

Práctico no. 4: Fuerzas en la atmósfera. Balance geostrófico.

Entrega de ejercicios (*): 01/09/21

1. Explique cuáles son las fuerzas involucradas en la determinación de la dirección vertical local. Calcule cuánto difiere, como mucho, el valor de g_{eff} respecto a g calculado solo con la fuerza gravitatoria.
2. En la siguiente figura establezca para cada par de círculos concéntricos la dirección de la circulación de los vientos para los sistemas de altas y bajas presiones, para el caso del Hemisferio Norte y, el Hemisferio Sur.

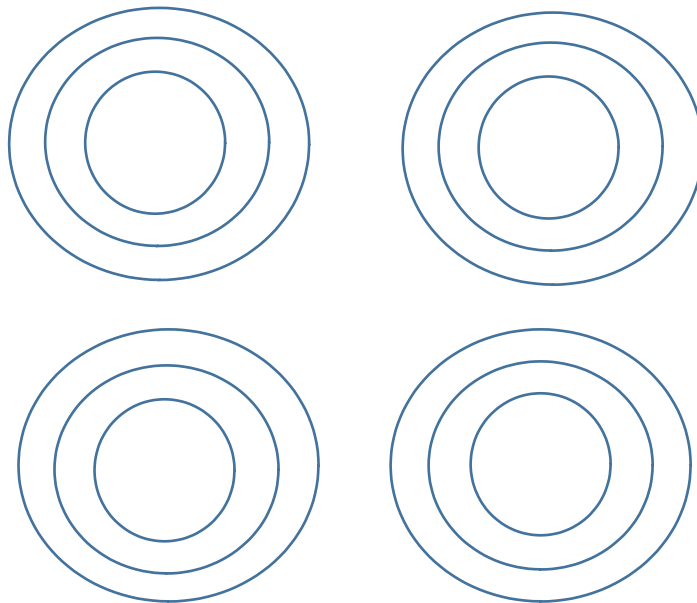


Figura 1. Centros de Alta y Baja Presión

3. En la figura 2 se muestra un mapa sinóptico de Sudamérica, para un día representativo de una situación meteorológica cualquiera, obtenido con valores reales de presión en superficie:

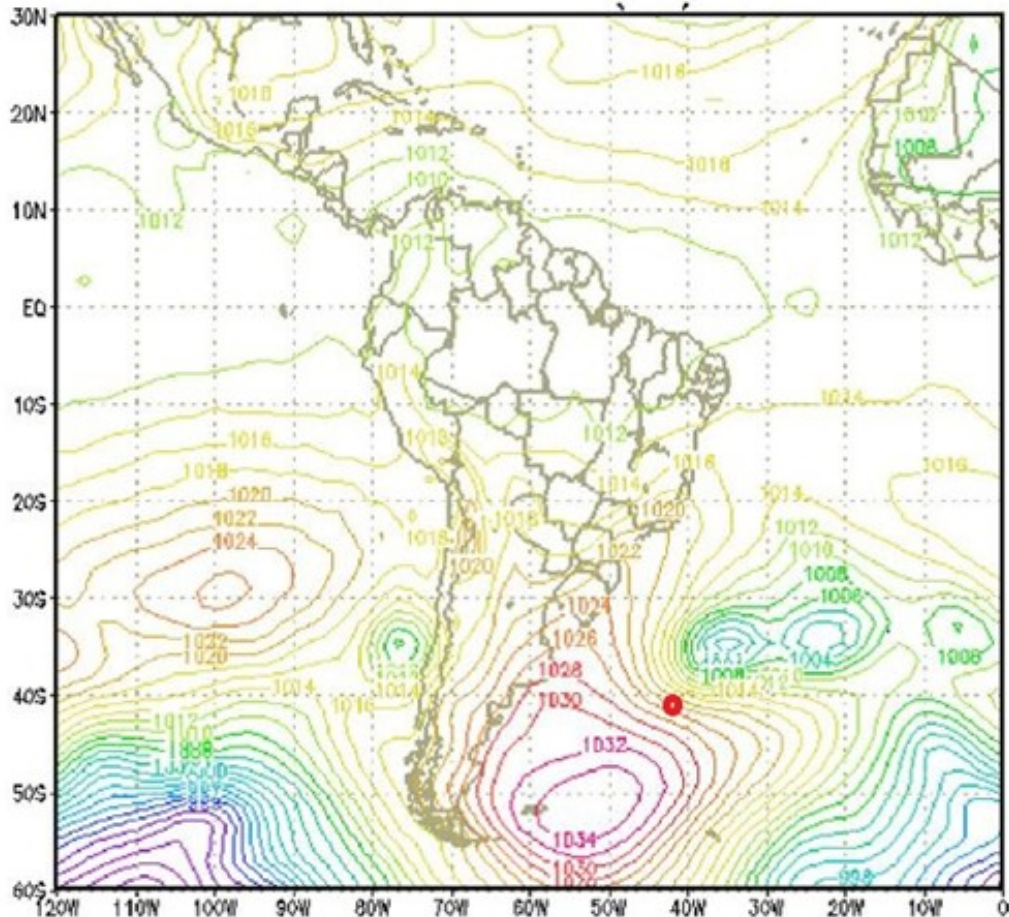


Figura 2. Carta sinóptica de Sudamérica.

- (a) Determine los centros de Altas Presiones y Bajas Presiones.
- (b) Asuma que en superficie se pueda considerar que sólo existe equilibrio geostrófico en el punto rojo ubicado aproximadamente en los 42° de latitud sur, el cual se encuentra entre las isobaras de 1024 y 1022 hPa, como se indica en la figura:
 - (i) Establezca el balance que se produce entre las fuerzas y represente el viento geostrófico. Calcule la magnitud de la velocidad del viento geostrófico.
 - (ii) Teniendo en cuenta los supuesto del equilibrio geostrófico. ¿En qué regiones se puede realizar dicha aproximación? Argumente su respuesta.
- (c) Suponga que existe una parcela de aire que entra a una Baja Presión. Dibuje en un esquema la borrasca, la dirección de las fuerzas (refiérase a ellas) y la trayectoria del viento asociado. ¿A qué tipo de viento nos estamos refiriendo? Argumente su respuesta.

Datos útiles:

-Asuma que la distancia entre las isobaras es de 100 km y la variación de la presión entre dos isobaras es de 2 hPa.

$$\rho_{\text{aire}} = 1.23 \text{ Kg/m}^3$$

4. Antes de comenzar la escalada a un cerro se ajusta un altímetro barométrico para identificar la altura donde se encuentra durante el recorrido. La escalada parte del nivel

del mar y llega a 2 km de altura. Durante la escalada la presión disminuye 15 hPa debido a un frente que se aproxima. ¿Cuál es la diferencia de presión debida únicamente a la escalada? ¿Cuál es la altura que indica el altímetro al llegar al tope del cerro?

Nota: el altímetro barométrico calcula la diferencia de alturas por medio de la ecuación hidrostática.

5. (*) Dos estaciones meteorológicas A y B que distan entre sí 300 Km, tienen una diferencia de presión de 15 hPa.
 - (a) Calcule la magnitud fuerza de gradiente horizontal de presión.
 - (b) Suponiendo que en la estación A se registra la mayor presión, indique la dirección y el sentido de la fuerza.
 - (c) Si la fuerza de gradiente de presión pone en movimiento una parcela de aire, con la misma dirección y sentido que dicha fuerza, Indique cómo es la desviación generada por la fuerza de Coriolis si las localidades se ubican en: i.H.N, ii. H.S.

6. Calcule las componentes de la fuerza de Coriolis, por unidad de masa, para un viento $\mathbf{V} = (6\mathbf{i}, 3\mathbf{j}, 8\mathbf{k})$ medido a una latitud $\phi = 30^\circ$ S. La velocidad angular de la Tierra en coordenadas cartesianas es: $\boldsymbol{\Omega} = (0 \mathbf{i}, \Omega \cdot \cos(\phi) \mathbf{j}, \Omega \cdot \sin(\phi) \mathbf{k})$
 - (a) ¿A qué término le llamamos "parámetro de Coriolis"?

7. En una región a 10 Km hacia afuera del centro de un huracán, se observa un gradiente radial de presión de 50hPa, cada 100 Km. La tormenta está ubicada en latitud 20° N.
 - (a) Calcule el viento geostrófico.
 - (b) Indique si el viento observado puede aproximarse por el viento geostrófico calculado. Justifique.

8. (**Examen 22/7/19**) A 45° de la latitud Sur el viento geostrófico es de 30m/s. La distancia entre las isobaras es de 100km.
 - (a) Calcule la diferencia de presión entre las isobaras.
 - (b) Indique en el diagrama cuál es la isóbara de mayor presión y menor presión. Justifique su respuesta brevemente.

9. (*) (**Primer Parcial 11/10/2019**) A una latitud ϕ se observa un patrón de presión horizontal dado por las isóbaras que se muestran en la Fig.3. La isóbara A está determinada por P_A y la B por P_B tal que $P_A > P_B$.
 - (a) Dibuje cómo es la fuerza gradiente de presión sobre los puntos a, b y c.
 - (b) Explique en cuál de las regiones marcadas (I, II y III) es posible que el viento sea geostrófico. Justifique.
 - (c) Para las regiones encontradas en b. dibuje el viento geostrófico suponiendo que la latitud ϕ corresponde al hemisferio Sur. Indique (si corresponde) en qué región el viento geostrófico es más intenso. Justifique.

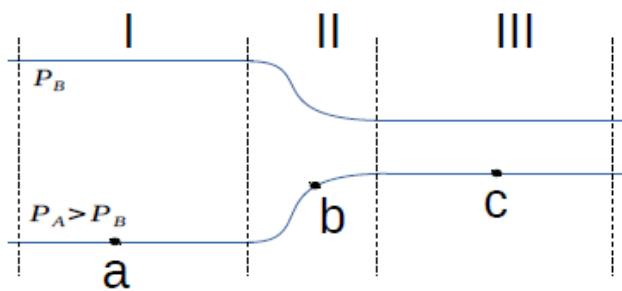


Figura 3. Patrón de isobaras.