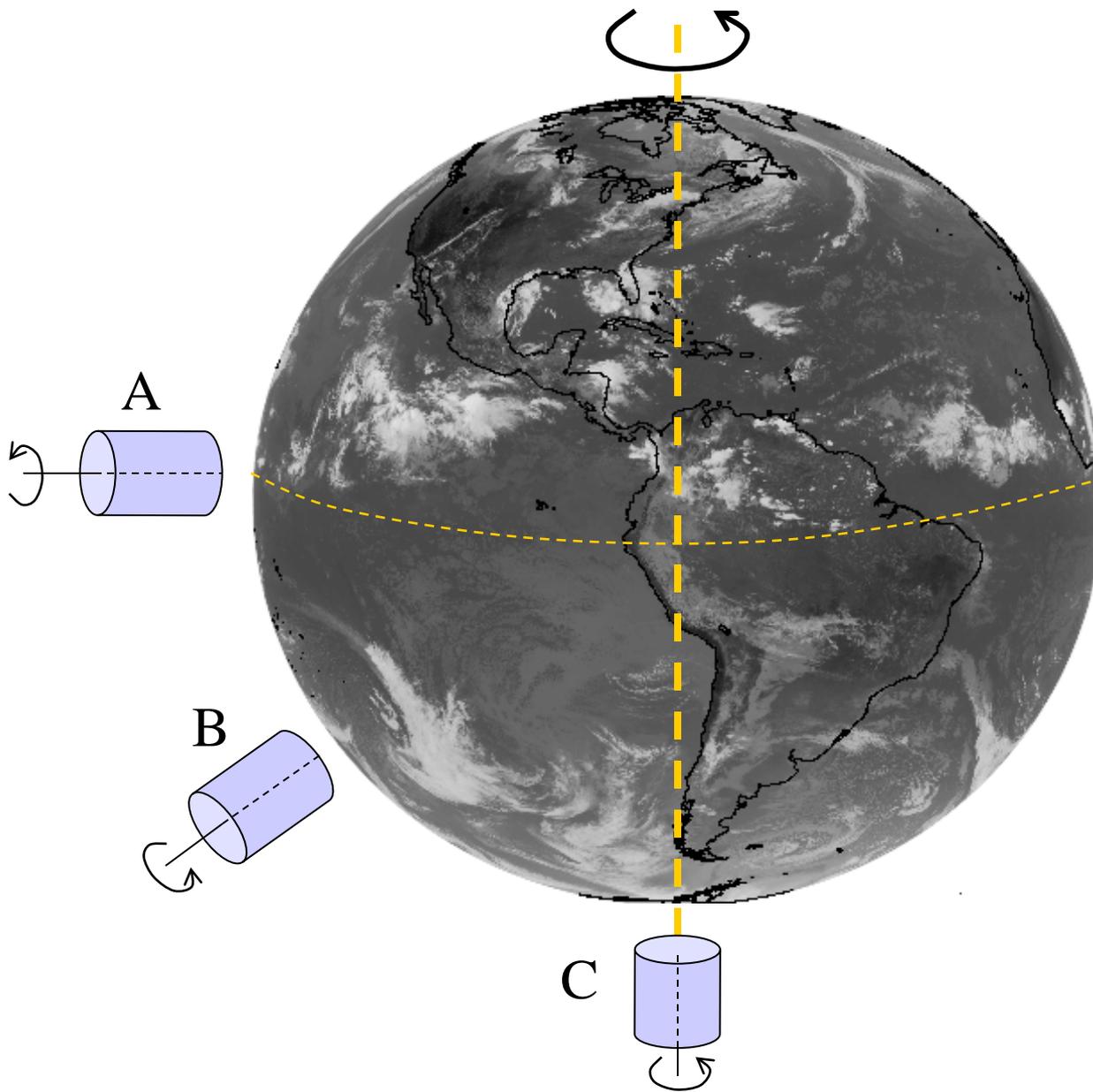
Promedio Zonal (0-360°) Climatológico (30 años) de Temperatura



Introducción a la Meteorología – Sist. Latitudes Medias
UCH/FCFM/DGF – R. Garreaud



Corriente en Chorro inherentemente inestable (ya veremos porque)
⇒ formación de meandros y estrangulaciones



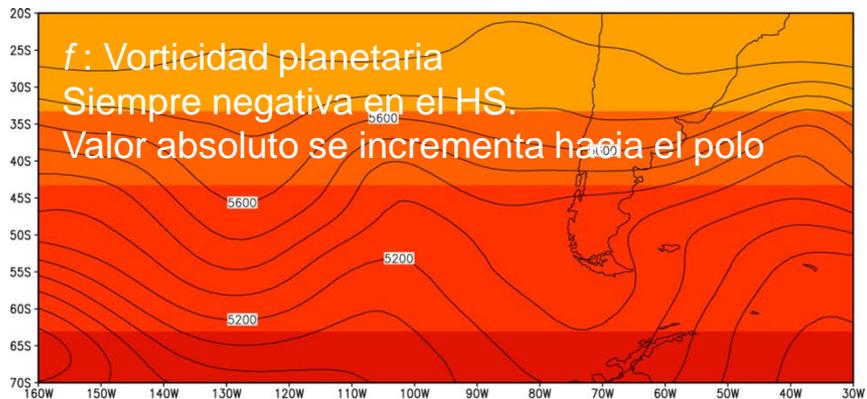
**Columnas A, B, C
están fijas a la tierra.**

**¿Cuál de ellas tiene
mayor rapidez de
rotación c/r a su eje
vertical?**

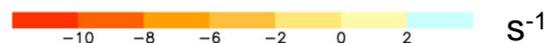
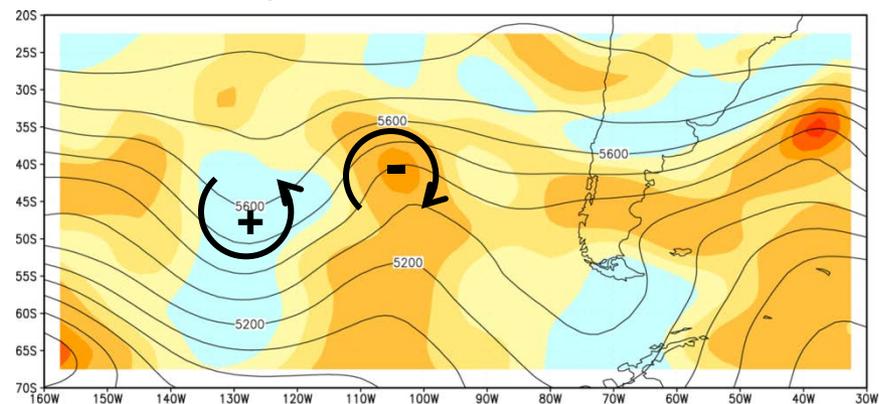
$$R(A) = 0$$

$$R(B) = \text{rot. terrestre} / 2$$

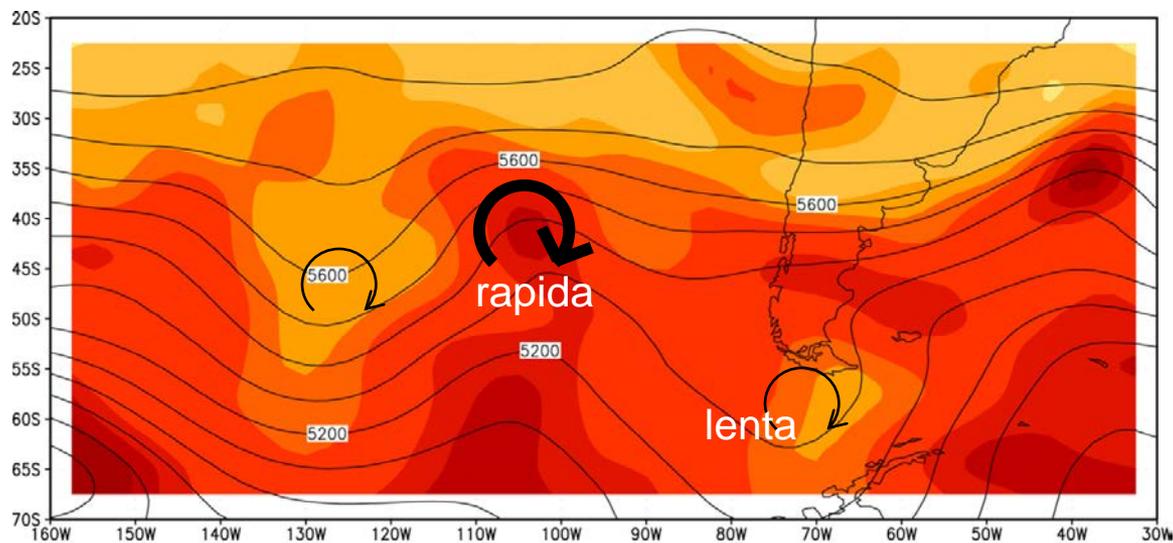
$$R(C) = \text{rot. terrestre}$$



η : Vorticidad relativa

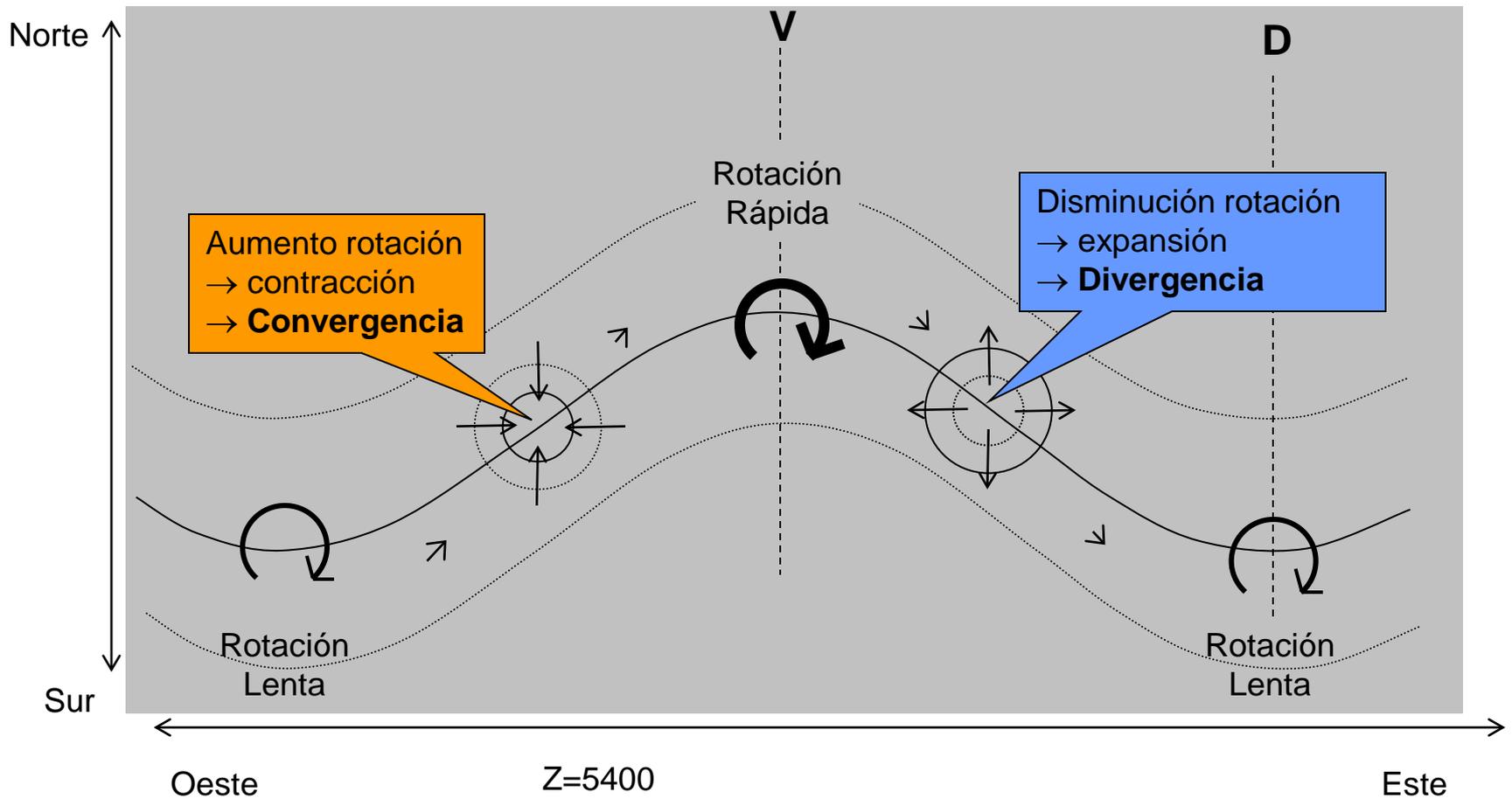


$f+\eta$: Vorticidad absoluta

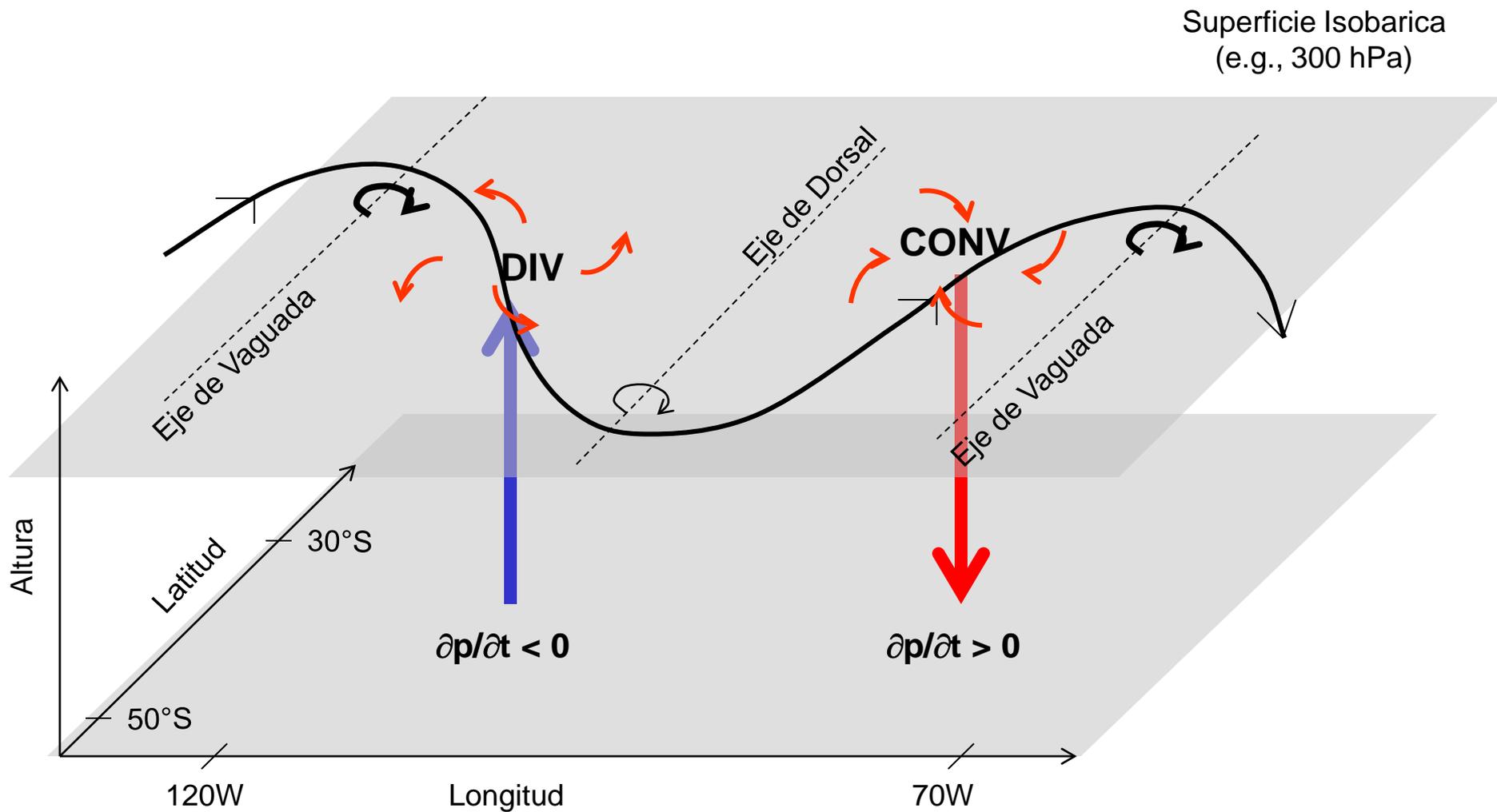


Consideremos una pequeña ondulación en el flujo superior...

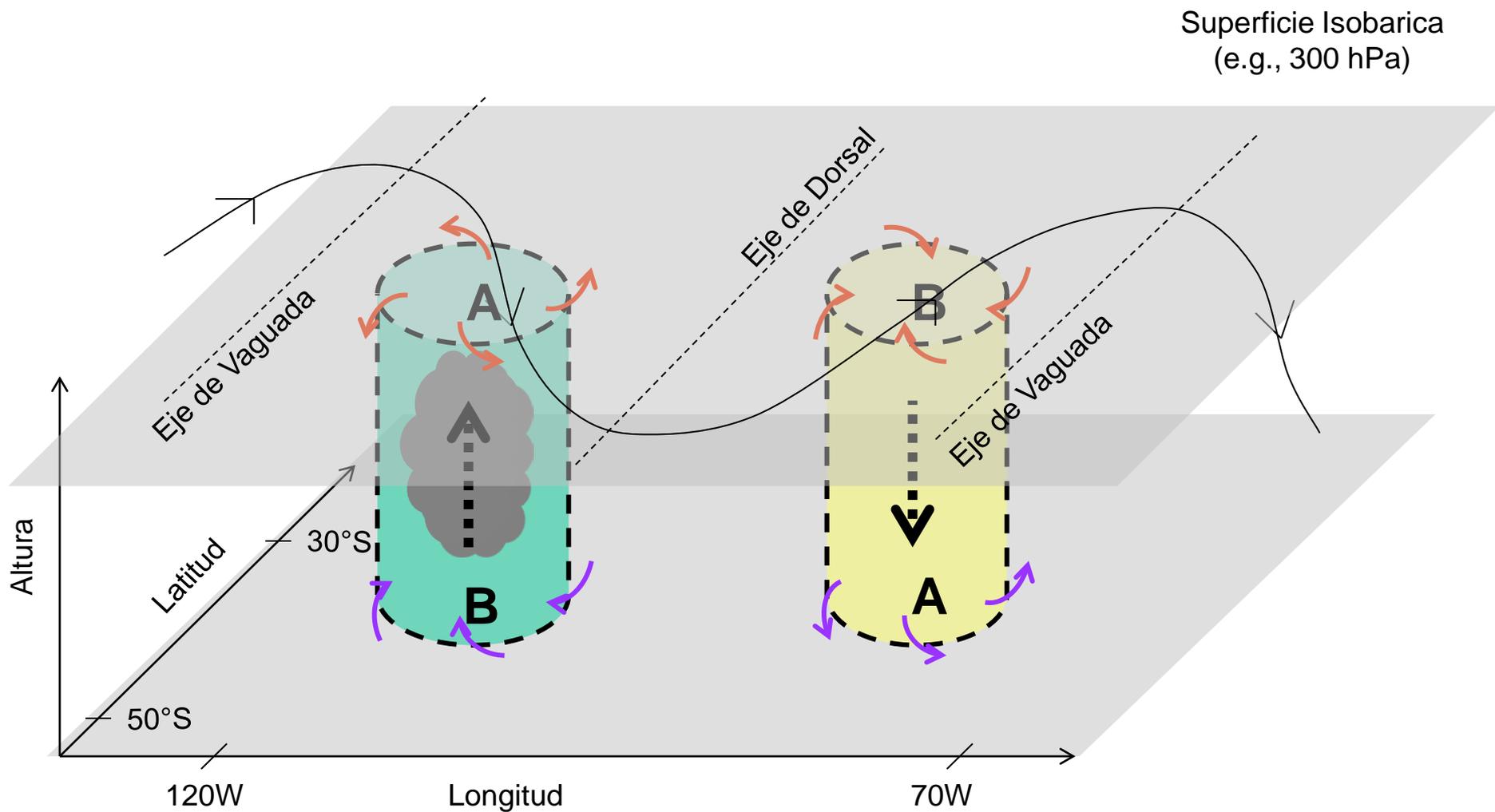
En el eje de la dorsal : $f \sim -9 \cdot 10^{-5} \text{s}^{-1}$ $\eta \sim +2 \cdot 10^{-5} \text{s}^{-1}$ $\xi = f + \eta \sim -7 \cdot 10^{-5} \text{s}^{-1}$
En el eje de la Vaguada: $f \sim -4 \cdot 10^{-5} \text{s}^{-1}$ $\eta \sim -10 \cdot 10^{-5} \text{s}^{-1}$ $\xi = f + \eta \sim -14 \cdot 10^{-5} \text{s}^{-1}$



Estructura tri-dimensional de la onda en desarrollo

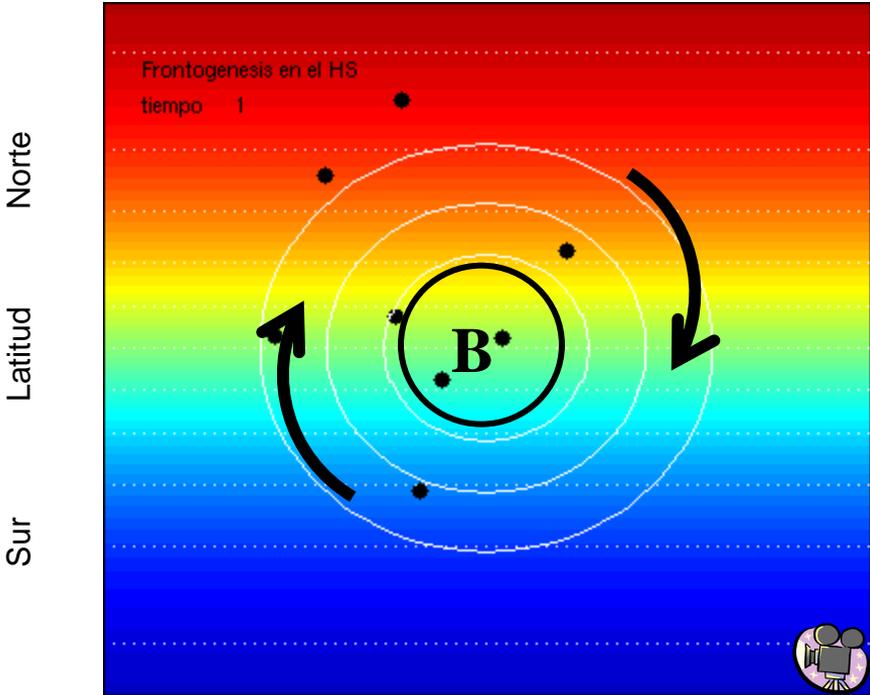


Estructura tri-dimensional de la onda en desarrollo

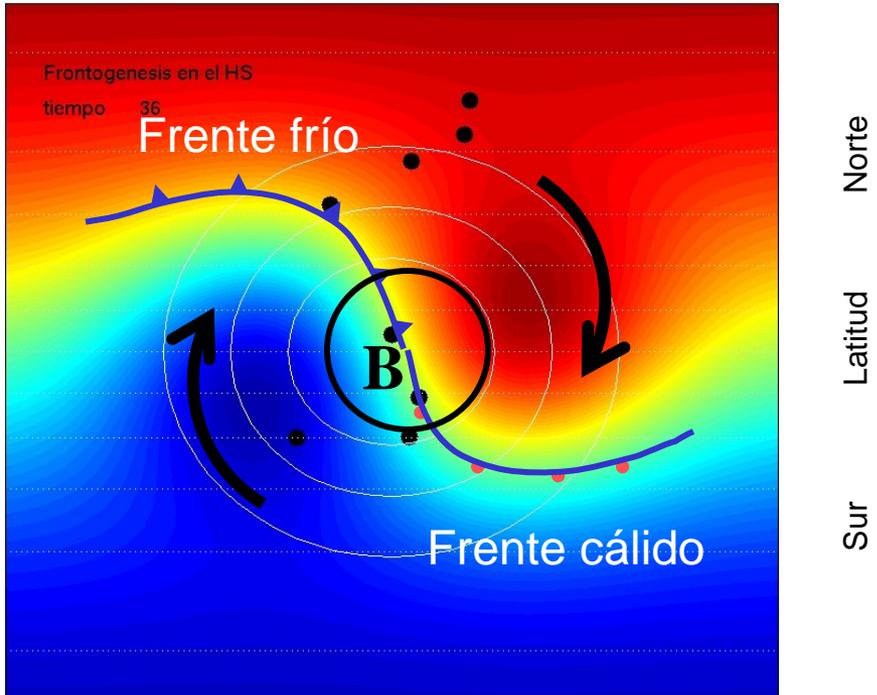


Frontogenesis en el HS

Aire cálido



Aire frío



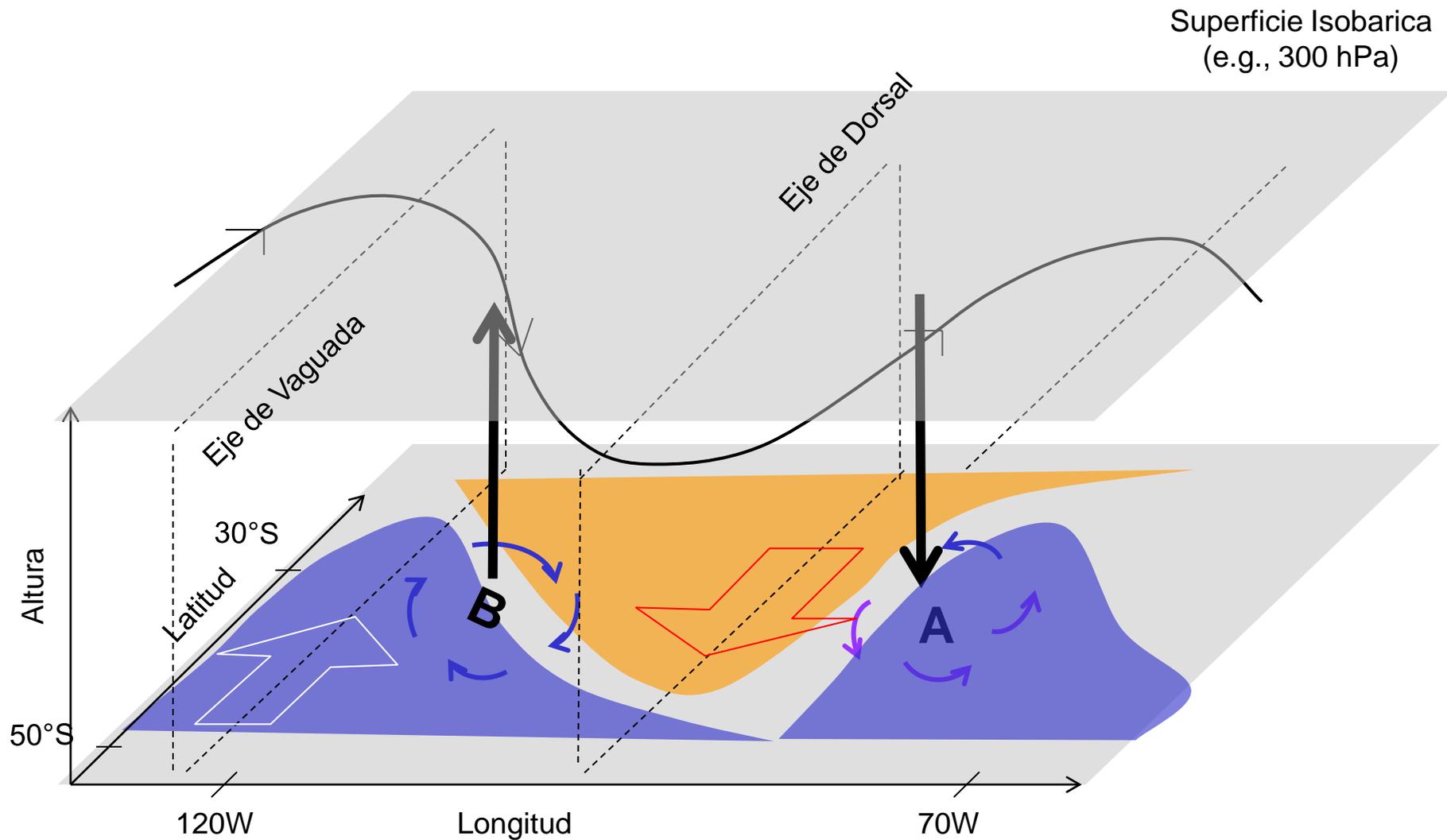
Oeste

Longitud

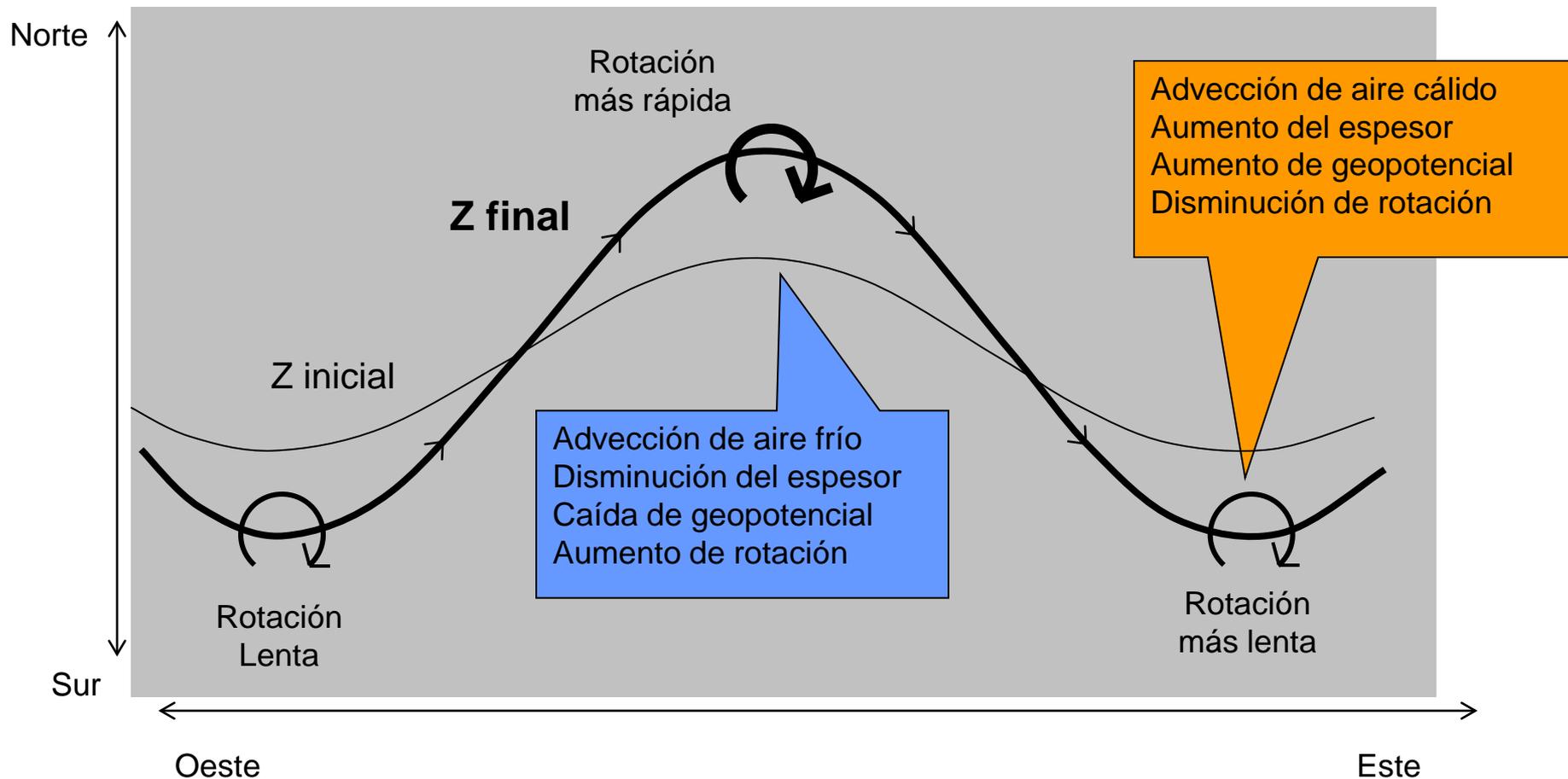
Este

Colores: Temperatura en niveles bajos
Contornos: Presión superficial
Puntos: Trazadores de velocidad

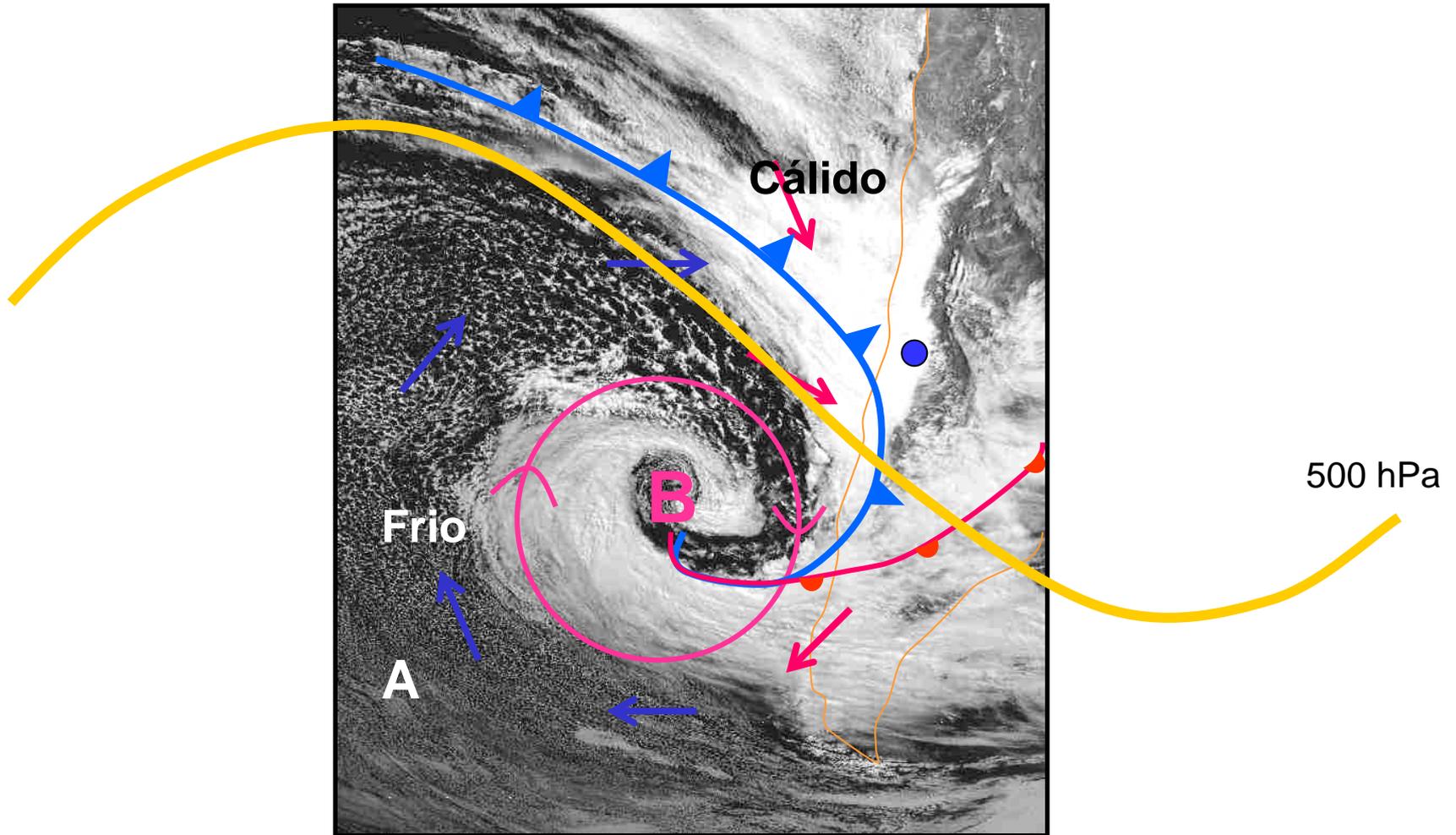
Estructura tri-dimensional de la onda en desarrollo



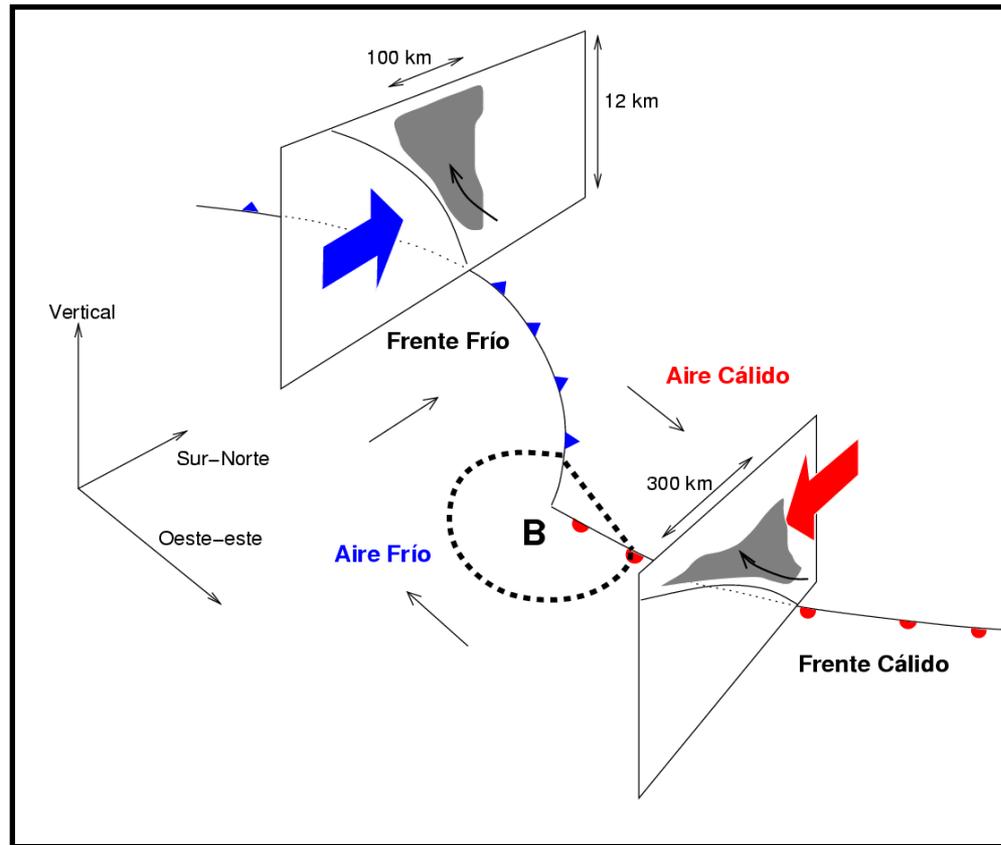
Advección térmica en niveles bajos profundiza la vaguada y hace crecer la dorsal, lo cual exacerba la diferencia de rotación entre ambos ejes...



Ejemplo de una depresión en latitudes medias



Frentes en el HS



Los frentes corresponden a las áreas de encuentro de las masas de aire frío y cálido. En ambos casos el aire cálido, menos denso, asciende sobre el aire frío. En ese proceso, la humedad condensa formando nubes y precipitación

Introducción a la Meteorología – Sist. Latitudes Medias

UCH/FCFM/DGF – R. Garreaud

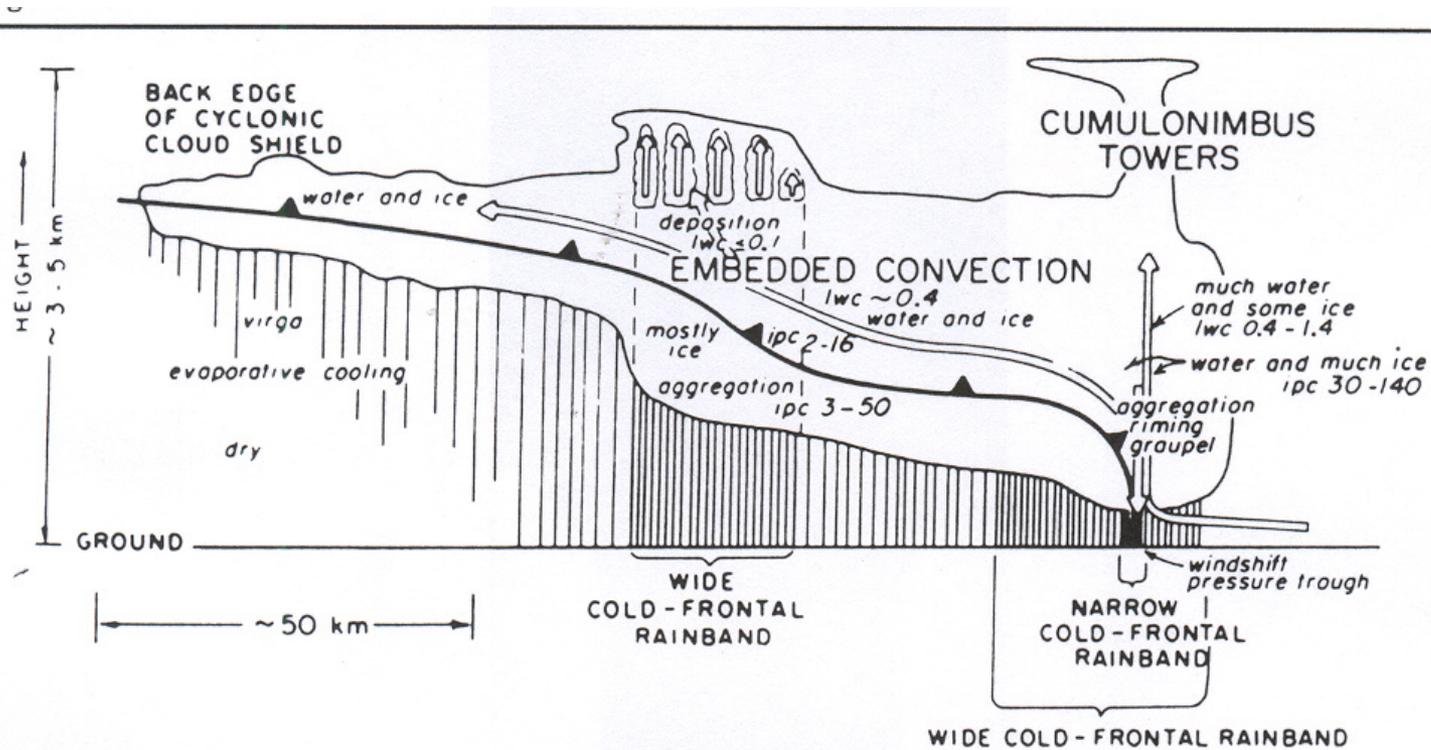


Figure 11.31

Procesos microfísicos en nubes sobre el frente frío. (Houze 1993)

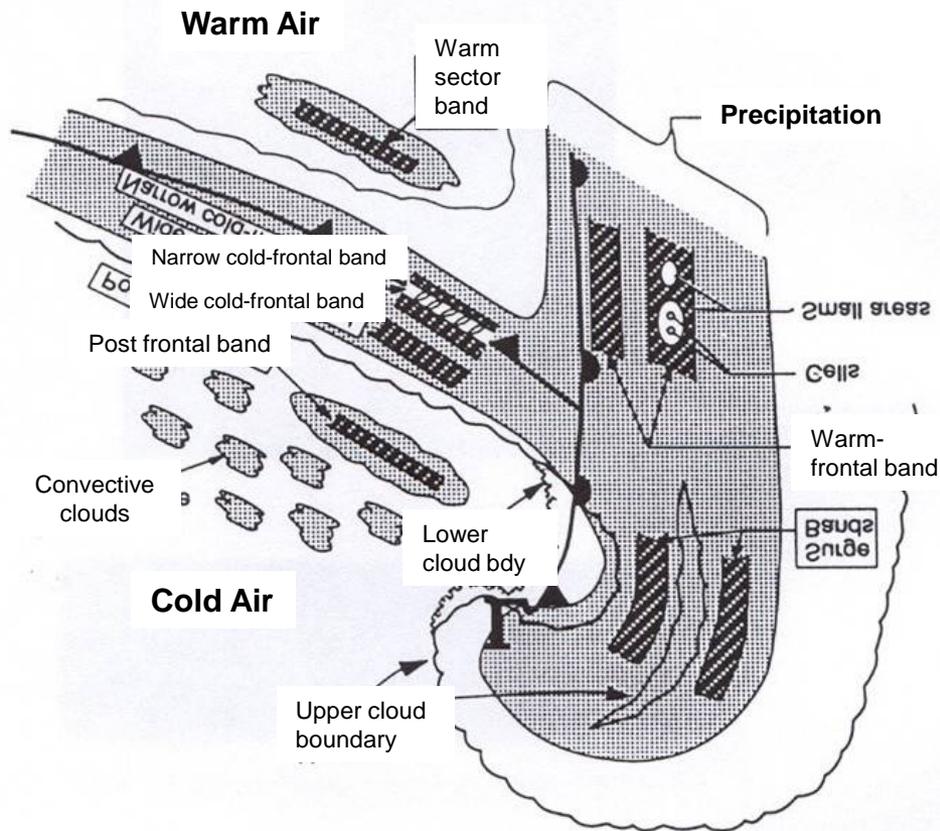


Figure 11.22 Idealization of the cloud and precipitation pattern associated with a mature extratropical cyclone. (Adapted from Matejka *et al.*, 1980 and Houze, 1981. Reprinted with permission from the Royal Meteorological Society; © American Geophysical Union.)

Otro Ejemplo Interesante...identificar jet, B, frentes

