



Meteorología y Climatología



3º Ciencias Ambientales
Departamento de Física Aplicada
Universidad de Granada

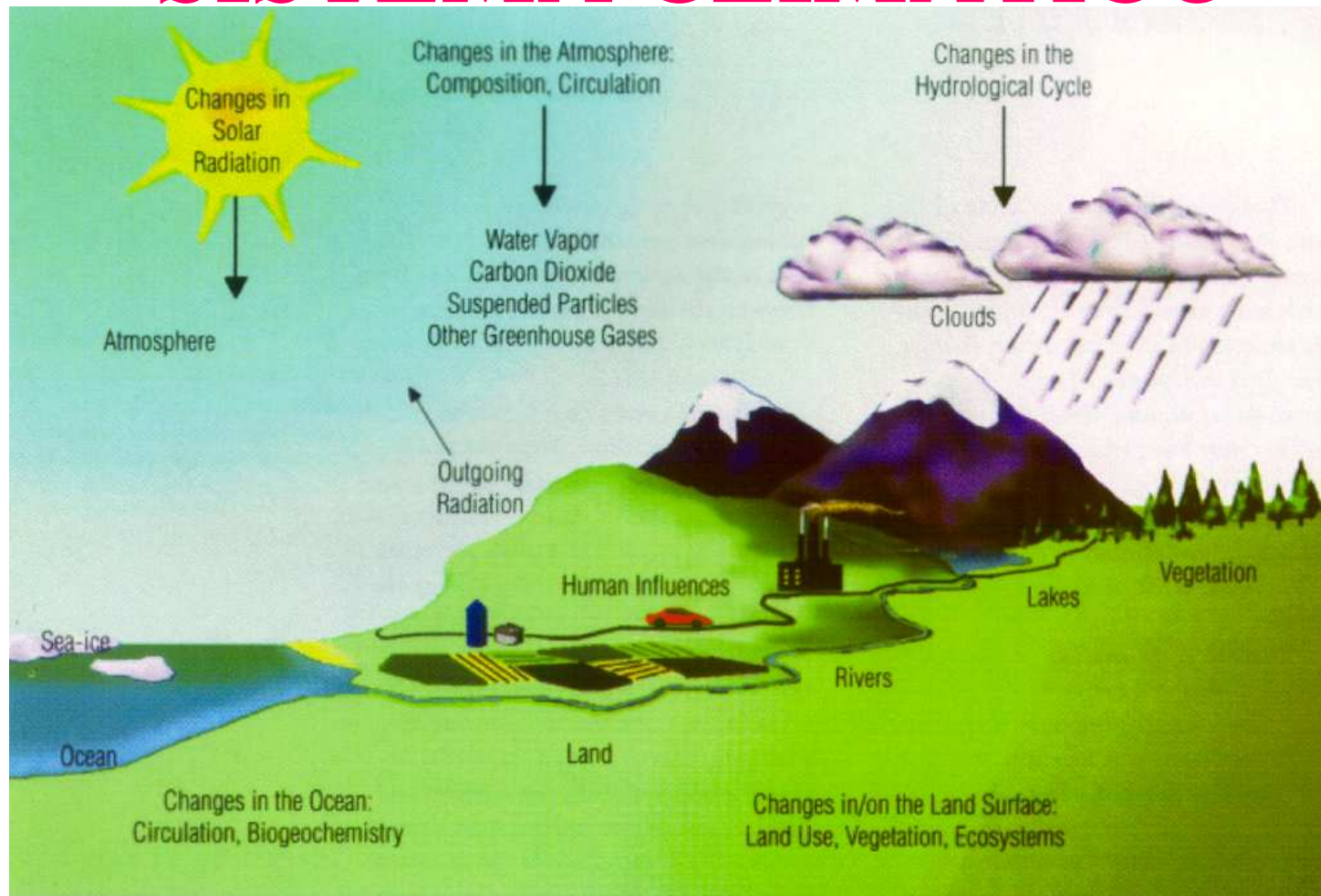
SISTEMA CLIMÁTICO

- Sistema climático.
- Componentes del sistema climático.
- Mecanismos de acoplamiento. Tiempos de respuesta.
- Realimentaciones.
- Modelos climáticos.

SISTEMA CLIMÁTICO

- Sistema climático.
- Componentes del sistema climático.
- Mecanismos de acoplamiento. Tiempos de respuesta.
- Realimentaciones.
- Modelos climáticos.

SISTEMA CLIMÁTICO



Tiempo: estado instantáneo de la atmósfera.

Clima: El comportamiento medio del sistema climático en periodos largos de tiempo (con relación a las fluctuaciones del "tiempo") junto con medidas de su variabilidad.

SISTEMA CLIMÁTICO

- Sistema climático.
- Componentes del sistema climático.
- Mecanismos de acoplamiento. Tiempos de respuesta.
- Realimentaciones.
- Modelos climáticos.

Componentes del sistema climático

Atmósfera



Hidrosfera



Criosfera



Geosfera



Biosfera

SISTEMA CLIMÁTICO

- Sistema climático.
- Componentes del sistema climático.
- Mecanismos de acoplamiento. Tiempos de respuesta.
- Realimentaciones.
- Modelos climáticos.

Mecanismos de acoplamiento

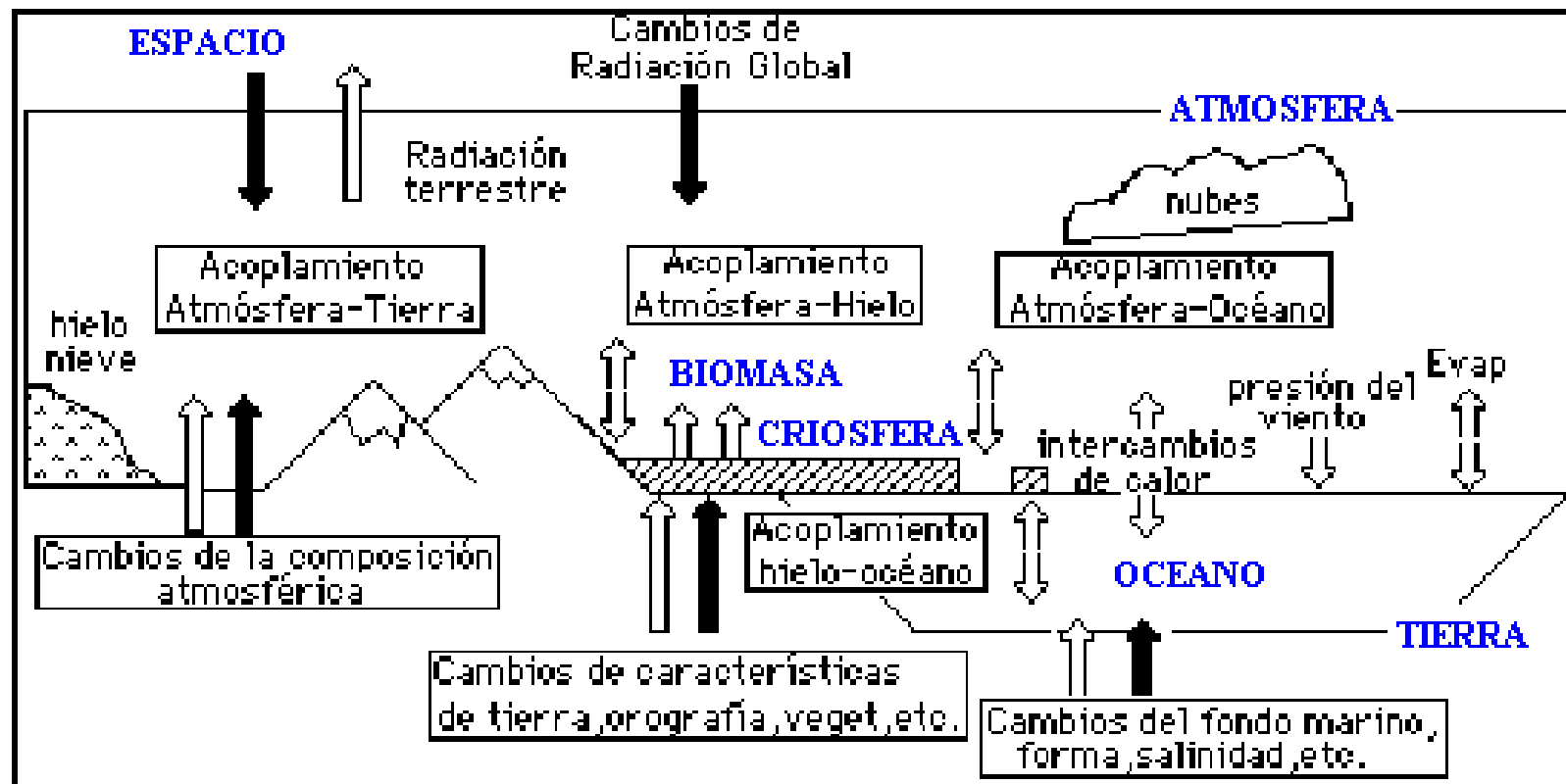
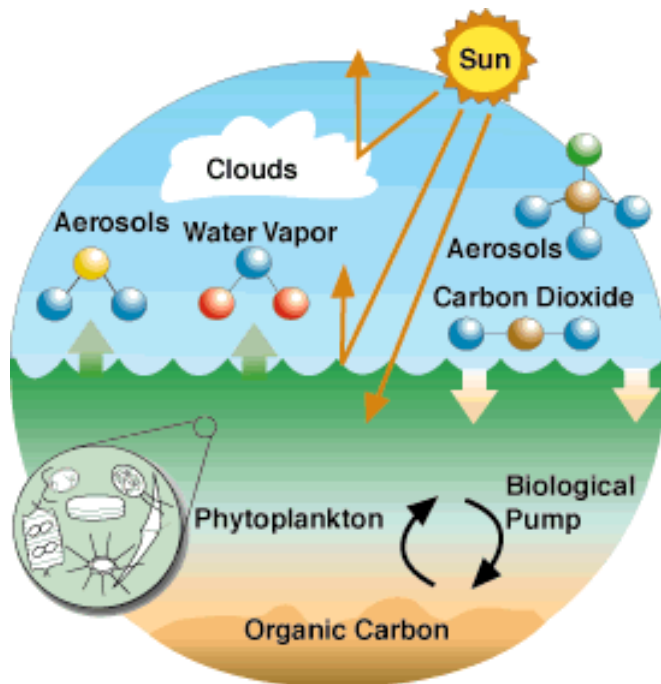
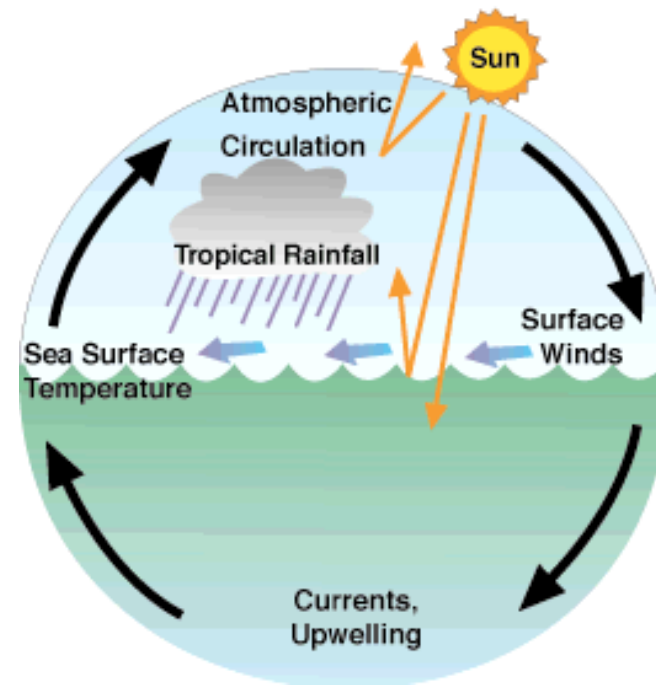


Figura.- Acoplamientos del Sistema Climático Terrestre. Procesos externos (—→)
 Procesos internos (⇄) (Report of the climatic variation. GARP 1974)

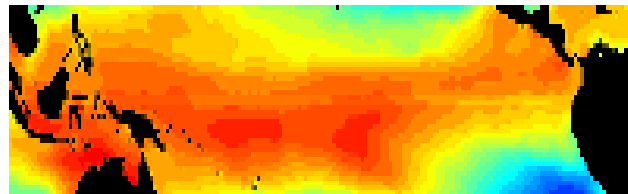
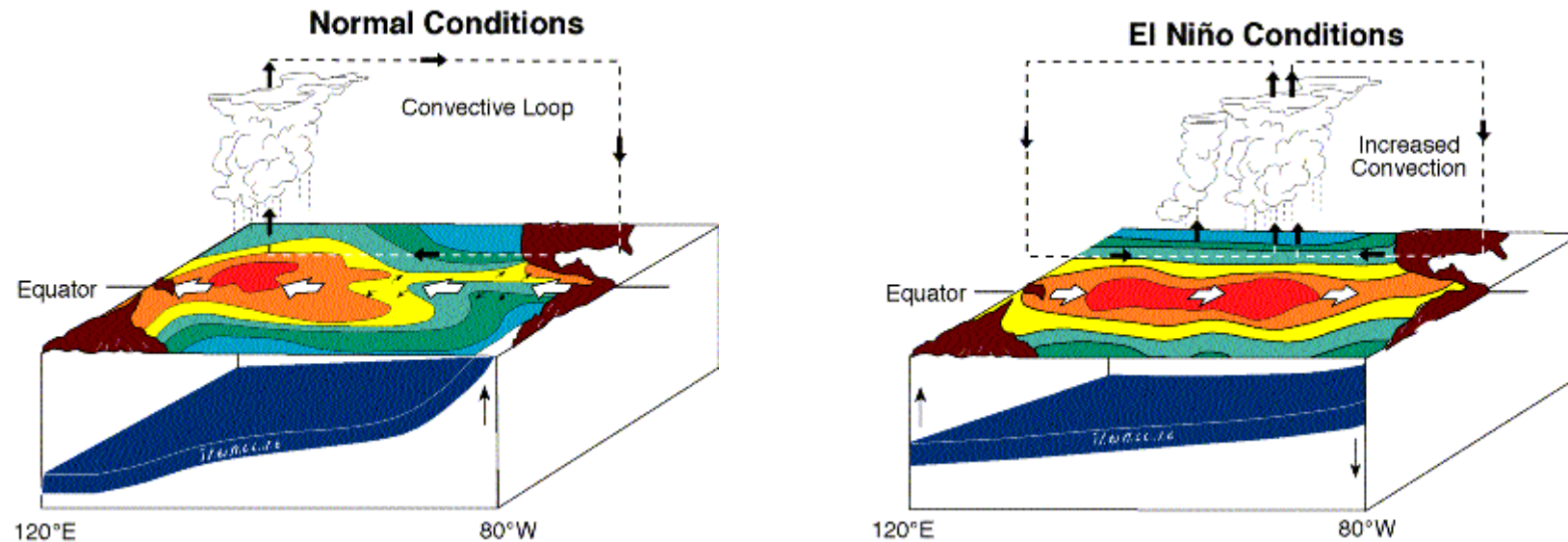
Acoplamiento Atmósfera-Océano.

Acoplamiento físico



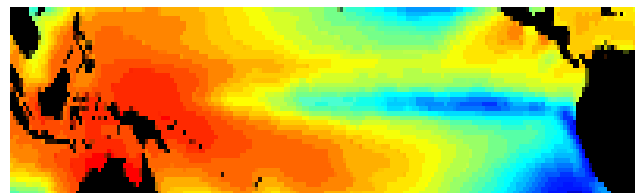
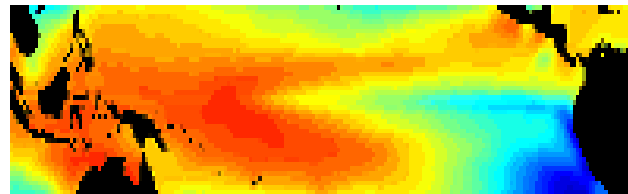
Acoplamiento químico

El Niño-Oscilación del Sur

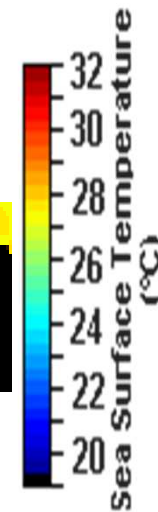


El Niño

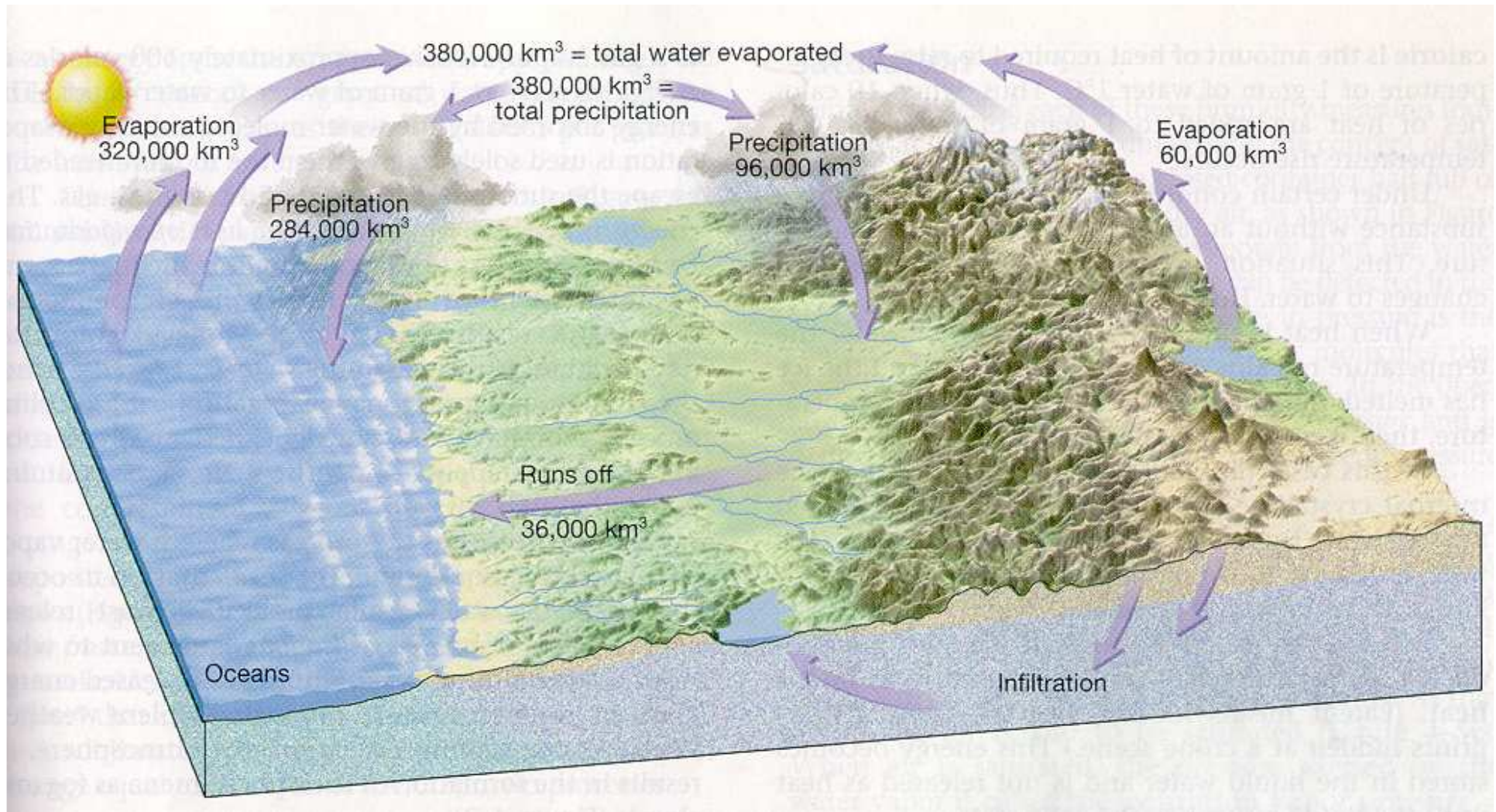
Normal



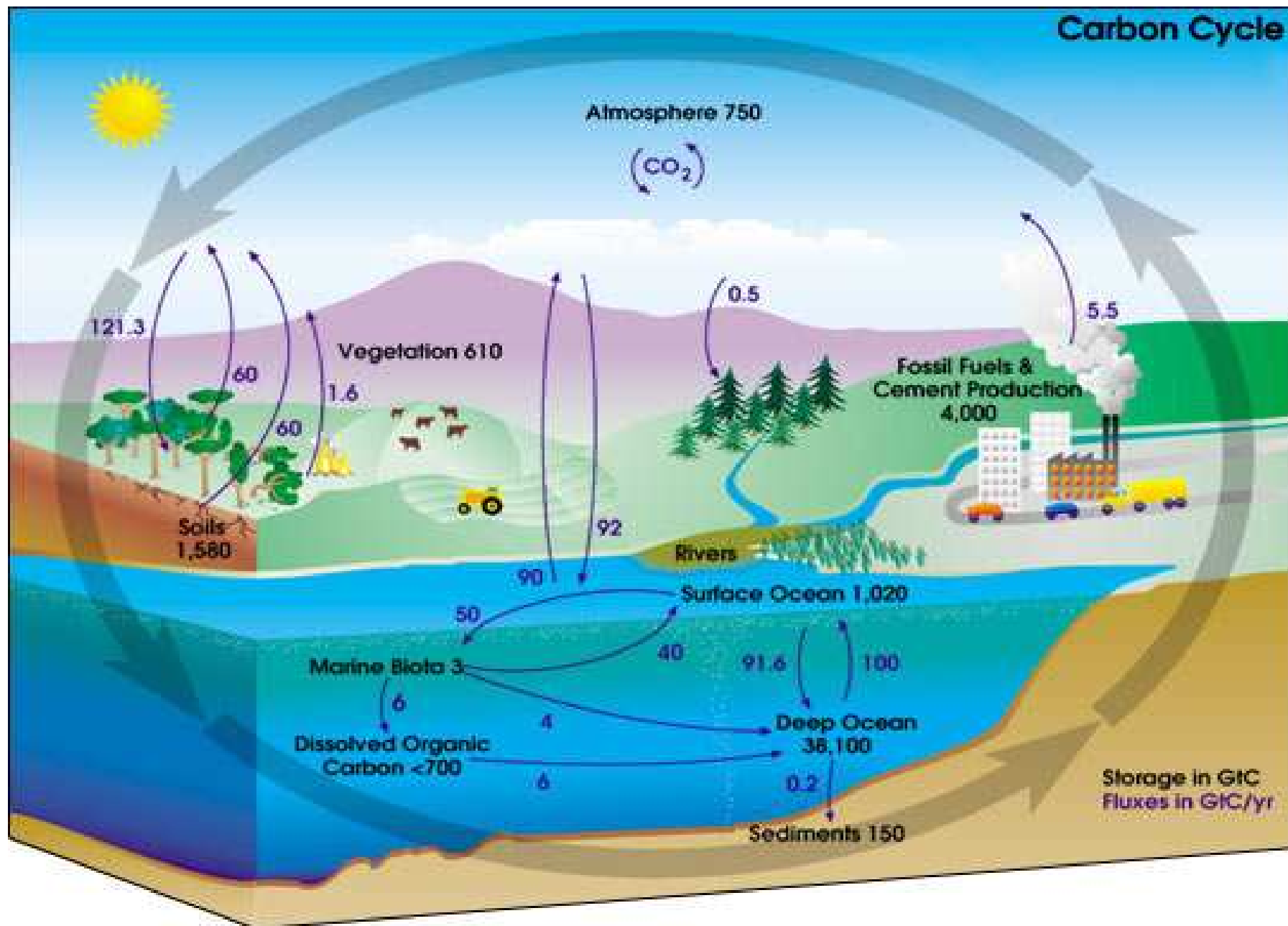
La Niña



Ciclo hidrológico



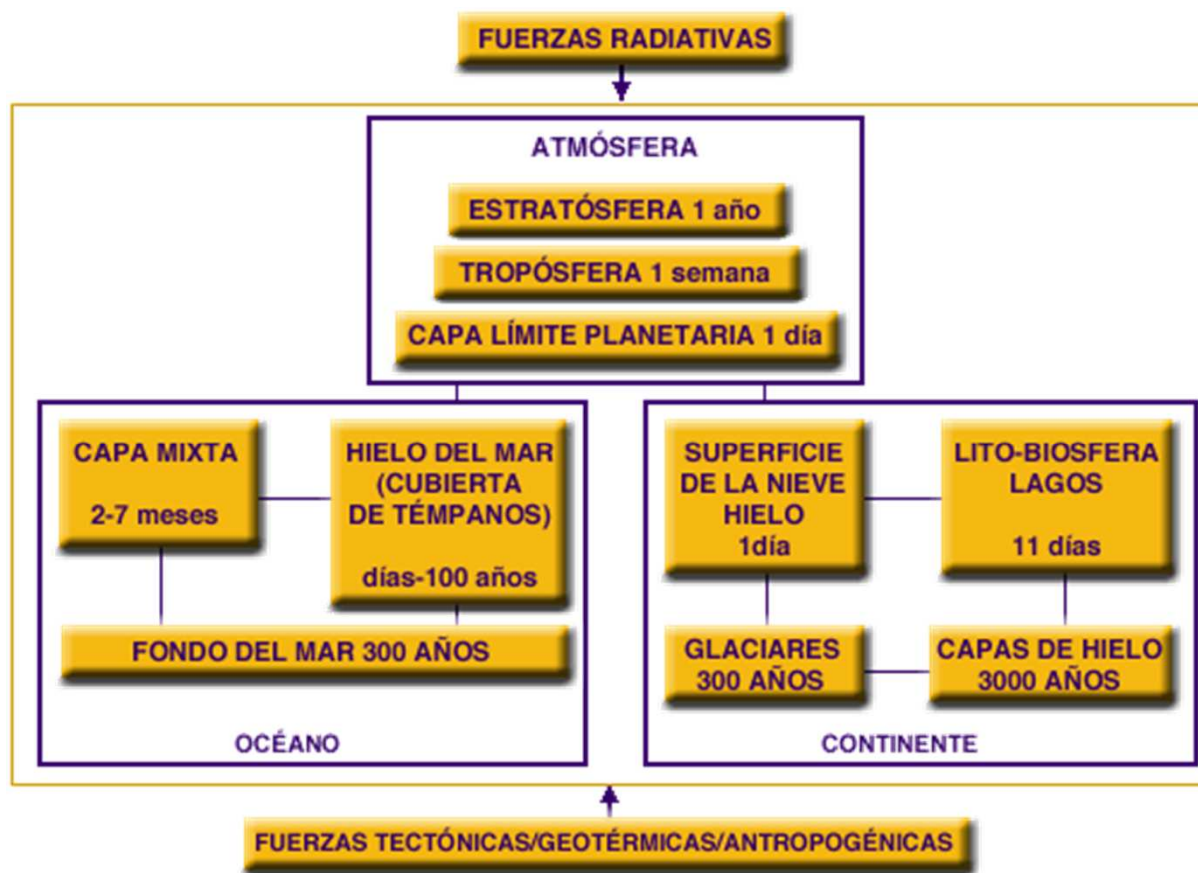
CICLO DEL CARBONO



Tiempos de respuesta

Tiempo de equilibrio, respuesta o ajuste que tiene el sistema para volver a su estado inicial después de una perturbación.

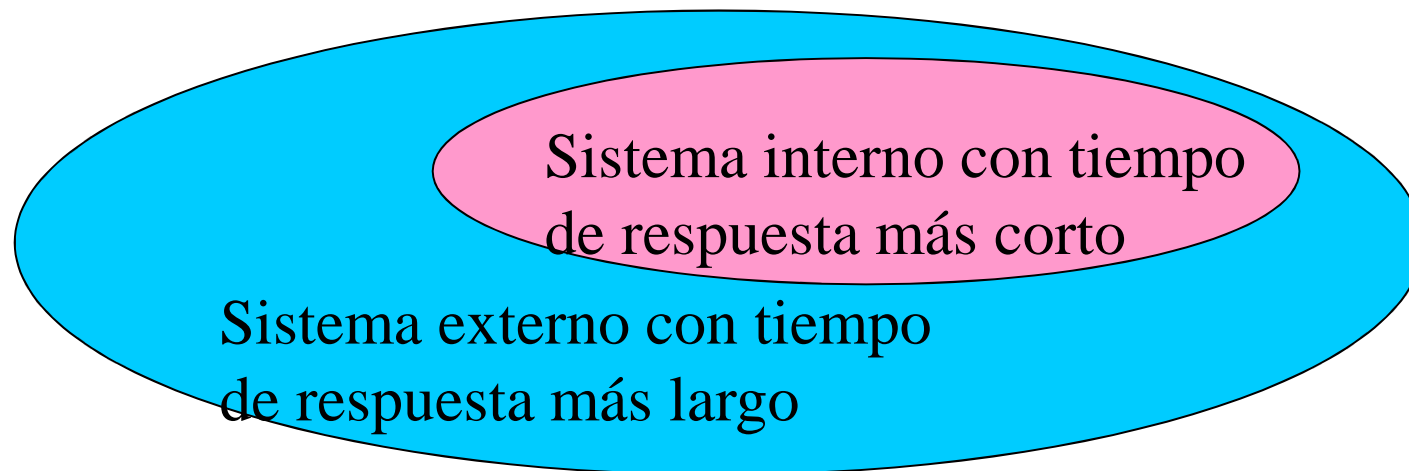
Los tiempos de respuesta varían de un sistema a otro, e incluso dentro del propio sistema.



Sistema Interno vs. sistema externo

Sistema interno: Parte del sistema que es estudiada por sus respuestas a las influencias externas.

Sistema externo: Las fuerzas externas independientes que gobiernan el sistema interno.

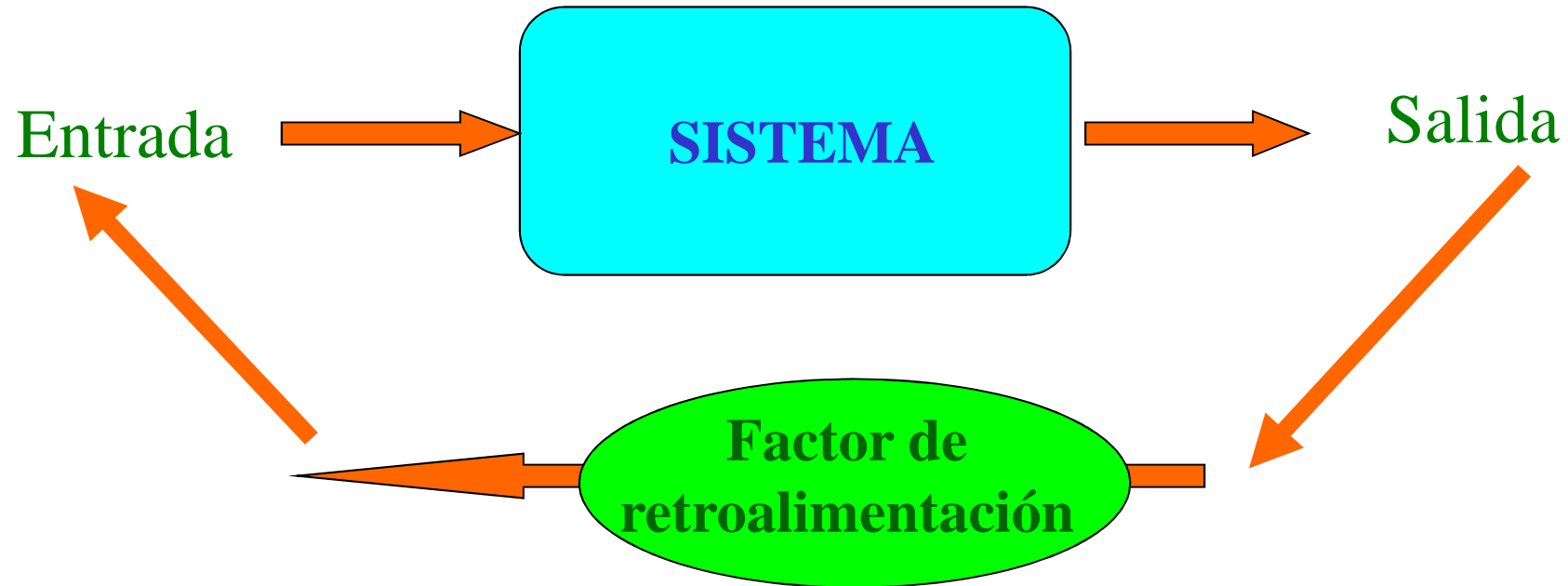


Escala Temporal	Sistema Interno	Sistema Externo
Horas-semanas	Atmósfera	Resto de los subsistemas
Meses-siglos	Atmósfera-Océanos-Hielo marino-Biosfera	Litosfera-Hielo continental

SISTEMA CLIMÁTICO

- Sistema climático.
- Componentes del sistema climático.
- Mecanismos de acoplamiento. Tiempos de respuesta.
- Realimentaciones.
- Modelos climáticos.

RETROALIMENTACIONES

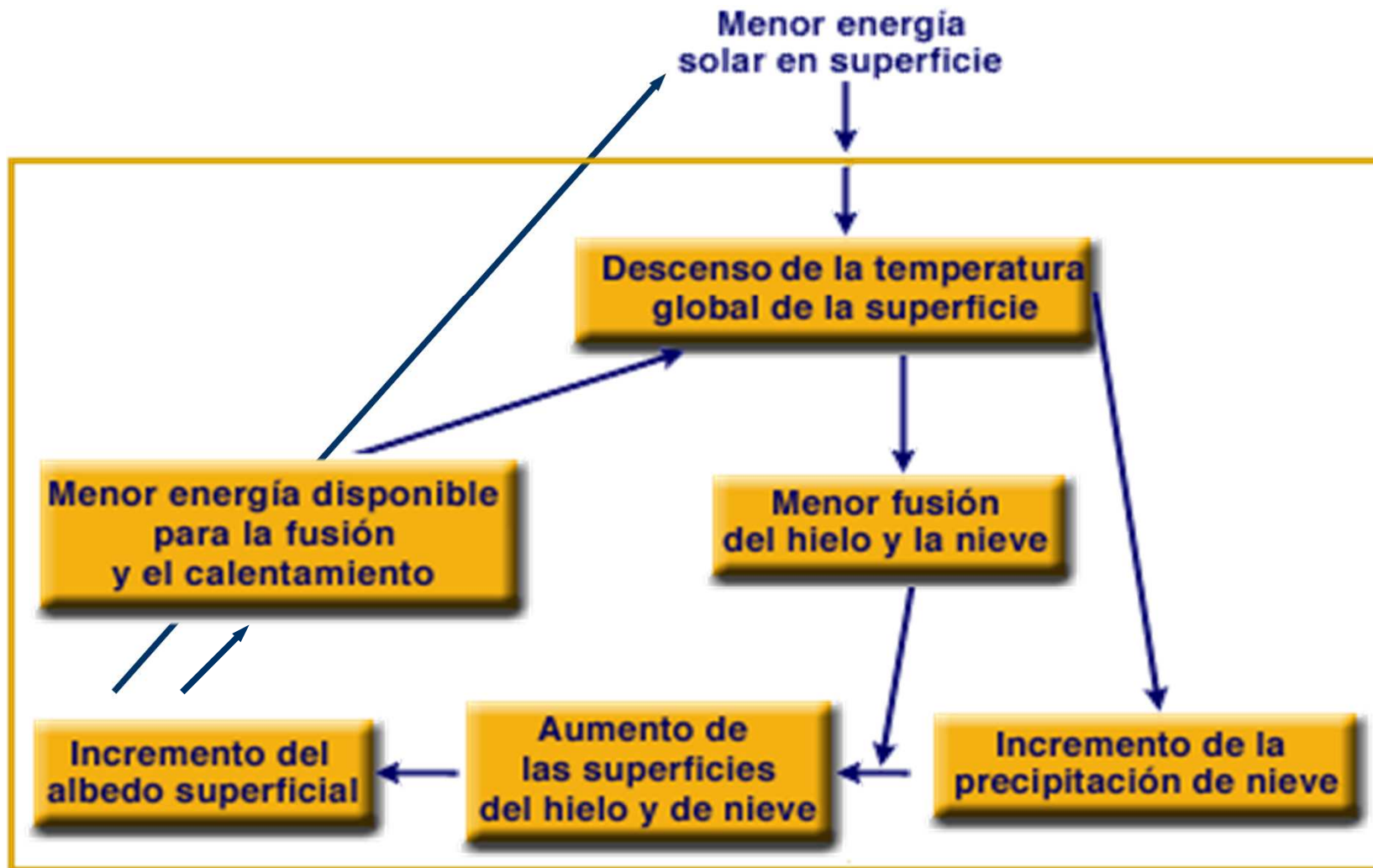


Retroalimentación positiva: Amplificación del proceso

Retroalimentación negativa: Atenuación del proceso

RETROALIMENTACIONES

Retroalimentación positiva



RETROALIMENTACIONES

Retroalimentación positiva hielo-albedo

$T \downarrow \Rightarrow \text{nieve/hielo} \uparrow \Rightarrow \text{albedo} \uparrow \Rightarrow T \downarrow$

$T \uparrow \Rightarrow \text{nieve/hielo} \downarrow \Rightarrow \text{albedo} \downarrow \Rightarrow T \uparrow$

Retroalimentación efecto invernadero-vapor de agua

$T \downarrow \Rightarrow \text{evaporación} \downarrow \Rightarrow \text{efecto invernadero} \downarrow \Rightarrow T \downarrow$

$T \uparrow \Rightarrow \text{evaporación} \uparrow \Rightarrow \text{efecto invernadero} \uparrow \Rightarrow T \uparrow$

NUBES

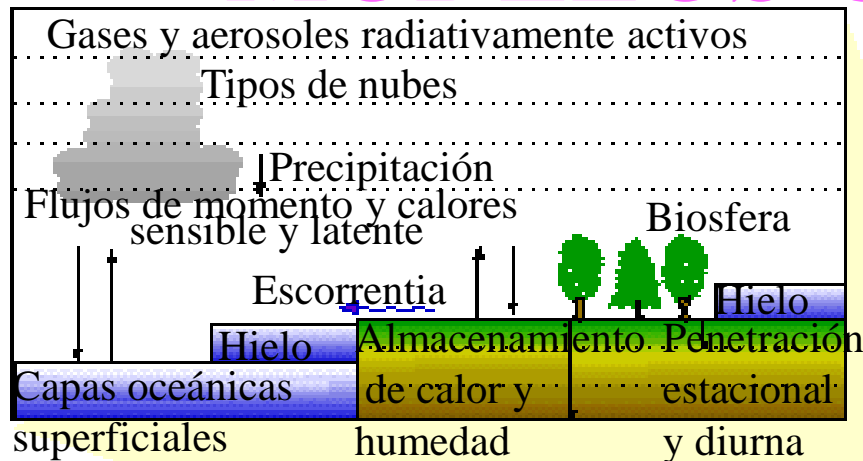
Retroalimentación positiva
efecto invernadero-vapor de
agua: (nubes cumuliformes)

Retroalimentación negativa
albedo: (nubes estratiformes)

SISTEMA CLIMÁTICO

- Sistema climático.
- Componentes del sistema climático.
- Mecanismos de acoplamiento. Tiempos de respuesta.
- Realimentaciones.
- Modelos climáticos.

MODELOS CLIMÁTICOS

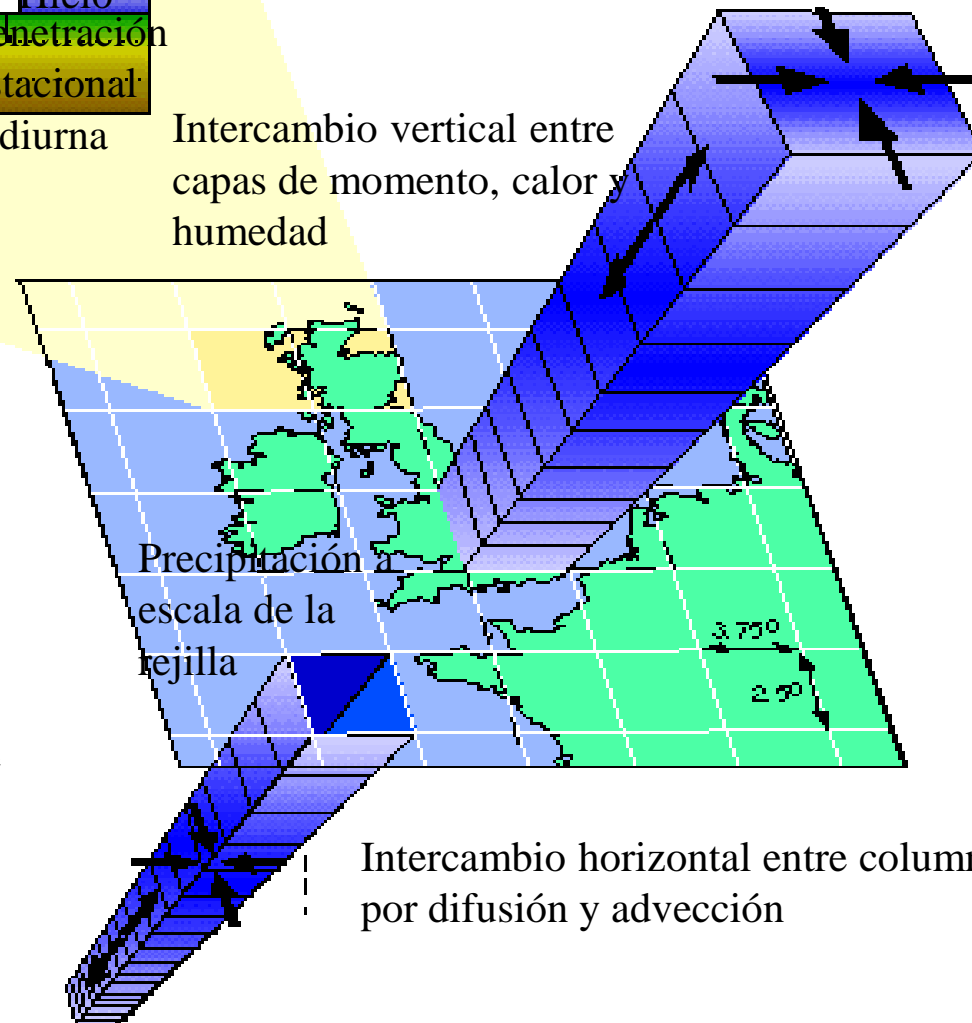


Intercambio horizontal entre columnas de momento, calor y humedad

Intercambio vertical entre capas de momento, calor y humedad

Orografía, vegetación y características de la superficie incluidas en cada celda de la rejilla

Intercambio vertical entre capas de momento, calor y sal por difusión, convección y afloramiento



Intercambio horizontal entre columnas por difusión y advección

2003-09-03 14:00

