

Tema 10

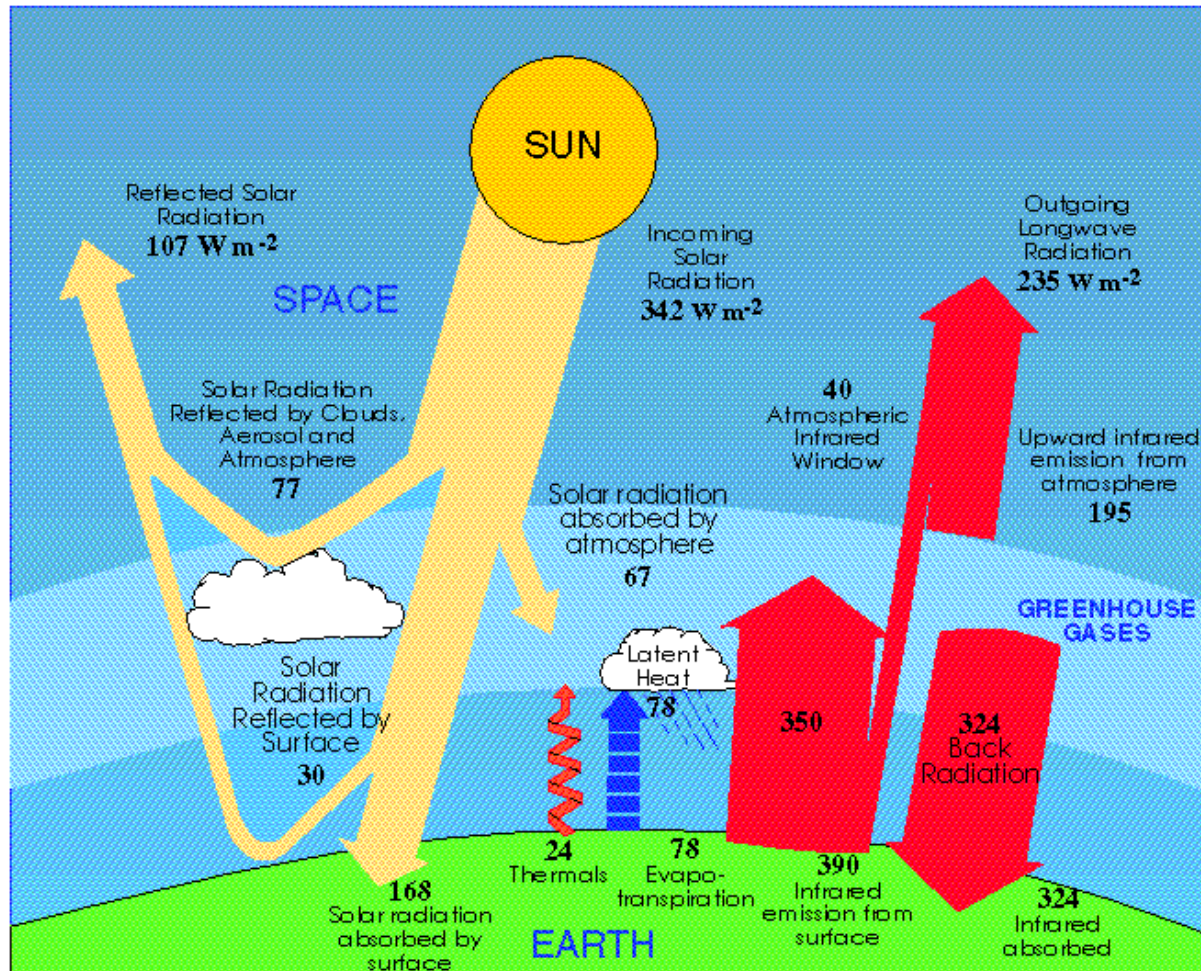
Circulación General de la Atmósfera

René Garreaud.2005.
www.dgf.uchile.cl/~rgarreau

Preguntas / puntos claves:

1. ¿Qué le pasa a la energía solar cuando llega al planeta tierra?
2. ¿Por qué se producen las estaciones?
3. La atmósfera como una maquina de calor
4. Celda de Hadley / Regimen de Rossby
5. Qué efecto producen los continentes?

Balance Global de Energía del Planeta Tierra (promedio en latitud y longitud)



Sin embargo, tierra es (aprox) esférica e inclinada respecto al plano orbital (23.5° actualmente)

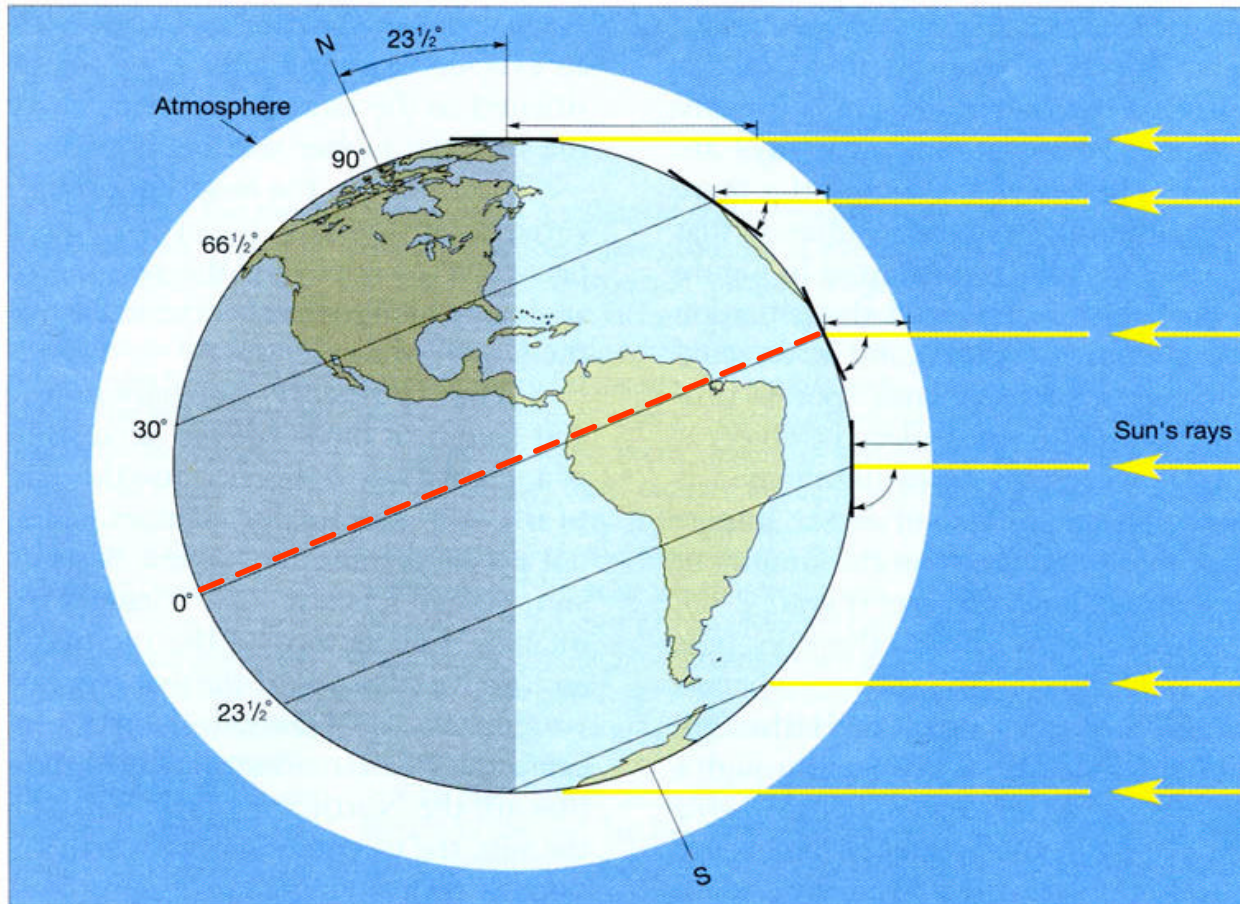


Figure 2•2 Rays striking the earth at a low angle must traverse more of the atmosphere than rays striking at a high angle and thus are subject to greater depletion by reflection and absorption.

La inclinación de la tierra, combinado con el movimiento de traslación de la tierra produce la alternancia de las estaciones: máxima energía solar en HS o HN. Factor de segundo orden: excentricidad de la orbita terrestre (4% menos que el promedio en Enero, actualmente)

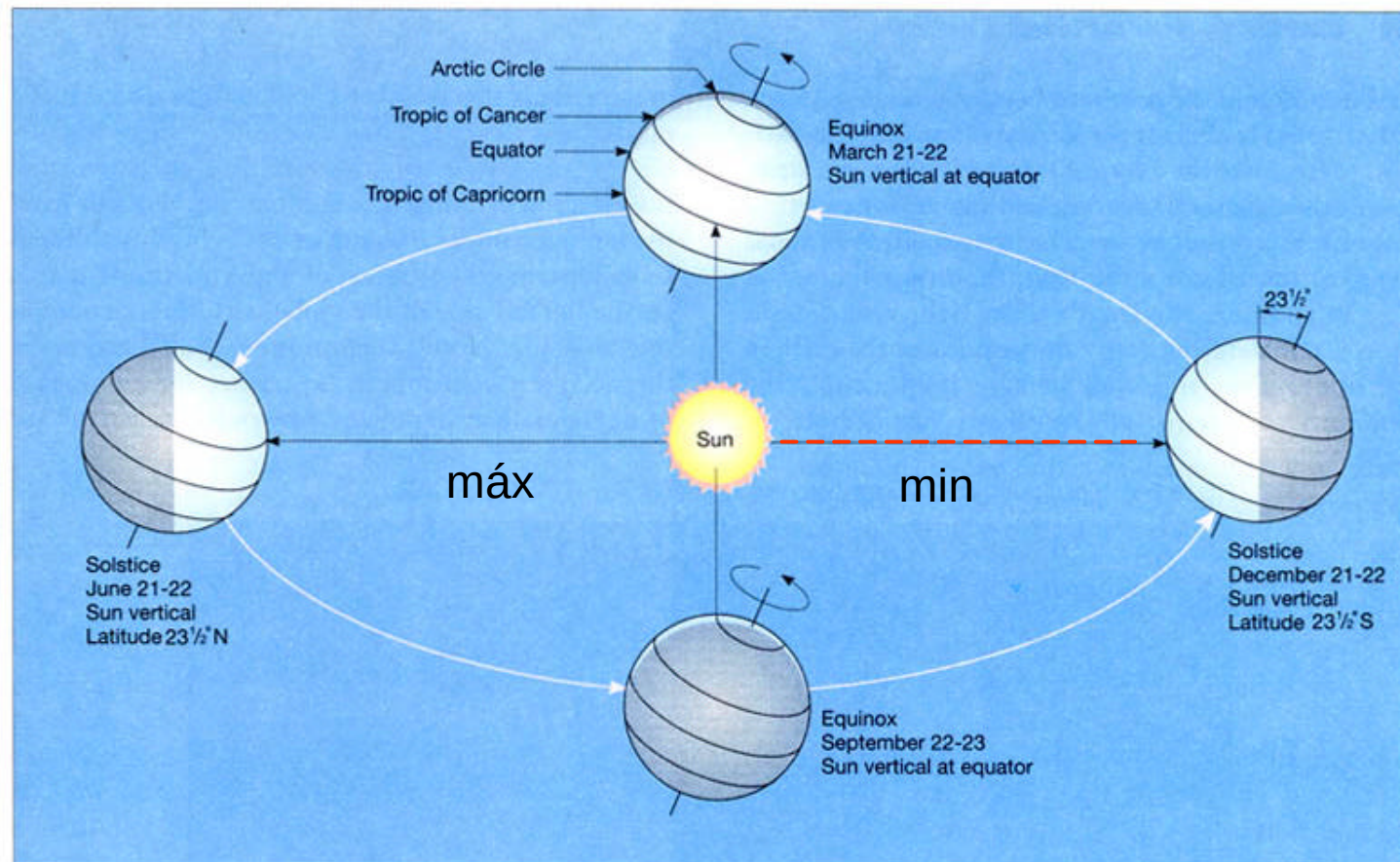
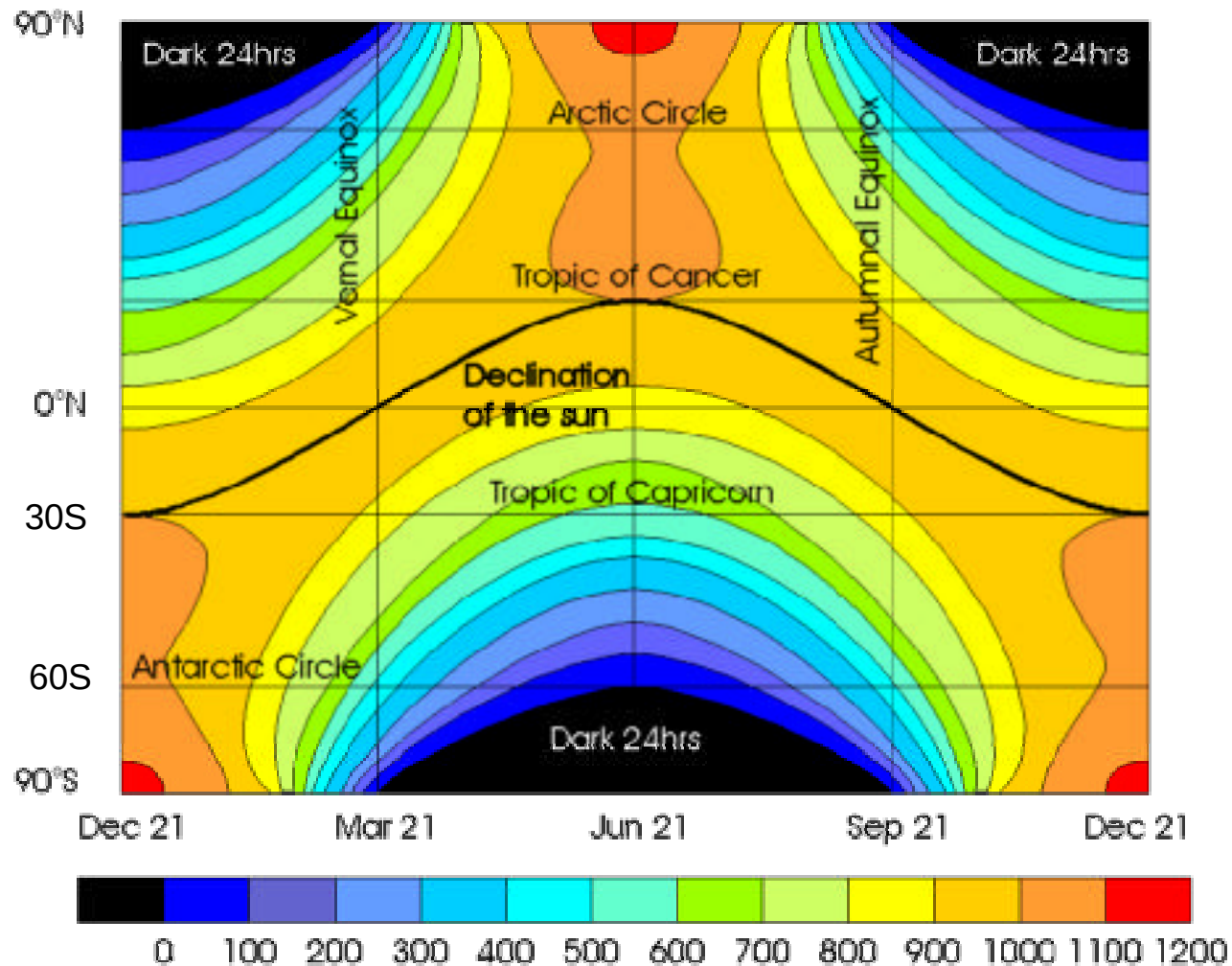
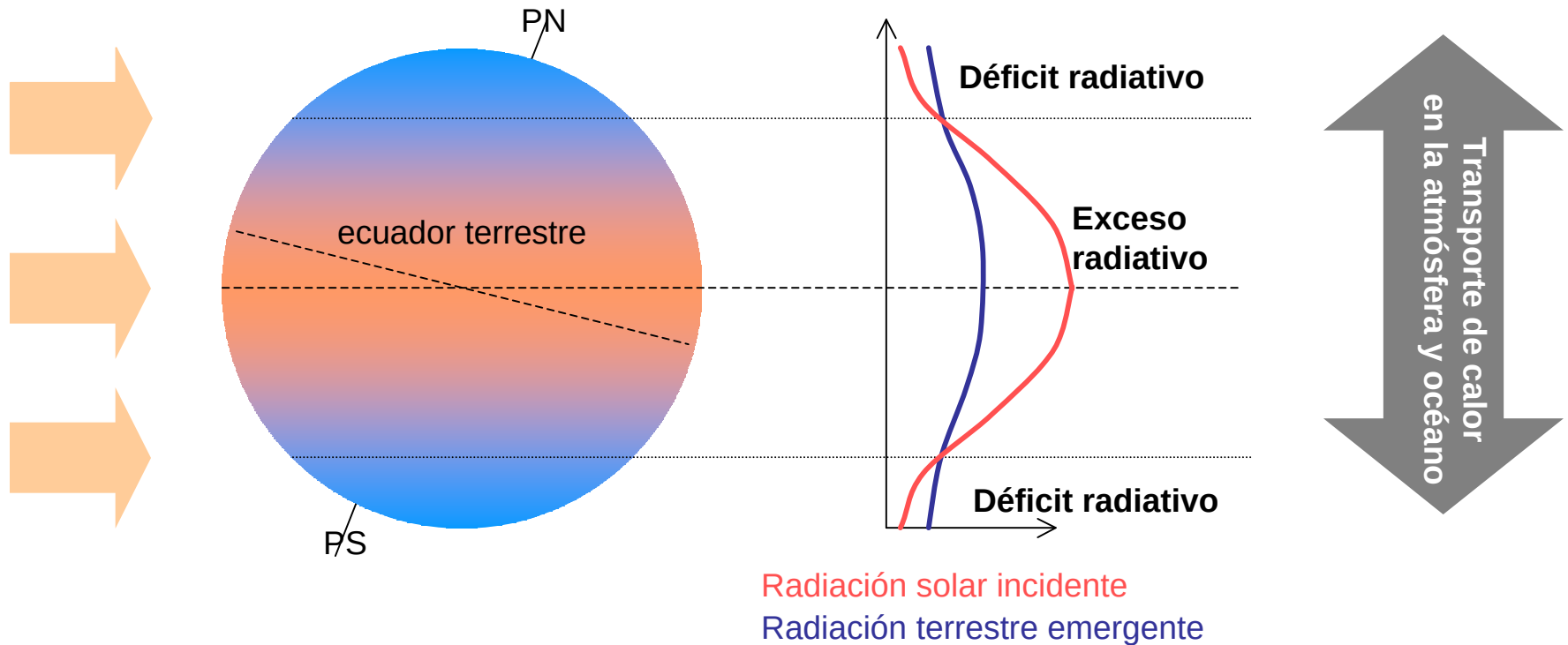


Figure 2•3 Earth-sun relationships.

Alternancia de estaciones produce cambios en la energía solar (al tope de la atmósfera) que reciben distintas latitudes a lo largo del año

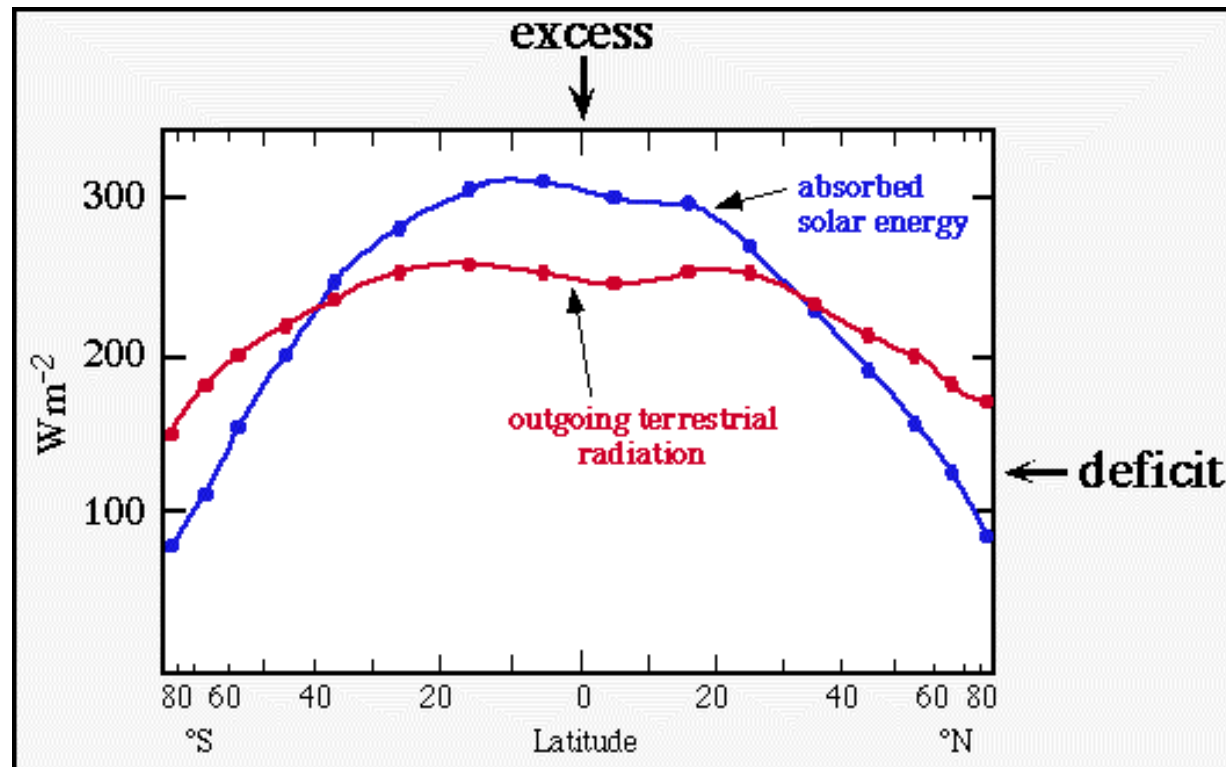




La circulación de la atmósfera y océano distribuye el exceso de energía que reciben las zonas tropicales hacia latitudes altas, manteniendo así el equilibrio térmico del planeta

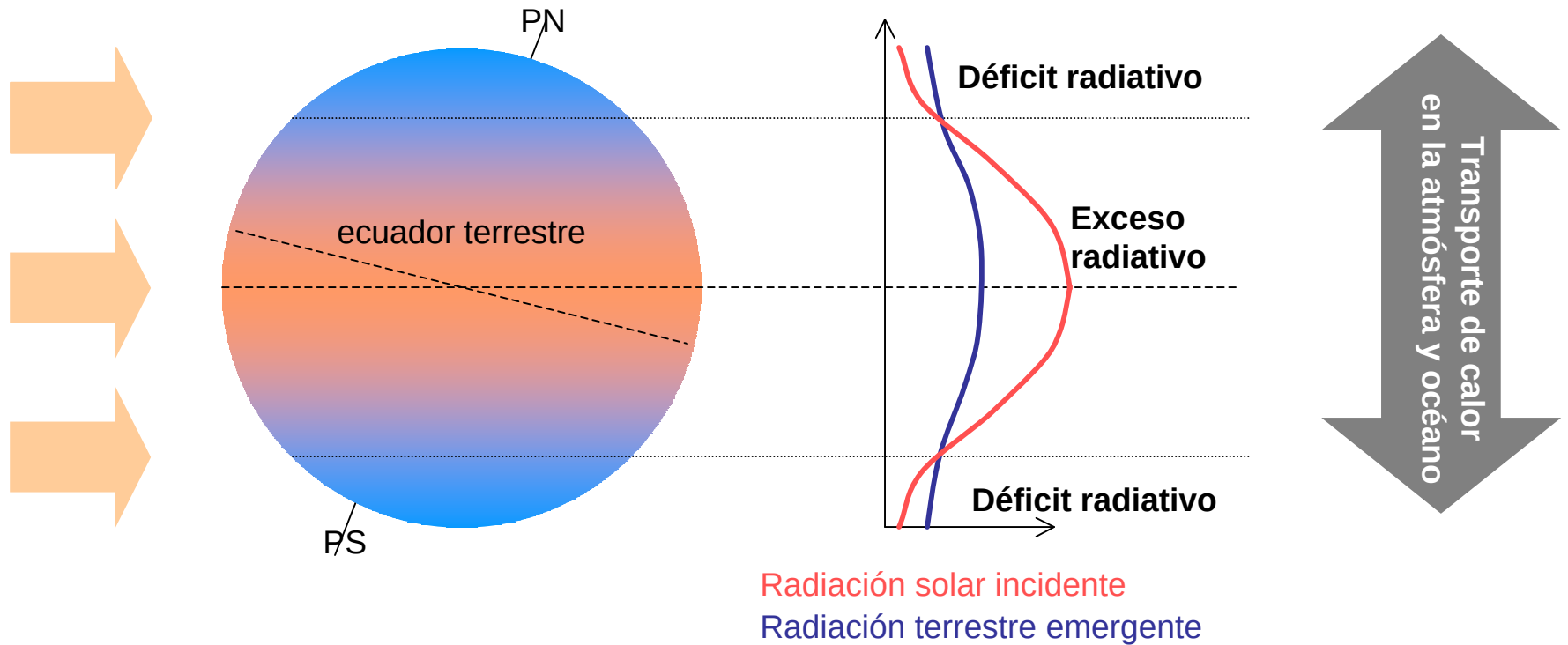
Claramente, zonas tropicales reciben mas energía solar que latitudes altas. Consecuentemente zonas tropicales son mas cálidas.

Sin embargo, su temperatura NO esta aumentando en forma permanente → **equilibrio térmico del planeta**



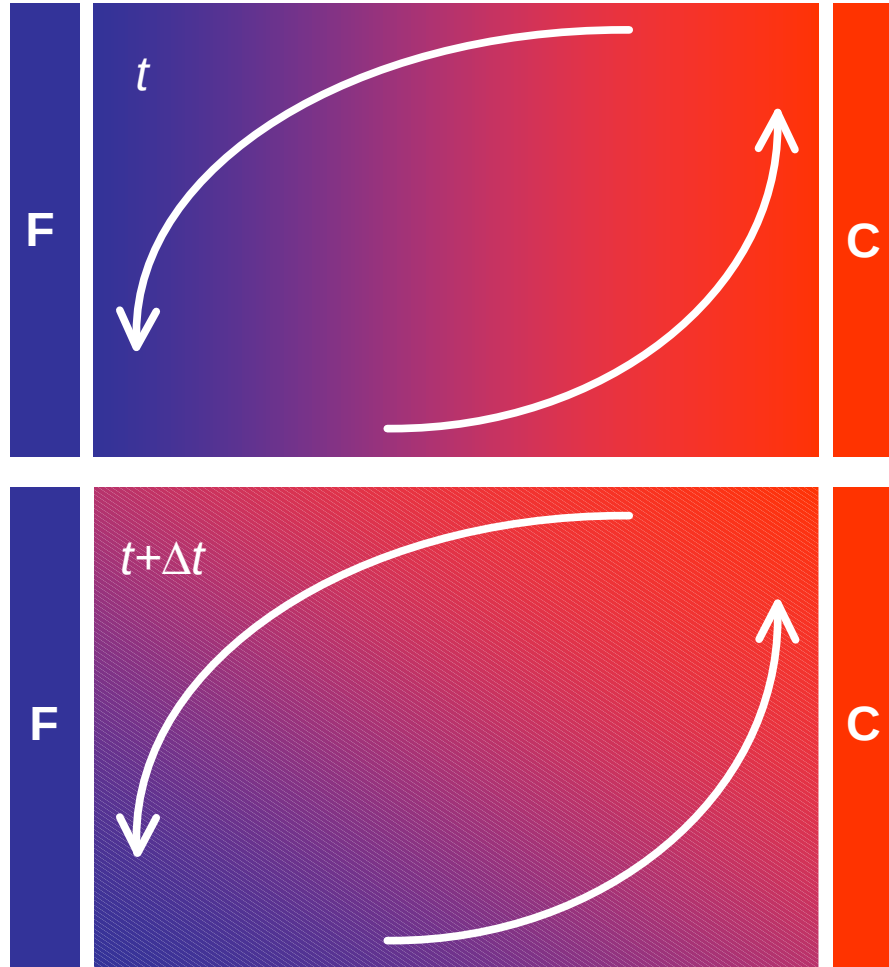
Notar que Rad. Infraroja Emergente NO compensa diferencias ecuador polo de Rad. Solar

La circulación de la atmósfera y océano distribuye el exceso de energía que reciben las zonas tropicales hacia latitudes altas, manteniendo así el equilibrio térmico del planeta

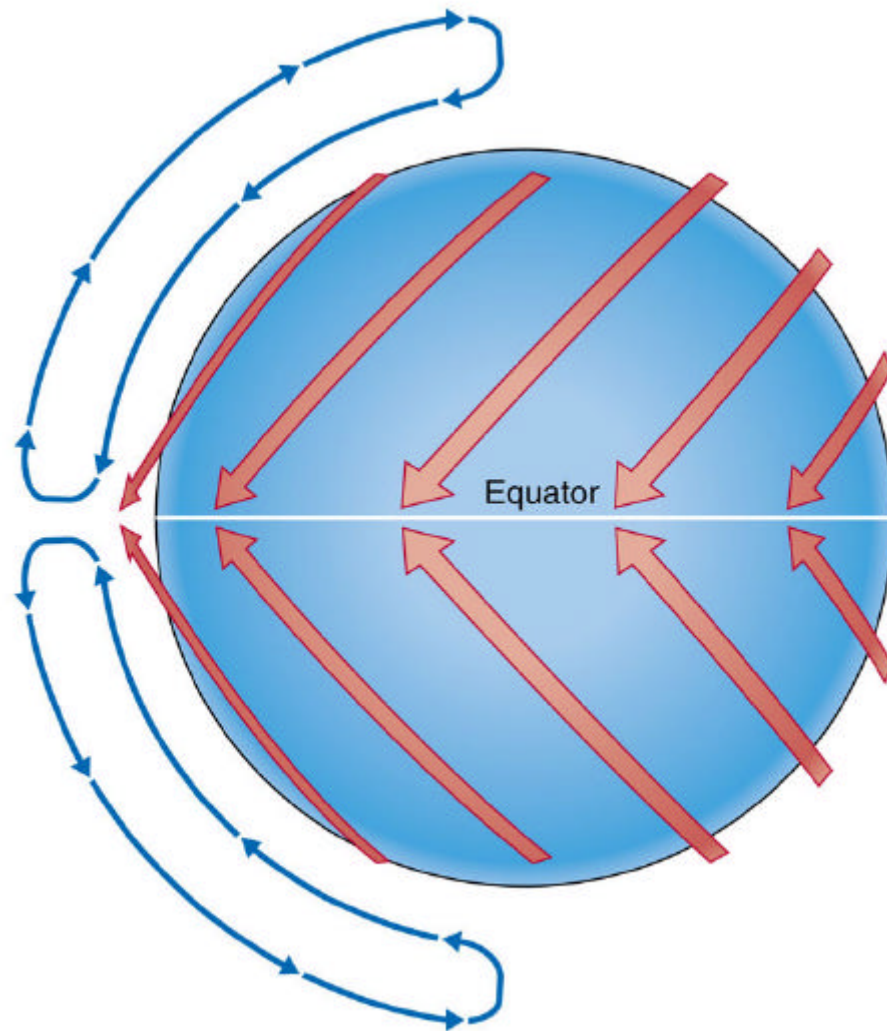


Celda de circulación térmica directa

Modelo simple de circulación de un fluido sometido a una diferencia de temperatura en sus paredes mantenida en el tiempo.

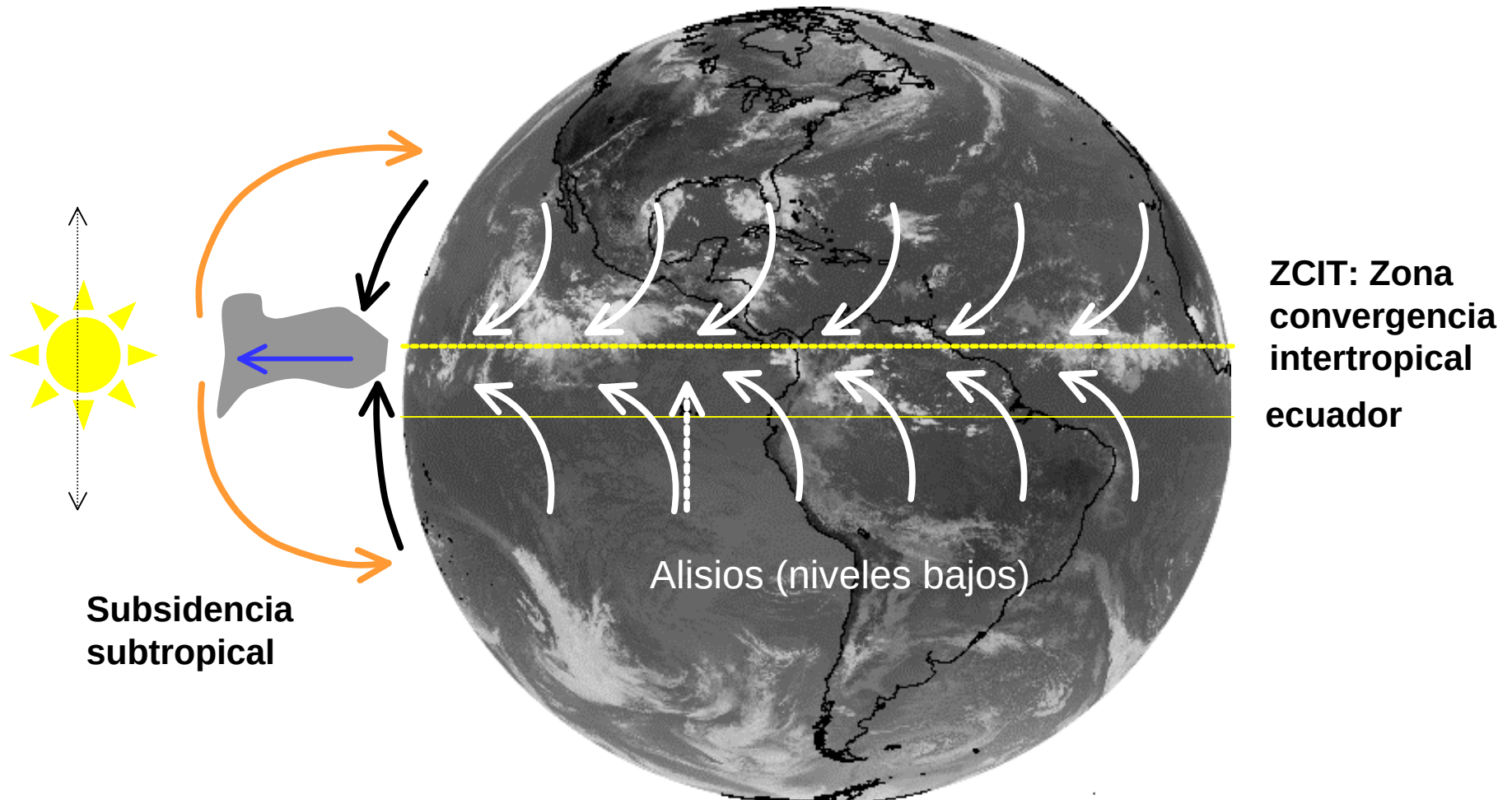


Simple, bonito....

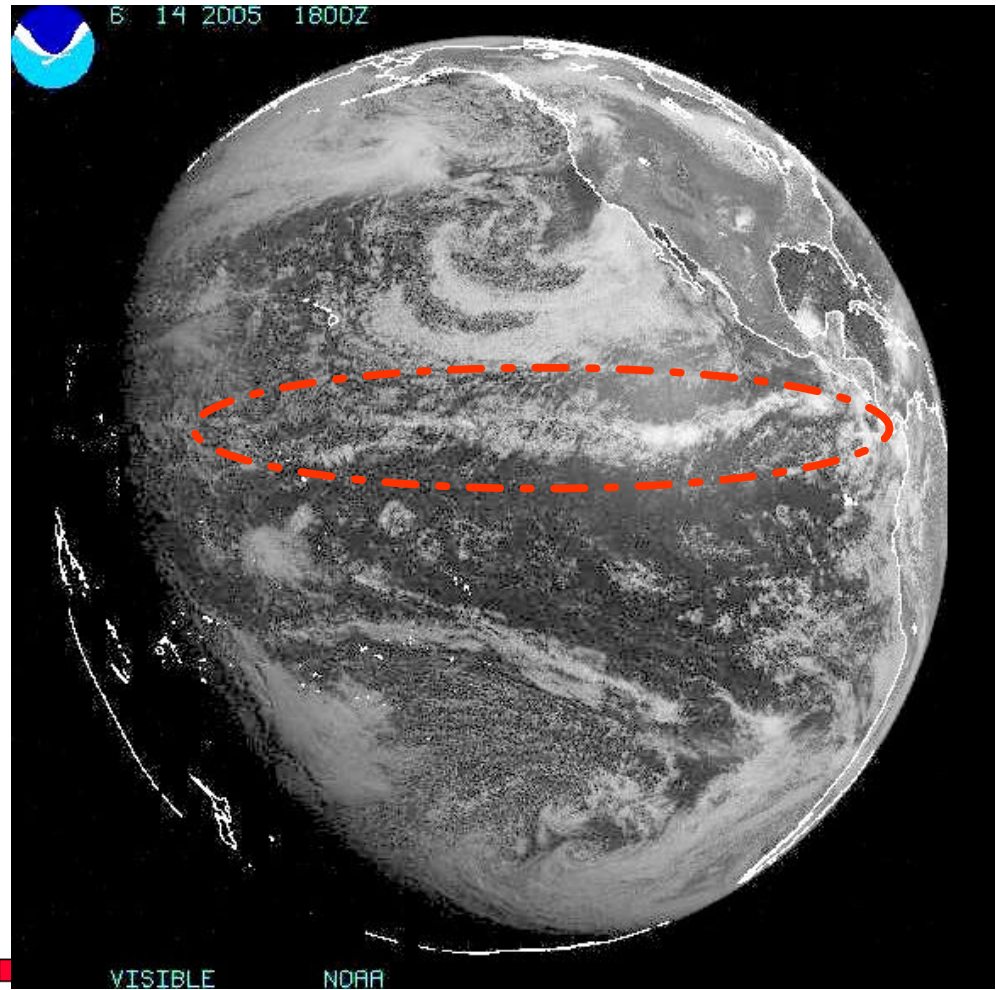
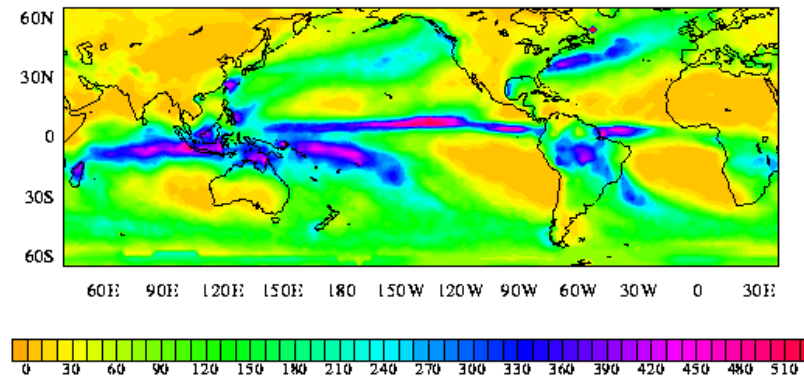
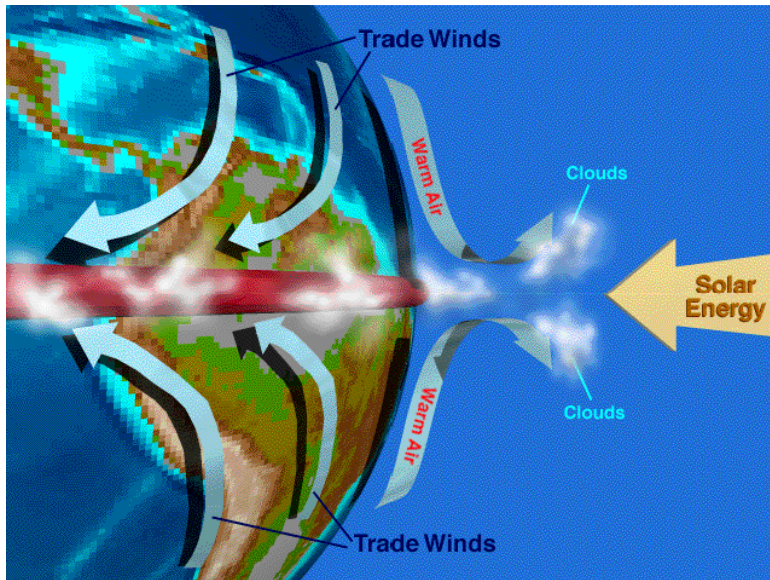


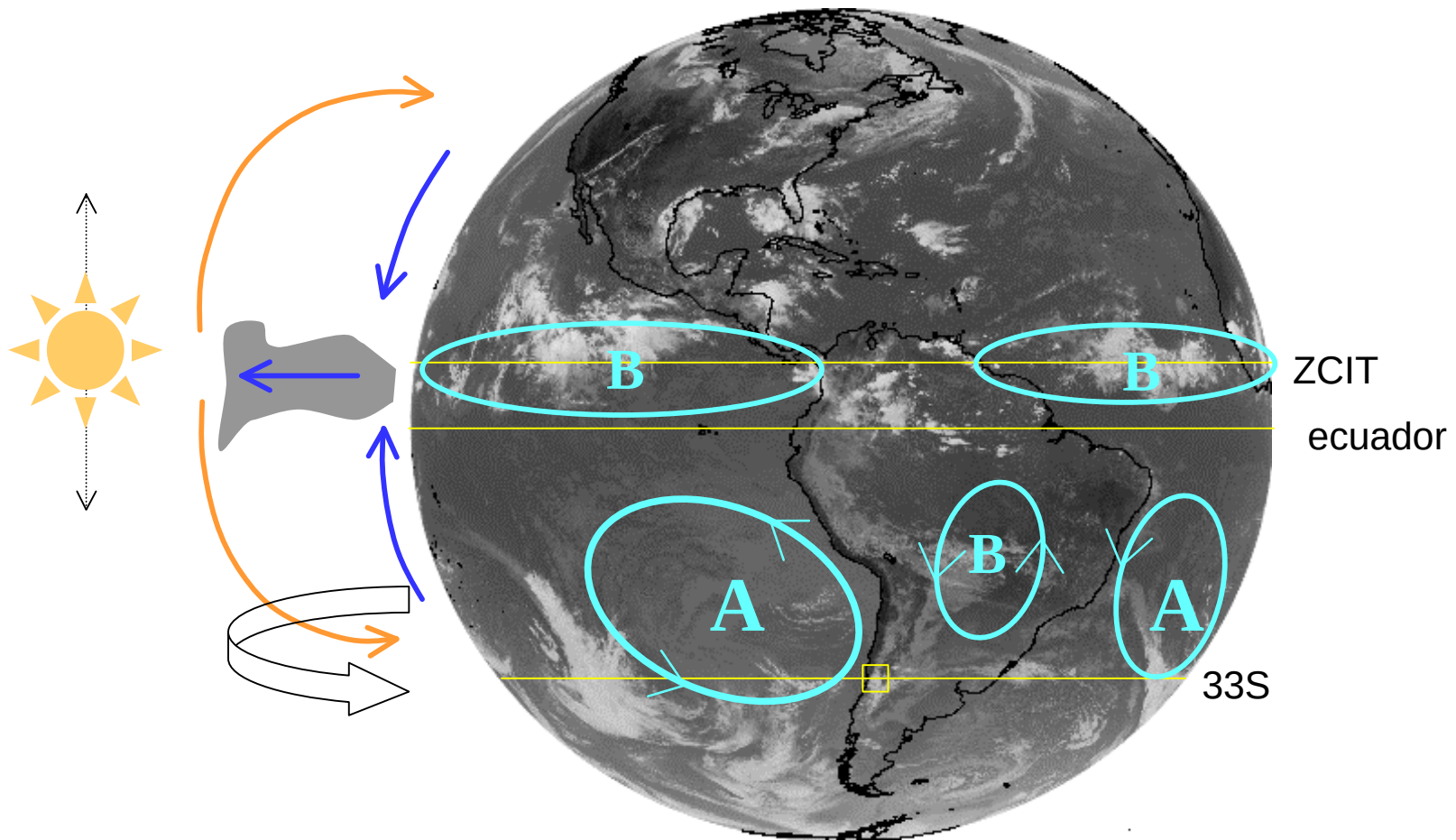
Sin embargo, observaciones muestra una celda de circulación directa (celda de Hadley) restringida a $\pm 30^\circ$ latitud.

Notar efecto de rotación terrestre en vientos Alisios (niveles bajos): NE / SE



ZCIT

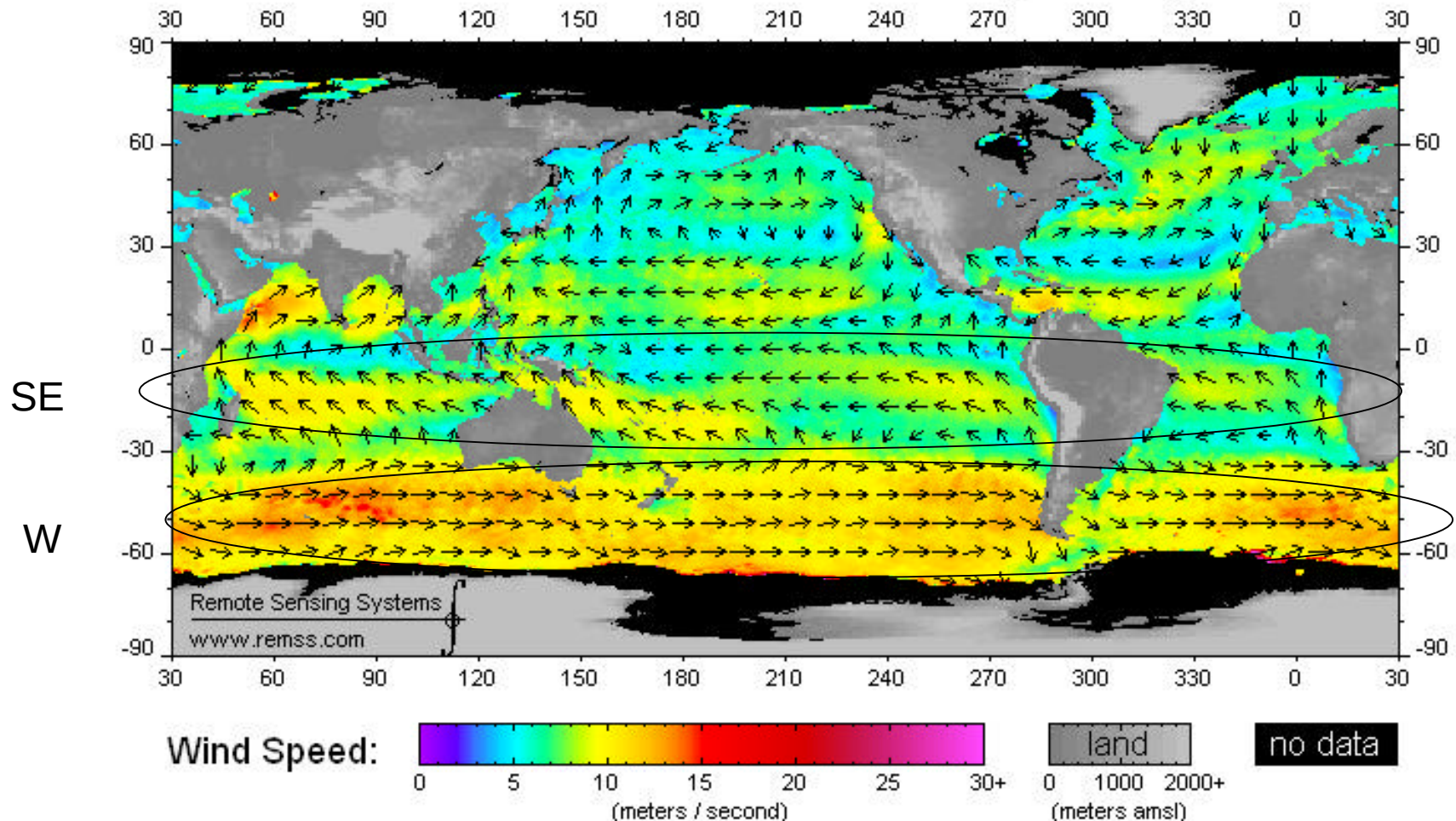




ZCIT asociado a un cinturón de bajas presiones. Subsistencia subtropical asociada a la formación de anticiclones subtropicales, interrumpidos por bajas continentales.

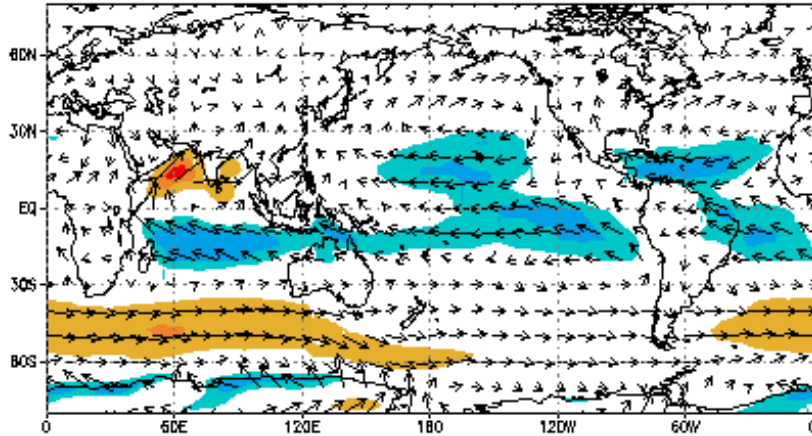
En latitudes medias predominan vientos del oeste....

QuikScat wind vectors: 2004/06 - monthly average - Global

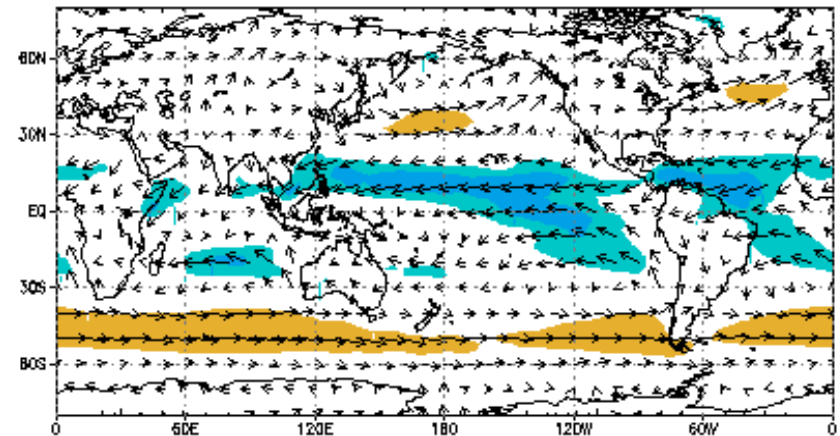


En latitudes medias y altura, también predominan los W. Corrientes en Chorro (Jet Stream, Máxima velocidad, >80 km/h) entre 30 - 40° lat.

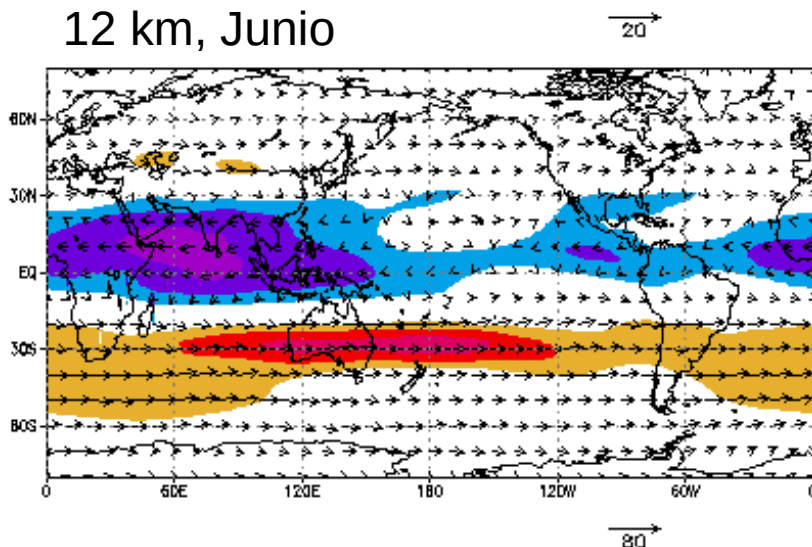
SFC, Junio



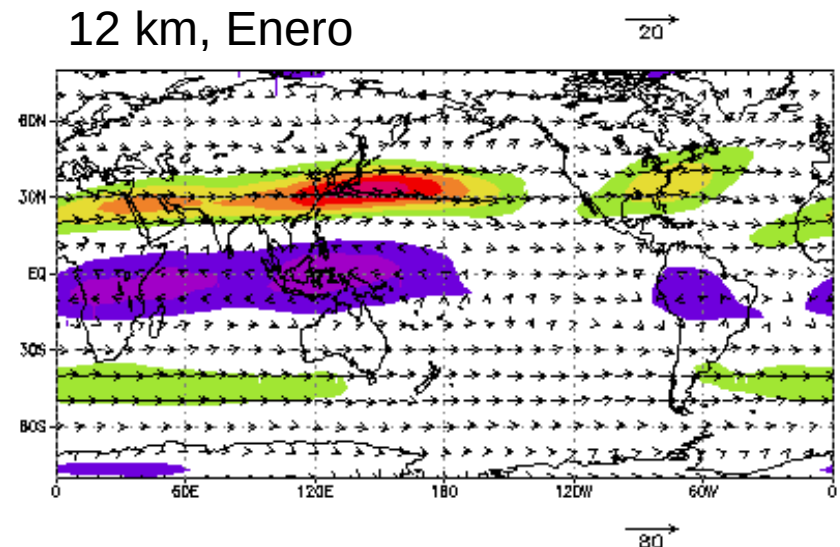
SFC, Enero



12 km, Junio



12 km, Enero



Régimen de Rossby

Las corrientes en chorro son inestables... perturbaciones tienden a amplificarse formando dorsales y vaguadas de gran amplitud, instigando ciclogénesis y frontogénesis.

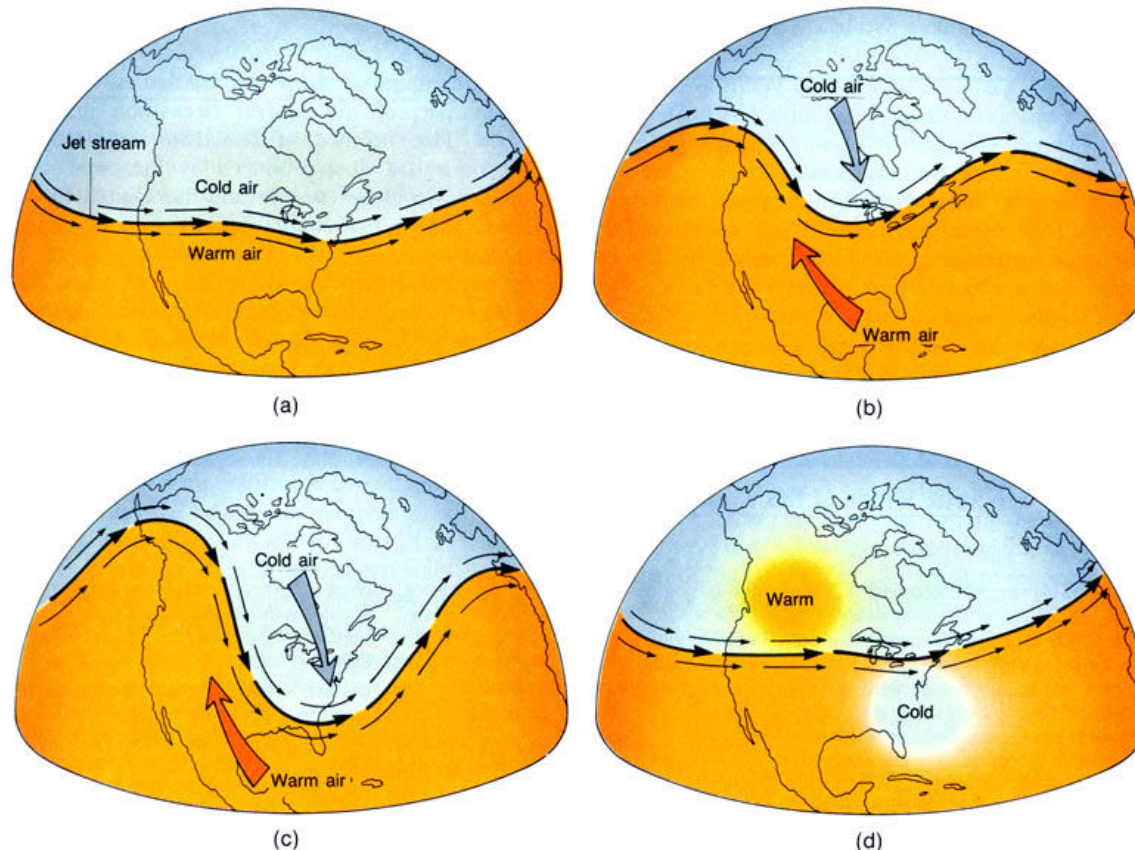
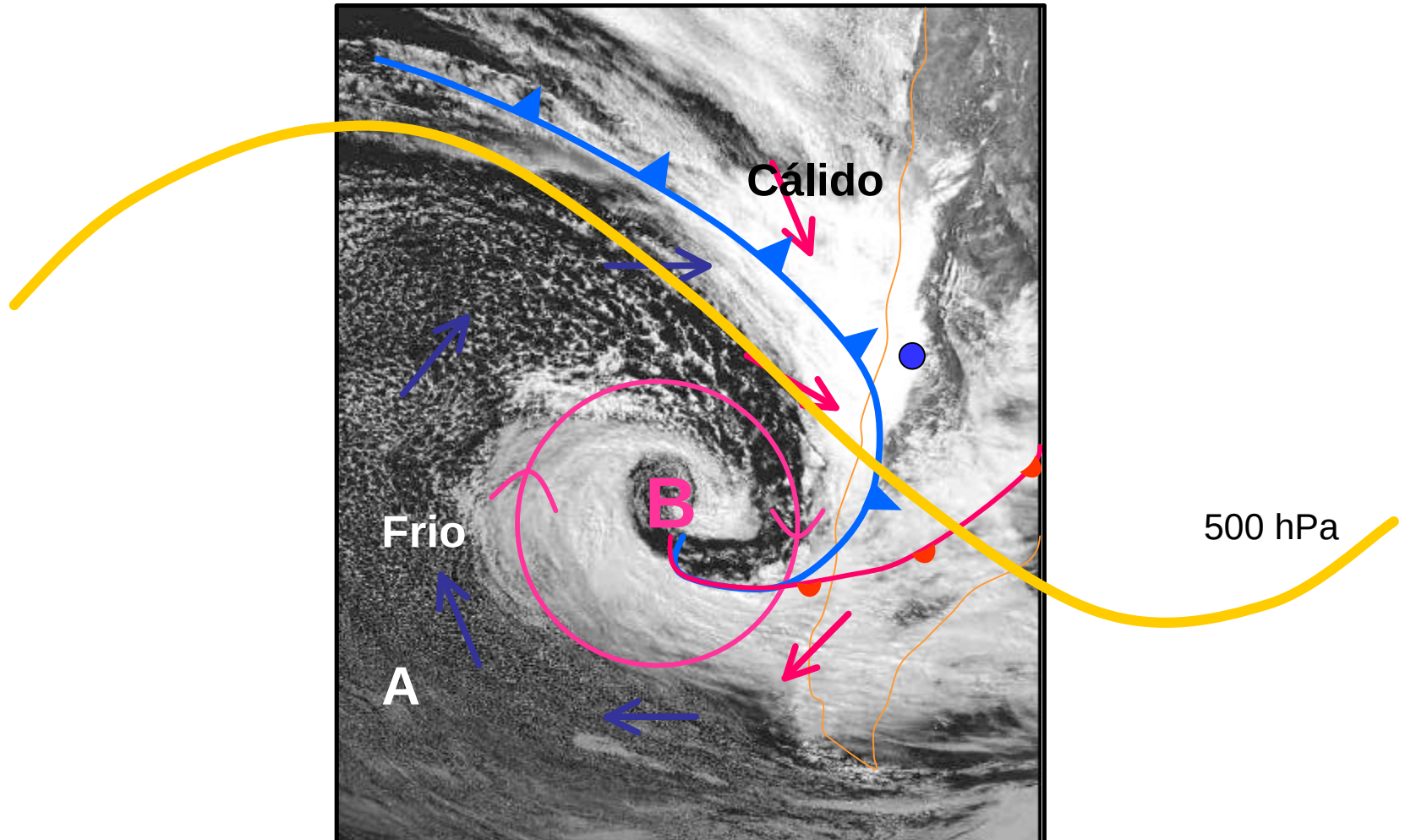
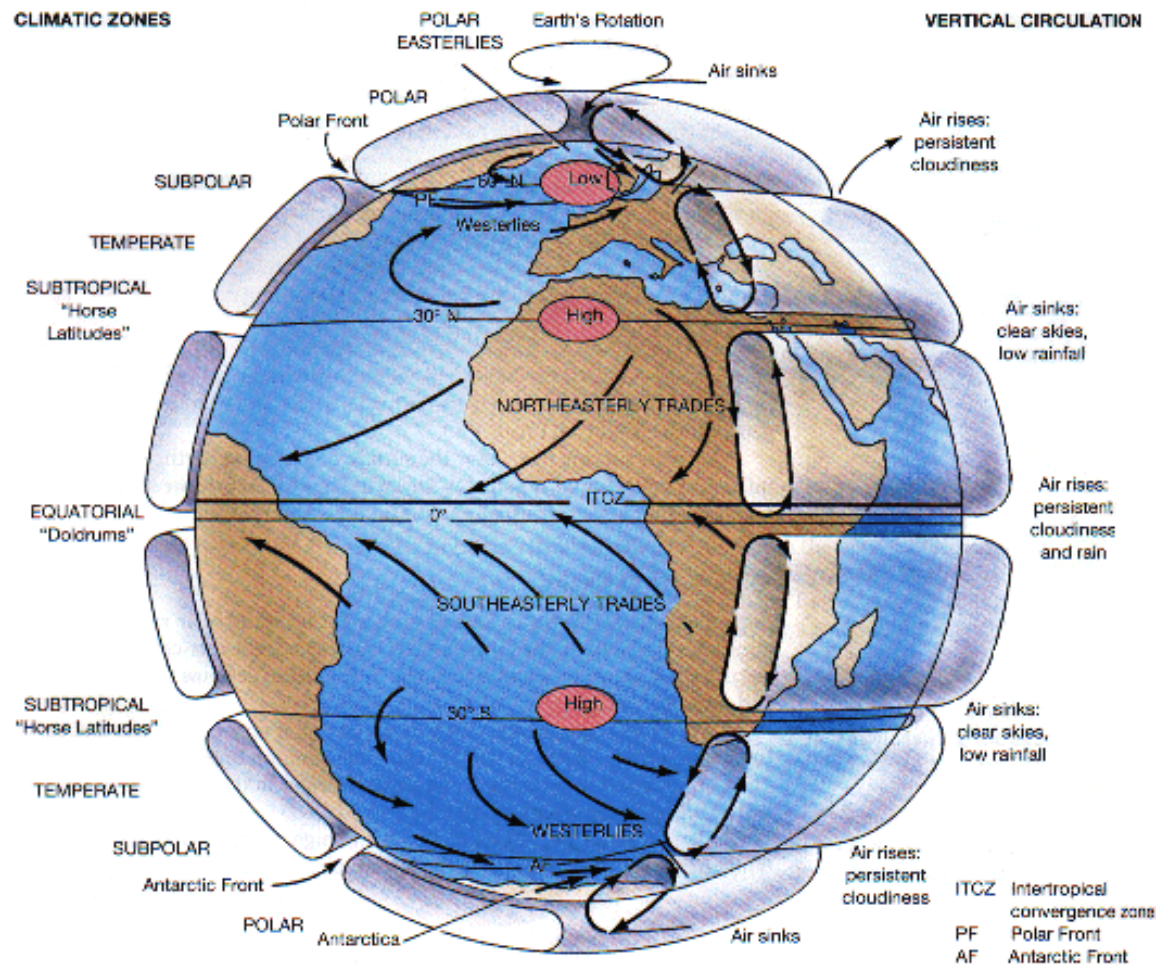


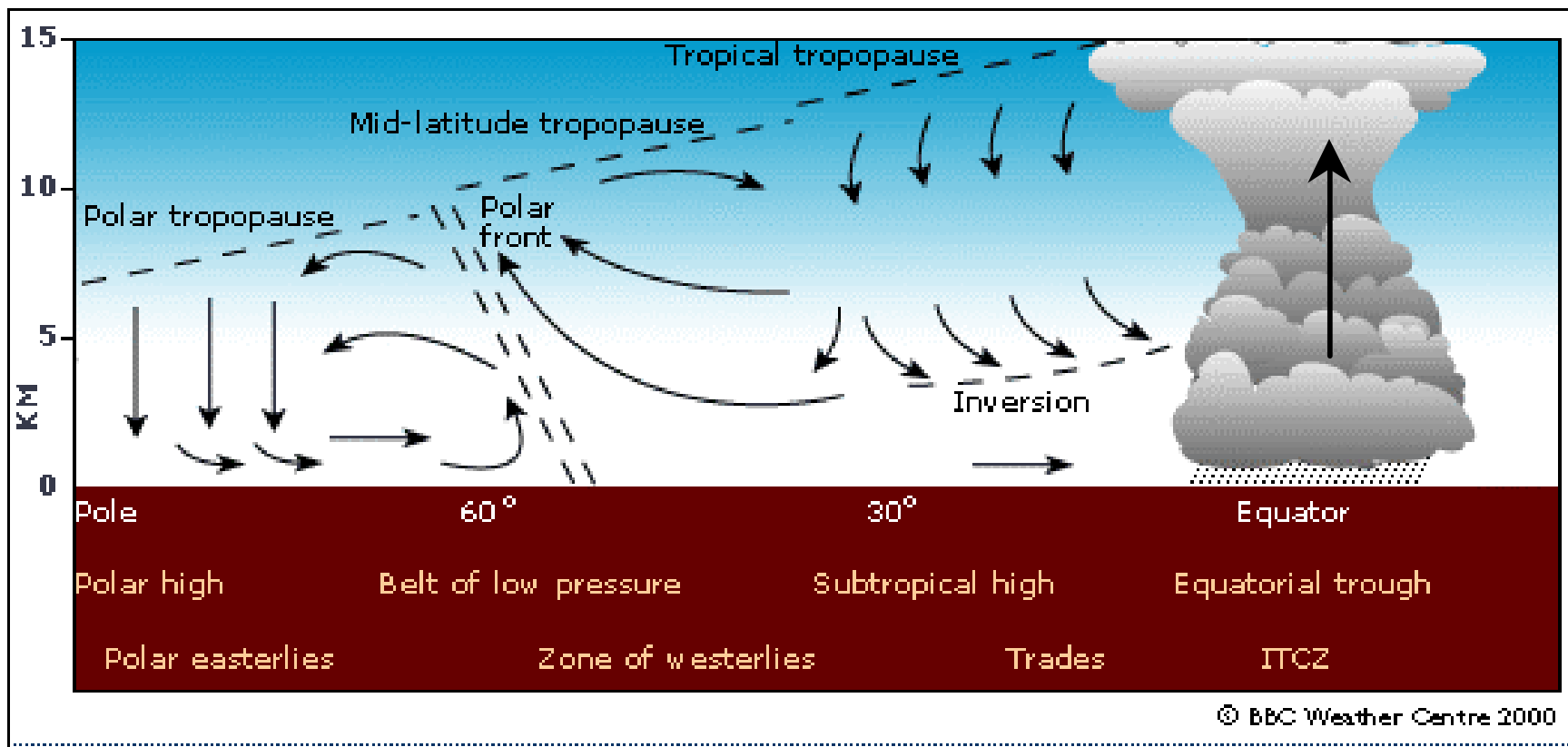
Figure 8•9 Cyclic changes that occur in the upper-level airflow of the westerlies. The flow, which has the jet stream as its axis, starts out nearly straight and then develops meanders that are eventually cut off. (After J. Namias, NOAA)

Las perturbaciones de latitudes medias (ver clase anterior) también transportan calor hacia latitudes altas, continuando el proceso de transferencia de calor que realiza la atmósfera.

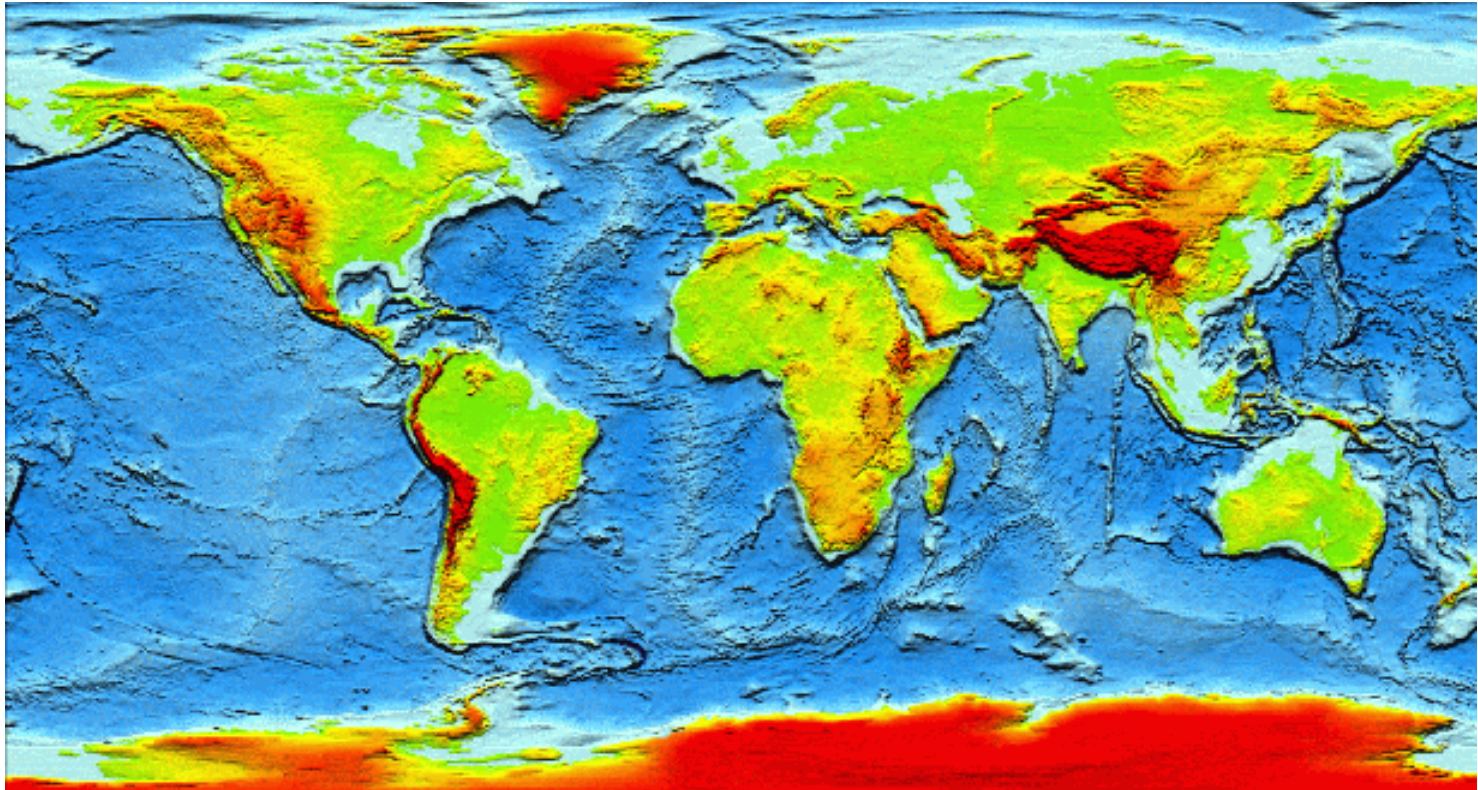


En resumen, la atmósfera realiza transporte de calor ecuador-polo por medio de la Celda de Hadley (latitudes Tropicales/subtropicales) y el régimen de Rossby en latitudes medias



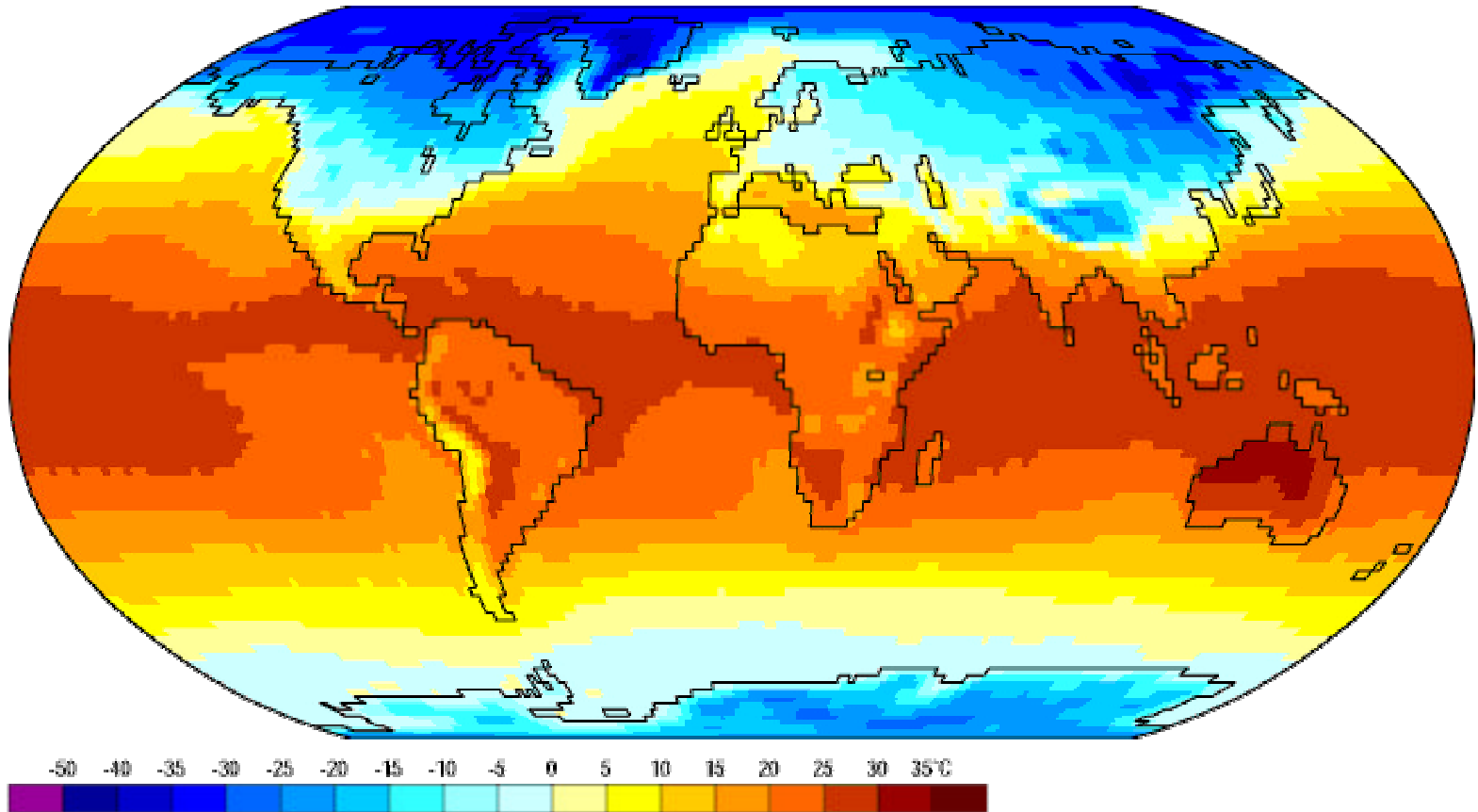


Circulación general de la atmósfera profundamente perturbada por presencia de masas continentales: diferencias en capacidad térmica y rugosidad.



Air Temperature

Dec



Data: NCEP/NCAR Reanalysis Project, 1958-1997 Climatologies
Animation: Department of Geography, University of Oregon, March 2000

Circulación Atmósfera



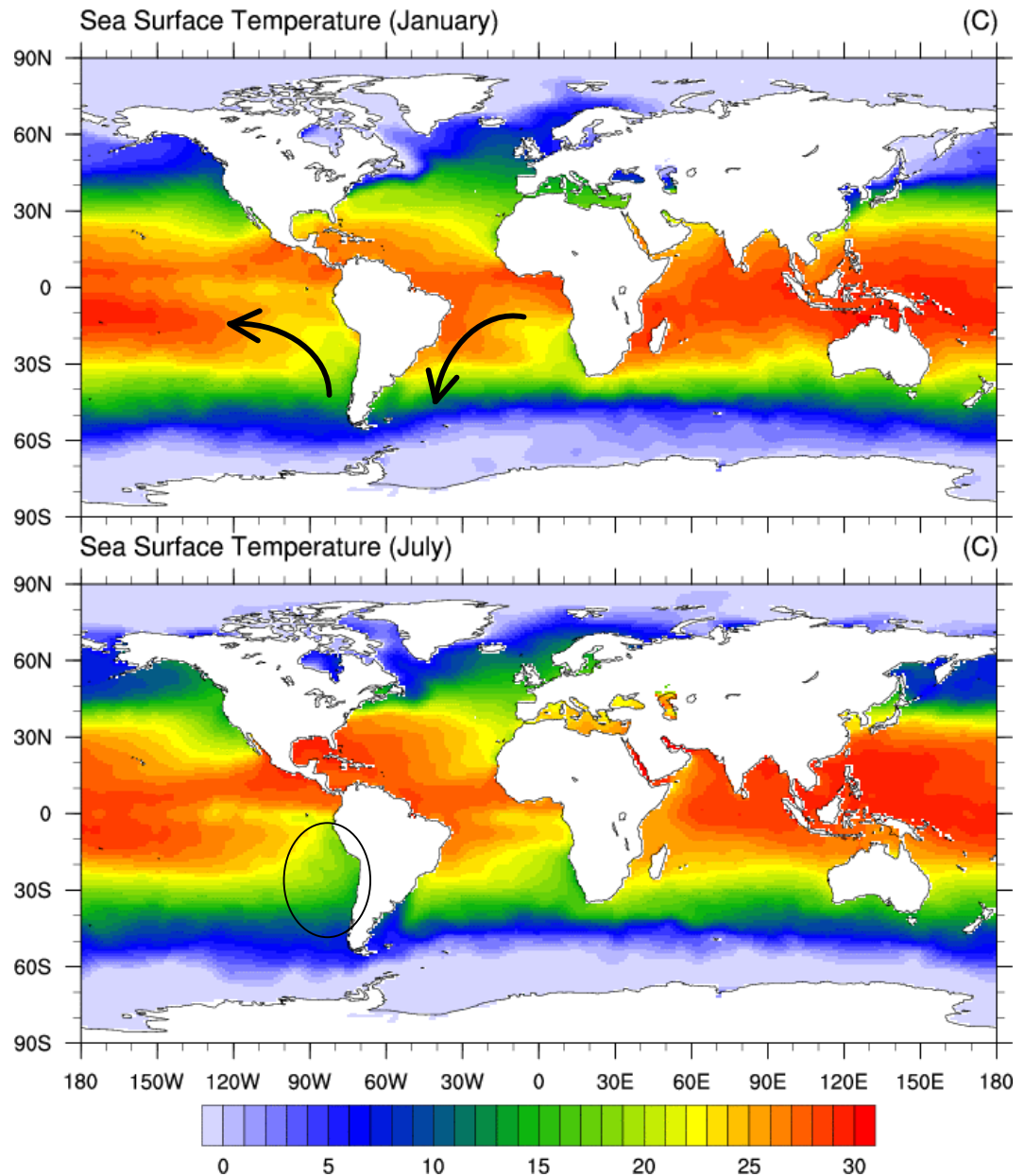
Circulación Oceánica

+

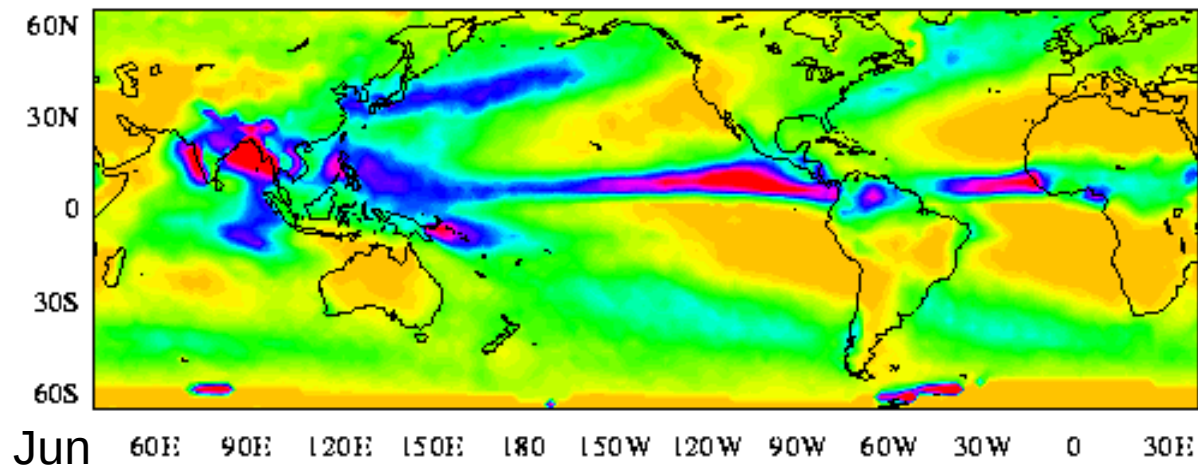
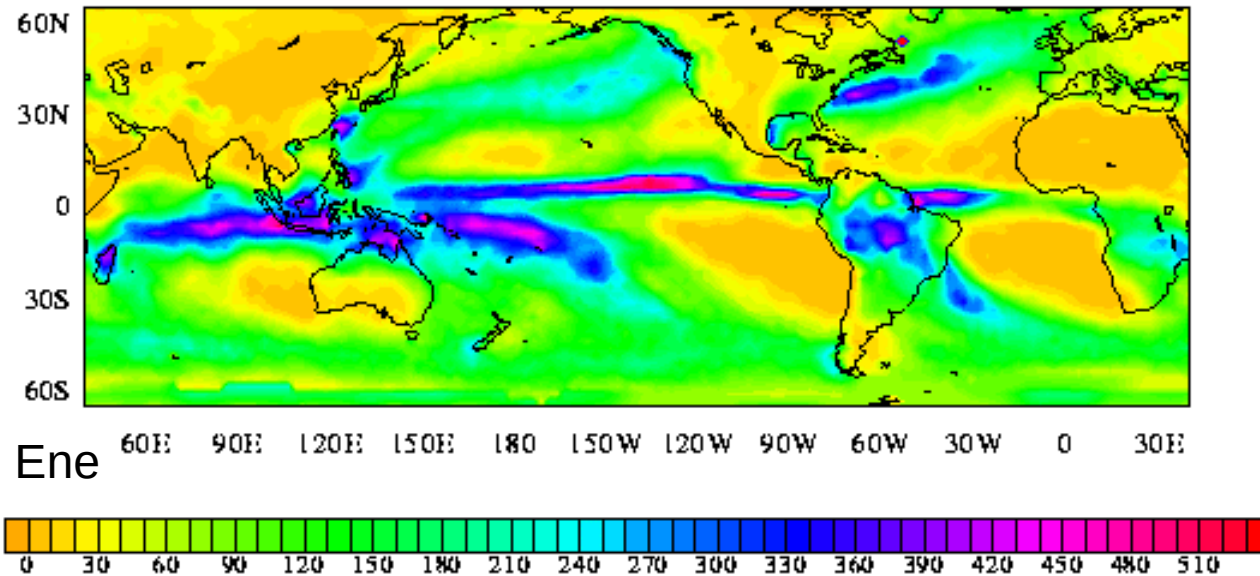
Bordes continentales



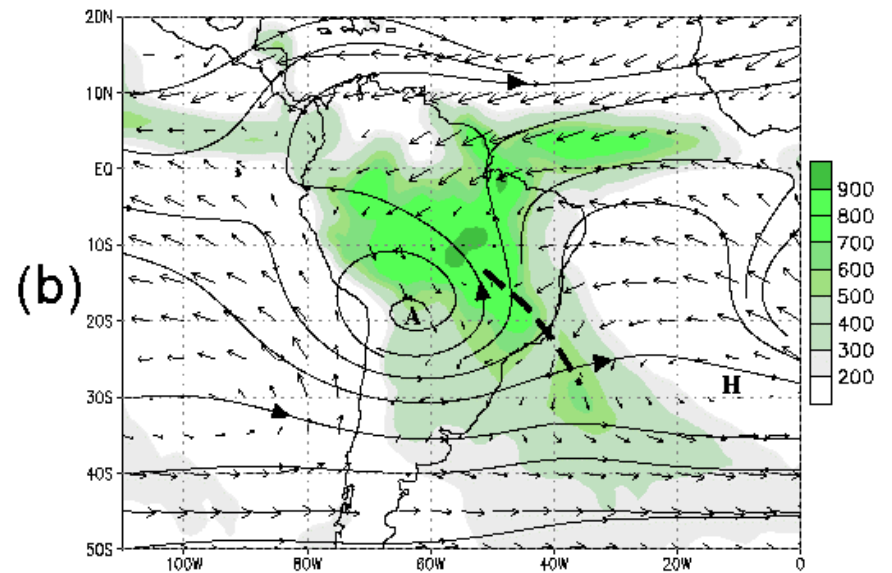
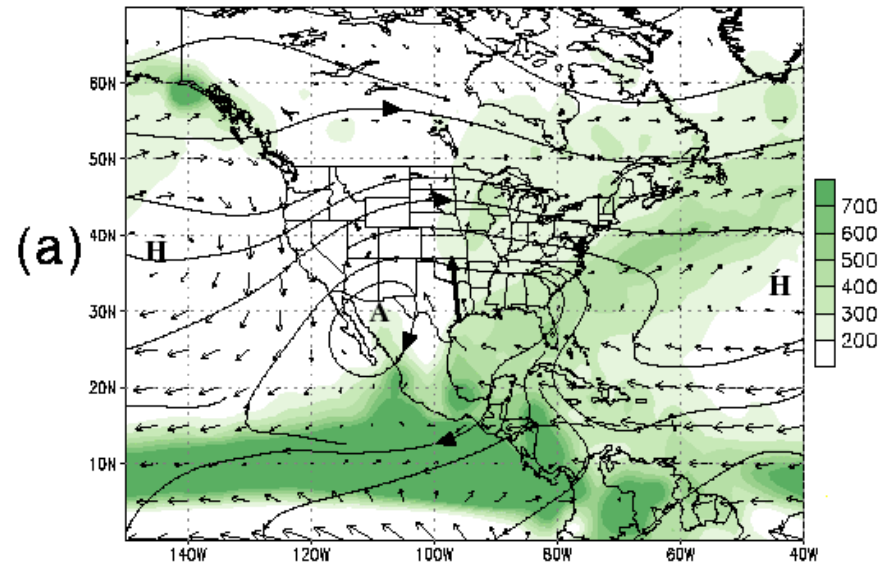
Efectos locales en TSM



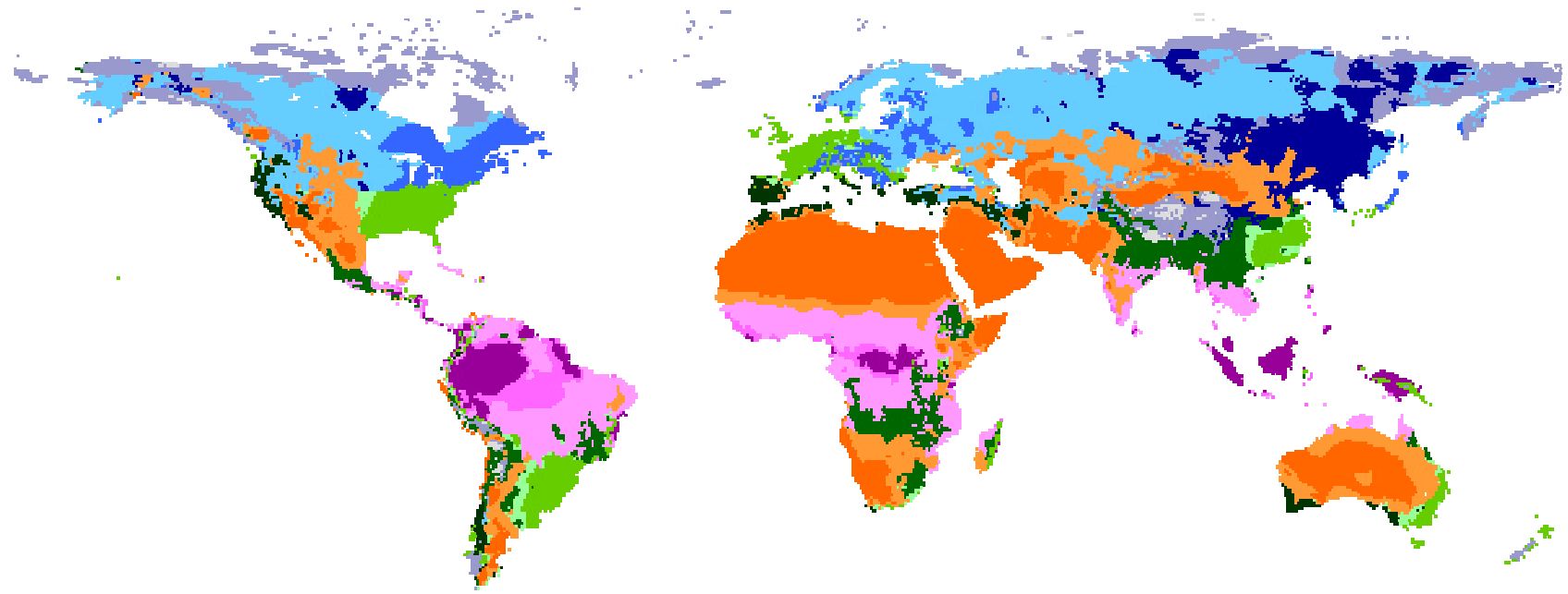
Mayor disponibilidad de vapor sobre los océanos → mayor precipitación



Sin embargo, mayor calentamiento sobre los continentes durante el verano produce celdas de Hadley locales...monsoones continentales

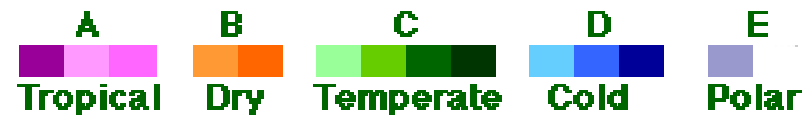


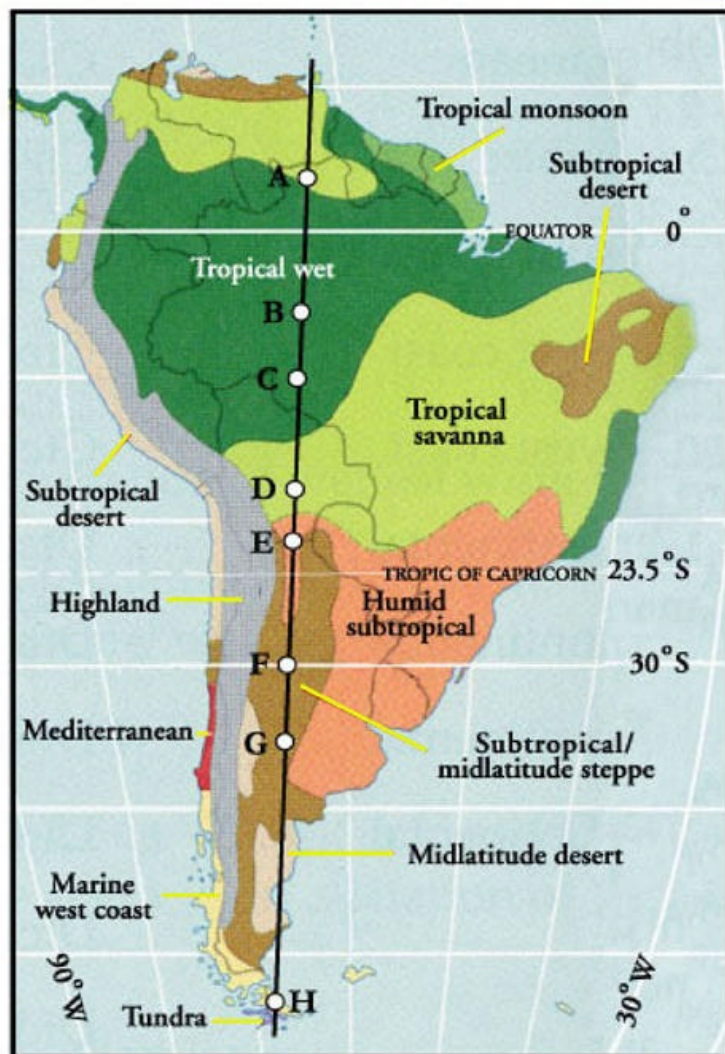
Finalmente, circulación general de la atmósfera (y océanos) + topografía
+ tipo de suelo → biomas característicos que son la base de sistemas
de clasificación climática



Koeppen's Climate Classification

by FAO - SDRN - Agrometeorology Group - 1997





Adapted from McKnight, T.L. and B. Hess, 2002. Physical Geography: A Landscape Appreciation, 7th Ed. New Jersey: Prentice Hall.

South American Climate Zones