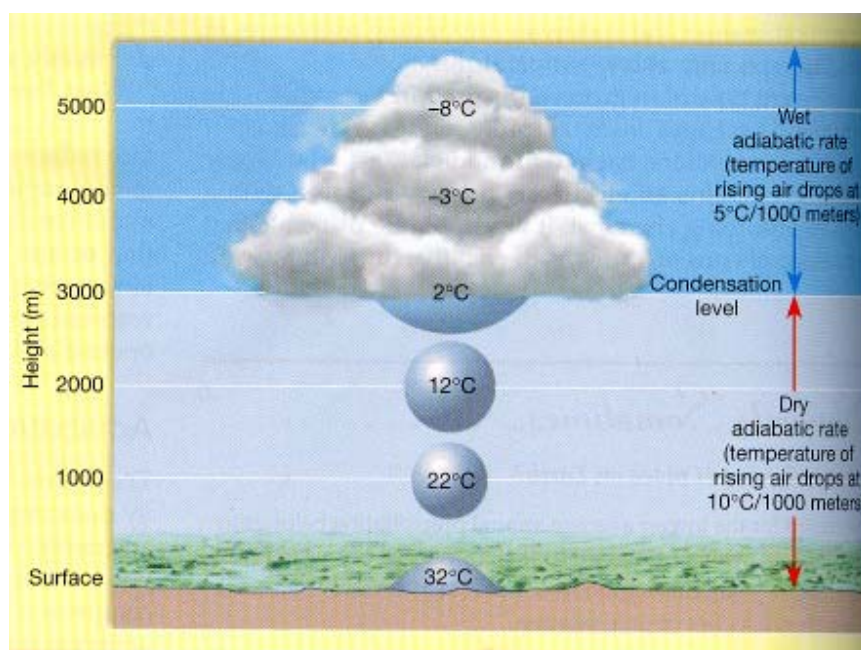


PROCESOS TERMODINAMICOS

- **Procesos adiabáticos:** En un proceso rápido (*), una muestra de aire (*parcela*) forzada a:
 { ascender } { expande } { enfría }
 { descender } se { comprime } y consecuentemente se { calienta }

Al no haber intercambio significativo de calor con el ambiente que rodea la parcela (*proceso adiabático*: $dh = 0$) la variación de temperatura dentro de la parcela es de aproximadamente $0.98^\circ C$ por cada 100 m de variación de altura (aproximadamente 10 grados por cada 1000 m).

(*) Procesos atmosféricos *adiabáticos* son aquellos cuya escala temporal es de 24 horas o menos (procesos diabáticos poco importantes).



Primer Principio de la Termodinámica: $0 = c_p \Delta T - \alpha \Delta p$; $c_p \Delta T = \frac{1}{\rho} \Delta p$

Introduciendo ecuación hidrostática: $c_p \Delta T = -\frac{1}{\rho} g \rho \Delta z$ Luego: $\frac{\Delta T}{\Delta z} = -\frac{g}{c_p}$

Temperatura potencial: θ : Invariante para procesos adiabáticos. Se toma $p = 1000\text{ hPa}$

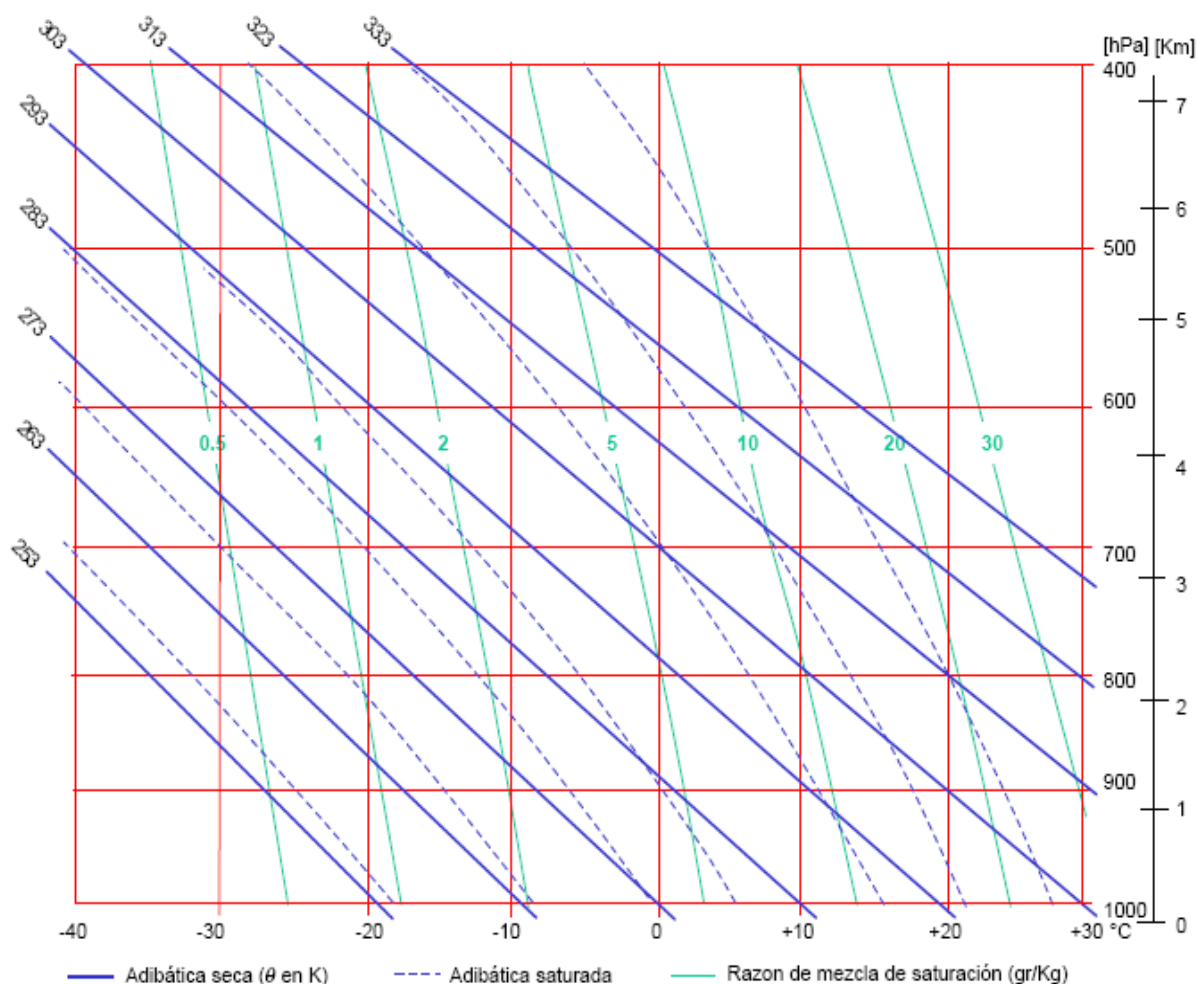
(nivel de referencia): $c_p \Delta T = \frac{RT}{p} \Delta p$; $\frac{\Delta T}{T} = \frac{R}{c_p} \frac{\Delta p}{p}$; $\theta = T \left(\frac{1000}{p} \right)^{\frac{R}{c_p}}$; $\frac{R}{c_p} = \frac{2}{7}$

- **Procesos adiabáticos saturados:** La muestra de aire que sube se enfría adiabáticamente hasta alcanzar la saturación (nivel de condensación por ascenso = **NCA** = base de la nube). A partir de ese momento la temperatura en el interior de la muestra no desciende tan

rápidamente debido a la liberación de calor latente: $0 = c_p dT - RT \frac{dp}{p} + L dr_s$ en que dr_s es la diferencia entre el valor de r_s a dos niveles distintos dentro de la nube

- **Diagramas termodinámicos:** Líneas de igual temperatura potencial (adiabáticas secas) resultan rectas si escala de presión se construye con p^{R/c_p} : isobaras, isotermas, adiabáticas secas, adiabáticas saturadas, líneas de igual razón de mezcla de saturación r_s (p, T). Altura de **referencia** (atmósfera estándar).

Diagrama Termodinámico (emagrama)



© DGF - UCHILE, 2005

La altura de la atmósfera estándar es SOLO una referencia (orden de magnitud).

La razón de mezcla se obtiene multiplicando la humedad relativa (HR) por la razón de mezcla de saturación $r_s = 622 e_s(T) / (p - e_s(T))$ [g vapor/Kg aire seco]. Cuando r (que se **conserva** salvo que ocurra condensación o evaporación en la parcela de aire) = r_s el aire se satura (HR = 100 %). Esto puede ocurrir con un enfriamiento a presión constante (T_d) o durante un ascenso adiabático (NCA= nivel de condensación por ascenso).