

Universidad de Chile
Departamento de Geofísica

Introducción a la Meteorología y Oceanografía (2010)

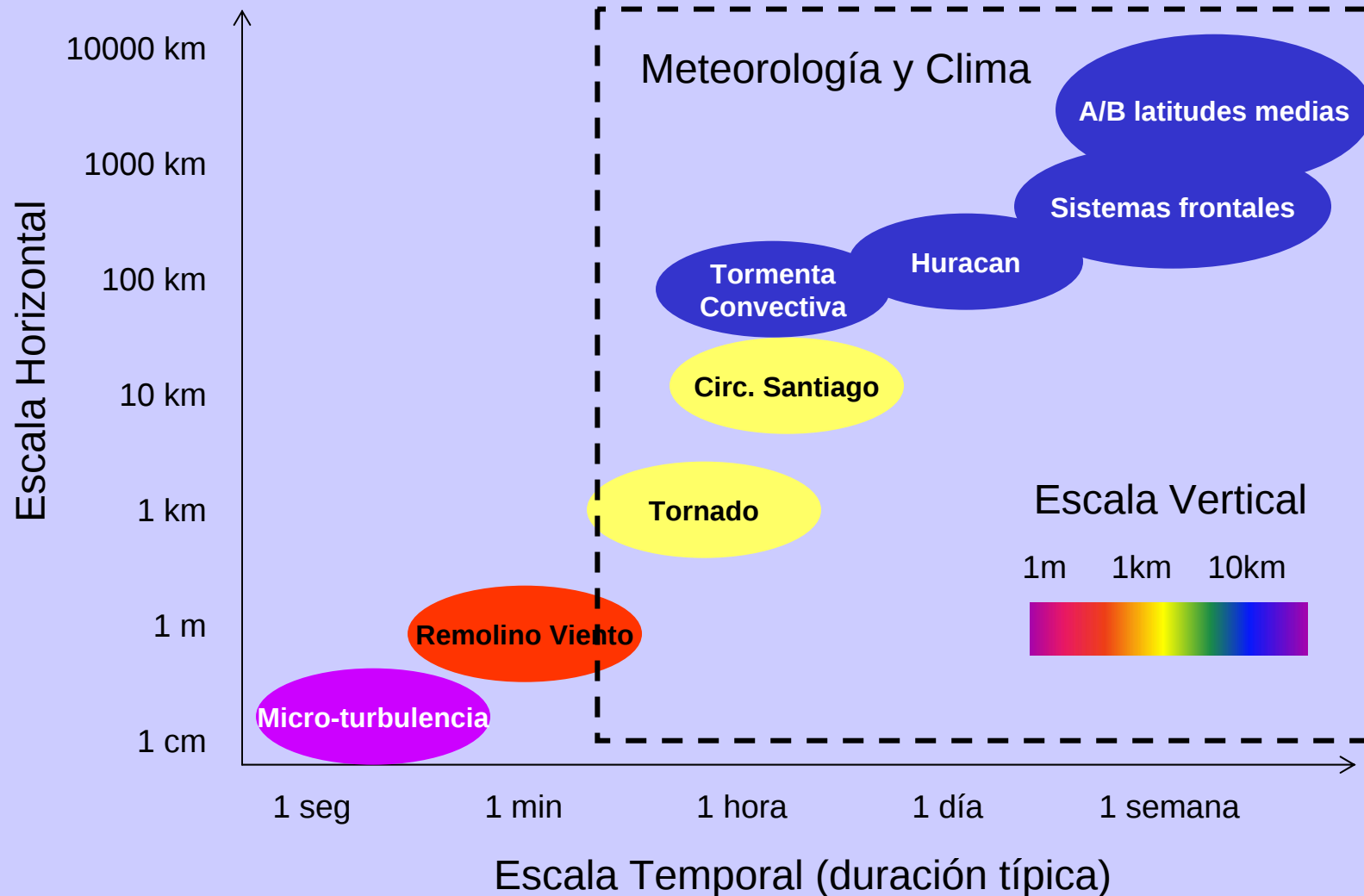
Dinámica Atmosférica (3h)

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

Introducción a la Meteorología – Dinámica

UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud

Escala temporal-espacial de fenómenos atmosféricos

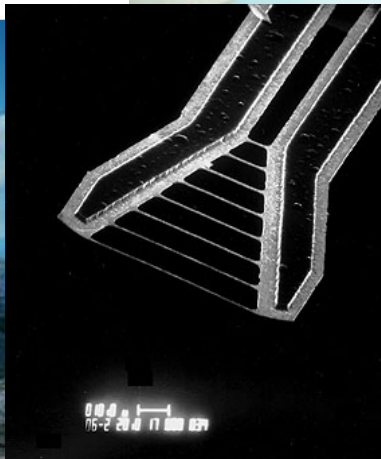
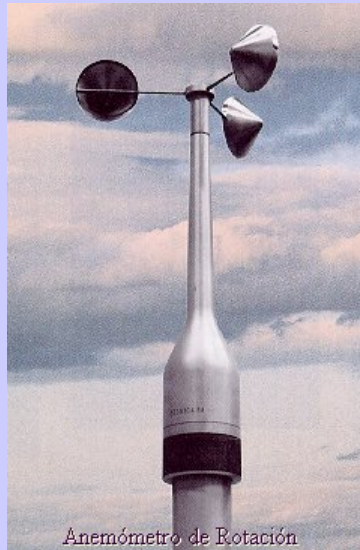


Introducción a la Meteorología – Dinámica

UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud

Medición del viento

Magnitud: anemómetro

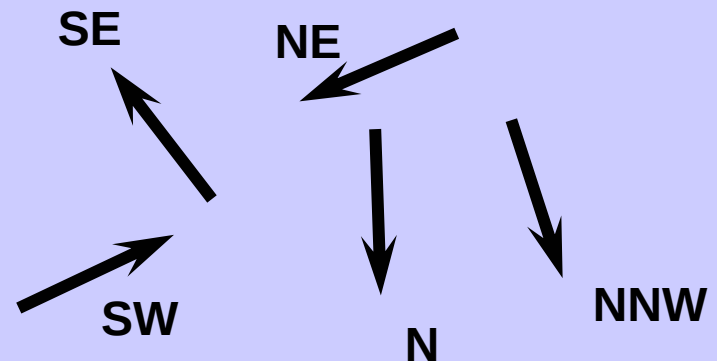
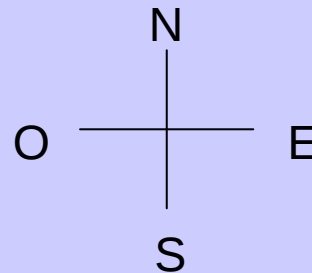
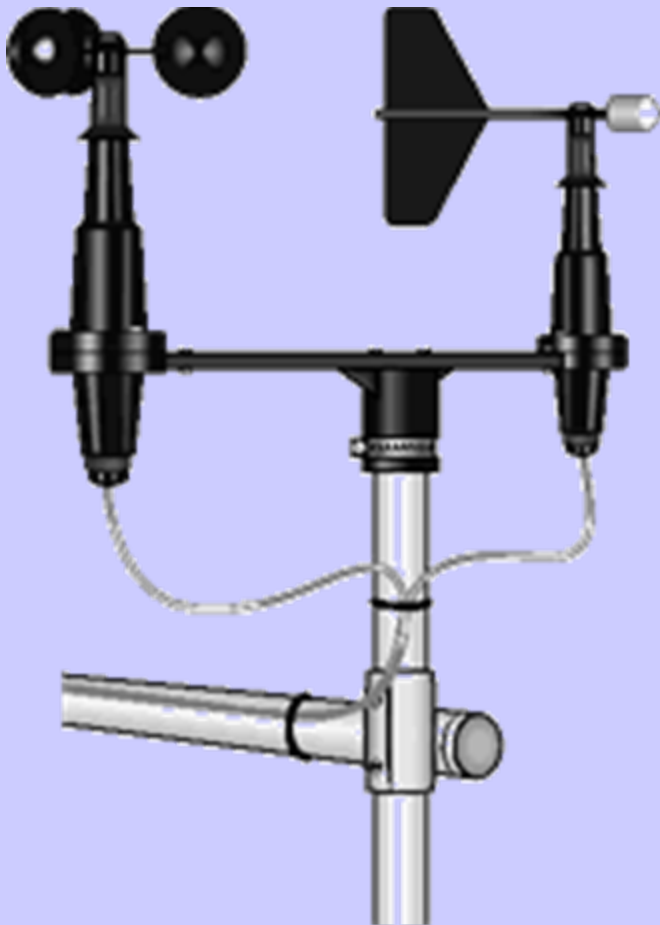


Dirección del Viento

La dirección del viento se designa según la dirección geográfica desde donde el viento esta soplando. (desde donde viene).

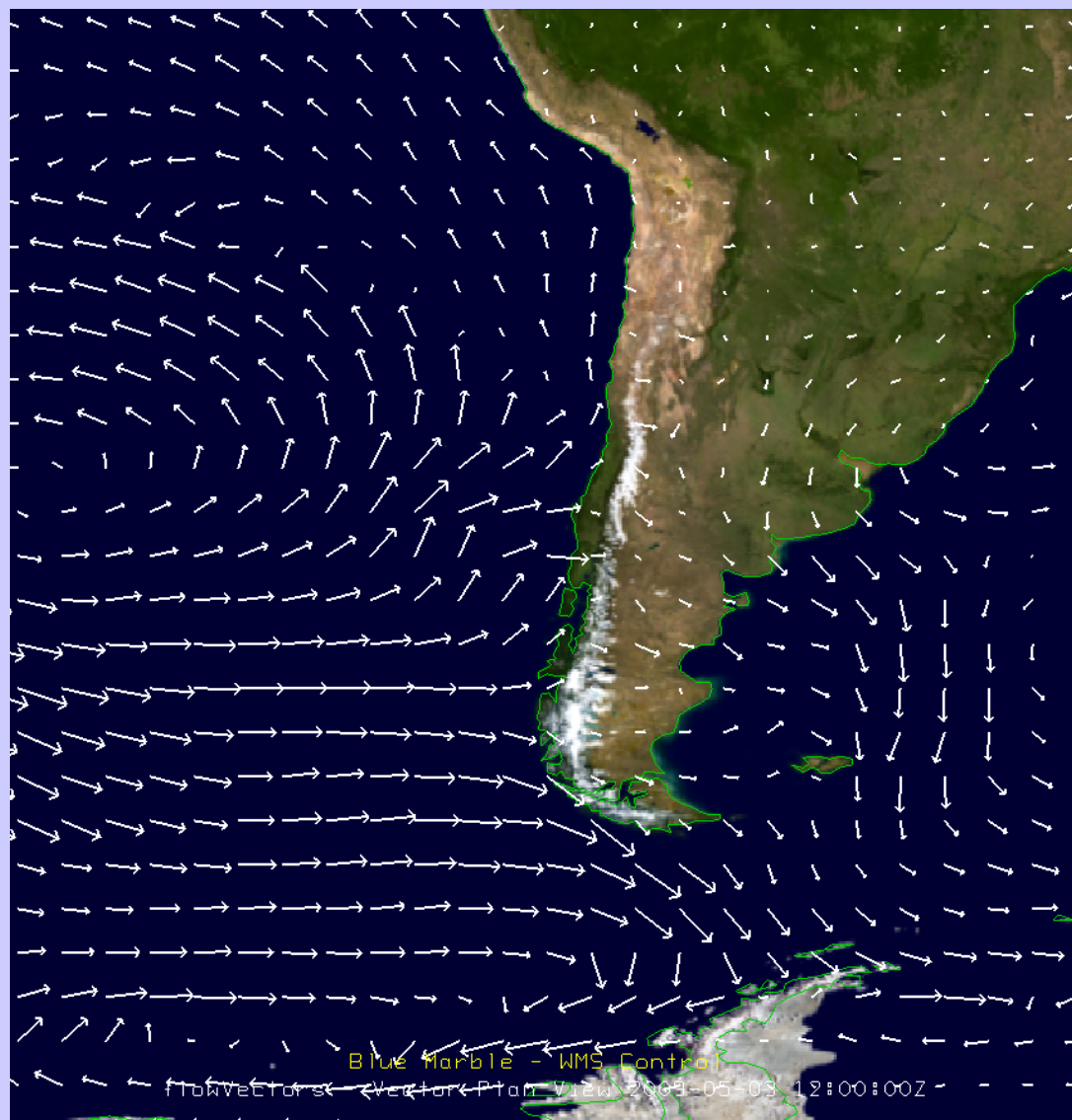
Anemómetro

Veleta



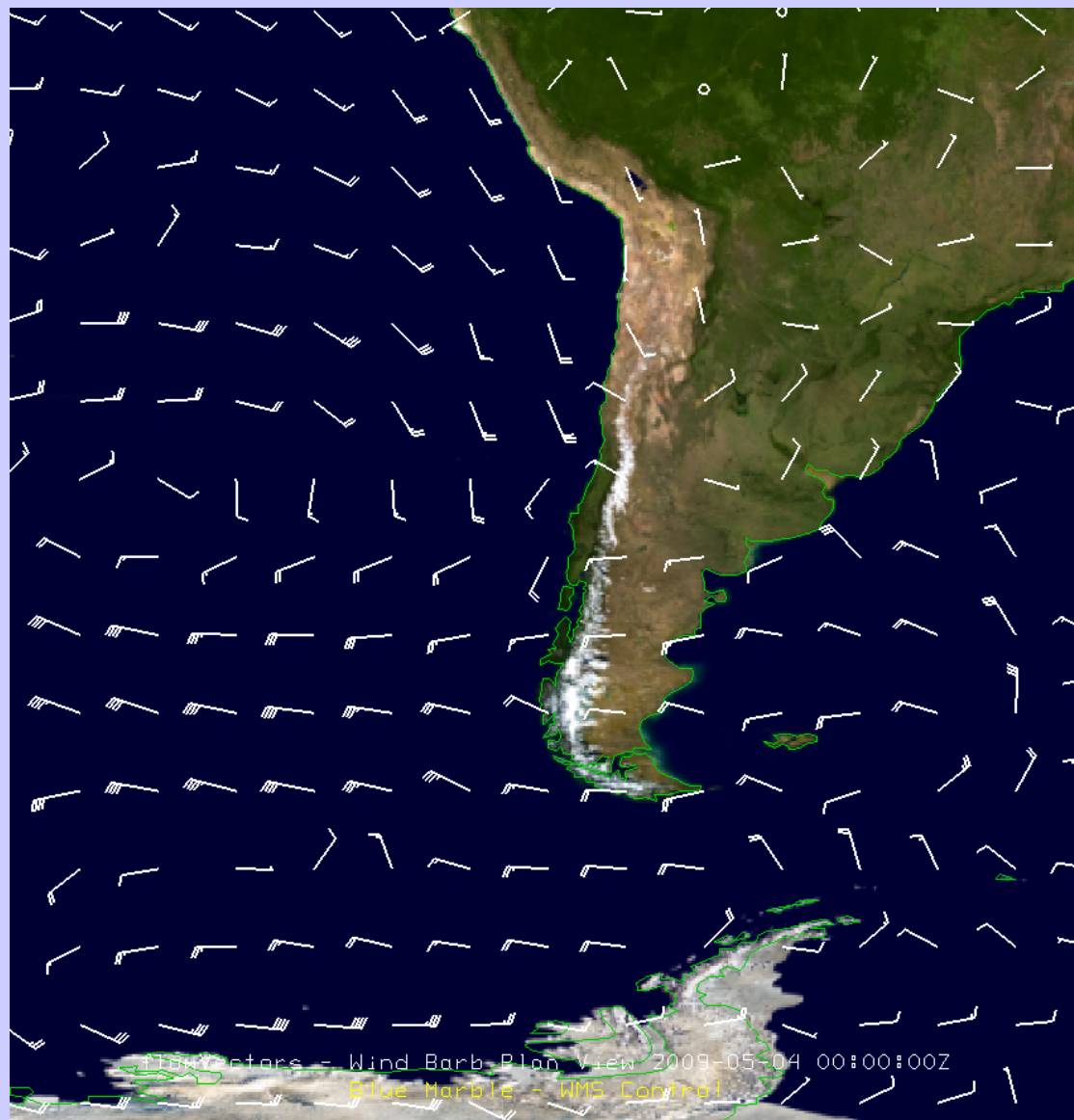
Introducción a la Meteorología – Dinámica

UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud



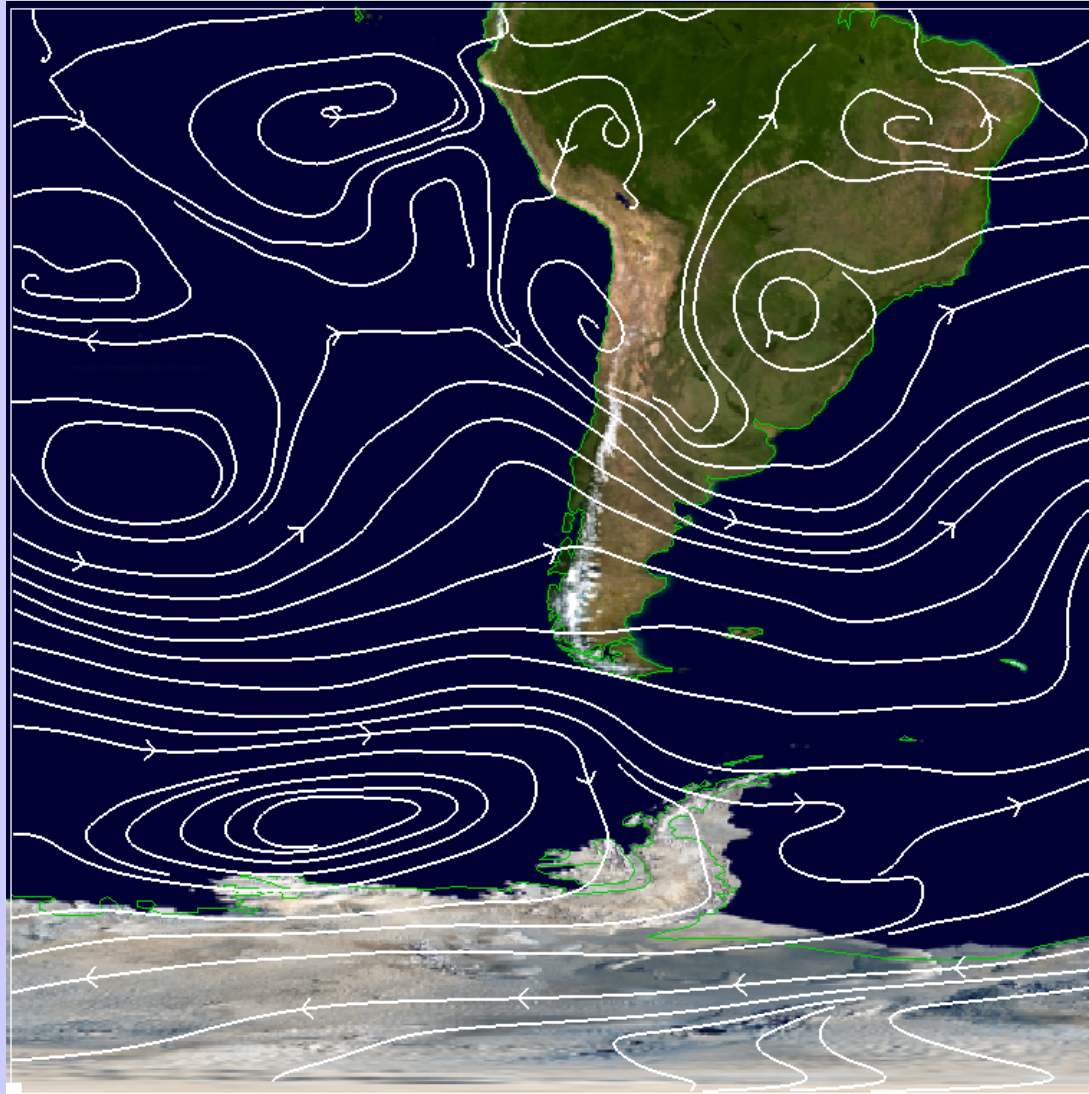
Introducción a la Meteorología – Dinámica

UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud



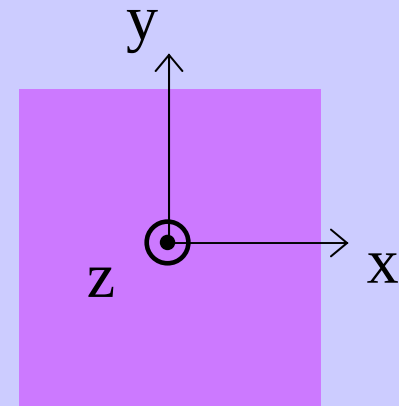
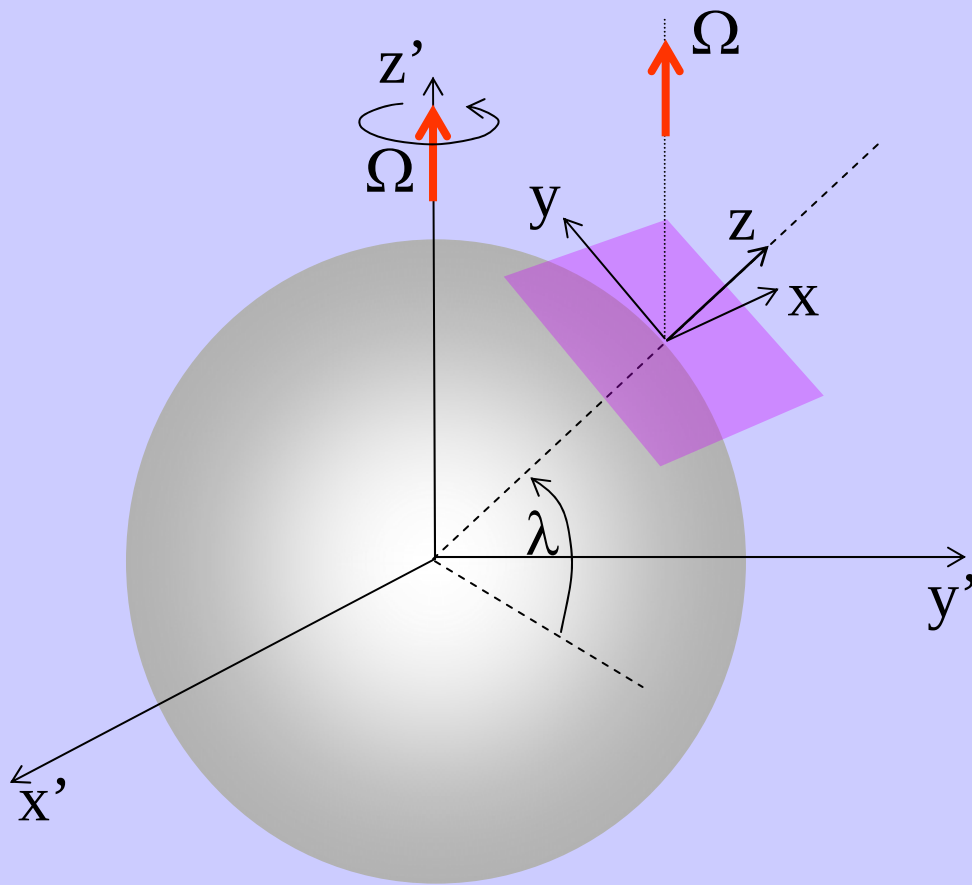
Introducción a la Meteorología – Dinámica

UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud



Introducción a la Meteorología – Dinámica

UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud



Plano Local:

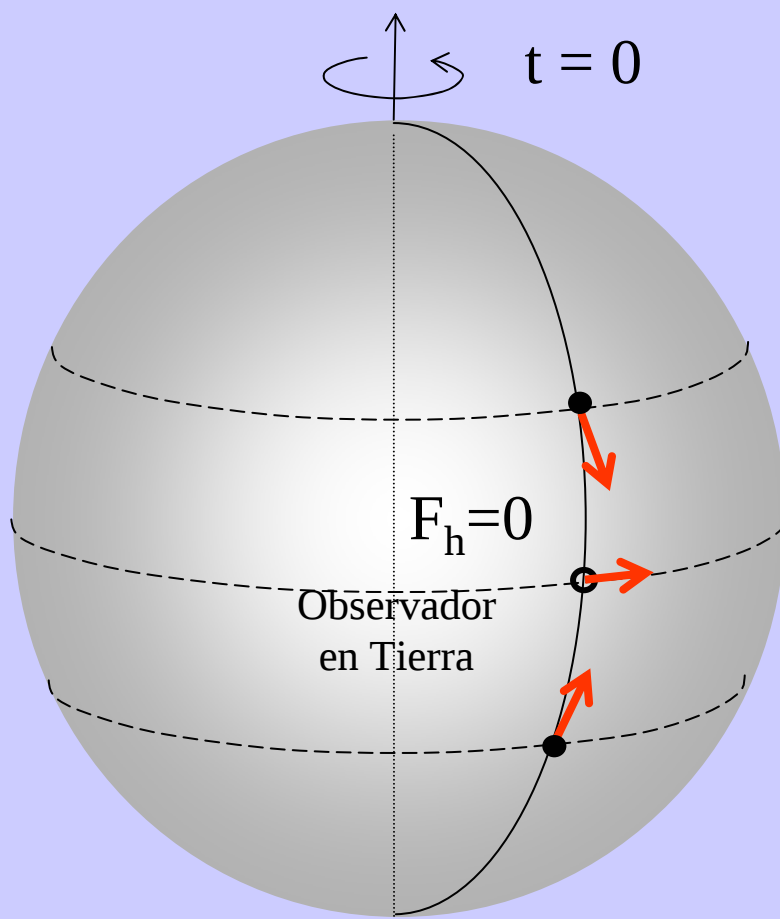
X: Dirección zonal (W-E)... u

Y: Dirección Meridional (S-N)... v

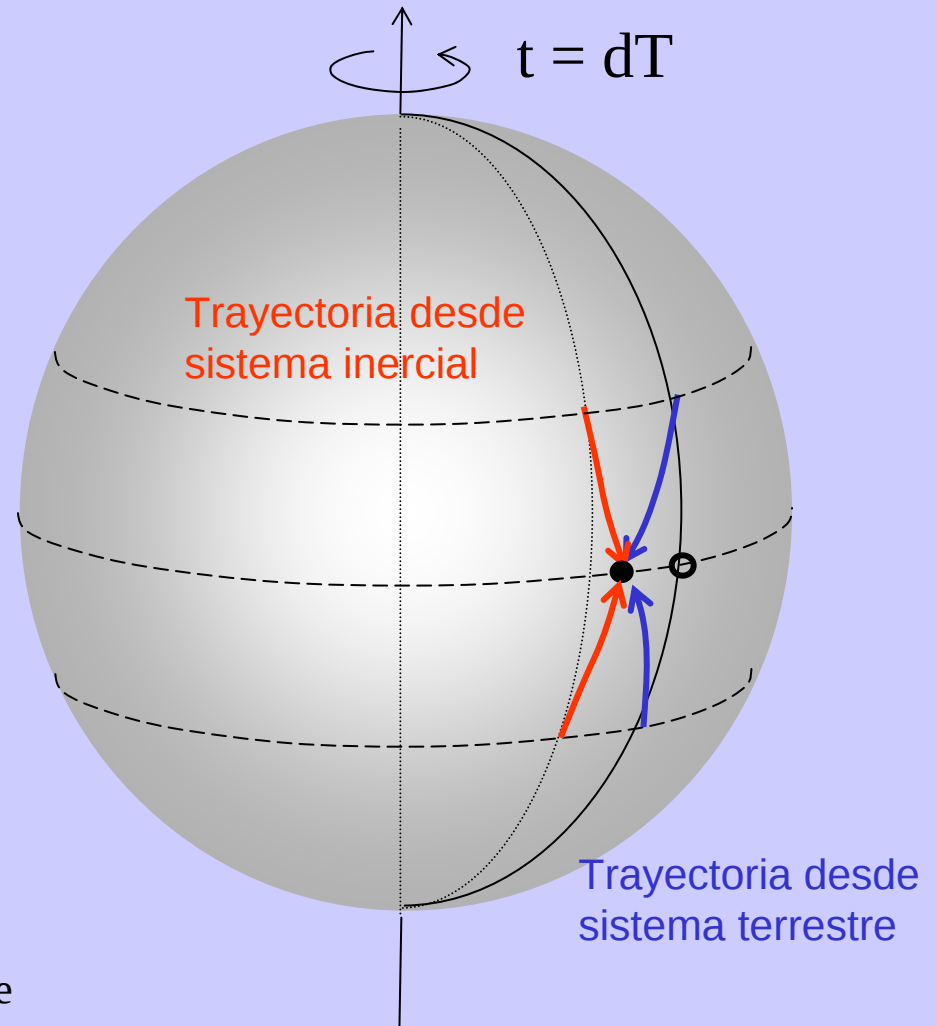
Z: Dirección vertical... w

Introducción a la Meteorología – Dinámica

UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud



- Partículas flotando sobre superficie parten impulsivamente al ecuador....



Introducción a la Meteorología – Dinámica

UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud

Cuando observamos un movimiento desde un sistema de referencia que acelera (por ejemplo en rotación), se deja de cumplir la segunda ley de Newton ($F=ma$). Podemos “bajarnos” del sistema móvil, o introducir fuerzas aparentes, de manera de seguir cumpliendo $F=ma$

En meteorología, decidimos mantener nuestra descripción del viento desde el planeta (sistema móvil), por lo cual debemos agregar la Fuerza de Coriolis a nuestro análisis de movimiento.

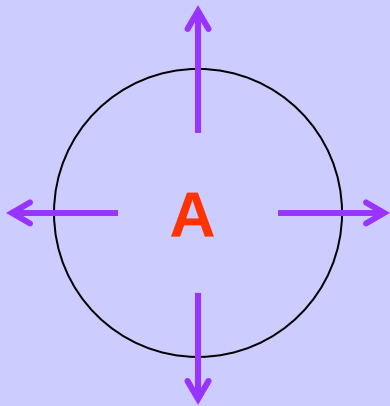
Propiedades de la Fuerza de Coriolis

- Actúa sobre cuerpos no fijos a la tierra
- Siempre deflece el movimiento hacia la izquierda (derecha) en el hemisferio sur (norte)
- Su magnitud es cero en el ecuador y máxima en los polos
- Su magnitud es dependiente de la velocidad de rotación de la tierra (o el planeta en cuestión). $F_C=0$ para rotación nula.

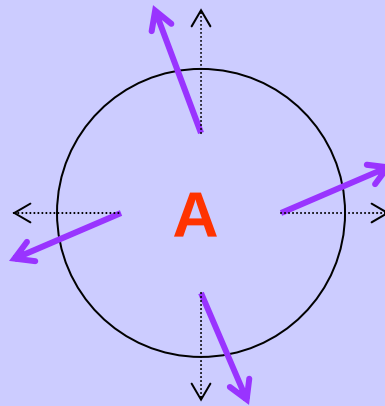
Introducción a la Meteorología – Dinámica

UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud

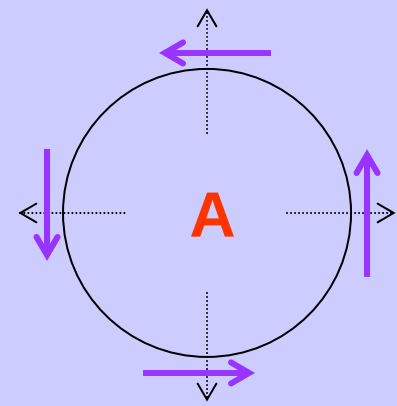
¿Como circula el aire en torno a los centros de alta y baja presión (HS)?



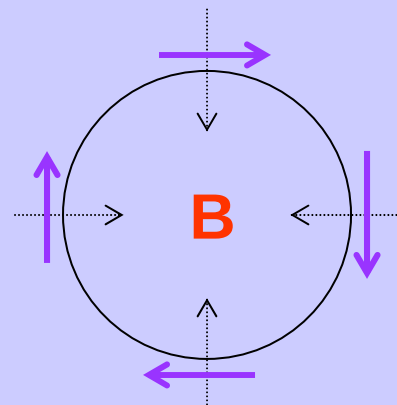
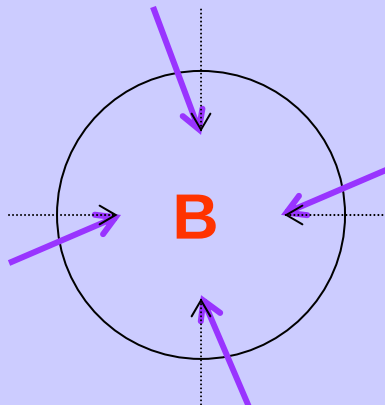
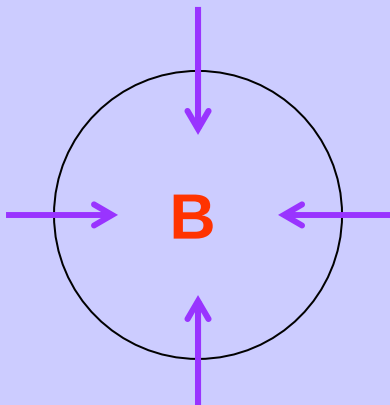
En el ecuador o en planeta sin rotación



Muy cerca del ecuador o rotación planetaria muy lenta



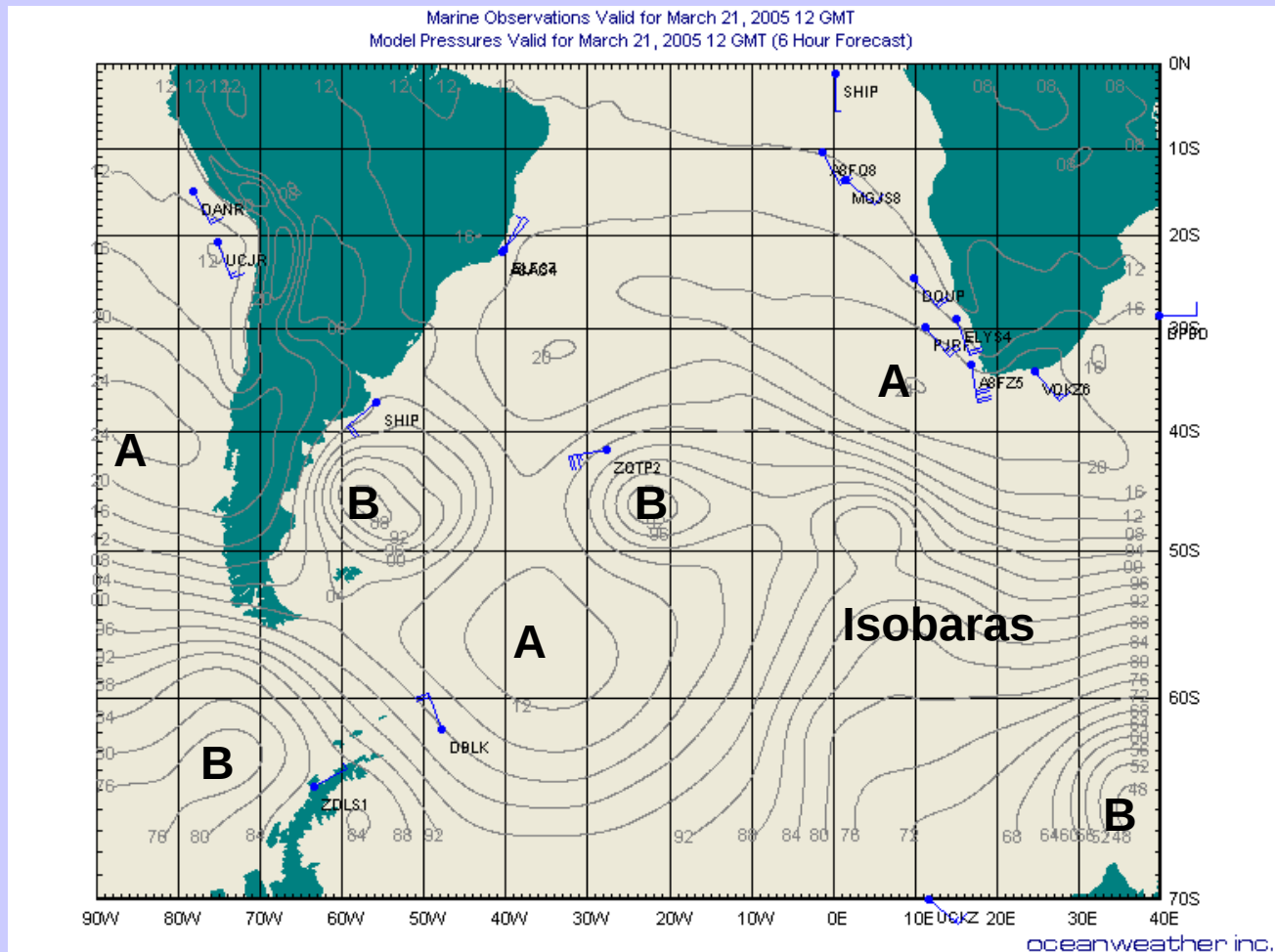
Lejos del ecuador ($>20^\circ$) para movimientos lentos



Introducción a la Meteorología – Dinámica

UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud

¿Porque nos gustan tanto los mapas del tiempo?



Introducción a la Meteorología – Dinámica

UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud

Para la mayoría de los sistemas del tiempo, la fuerza de gradiente de presión tiende a estar en balance con la fuerza de Coriolis.

El viento que resulta de este balance se denomina viento geostrófico y es una excelente aproximación del viento real.

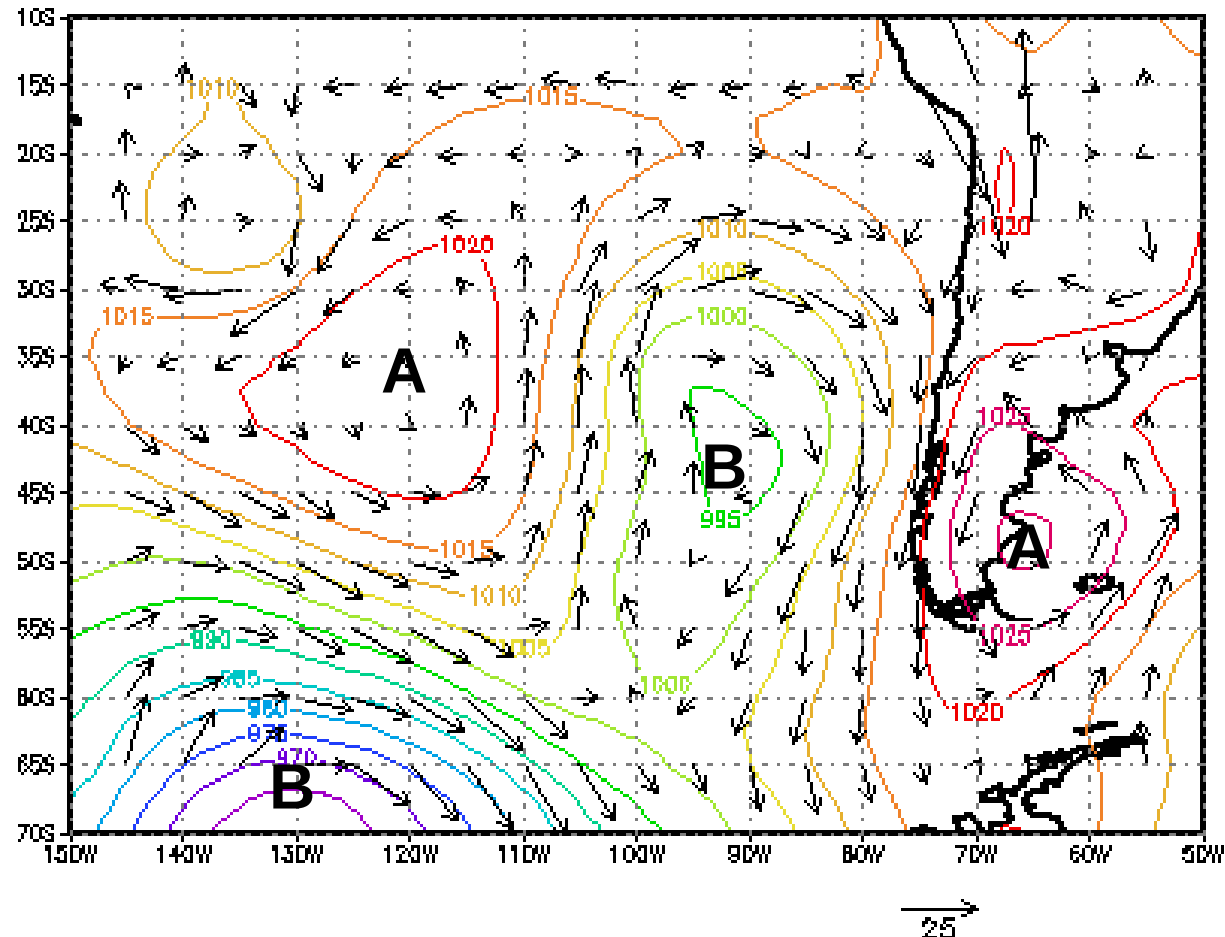
El viento gesotrofico es paralelo a las isobaras (líneas de igual presión) y su magnitud es proporcional al gradiente de presión (apretamiento de las isobaras). Su sentido depende del hemisferio.

Entonces, las cartas del tiempo nos permite tener una muy buena aproximación del viento real y de “bajo costo”.

Introducción a la Meteorología – Dinámica

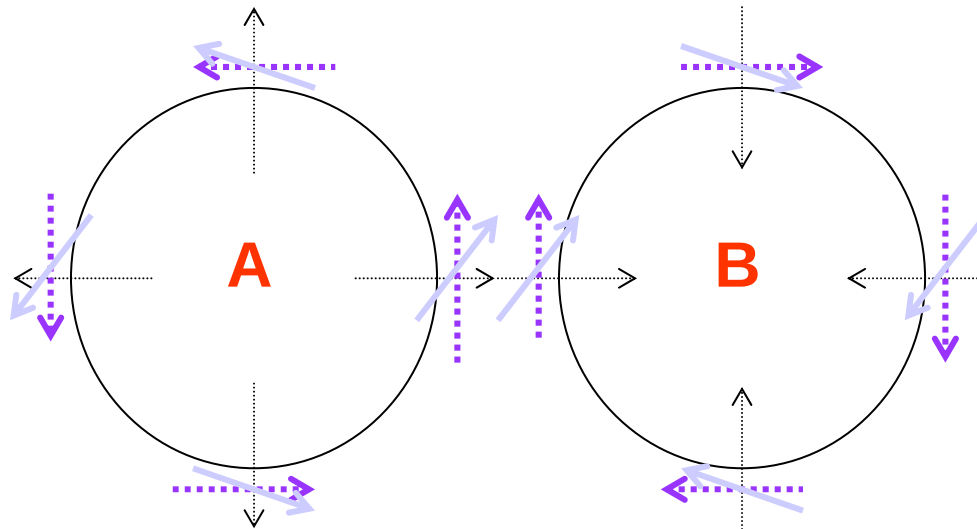
UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud

Contornos: líneas de igual presión
Flechas: vector viento



Efecto de la Fricción

Si queremos agregar mas realismo a nuestro balance de fuerzas que determinan el viento real, debemos considerar el efecto de la fricción que sufre el aire en contacto con el suelo (o cercano a el).



Viento solo debido a gradiente de presión

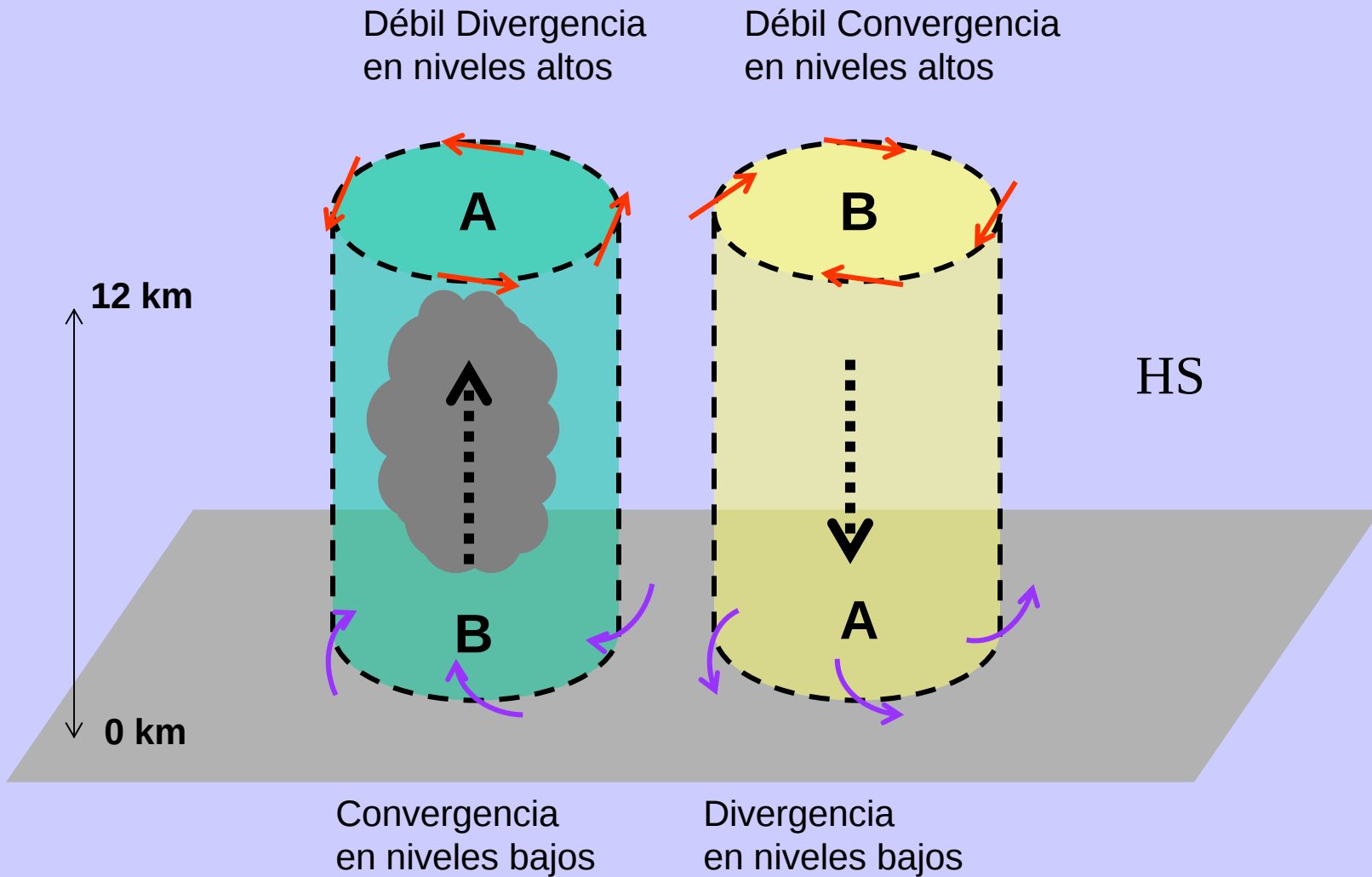
Viento Geostrofico (equilibrio FGP y Fcoriolis)

Viento real (equilibrio FGP y Fcoriolis y Froce)

Introducción a la Meteorología – Dinámica

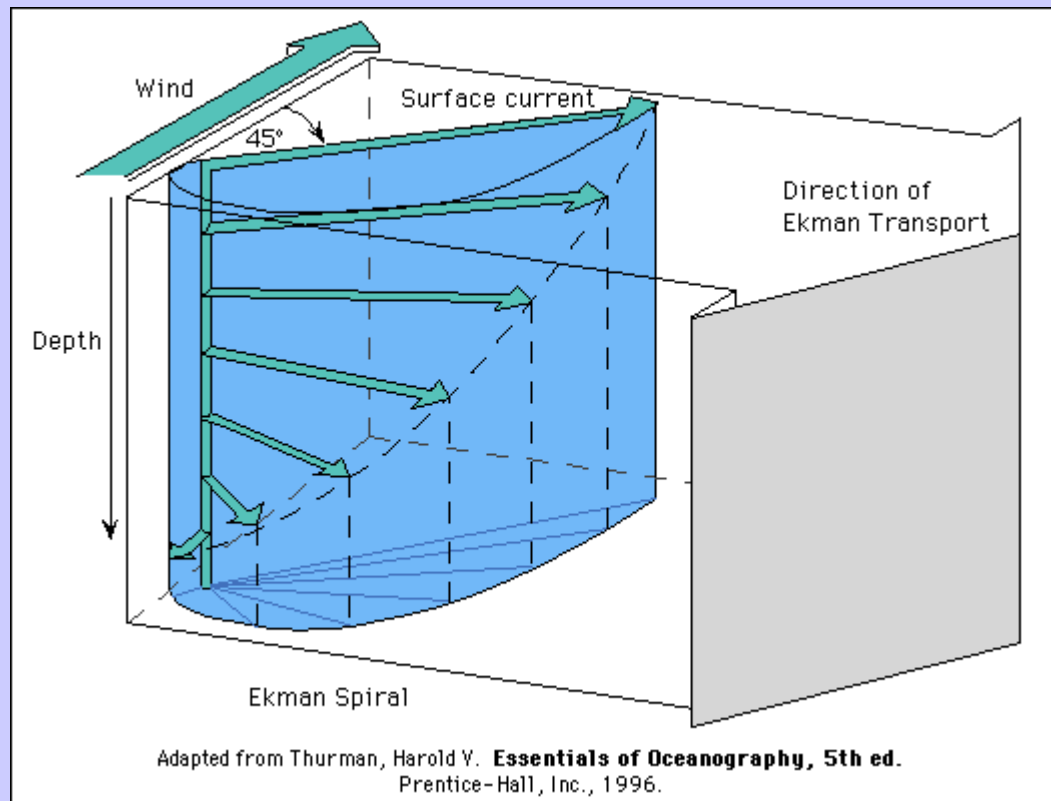
UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud

Efecto de la fricción en torno a centros de A y B presión...



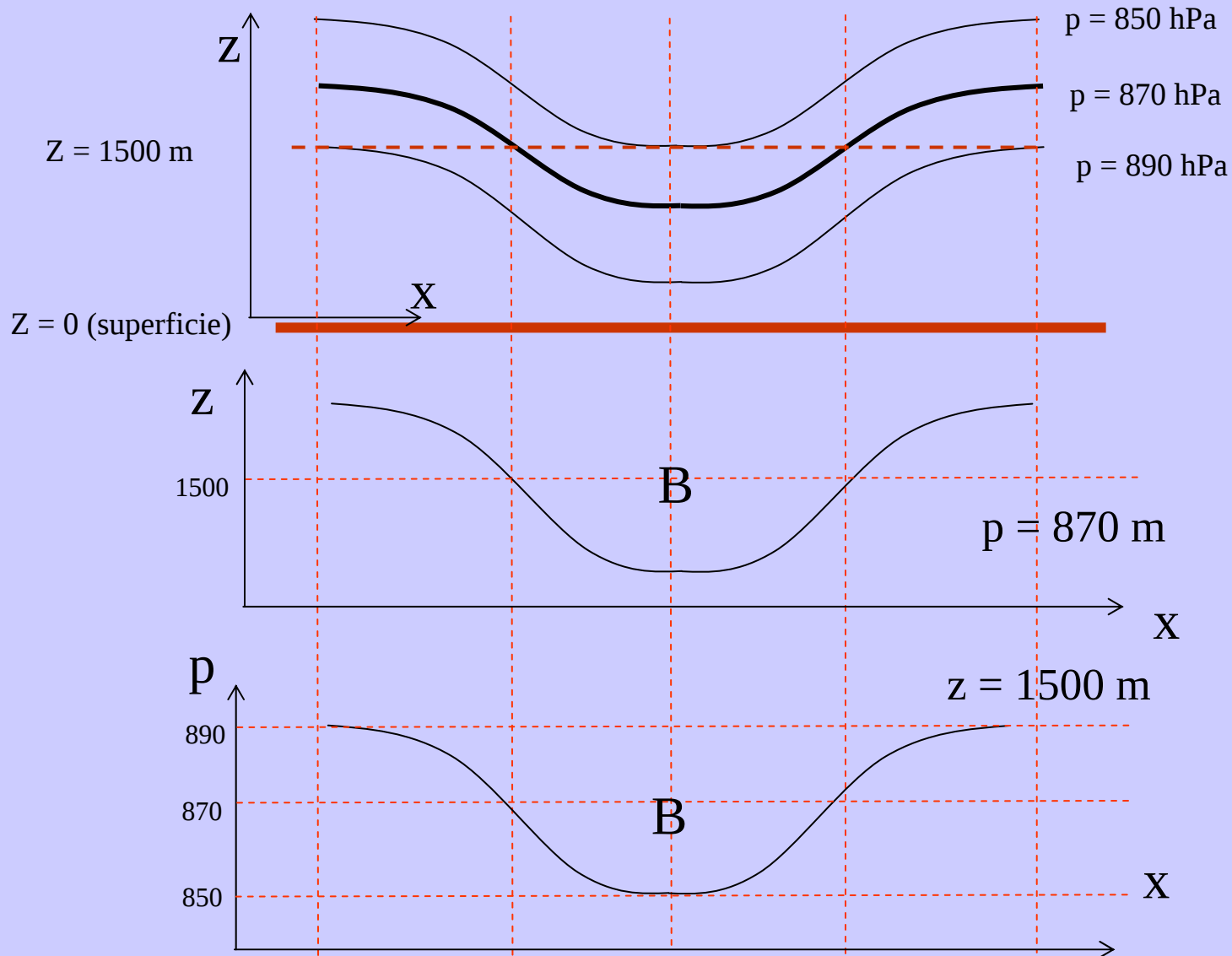
Introducción a la Meteorología – Dinámica

UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud



Introducción a la Meteorología – Dinámica

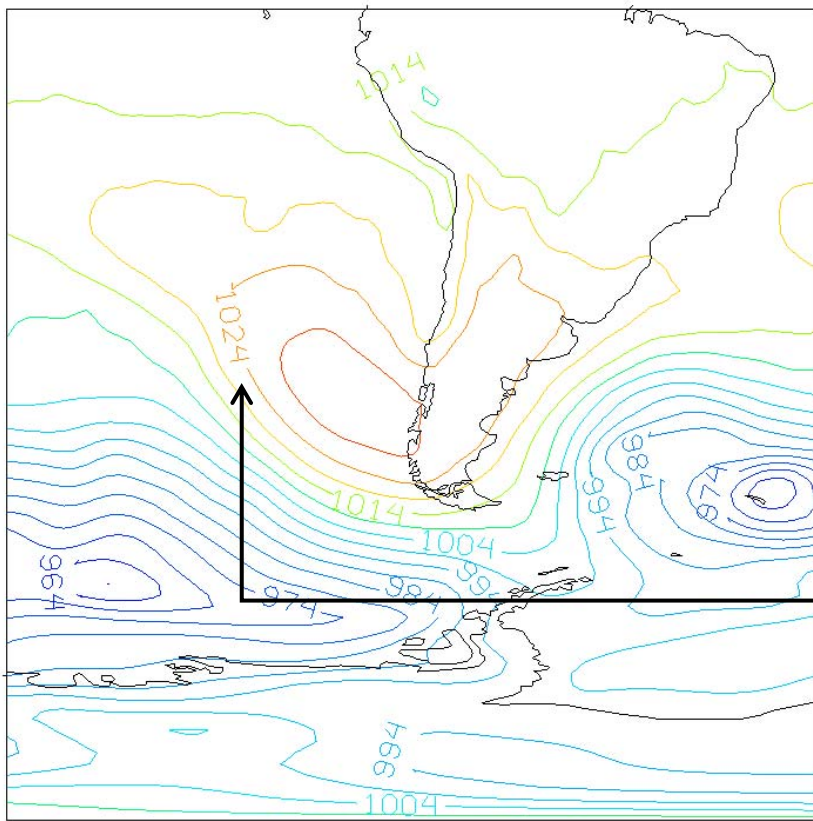
UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud



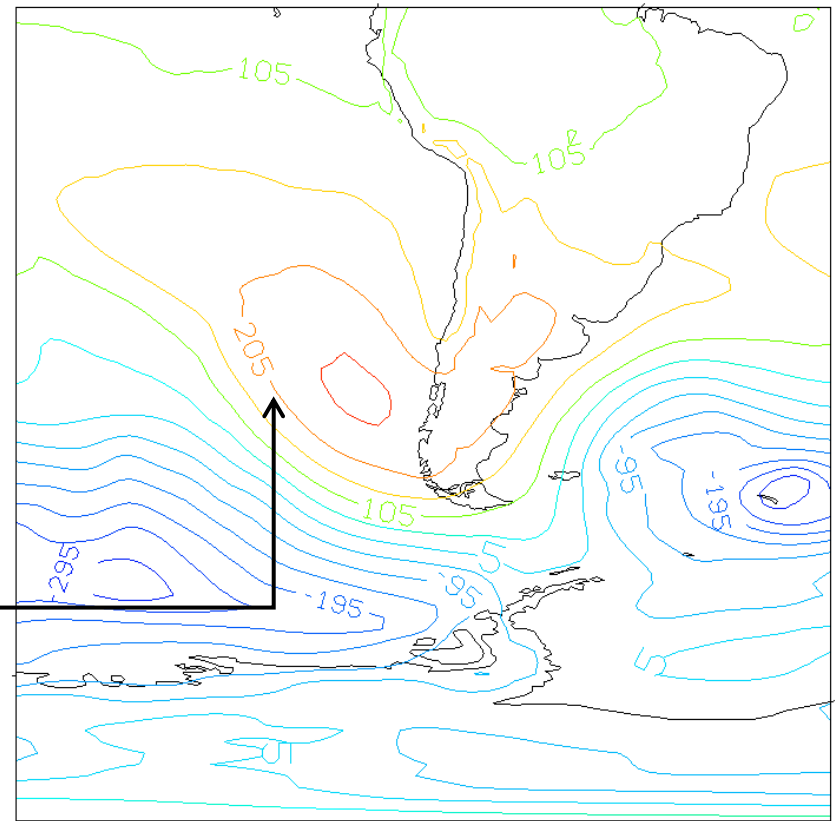
Introducción a la Meteorología – Dinámica

UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud

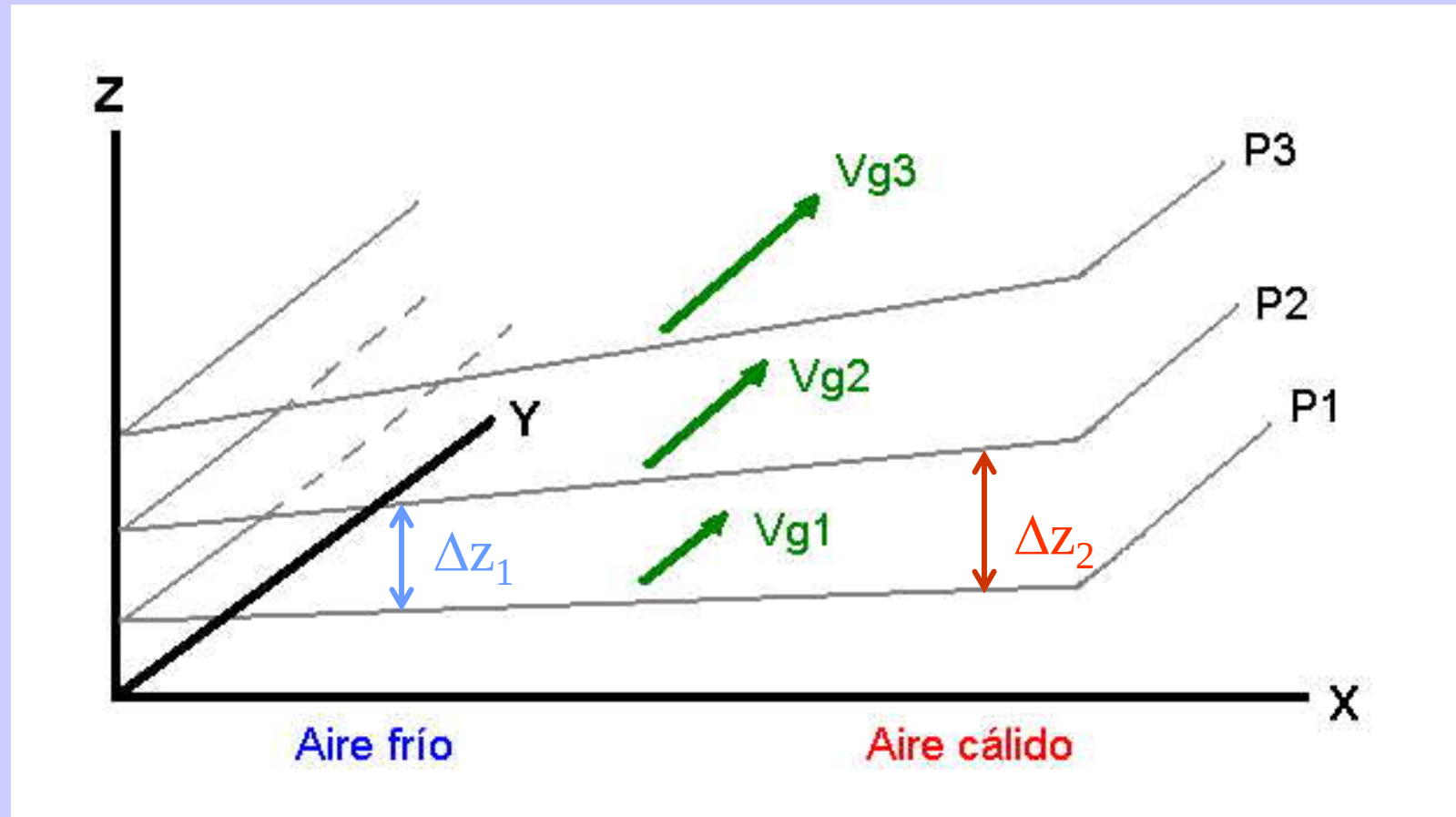
Presión @ $z = 0$ m (PNM)



Altura geopotencial @ $p = 1000$ hPa

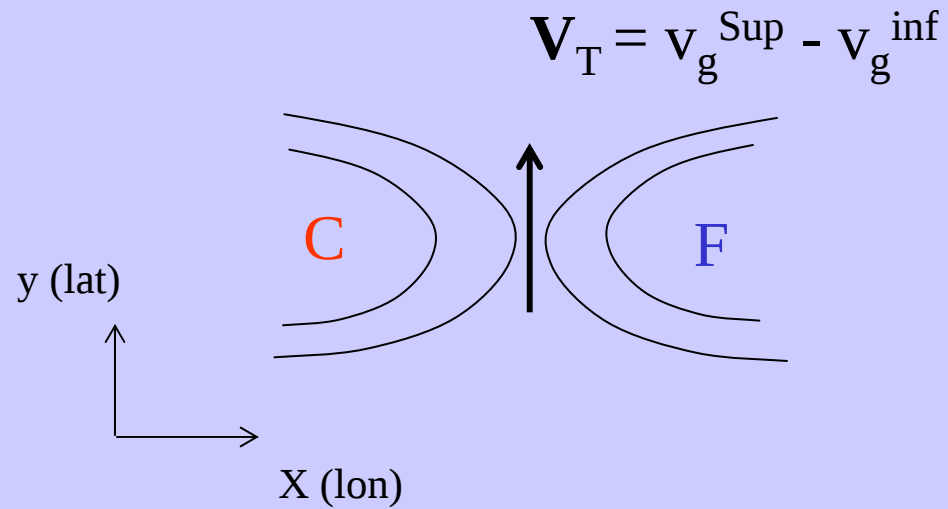
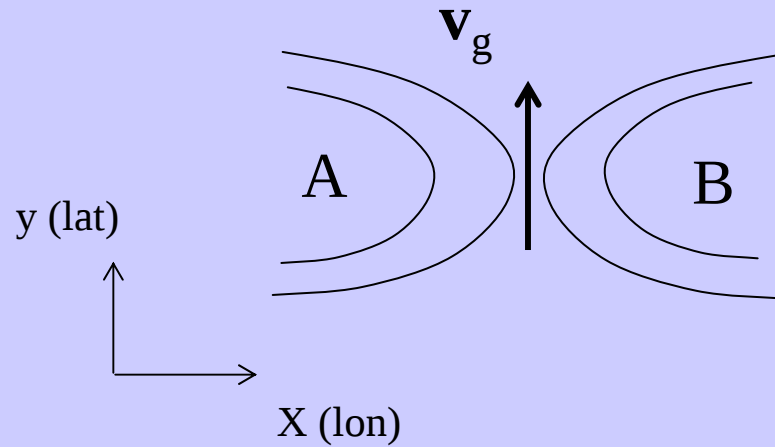


Gradiente de T, Cizalle del Viento y Viento Térmico



Introducción a la Meteorología – Dinámica

UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud



Introducción a la Meteorología – Dinámica

UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud

Aplicación cualitativa de viento térmico.

Dibuje el perfil vertical del viento meridional ($v(z)$) frente a la costa de Chile central. En superficie el viento es del sur. Para ello, considere la dirección del viento térmico a 50 m y 500 m

