

Estadísticas Climáticas

Análisis Estadístico de Datos Climáticos

Caracterización Climática

Climatología

Clasificación Climática

Física del Sistema Climático

Física del Sistema Climático

Estadísticas Climáticas



<https://www.inumet.gub.uy/>

CLIMATOLOGÍA

La **climatología** es la ciencia que estudia el clima y sus variaciones a lo largo del tiempo. Aunque utiliza los mismos parámetros que la meteorología, su objetivo es distinto, ya que no pretende hacer previsiones inmediatas, sino estudiar las características climáticas a largo plazo.

El clima *(del griego **klima**, que hace referencia a la inclinación del Sol)* es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan las condiciones habituales o más probables de un punto determinado de la superficie terrestre .

El clima tiende a ser regular en períodos muy largos, incluso geológico, determinando de gran manera la evolución del ciclo geográfico de una región, lo que permite el desarrollo de una determinada vegetación y un tipo de suelos determinados por la latitud. Pero, en períodos geológicos, el clima también cambia de forma natural, los tipos de tiempo se modifican y se pasa de un clima a otro en la misma zona.

Física del Sistema Climático

Estudio del sistema Tierra



La Tierra como sistema complejo

Ciencias de la Tierra (*Earth System Sciences*)

COMPONENTES del sistema

- **BIOSFERA** (*organismos vivientes*)
- **ATMOSFERA** (*gases*)
- **HIDROSFERA** (*agua líquida*)
- **CRIOSFERA** (*hielos*)
- **LITOSFERA** (*tierras*)



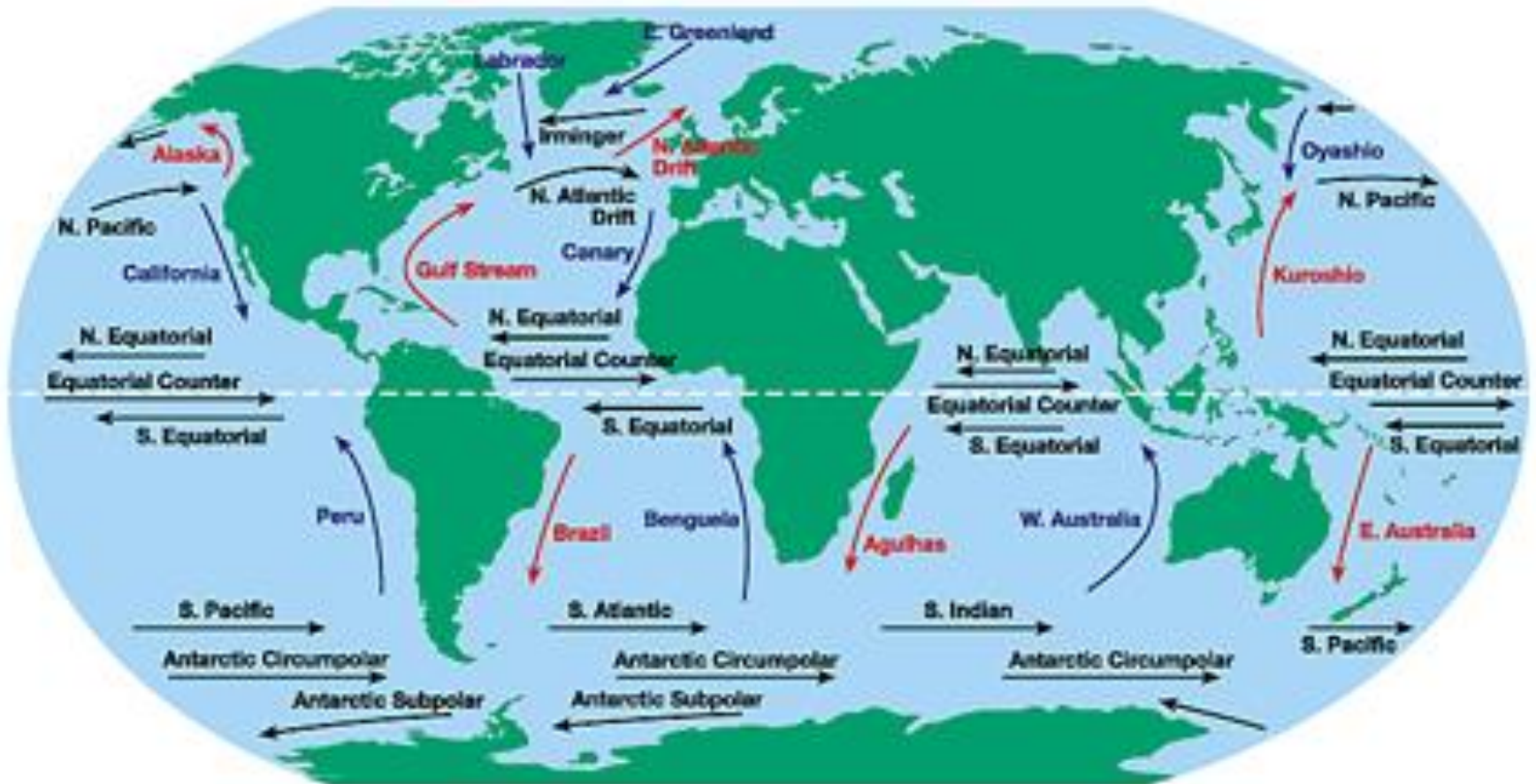
ECOSFERA

ENERGIA : flujos, ciclos , balances

Atmósfera



Océanos – Corrientes Superficiales

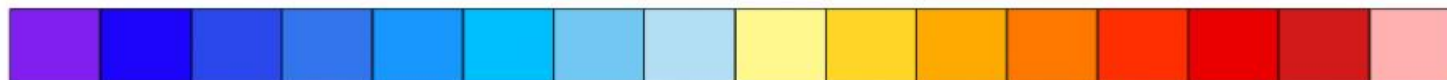
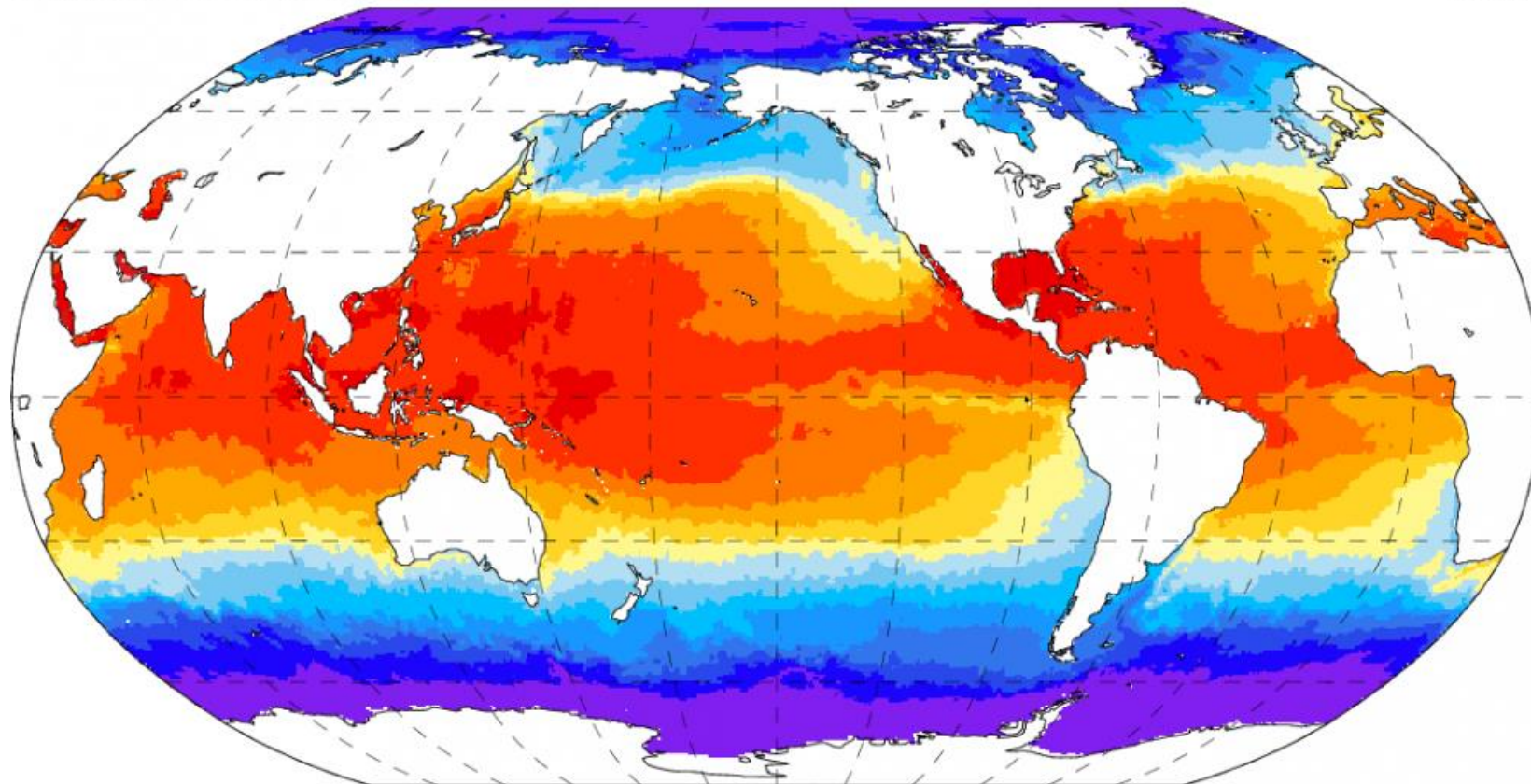


Océanos – Temperatura

GHRSSST: 20110806-UKMO-L4HRfnd-GLOB-v01-fv02-OSTIA

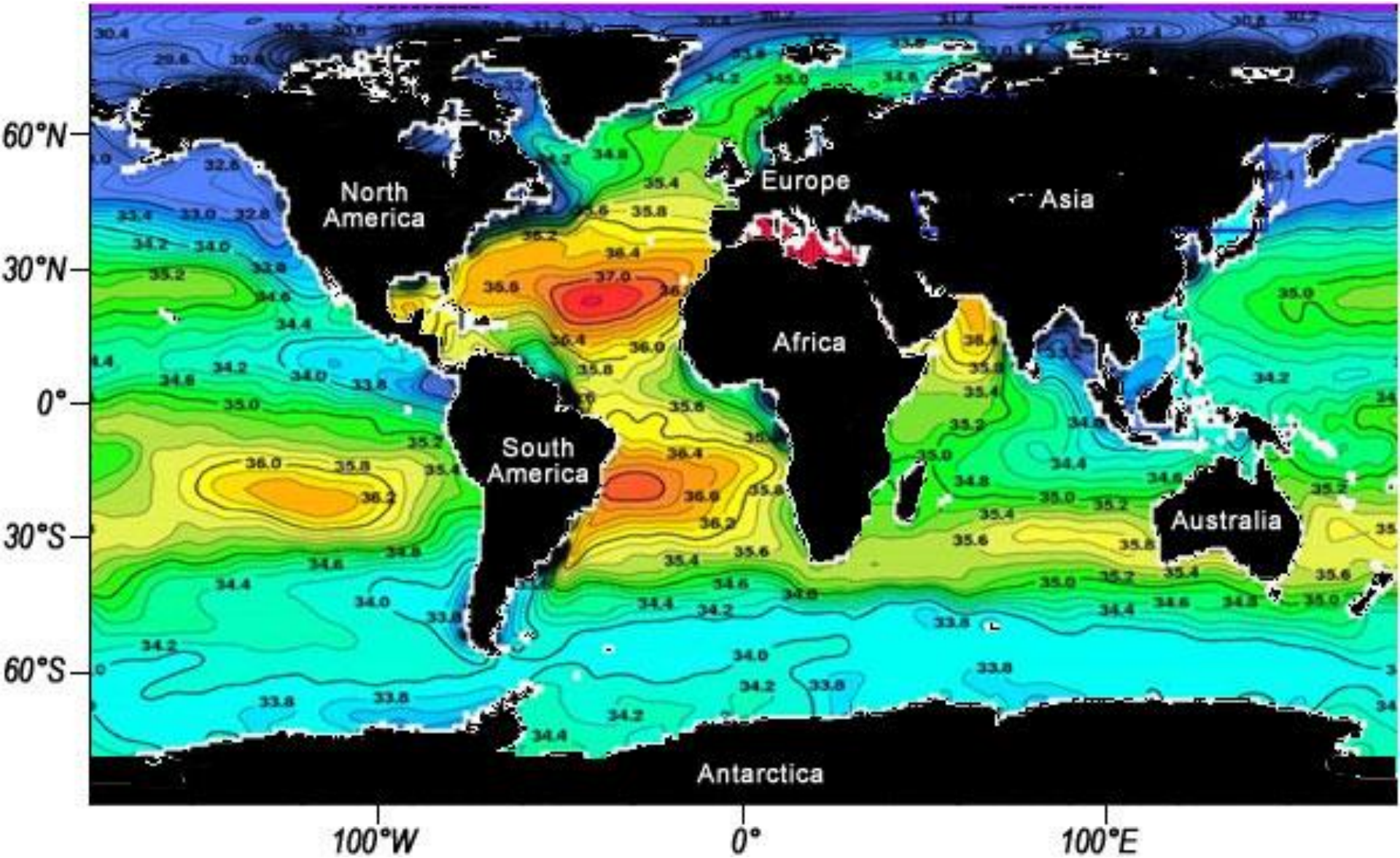
analysed sea surface temperature

kelvin



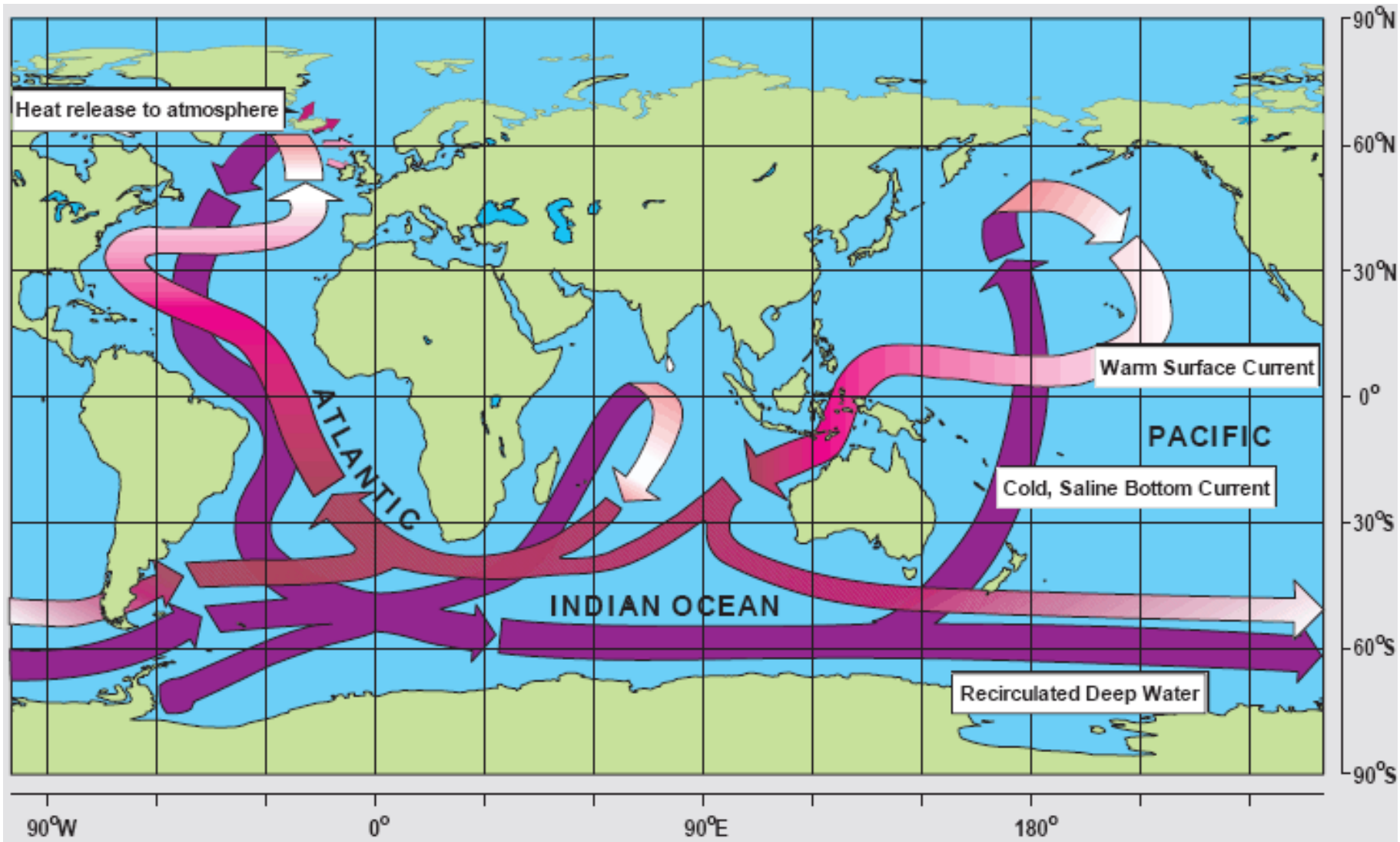
272.5 275 277.5 280 282.5 285 287.5 290 292.5 295 297.5 300 302.5 305 307.5

Océanos – Salinidad

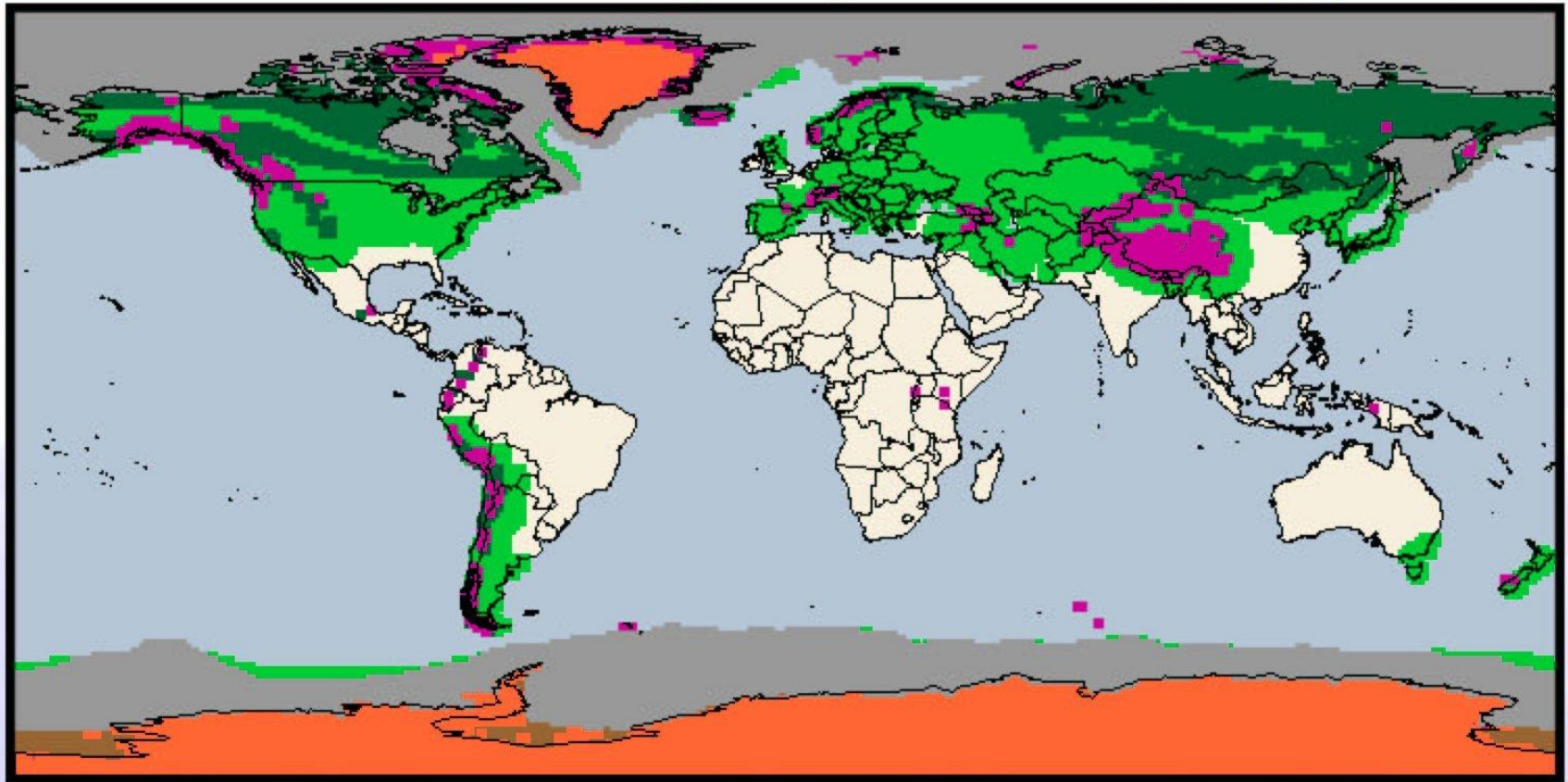


Océanos

Circulación Profunda (termohalina)



Criósfera



Glacier



Ice Sheets



Ice Shelves



Sea Ice



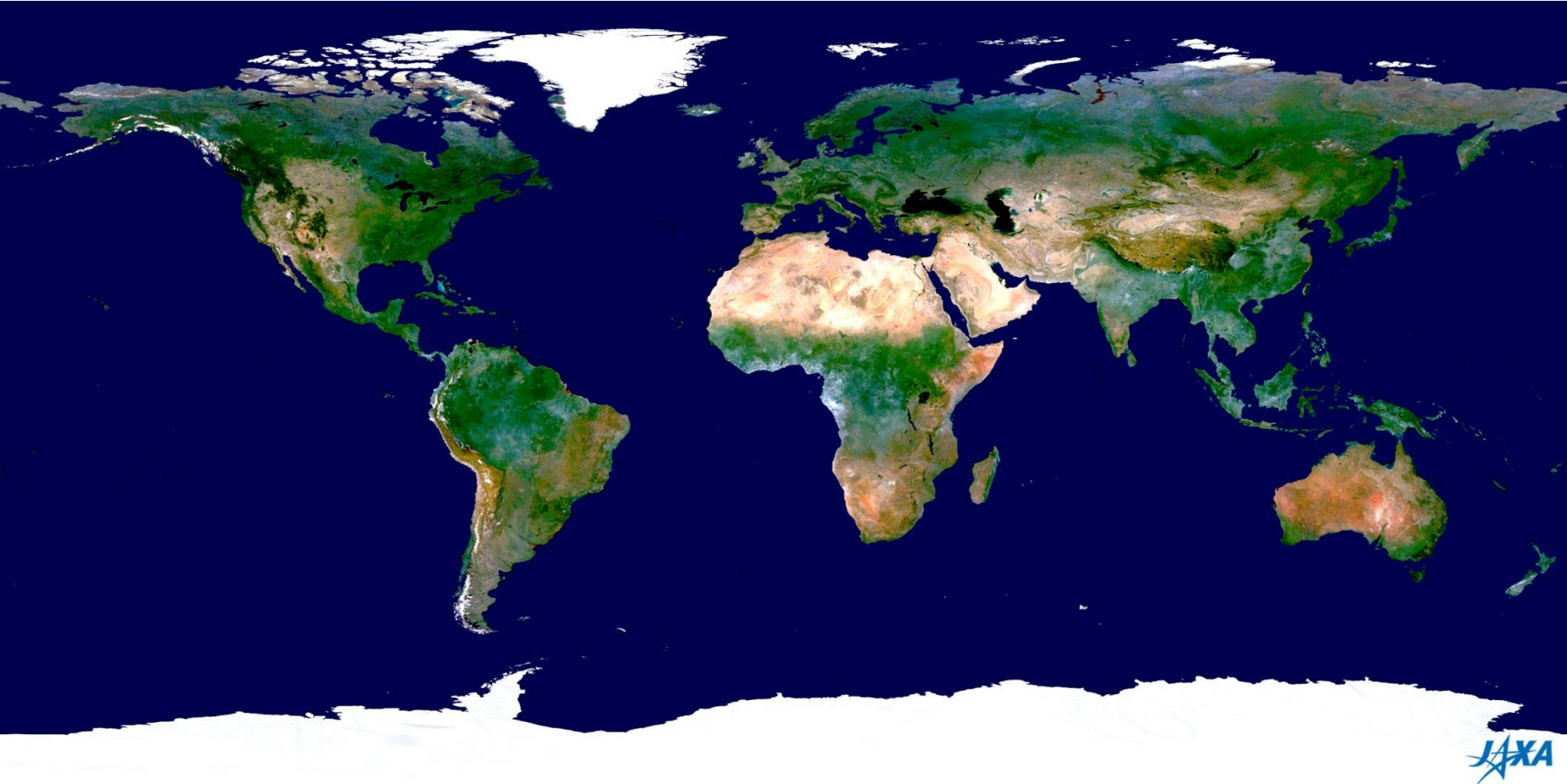
Permafrost



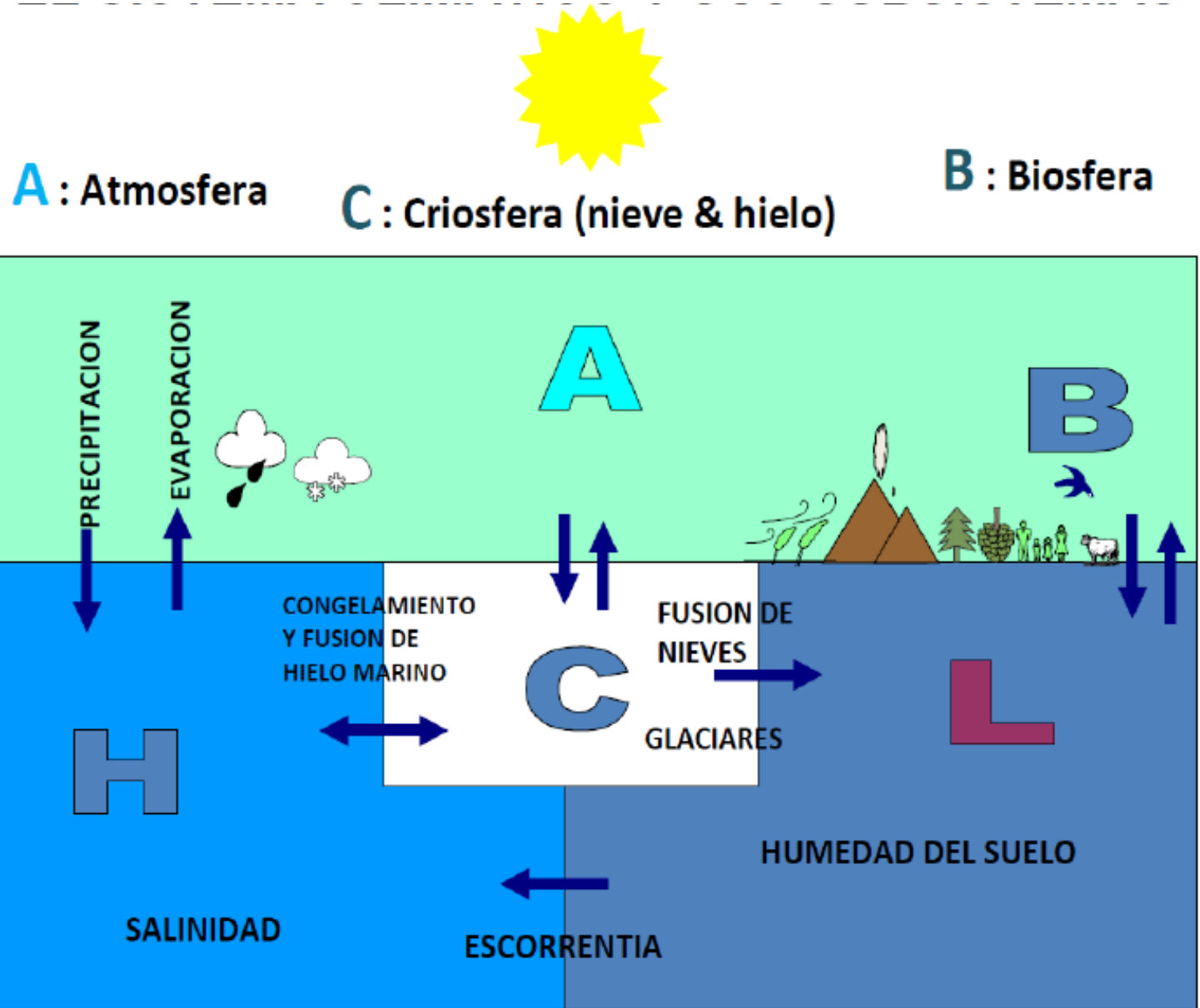
Snow Cover



Superficie Terrestre



Intercambios entre Subsistemas Climáticos



A : Atmosfera

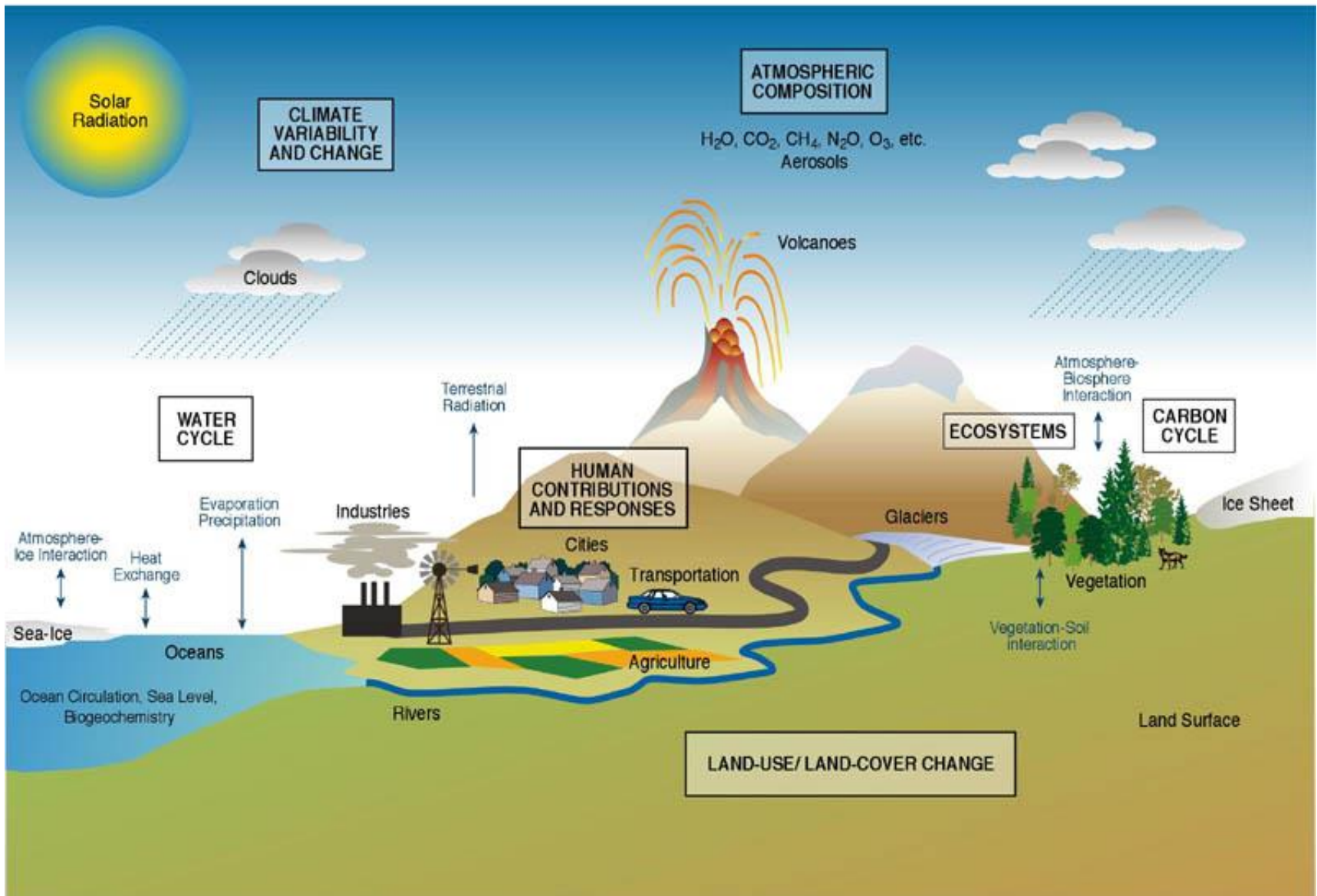
C : Criosfera (nieve & hielo)

B : Biosfera

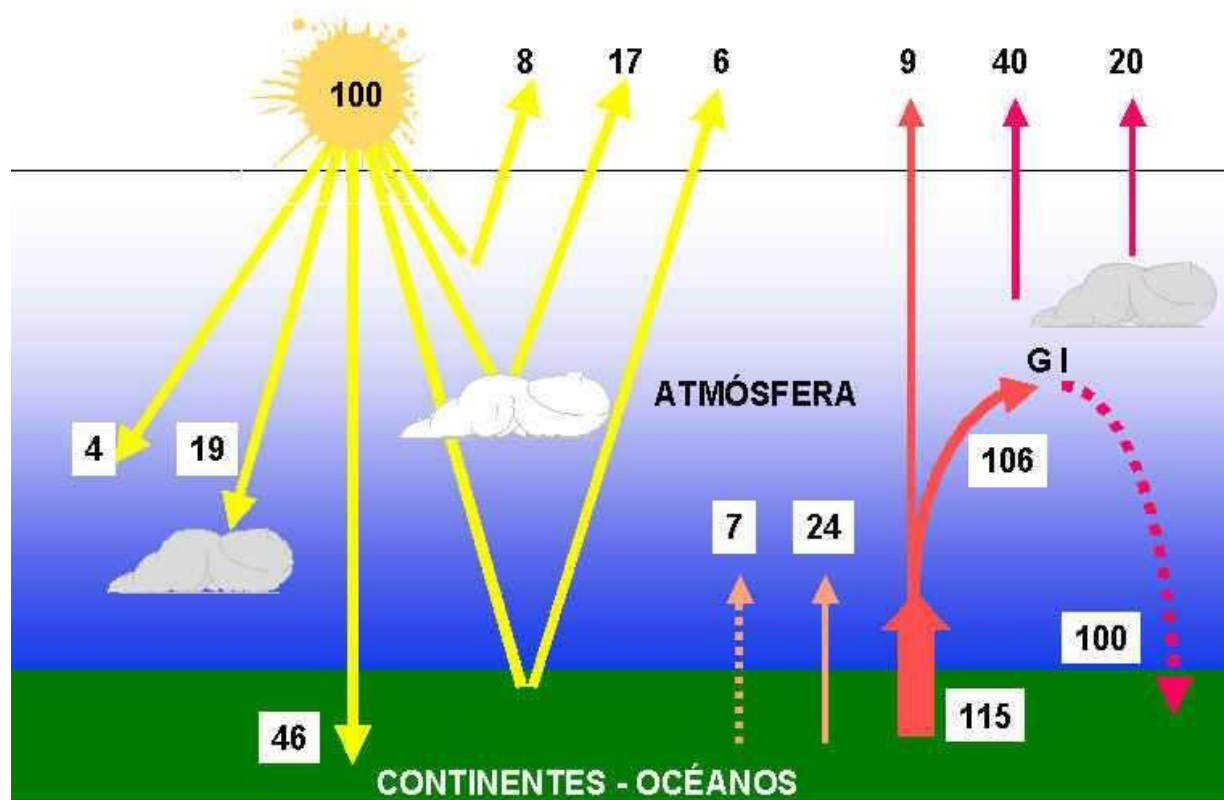
H : Hidrosfera (océanos)

L : Litosfera (tierras)

Sistema Climático ... en el Antropoceno



Balance de energía del sistema climático



ESQUEMA DEL BALANCE DE CALOR DEL SISTEMA CLIMÁTICO

- RADIACIÓN TERRESTRE O DE ONDA LARGA
- RADIACIÓN SOLAR O DE ONDA CORTA
- FLUJO DE CALOR SENSIBLE
- FLUJO DE CALOR LATENTE

En equilibrio, la Tierra recibe tanta energía del Sol como la que emite. Si uno de los componentes cambia, el balance energético se ajustará de forma de recobrar un nuevo equilibrio que tendrá una nueva temperatura.

CLIMA

Compuesto por

ELEMENTOS

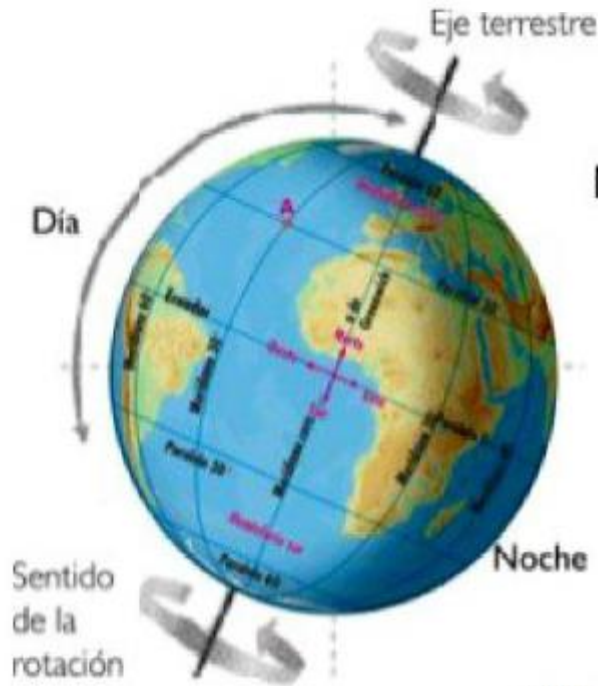
- Temperatura
- Precipitación
- Humedad
- Insolación
- Nubosidad
- Viento

Modificado por

FACTORES

- ASTRONÓMICOS
- GEOGRAFICOS
- METEOROLOGICOS/
SINOPTICOS

Factores Astronómicos

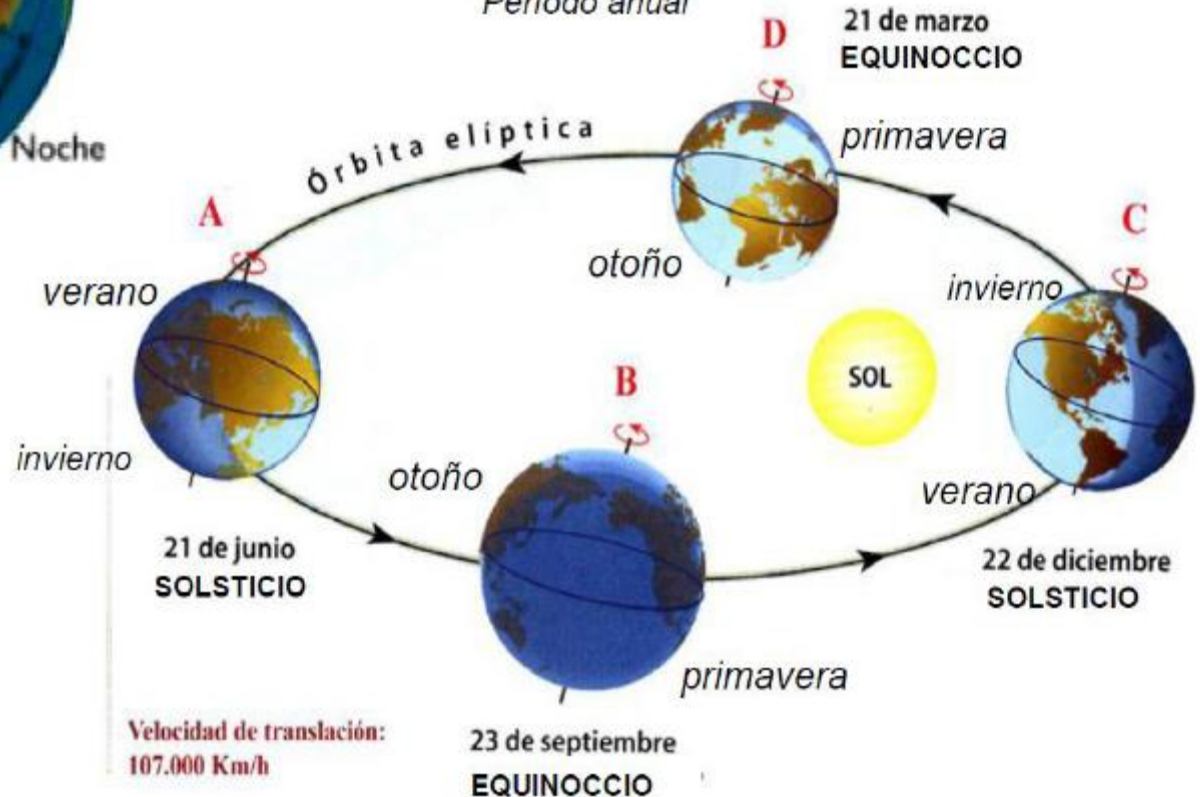


Movimiento de rotación de la Tierra.

Período diario

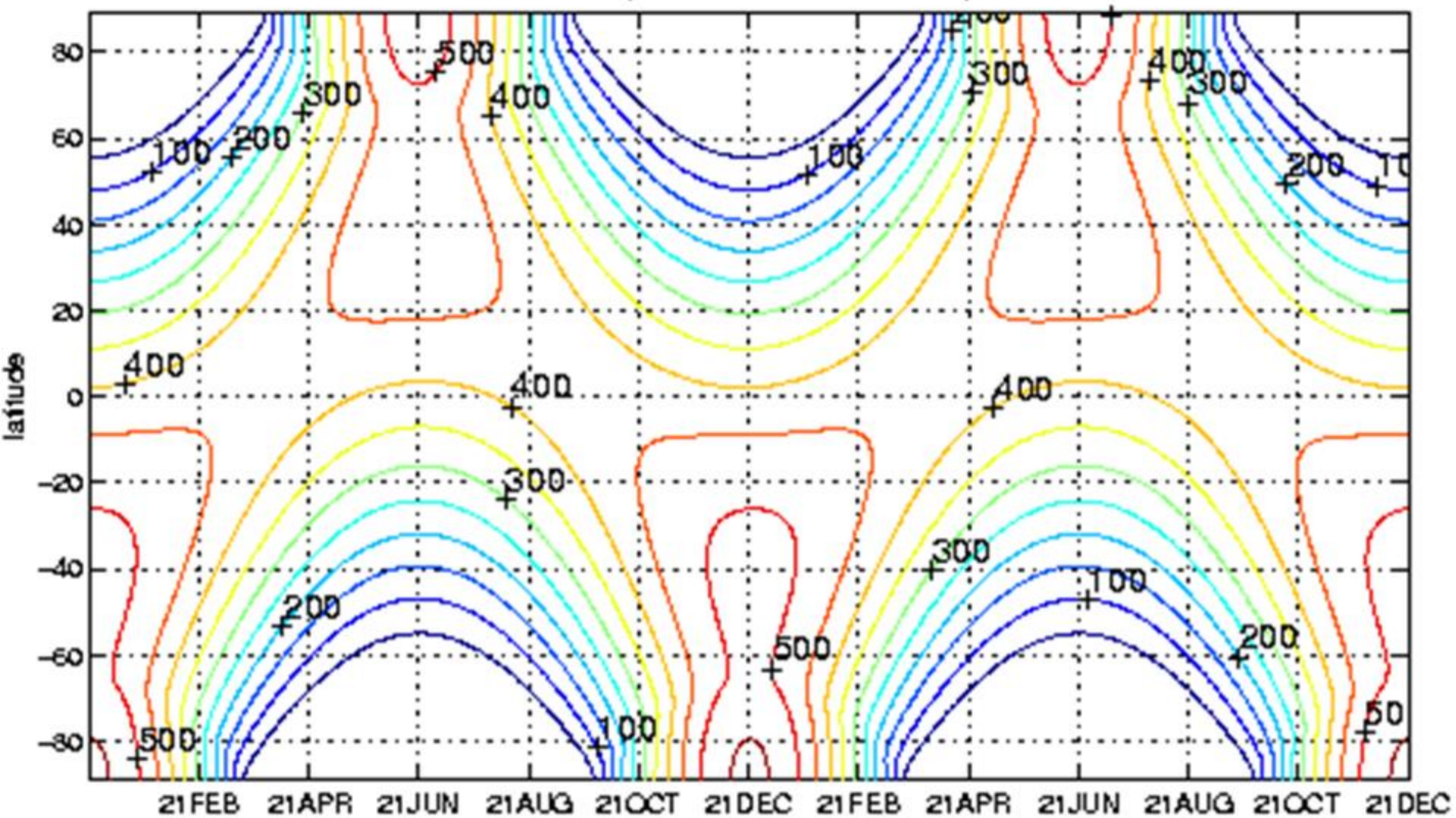
Movimiento de traslación de la Tierra

Período anual



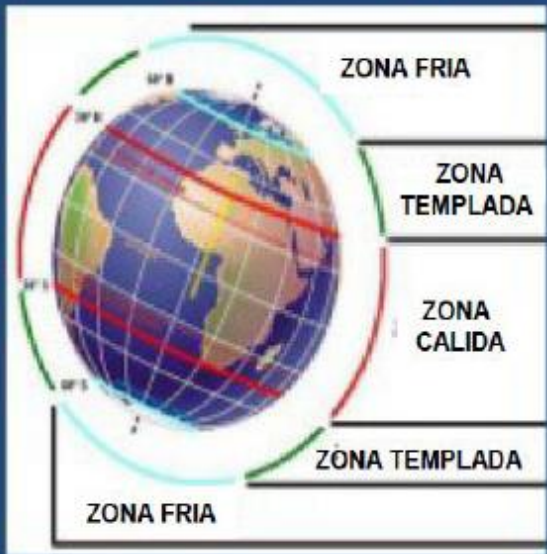
Velocidad de traslación:
107.000 Km/h

Q: Daily Insolation $W m^{-2} day$

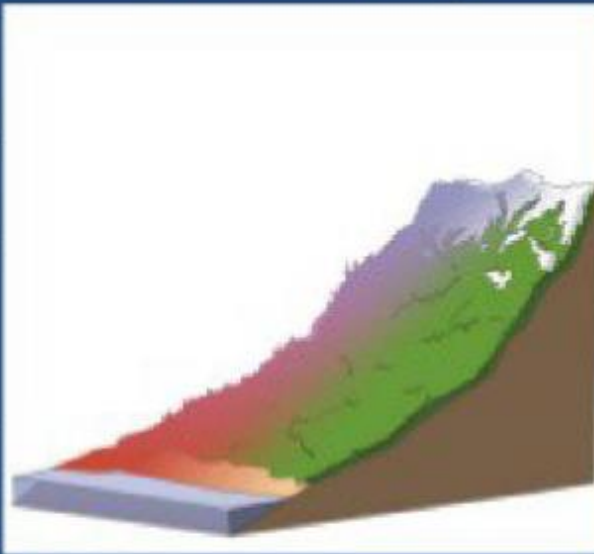


Factores Geográficos

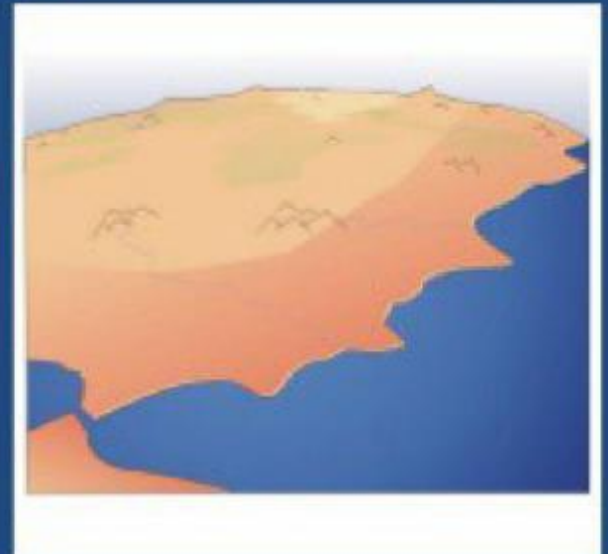
LATITUD



ALTITUD

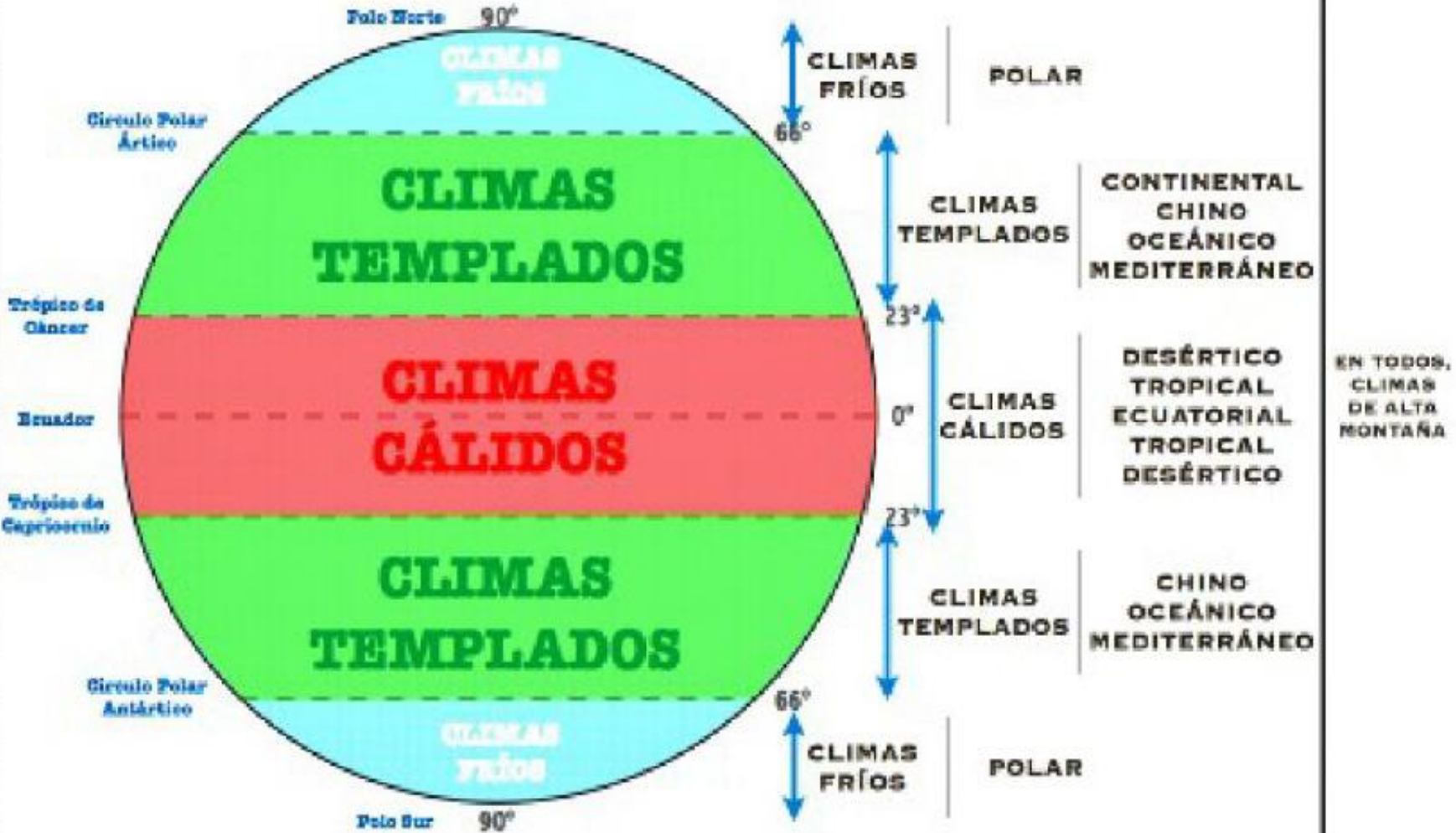


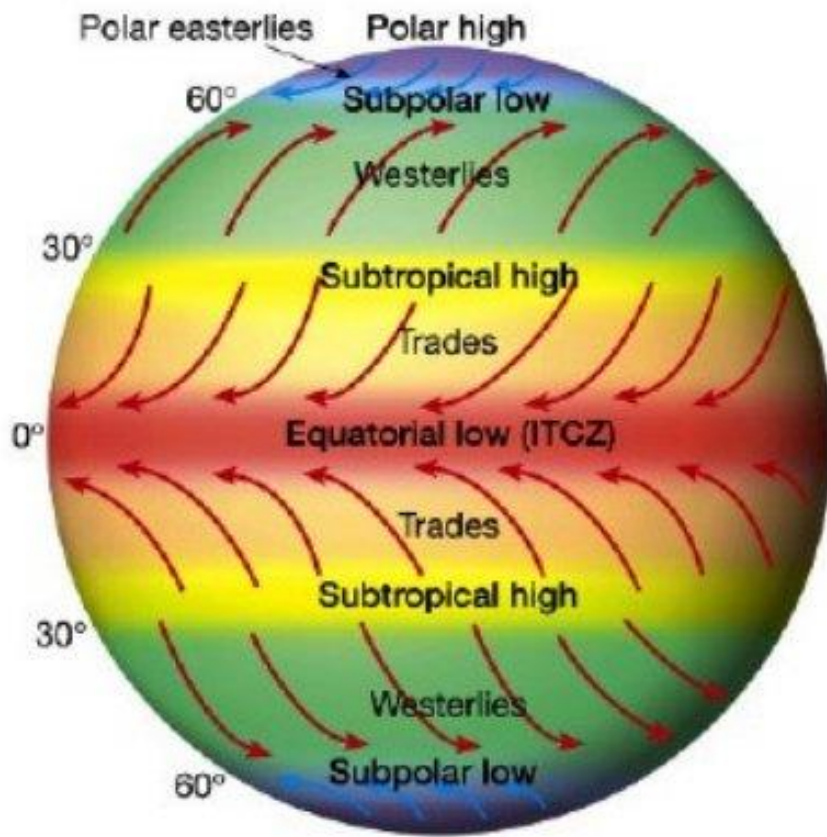
DISTANCIA AL MAR



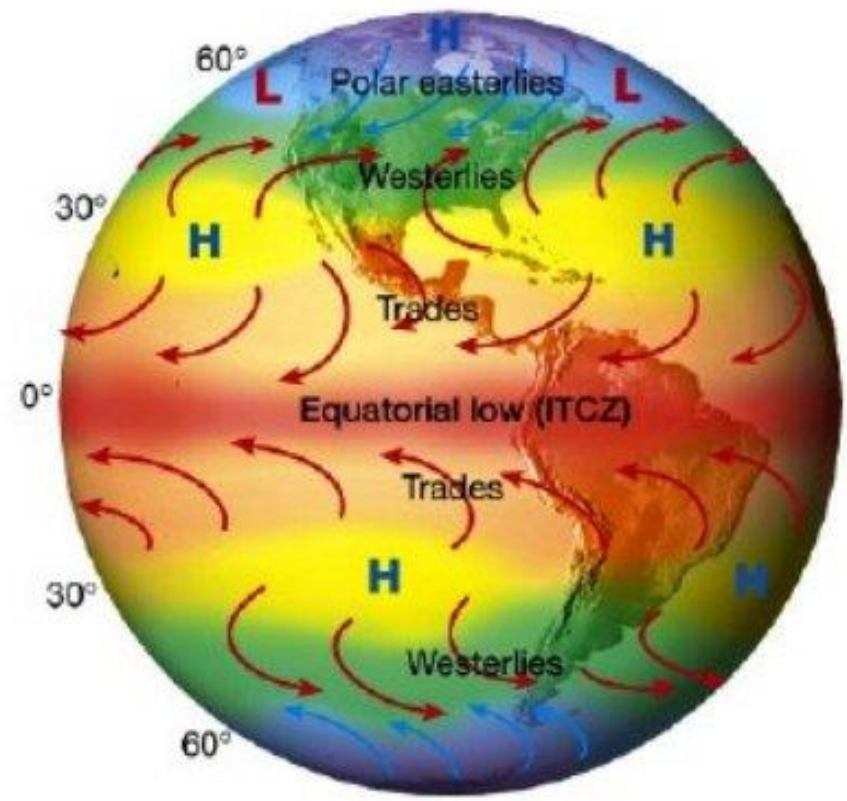
Continentalidad/Oceanidad

LATITUD (esquemático)





(a)



(b)

La existencia de continentes modifica la circulación a través de:

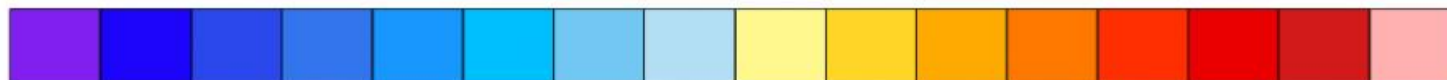
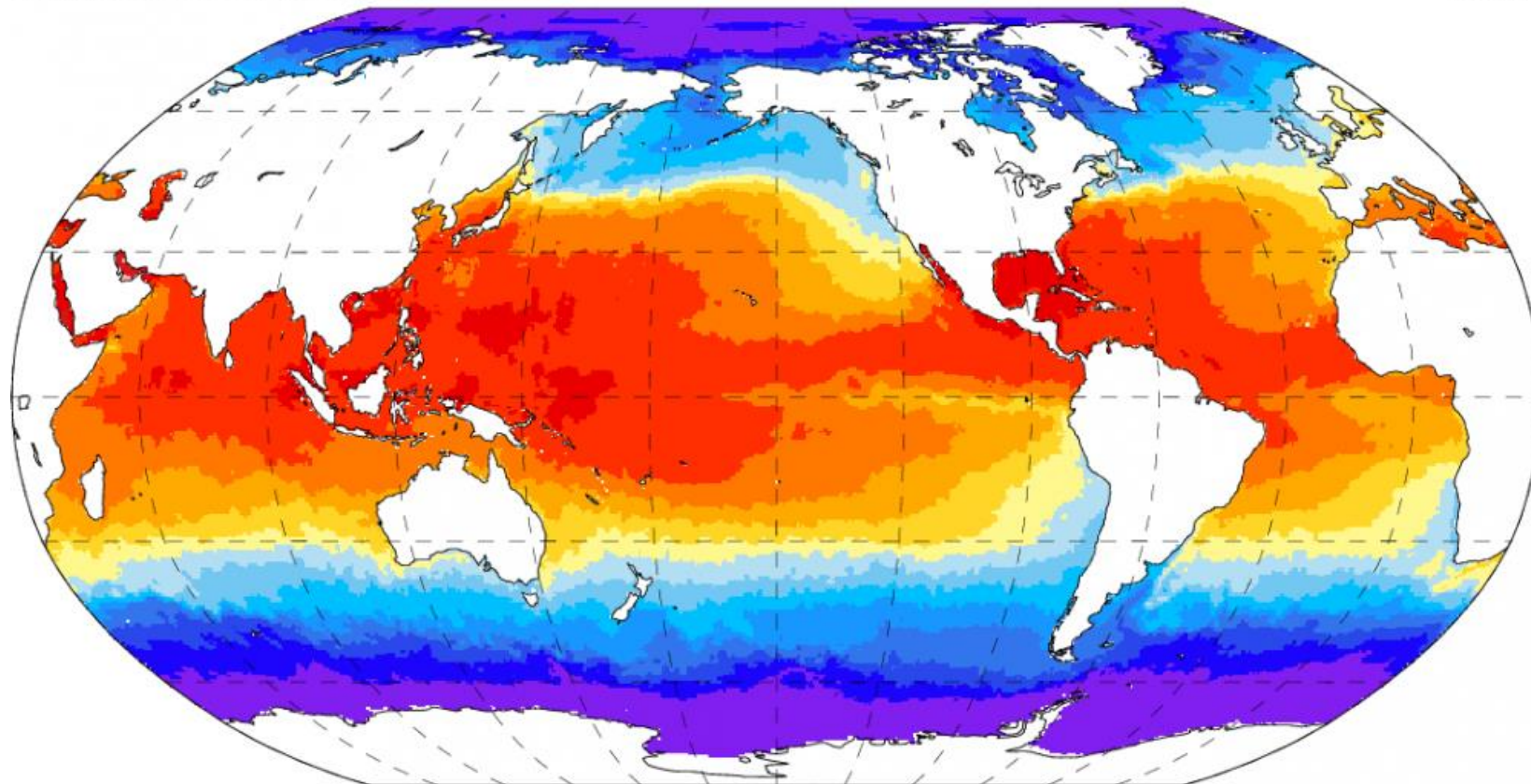
- orografía
- contraste térmico continentes-océanos.

Océanos – Temperatura

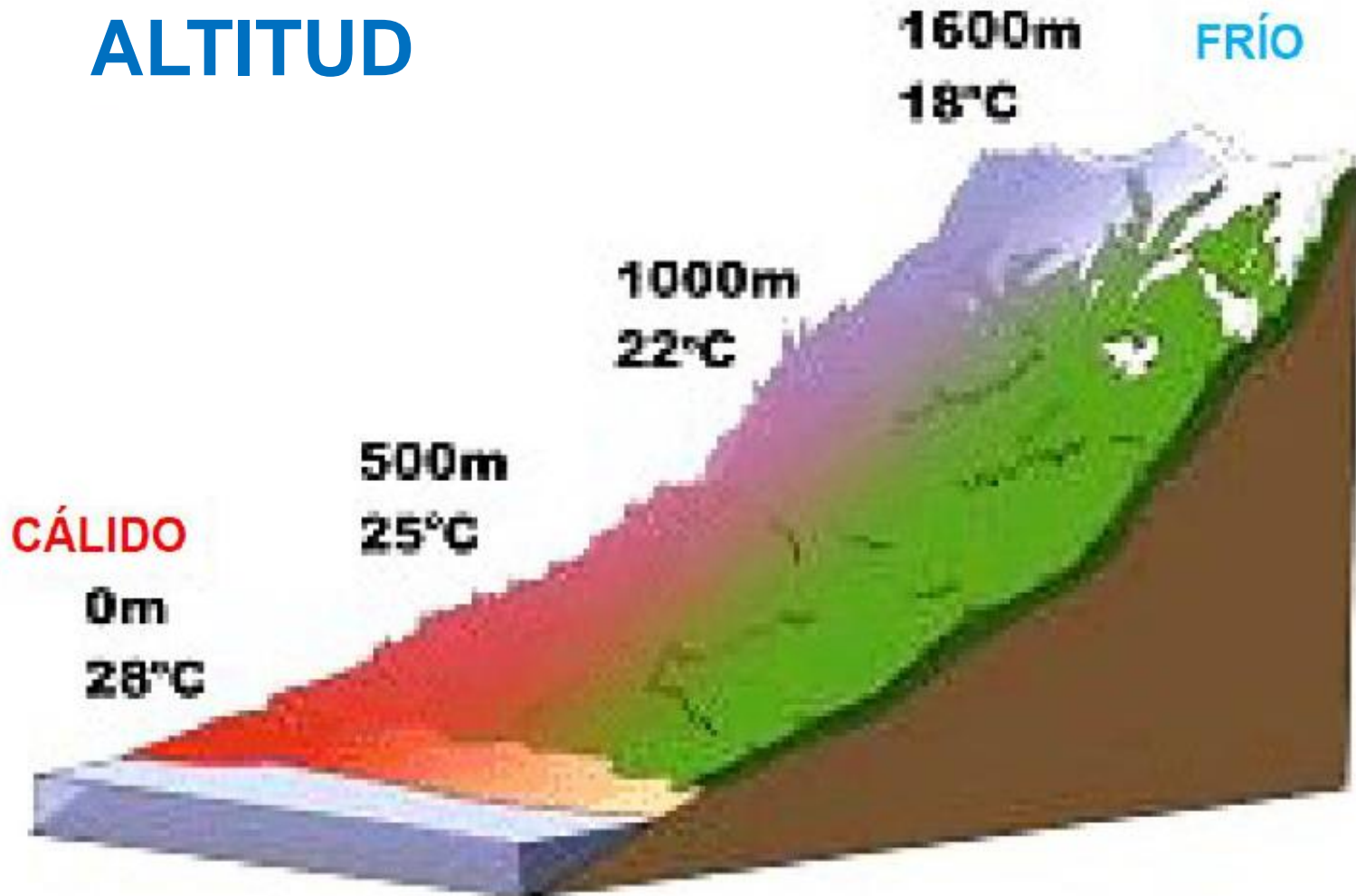
GHRSSST: 20110806-UKMO-L4HRfnd-GLOB-v01-fv02-OSTIA

analysed sea surface temperature

kelvin



ALTITUD



La temperatura en la atmosfera estándar disminuye con la altura $6,5^{\circ}\text{C}$ por kilometro





















Continentalidad



- La lejanía de las grandes masas de agua dificulta que llegue aire húmedo hasta estas regiones. Se observa un aumento de la amplitud térmica y un descenso de las precipitaciones debido a la ausencia de masa de agua.
- En las regiones cercanas a grandes masas de agua las temperaturas son más constantes. El agua absorbe calor lentamente y lo desprende más despacio que la tierra, por lo que las zonas costeras presentan una menor amplitud térmica anual y diaria.
- Existe una inercia térmica, es decir un retraso en los extremos. Por ejemplo en la evolución térmica diaria junto al mar el máximo térmico se produce más tarde que en las zonas del interior.
- La ausencia de esta influencia acuática. se llama **continentalidad**.

Factores Meteorológicos o Sinópticos

- Corrientes en chorro
- Masas de aire
- Frentes
- Centros de acción (anticiclones semipermanentes)

CÁLIDO	TROPICAL		Afa	Tropical lluvioso
	SECOS	ÁRIDOS		BWk
			BWk'	Árido muy frío
			BWn	Árido con nublados abundantes
SEMIÁRIDOS			BSks	Semiárido templado con lluvias invernales
			BSk's	Semiárido muy frío con lluvias invernales
			BSn	Semiárido con nublados abundantes
TEMPLADOS	LLUVIAS EN INVIERNO		Csb	Templado cálido con lluvias invernales
			Csb n	Templado cálido con lluvias invernales y gran nubosidad
			Csb n's	Templado cálido con lluvias invernales y gran humedad atmosférica
			Csc	Templado frío con lluvias invernales
	LLUVIAS TODO EL AÑO		Cfb	Templado lluvioso cálido sin estación seca
			Cfbs	Templado lluvioso cálido con influencia mediterránea
			Cfc	Templado lluvioso frío sin estación seca
			Cfcs	Templado lluvioso frío con influencia mediterránea
FRÍOS	TUNDRA		ET	Frío de tundra
			ETi	Frío de tundra isotérmico
			ETH	Frío de tundra por altura
	HIELO		EF	Frío de hielo polar
			EFH	Frío de hielo por altura

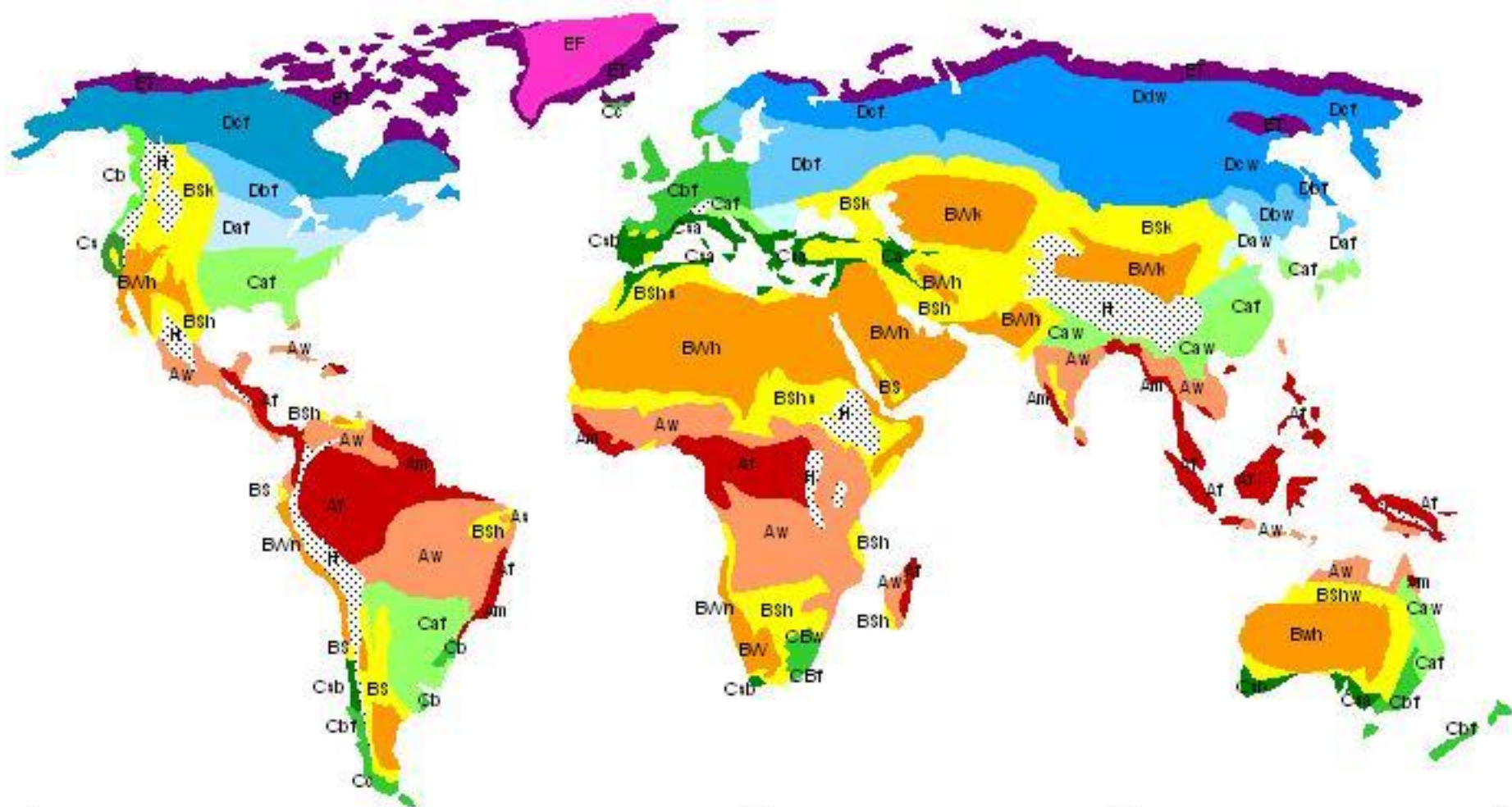
KOPPEN

A	Climas tropicales lluviosos. Todos los meses la temperatura media es superior a los 18° C. No existe estación invernal y las lluvias son abundantes
B	Climas secos. La evaporación es superior a la precipitación.
C	Climas templados lluviosos. El mes más frío tiene una temperatura media comprendida entre 18° C y -3° C, y la media del mes más cálido supera los 10° C.
D	Climas de invierno frío. La temperatura media del mes más frío es inferior a -3° C y la del mes más cálido está por encima de 10° C.
E	Climas polares. No tienen estación cálida y el promedio mensual de las temperaturas es siempre inferior a 10° C.
H	Climas de alta montaña

f	Clima lluvioso todos el año, con ausencia de periodo seco.
s	Clima con estación seca en verano
w	Clima con estación seca en invierno
m	Clima con precipitación de tipo monzónico

a	La temperatura media del mes más cálido es superior a 22° C
b	La temperatura media del mes más cálido es inferior a 22° C, pero con temperaturas medias de al menos cuatro meses superiores a 10° C.
c	Menos de cuatro meses con temperatura media superior a 10° C.
d	El mes más frío está por debajo de -38° C
h	La temperatura media anual es superior a 18° C
k	La temperatura media anual es inferior a 18° C

Af	Clima de selva tropical lluviosa	El mes más seco caen más de 60 mm de lluvia
Am	Clima monzónico	El mes más seco caen menos de 60 mm de lluvia
Aw	Clima de sabana tropical	Por lo menos hay un mes en el que caen menos de 60 mm de lluvia
BS	Clima de estepa	Clima árido continental
BW	Clima desértico	Clima árido con precipitaciones inferiores a 400 mm
Cf	Clima templado húmedo sin estación seca	Las precipitaciones del mes más seco son superiores a 30 mm
Cw	Clima templado húmedo con estación invernal seca	El mes más húmedo del verano es diez veces superior al mes más seco del invierno
Cs	Clima templado húmedo con veranos secos	Las precipitaciones del mes más seco del verano es inferior a 30 mm y la del mes más lluvioso del invierno tres veces superior
Df	Clima boreal de de nieves y bosque con inviernos húmedos	No hay estación seca
Dw	Climas boreales o de nieve y bosque con inviernos secos	Con una estación seca en invierno
ET	Clima de tundra	Temperatura media del mes más cálido es inferior a 10 °C y superior a 0 °C
EF	Clima de los hielos polares	La temperatura media del mes más cálido es inferior a 0 °C
H	Clima de alta montaña	



CLIMAS TROPICALES LLUVIOSOS

- Bosque tropical lluvioso Af, Am
- Sabana tropical Aw

CLIMAS ÁRIDOS

- Estepa BSh, BSk
- Desierto BWh, BWk

CLIMAS HÚMEDOS MESOTÉRMICOS

- Mediterráneo y subtropical Cs
- Subtropical húmedo Ca
- Templado de las costas occidentales Cb

CLIMAS HÚMEDOS MICROTÉRMICOS

- Continental húmedo, veranos cálidos Da
- Continental húmedo, veranos frescos Db
- Subártico Dc














CLIMAS POLARES

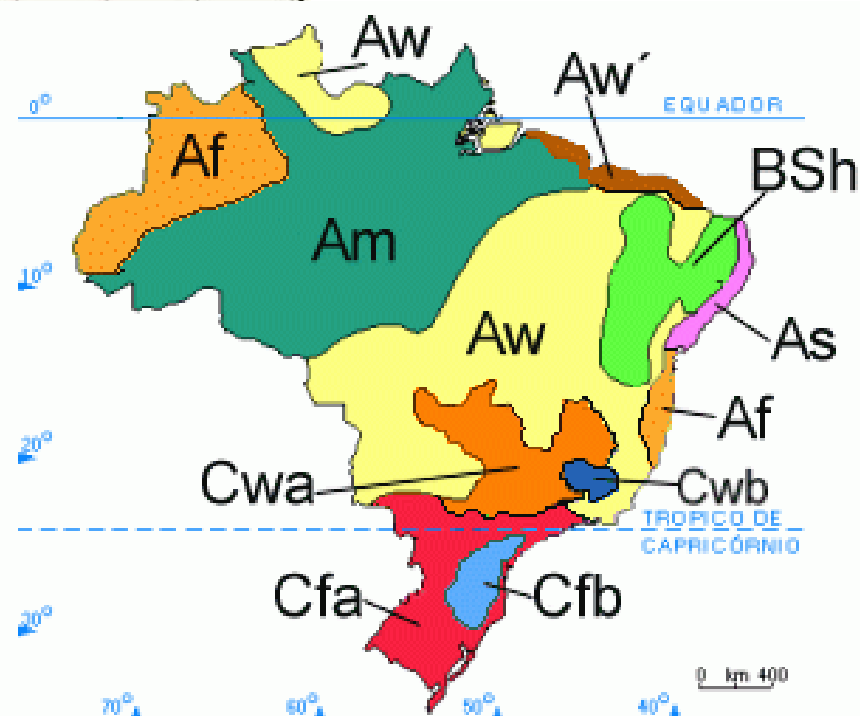
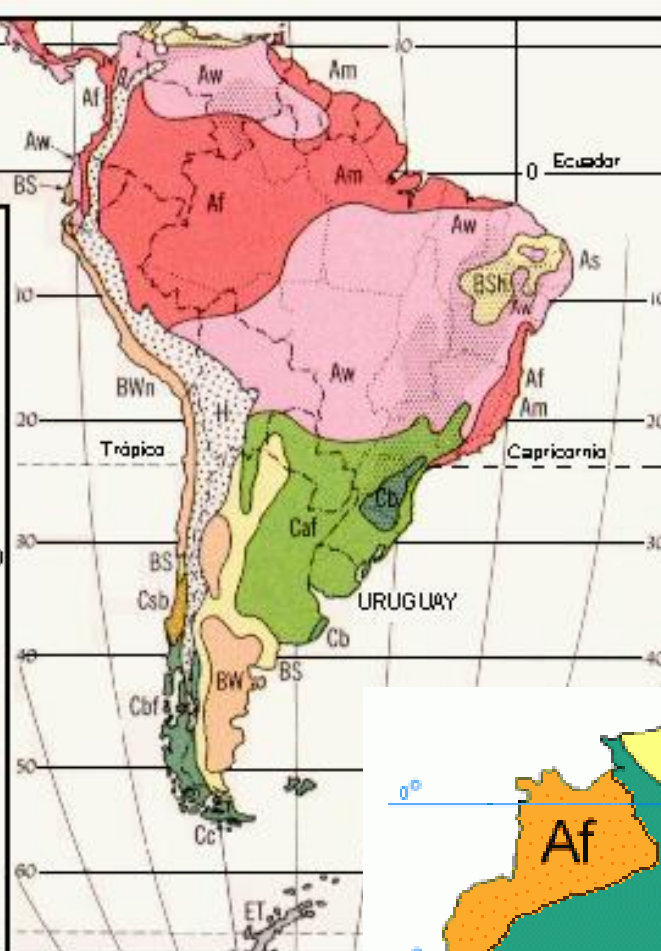
- Tundra ET
- Inlandis EF

Altas montañas indiferenciadas

- H

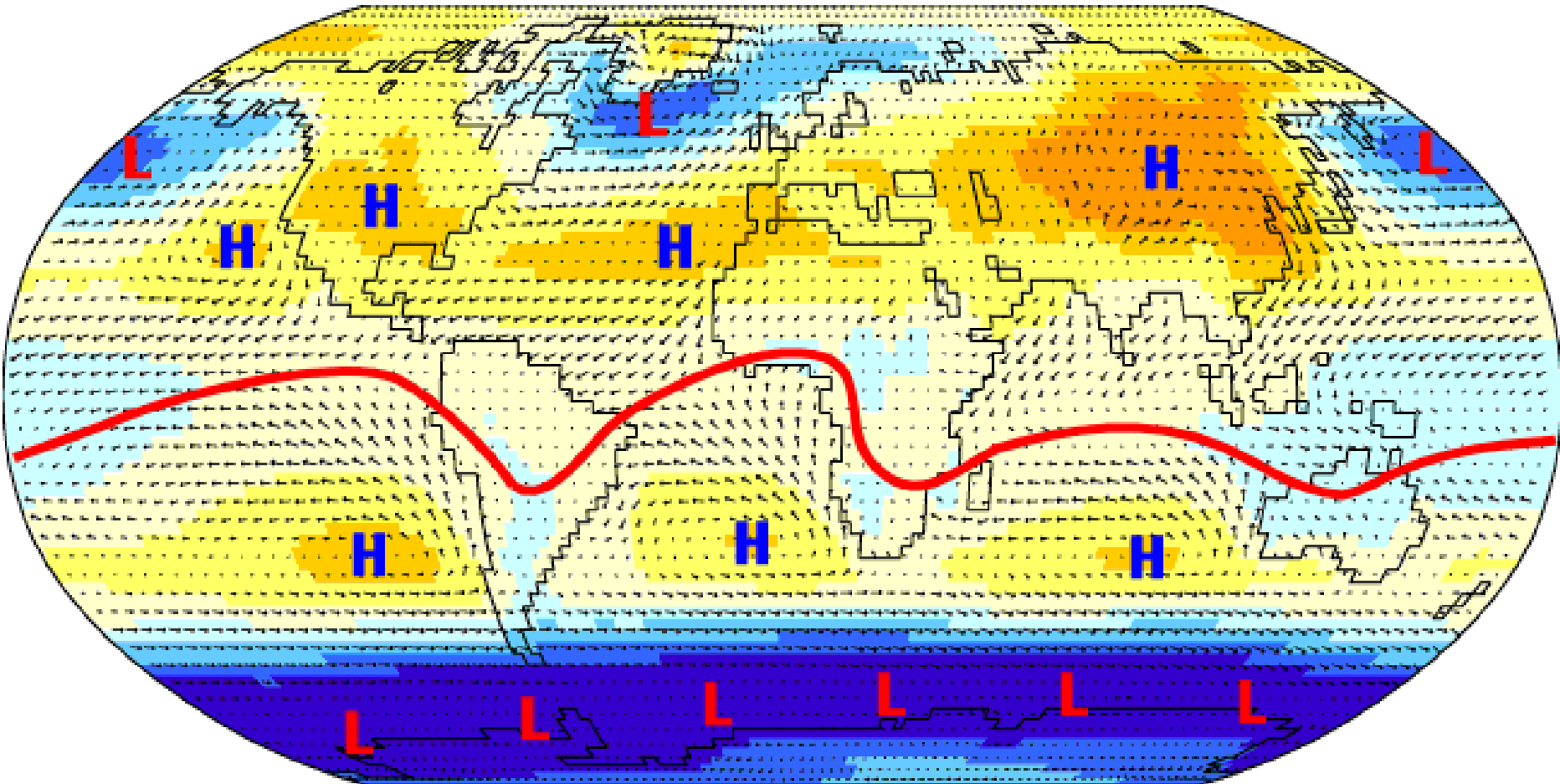
Tipos de Clima (Köppen)

A. Tropical húmedo	 Tropical húmedo (selva: Af, Am)
	 Tropical húmedo y seco (sabana Aw)
B. Seco	 Semiárido o estepa (BS)
	 Árido o desierto (BW)
C. Mesotermal húmedo	 Subtropical verano seco (Cs)
	 Subtropical húmedo verano cálido (Ca)
	 Marítimo verano fresco (Cb, Cc)
D. Microtermal húmedo	 Continental verano cálido (Da)
	 Continental verano fresco (Db)
	 Subártico (Dc, Dd)
E. Polar	 Tundra (ET)
	 Polar (EF)
H. Altura	 Altura (H)



Sea-Level Pressure and Surface Winds

Jan



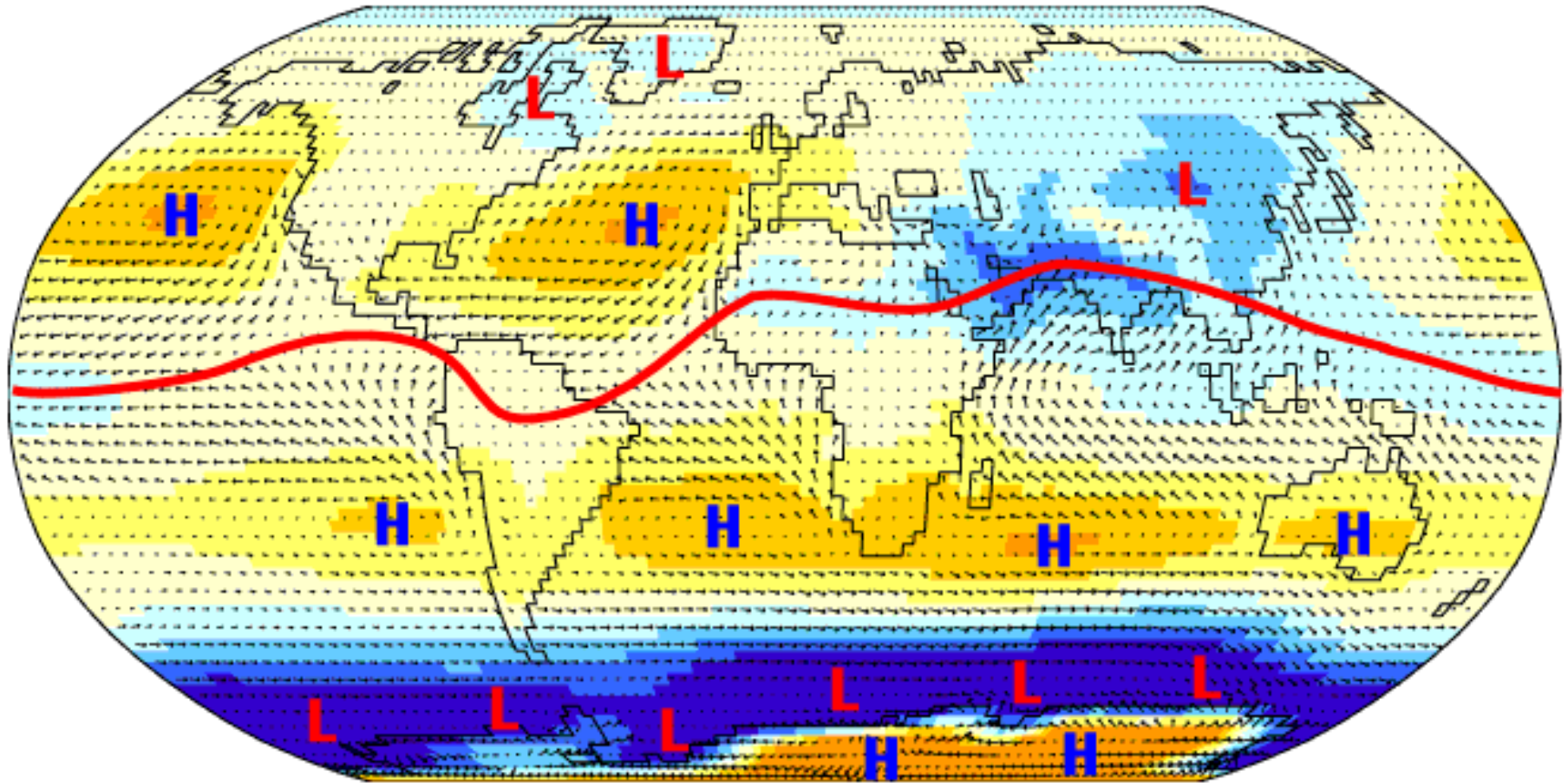
995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 mb

1 2 4 8 16 32 m/sec

Data: NCEP/NCAR Reanalysis Project, 1959-1997 Climatologies

Sea-Level Pressure and Surface Winds

Jul

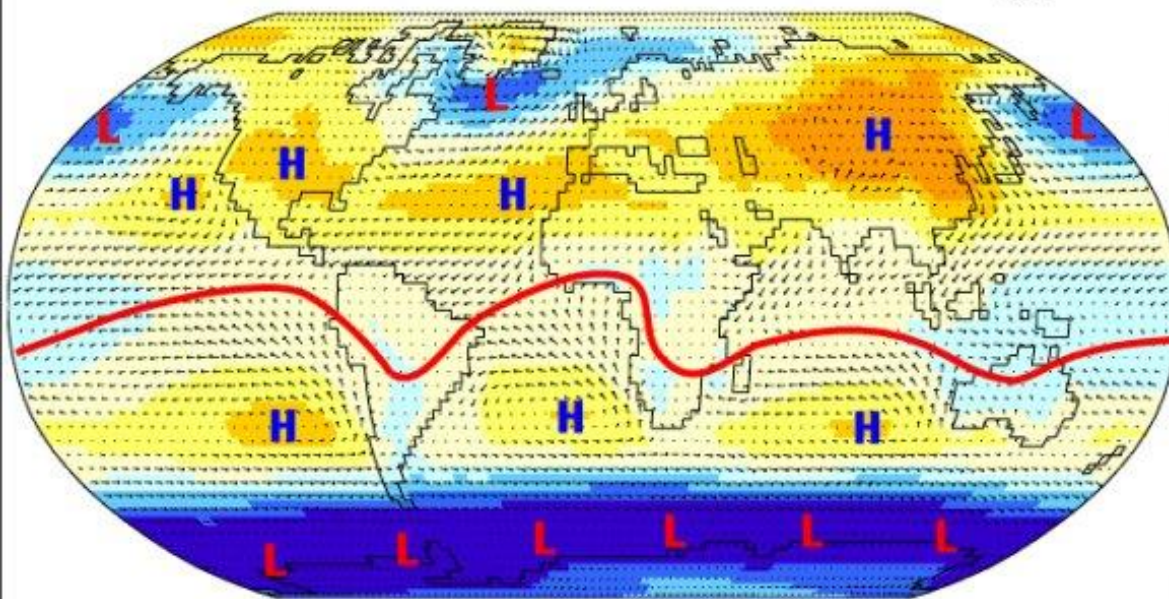


995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 mb



- 1 - 2 - 4 - 8 → 16 → 32 m/sec

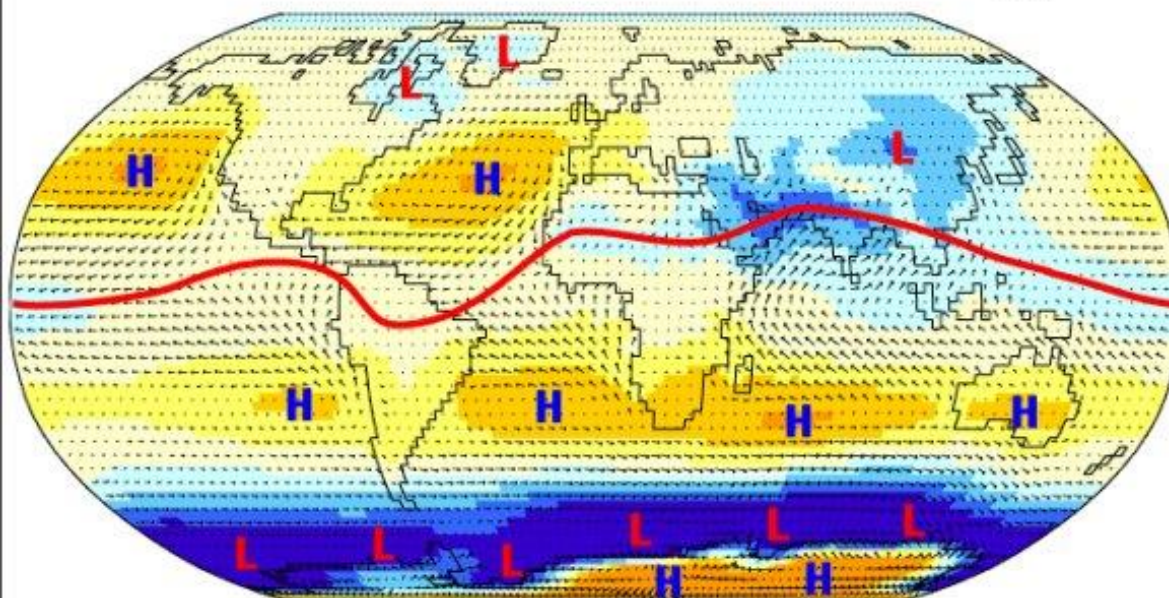
Data: NCEP/NCAR Reanalysis Project, 1959-1997 Climatologies



En el invierno del H.N. se desarrollan dos centros de baja presión debido al contraste térmico entre los fríos continentes y los más cálidos océanos.

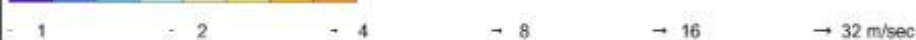
Esas dos zonas de bajas presión son la baja Aleutiana y la baja de Islandia. Estas regiones tienen cielo cubierto y lluvias durante toda la estación pues la circulación de superficie tiende a converger causando movimiento ascendente y condensación de vapor de agua.

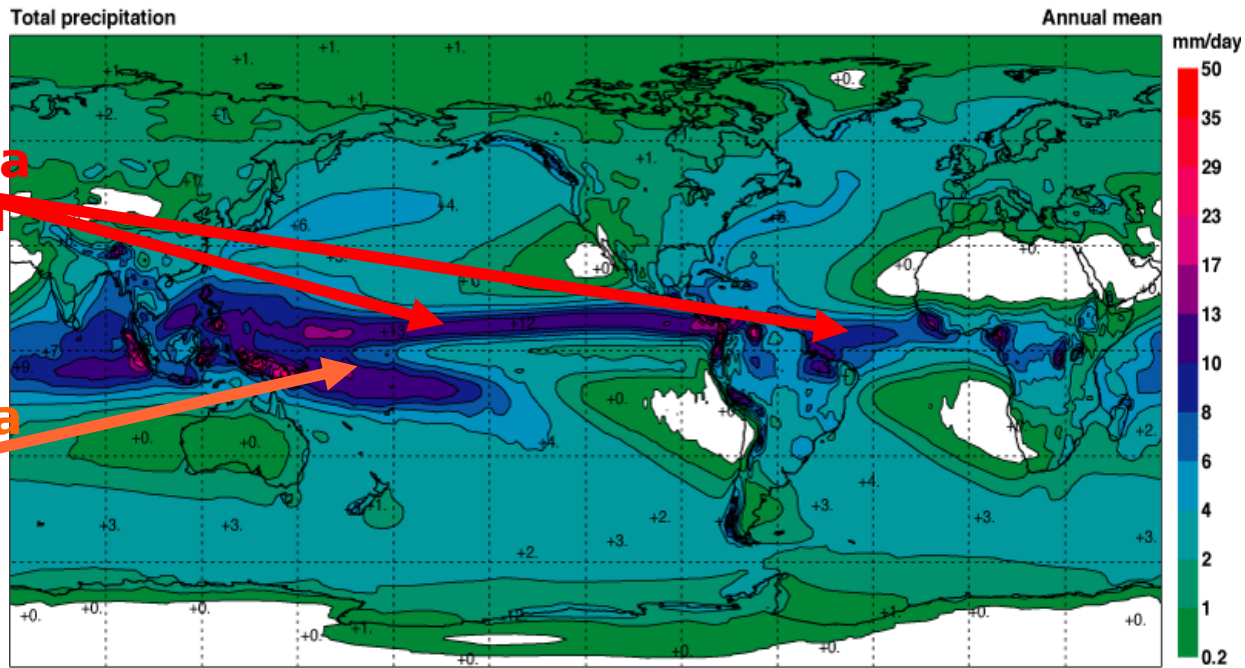
995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 mb
Sea-Level Pressure and Surface Winds



En el invierno del H.S. el cinturón de altas subtropicales tiende a ser más uniforme.

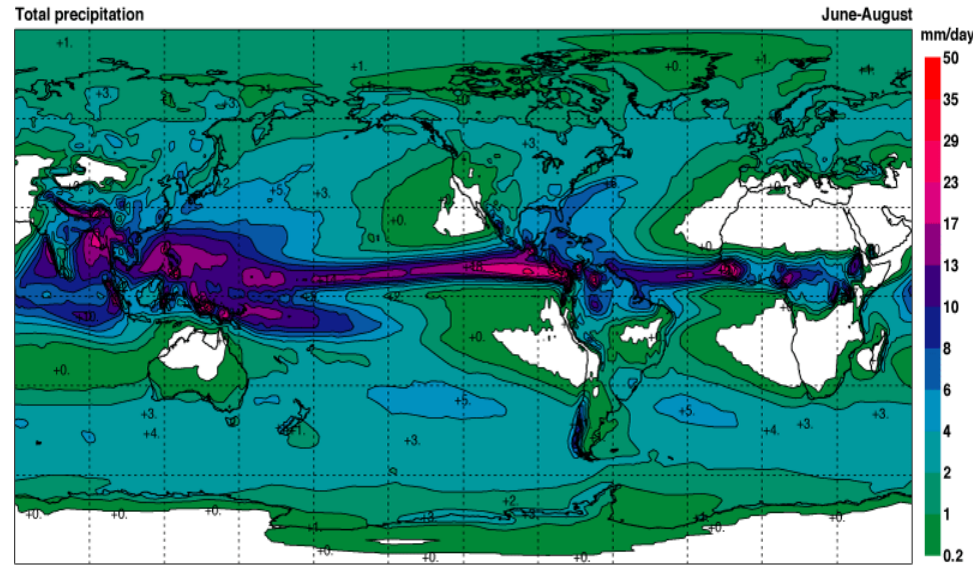
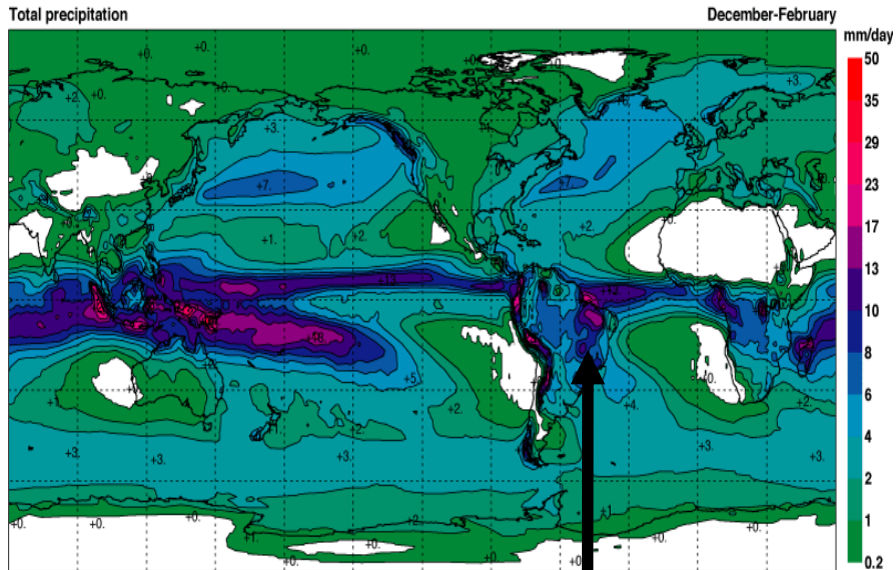
995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 mb





Zona de convergencia intertropical

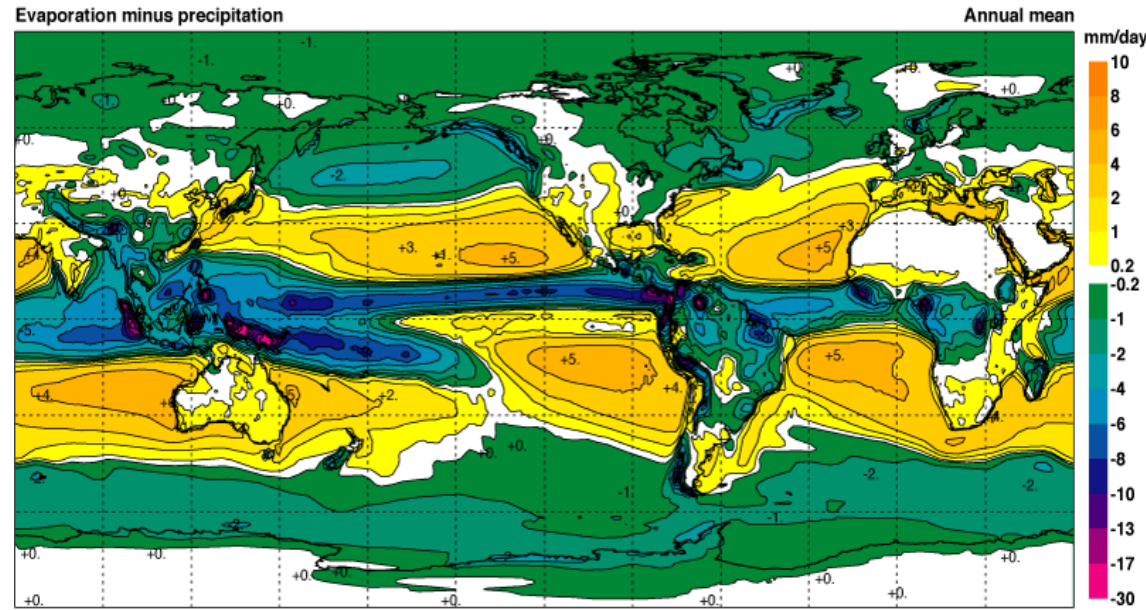
Zona de convergencia del Pacifico Sur



Zona de convergencia del Atlantico Sur

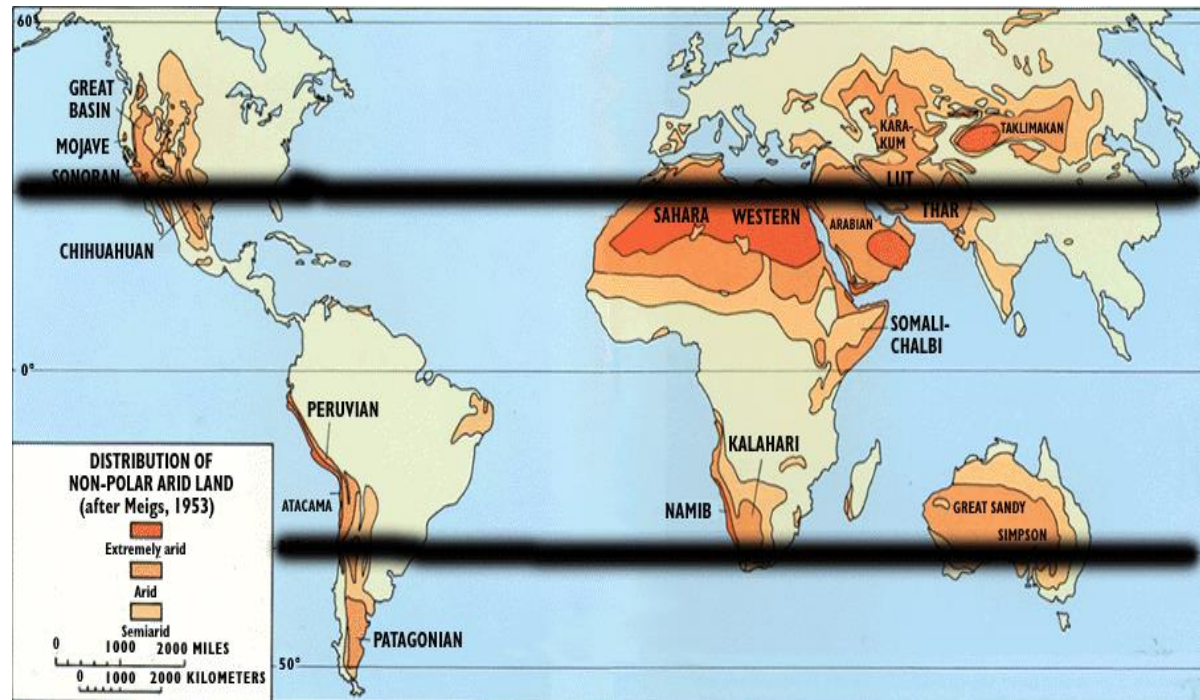
Desiertos

- Celda de Hadley: descenso 10-40 N/S
- Descensos locales por montañas: Patagonia

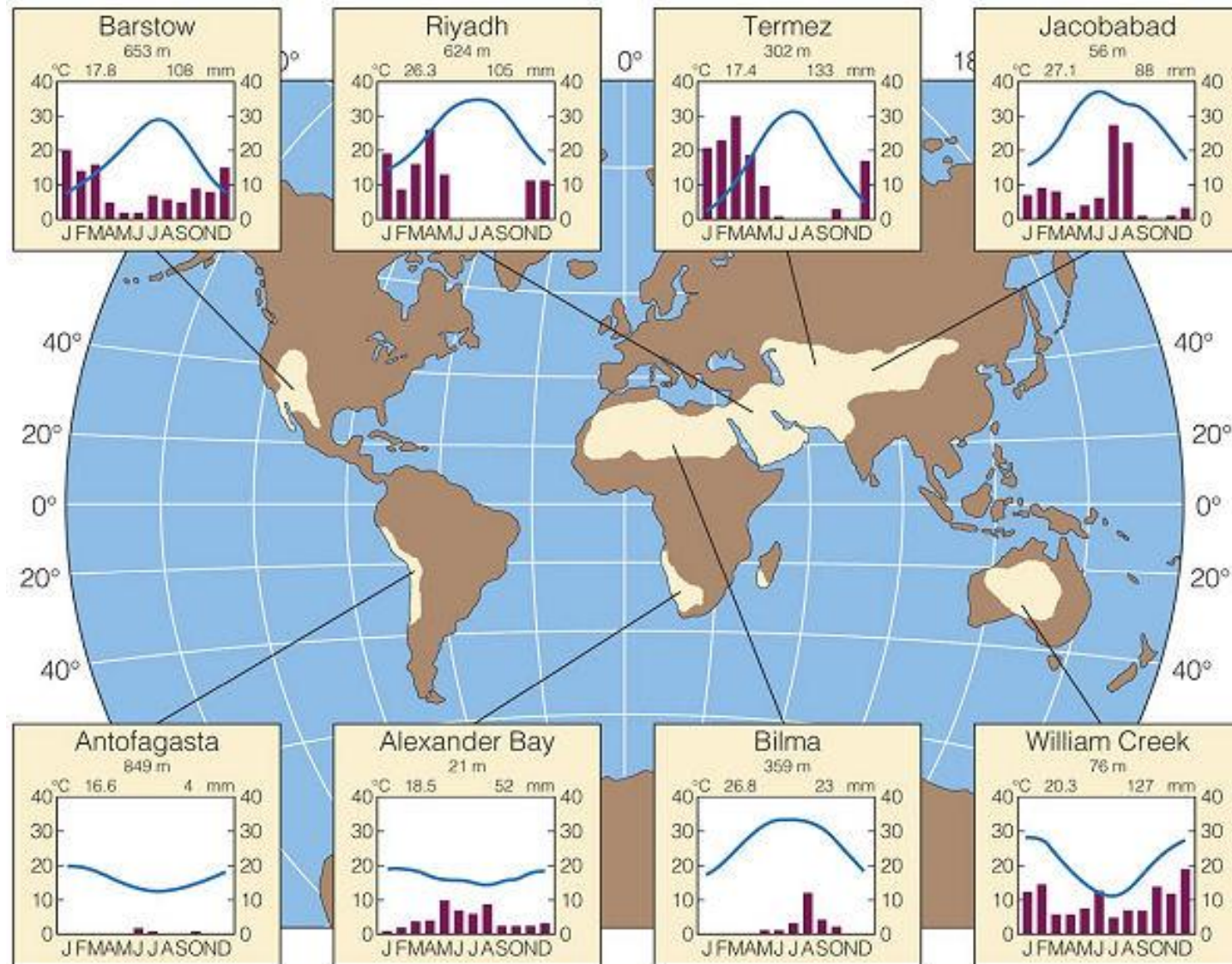


Atacama:

- descenso global
- descenso local (alisios sobre Andes).
- TSM fria



Diferentes desiertos: diferentes T y precipitación



Amplitud térmica en Superficie

