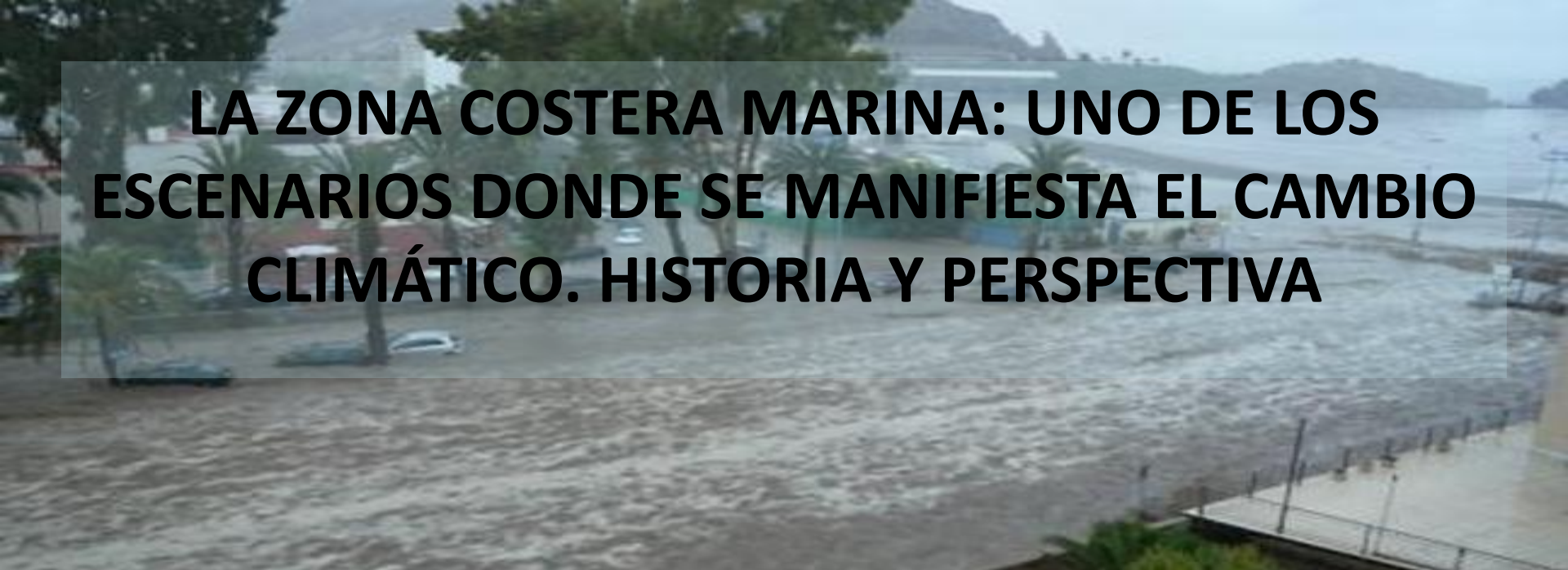


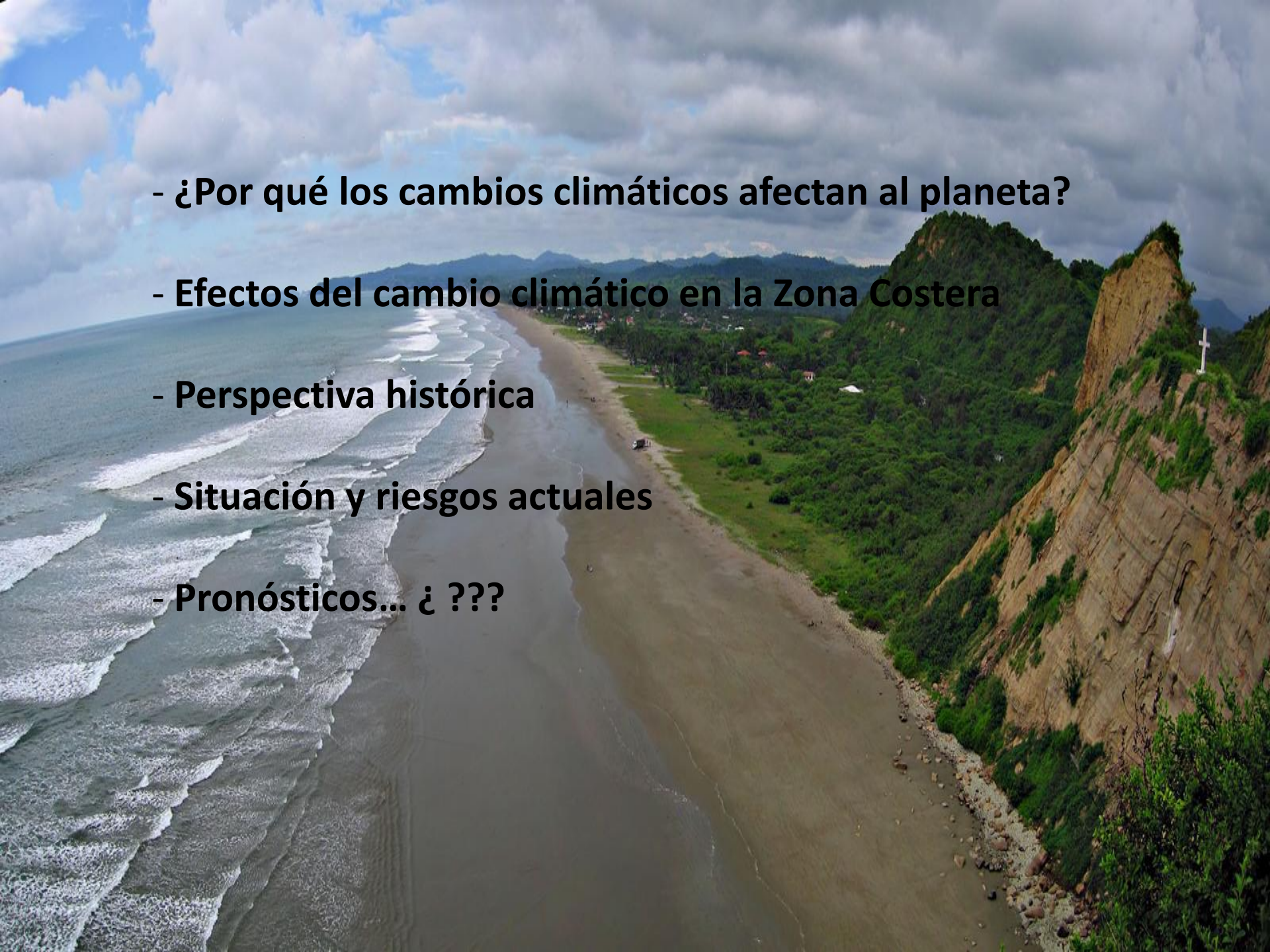


LA ZONA COSTERA MARINA: UNO DE LOS ESCENARIOS DONDE SE MANIFIESTA EL CAMBIO CLIMÁTICO. HISTORIA Y PERSPECTIVA



Jorge E. Marcovecchio

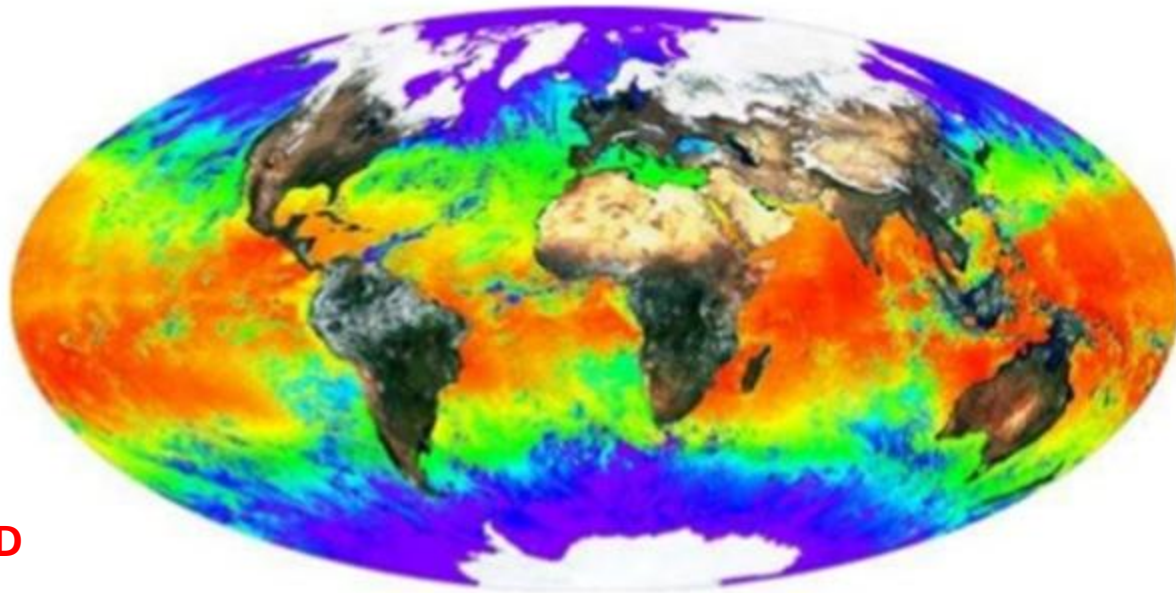
Instituto Argentino de Oceanografía
(CONICET – UNS)

- 
- An aerial photograph of a coastal landscape. On the left, the ocean has white-capped waves breaking onto a wide, sandy beach. To the right of the beach is a green, vegetated area, and further right is a steep, eroded cliff face made of light-colored rock. A small white cross is visible on the cliff's edge. In the background, there are more hills and a cloudy sky.
- ¿Por qué los cambios climáticos afectan al planeta?
 - Efectos del cambio climático en la Zona Costera
 - Perspectiva histórica
 - Situación y riesgos actuales
 - Pronósticos... ¿ ???



¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO?

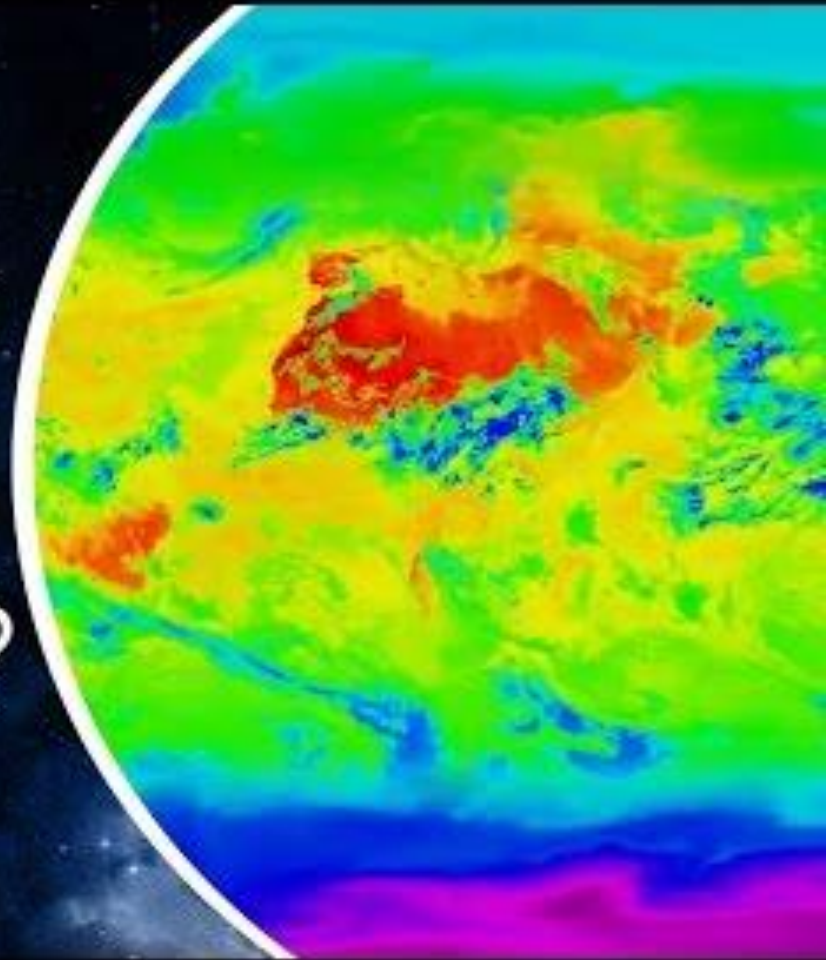
Se define al Cambio Climático como las modificaciones estables y duraderas en la distribución de los patrones de clima en períodos que van desde décadas hasta millones de años



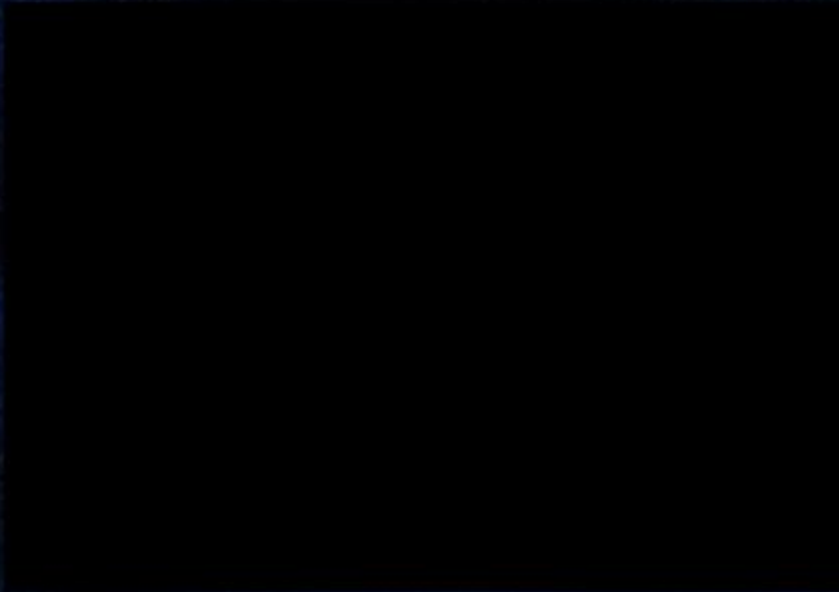
**VARIABILIDAD
CLIMÁTICA**

**CAMBIO
CLIMÁTICO**

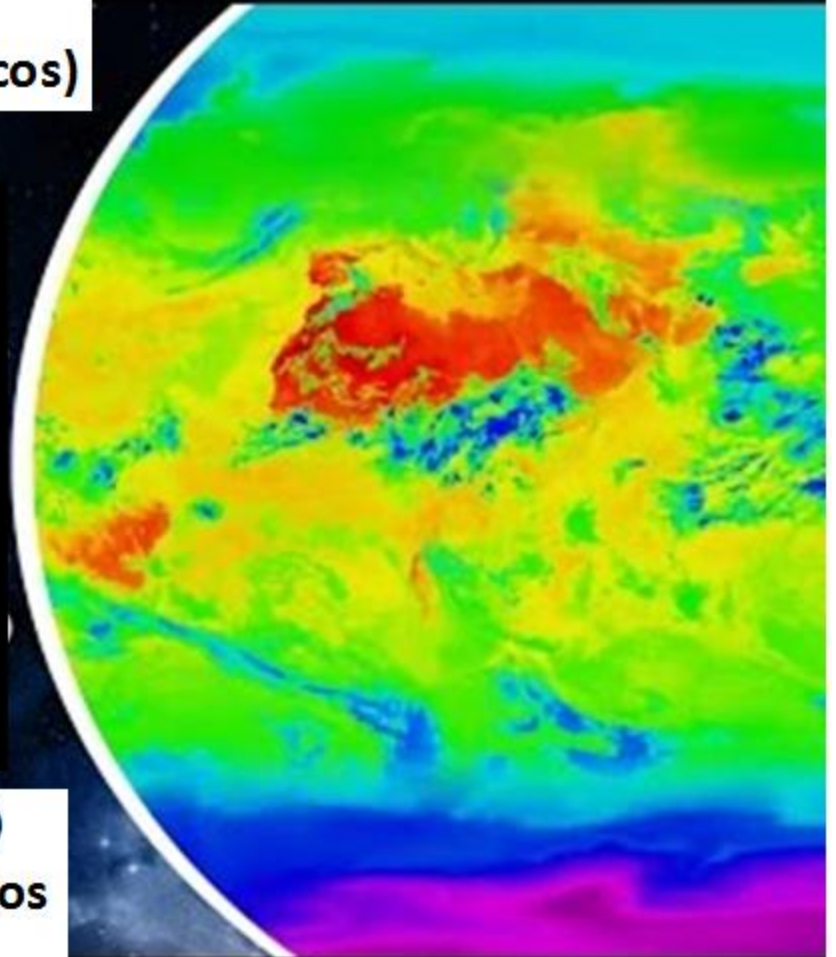
¿Cómo se
producen los
cambios climáticos?



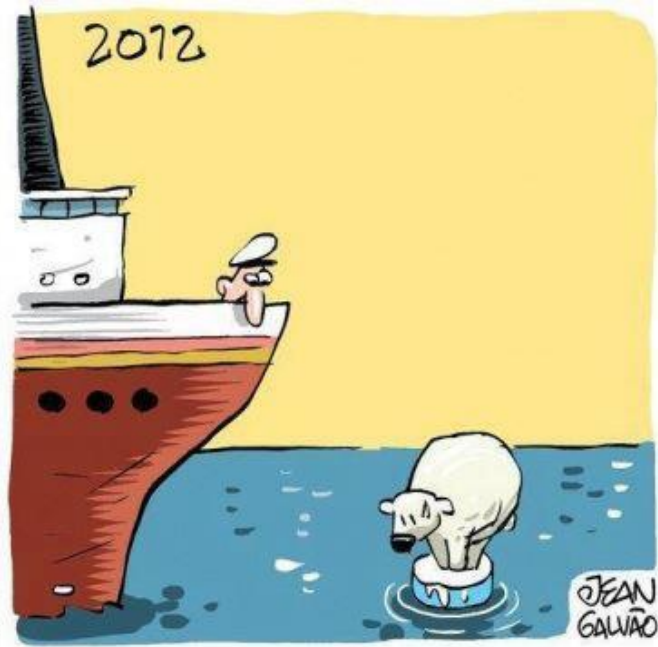
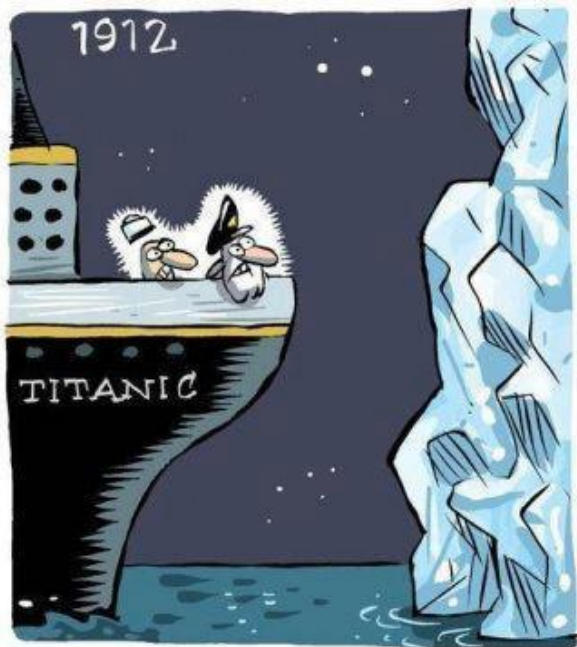
COMPONENTE NATURAL
(predominante en tiempos geológicos)



COMPONENTE ANTRÓPICO
(modifica la cinética de los procesos
en tiempos cortos)







1886

¿¿CALENTAMIENTO GLOBAL??



2012

¡PRUEBA OBJETIVA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL!





GAIA : Madre Tierra

Auto-regulación - Homeostasis

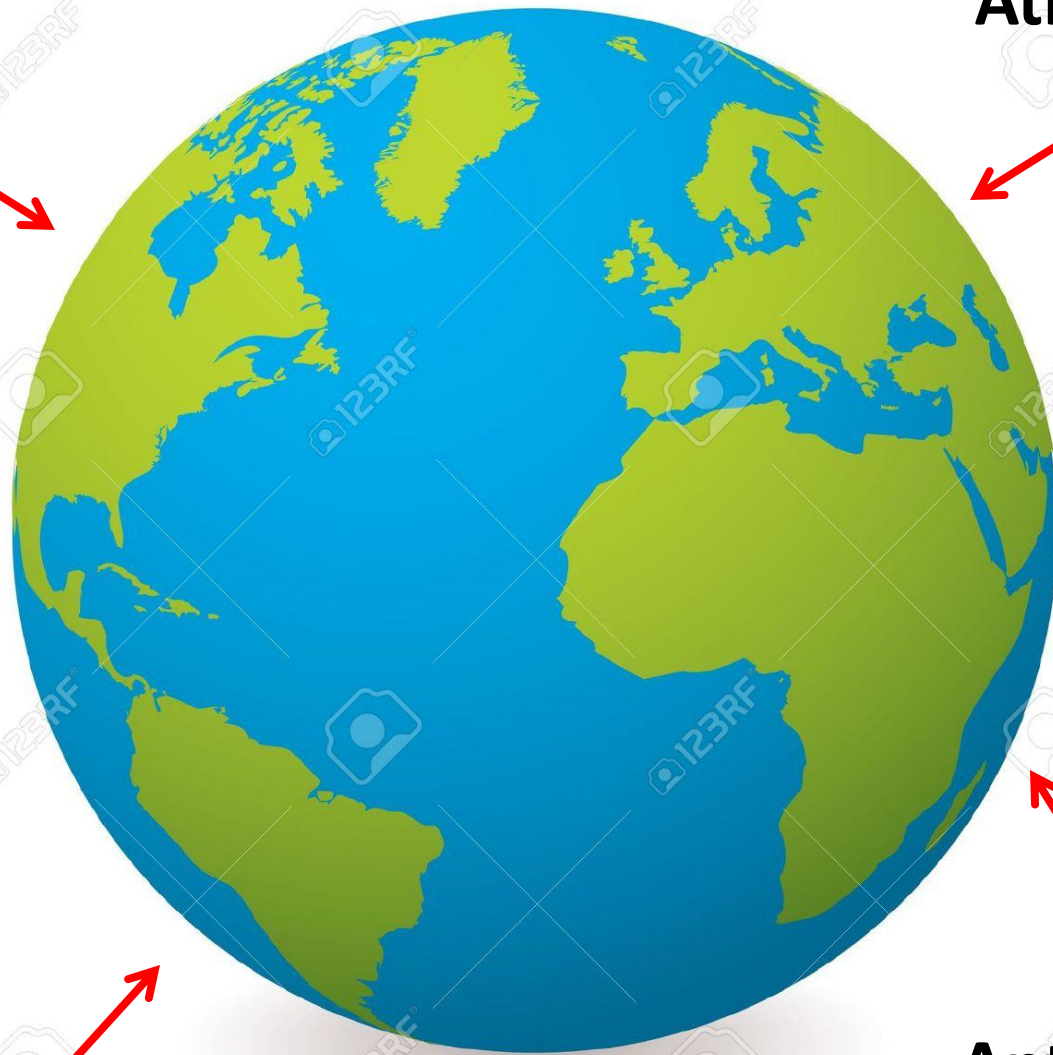
Geósfera

Atmósfera

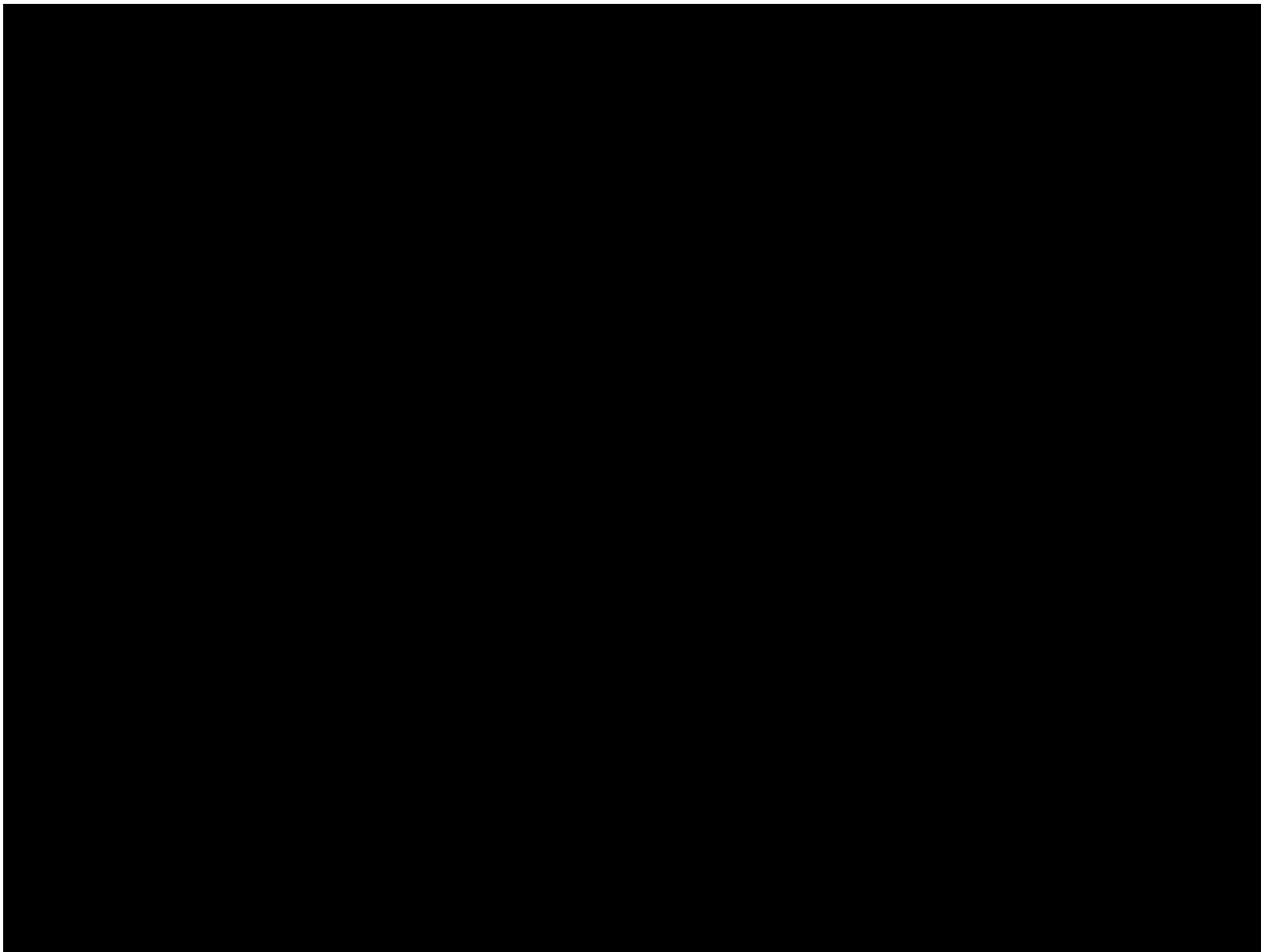
Biósfera

Antropósfera

Hidrósfera



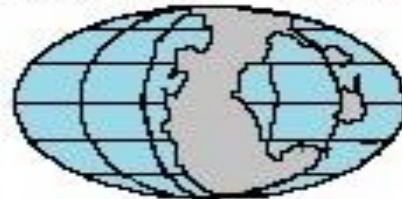




Late Cambrian ~515 My



Early Triassic ~240 My



Middle Ordovician ~460 My



Late Jurassic ~150 My



Middle Silurian ~425 My



Early Cretaceous ~100 My



Early Carboniferous ~360 My



Middle Eocene ~50 My



Late Carboniferous ~300 My

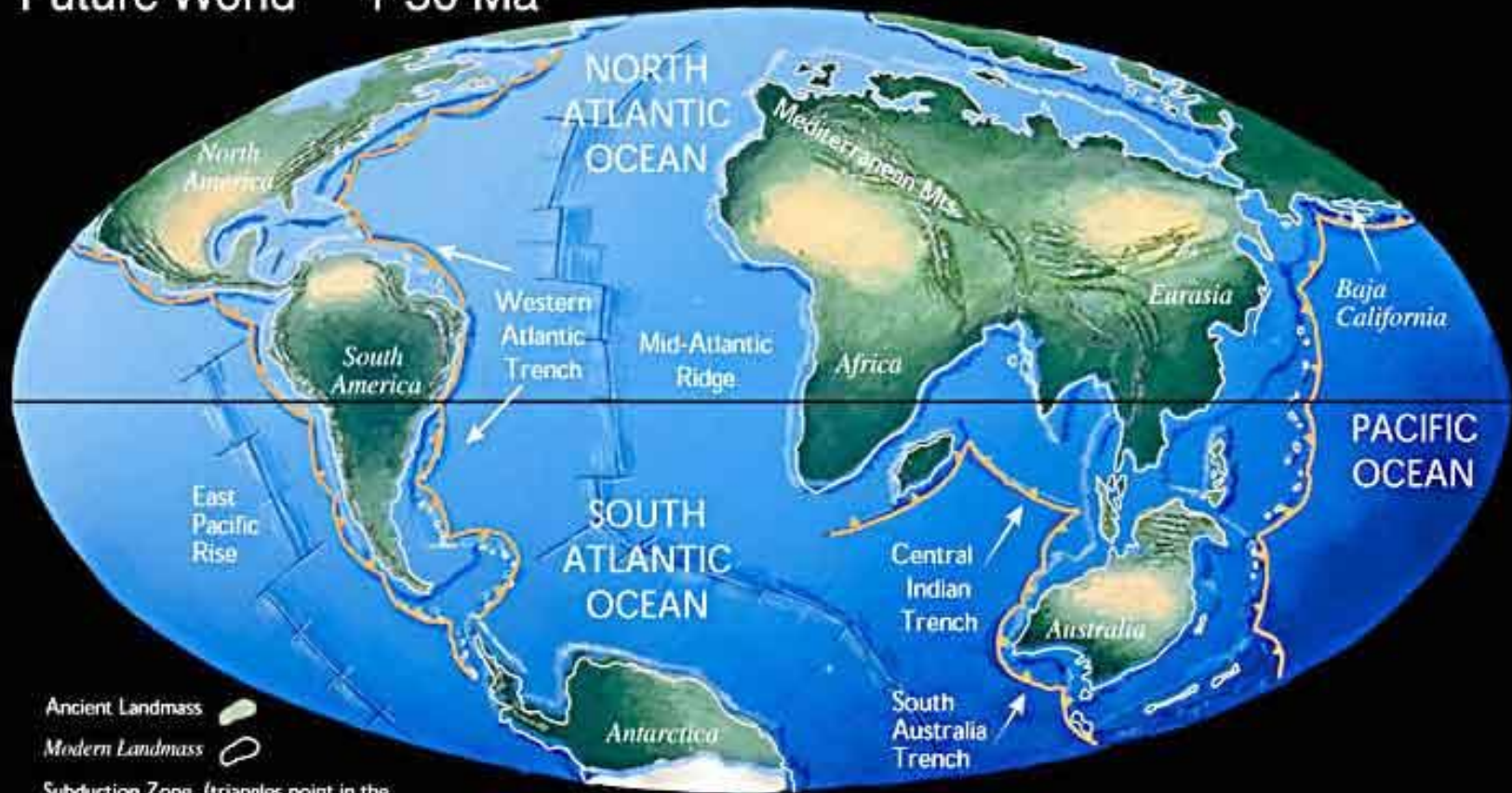


Present day



Evolution of the continent – ocean distribution
over the last 500 My (after Scotese, 1997)

Future World + 50 Ma



Ancient Landmass

Modern Landmass

Subduction Zone (triangles point in the direction of subduction)

Sea Floor Spreading Ridge

¿Cómo pueden afectar los cambios del Sistema Climático a la Zona Costera...?

- Variaciones del nivel del mar
- Cambios en las condiciones físico-químicas del agua de mar: temperatura, salinidad, balance de nutrientes
- Modificaciones del funcionamiento del *buffer* carbonato-bicarbonato ($\text{CO}_3^{=}$ - HCO_2^{-})
- Modificación del régimen de tormentas
- Cambios en la biodiversidad asociada

Variaciones del nivel del mar

¿QUÉ CAUSA EL CAMBIO DEL NIVEL DEL MAR?

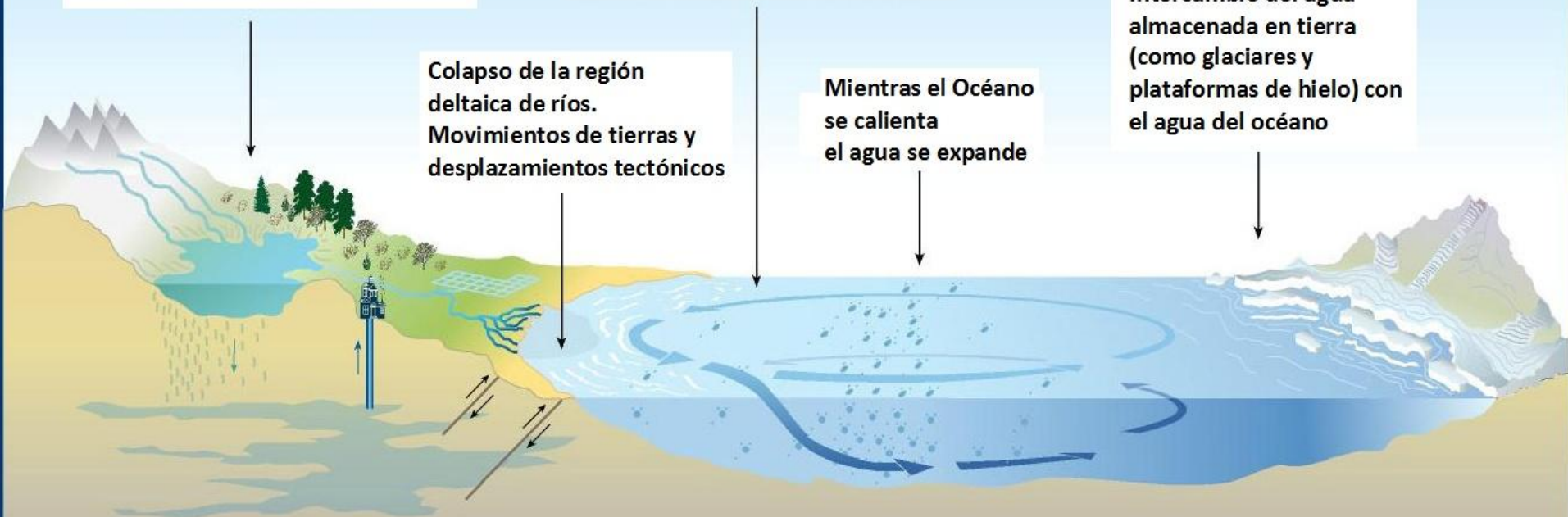
Almacenamiento terrestre de aguas.
Extracción de aguas subterráneas
Construcción de reservorios
Cambios en cursos de agua
Filtraciones al interior de acuíferos

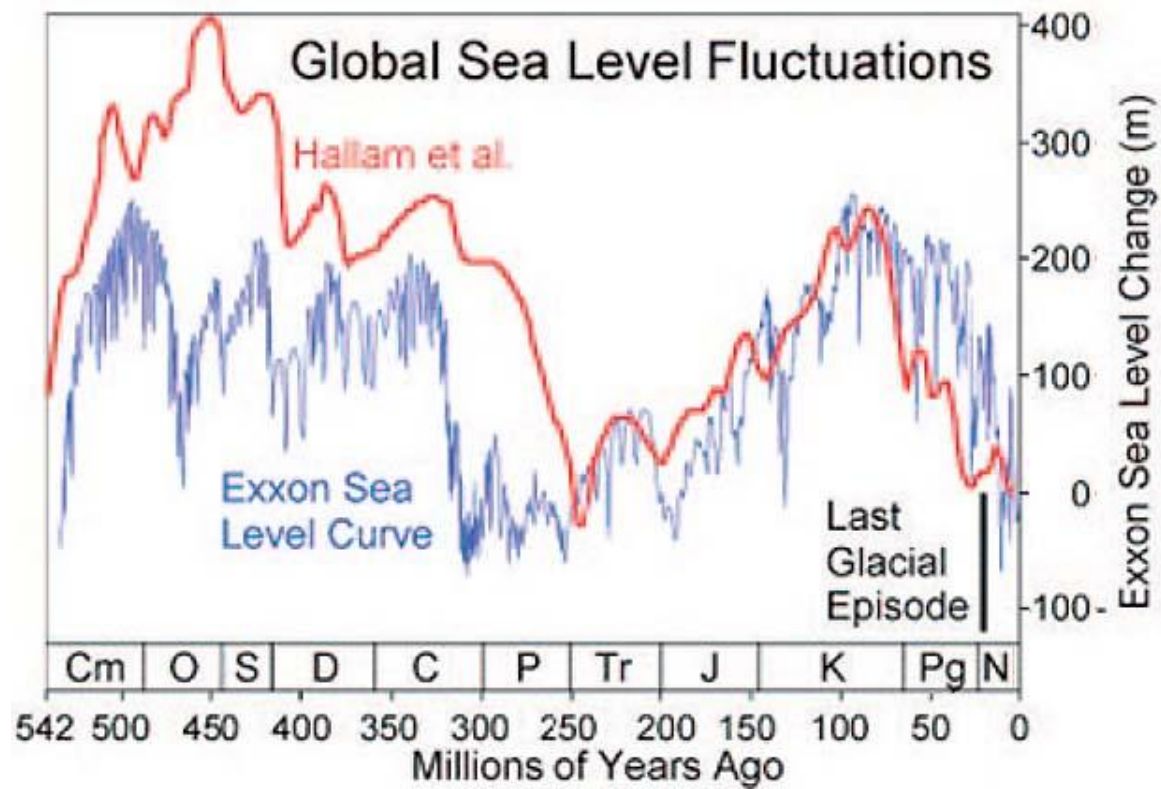
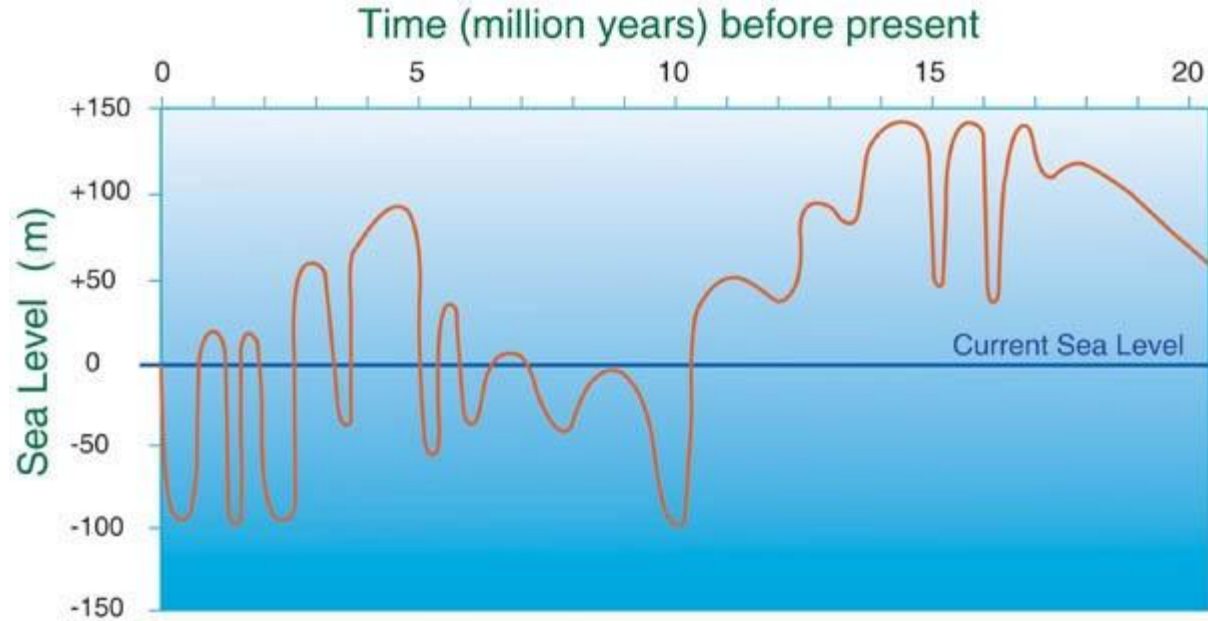
Cambios en la circulación
del Océano profundo y superficial.
Oleaje tempestuoso

Colapso de la región
deltaica de ríos.
Movimientos de tierras y
desplazamientos tectónicos

Mientras el Océano
se calienta
el agua se expande

Intercambio del agua
almacenada en tierra
(como glaciares y
plataformas de hielo) con
el agua del océano

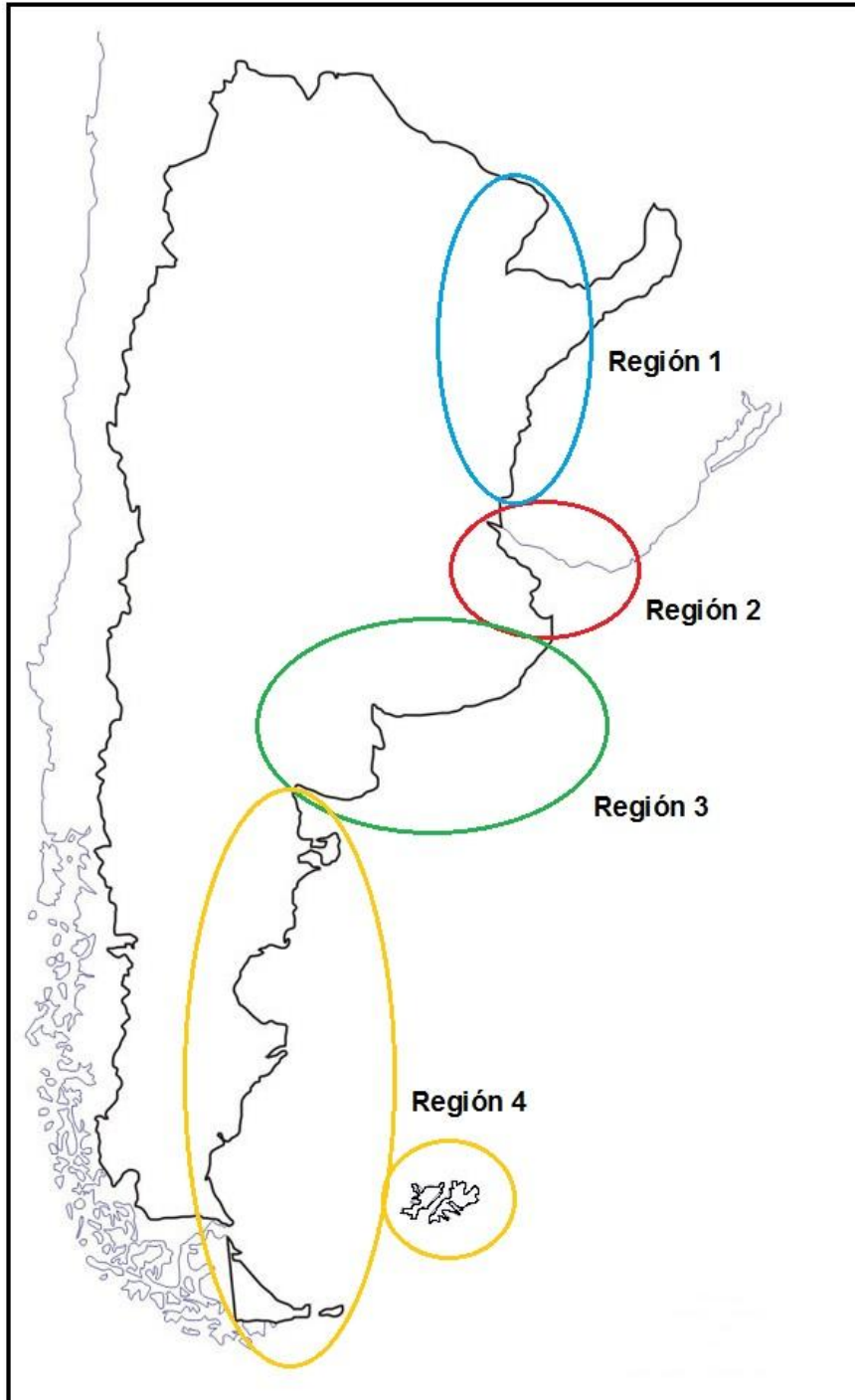




VARIACIONES DEL NIVEL DEL MAR A ESCALA MUNDIAL

Aumento y descenso del nivel mundial del mar





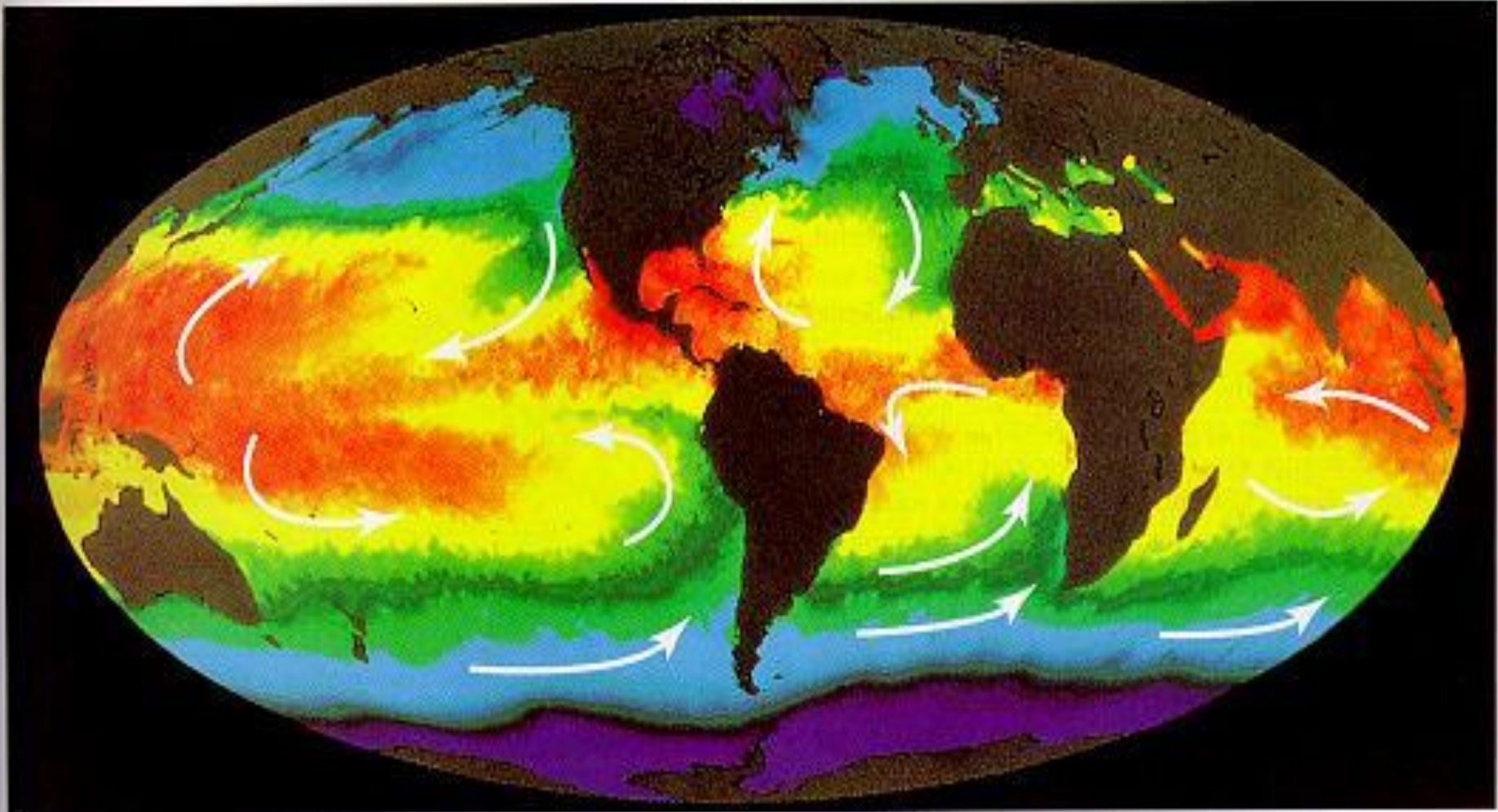
R1 y R2 : extremadamente frágiles.

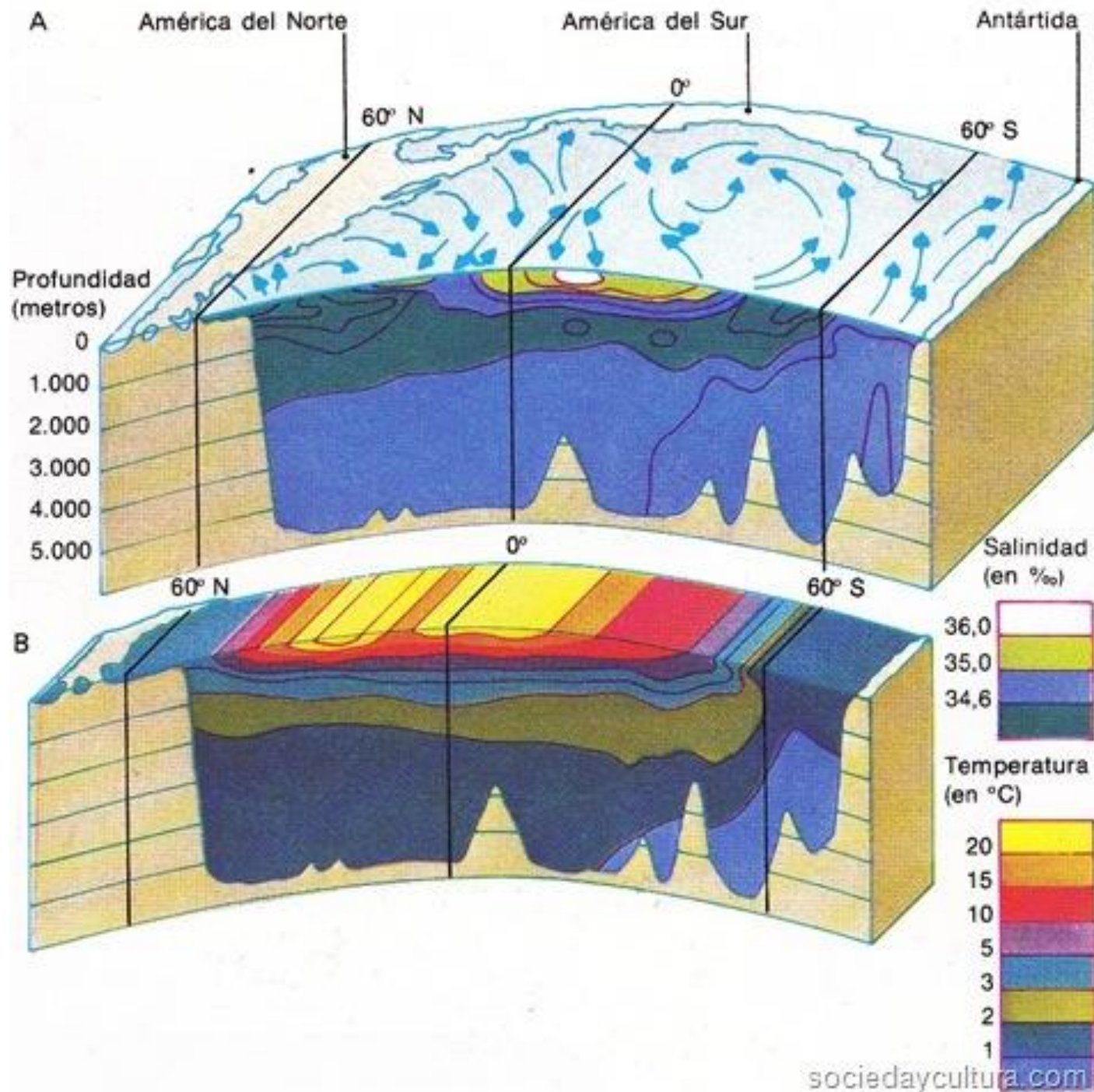
R3 : frágil (intrusión salina)

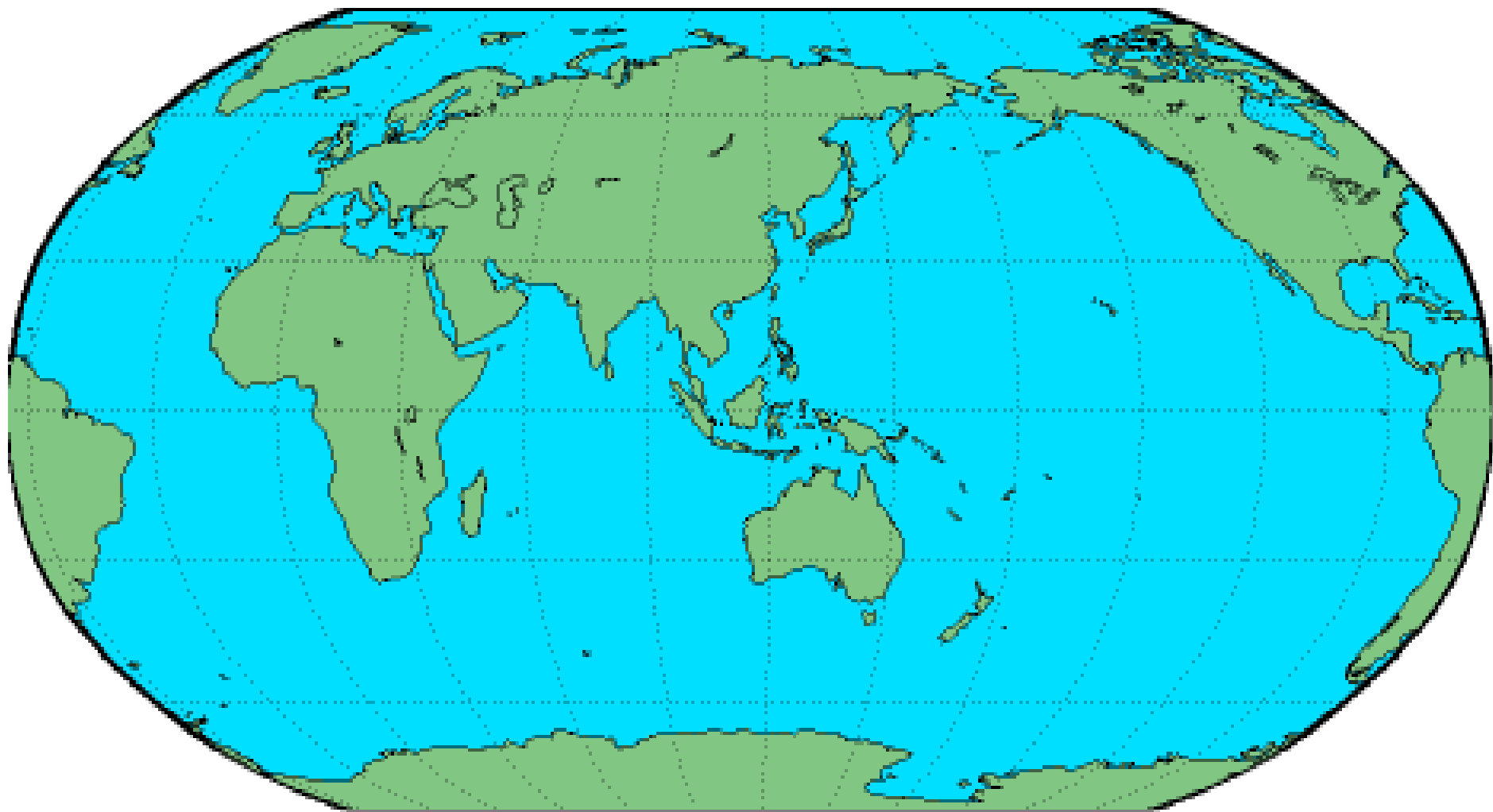
R4 : frágil (efecto de marea)

Barragán Muñoz *et al.* (2003). *Coastal Management* 31: 55-77.

Cambios en las condiciones físico-químicas del agua de mar: temperatura, salinidad, balance de nutrientes







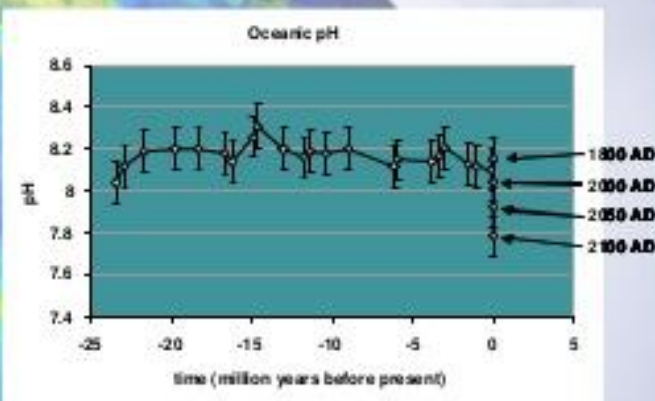
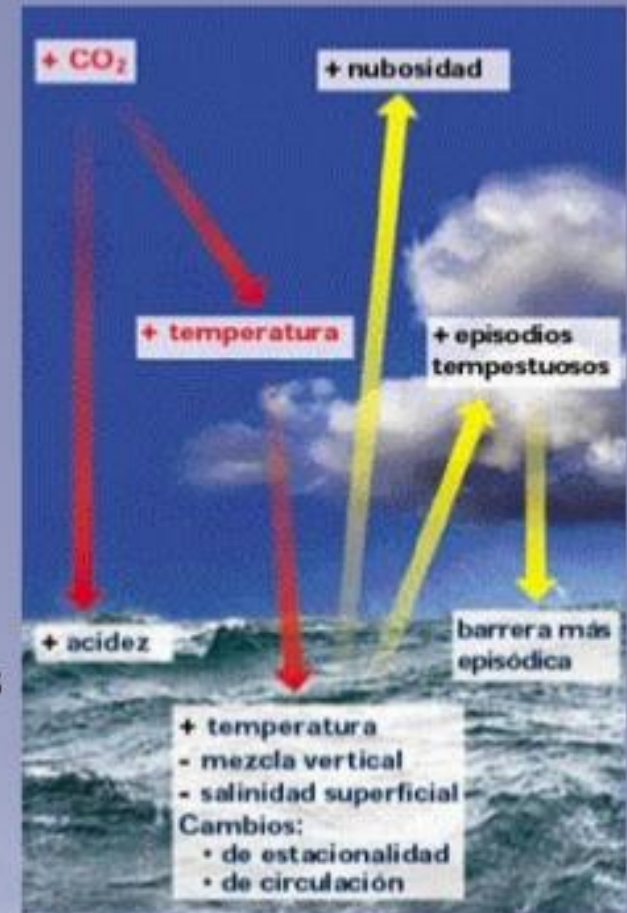
- Fitoplancton
- Zooplancton
- Agua rica en nutrientes
- Agua pobre en nutrientes
- Punto de compensación de oxígeno





Un mar de cambios

- ✓ Incremento de la temperatura
- ✓ Menor salinidad superficial
- ✓ Mayor estratificación y por ende menor ingreso de nutrientes a la superficie
- ✓ Menor solubilidad de gases (desoxigenación y zonas muertas)
- ✓ Acidificación y disolución de CaCO_3
- ✓ Cambio en la biodiversidad y distribución de organismos biológicos



Modificaciones del funcionamiento del *buffer* carbonato-bicarbonato ($\text{CO}_3^{=}$ - HCO_2^{-}): acidificación.

$[\text{CO}_2]$



$[\text{CO}_2]$



$[\text{HCO}_3^{-}]$



$[\text{CO}_3^{=}]$

CO_2



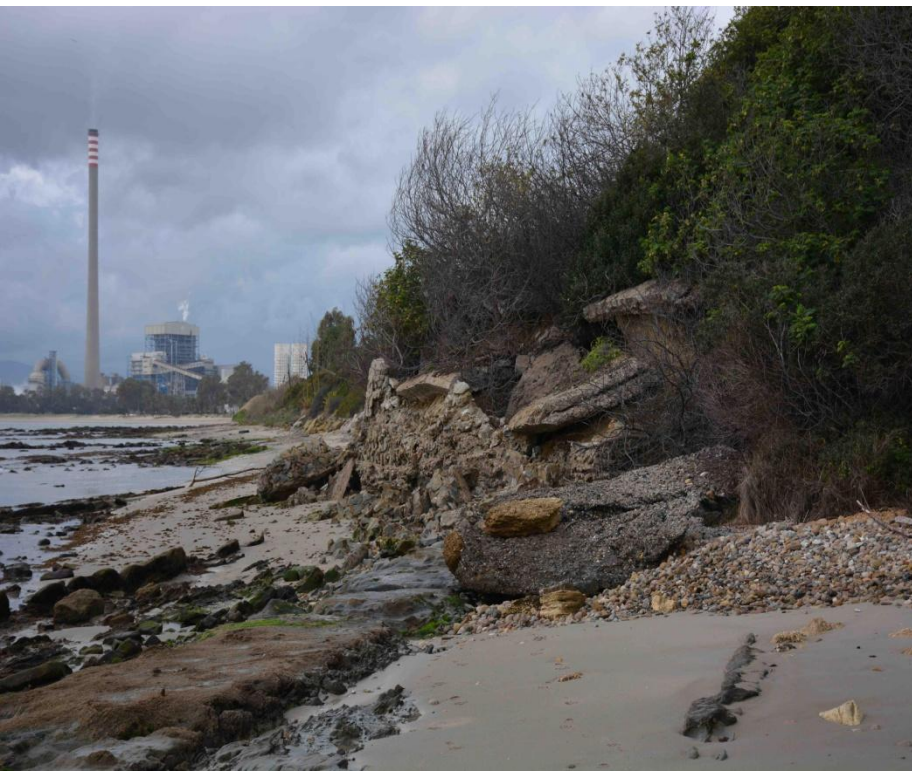
Aumento de frecuencia e intensidad de tormentas











Efectos sobre la biodiversidad





**CAMBIOS EN EL
SISTEMA
CLIMÁTICO**



**CAMBIOS EN
BIODIVERSIDAD
ASOCIADA :
migraciones ,
pérdida de
áreas de
reproducción /
cría, sucesión
ecológica, etc**

An aerial photograph of a rugged coastline. The land is a mix of brown and tan, with some green patches. The coastline is characterized by steep cliffs and a deep blue bay. The sky is blue with some clouds. The text is overlaid in the center of the image.

**¿COMO PODEMOS IDENTIFICAR ESTOS
PROCESOS / CAMBIOS EN LA ACTUALIDAD...???**



Pérdida del Bosque Atlántico

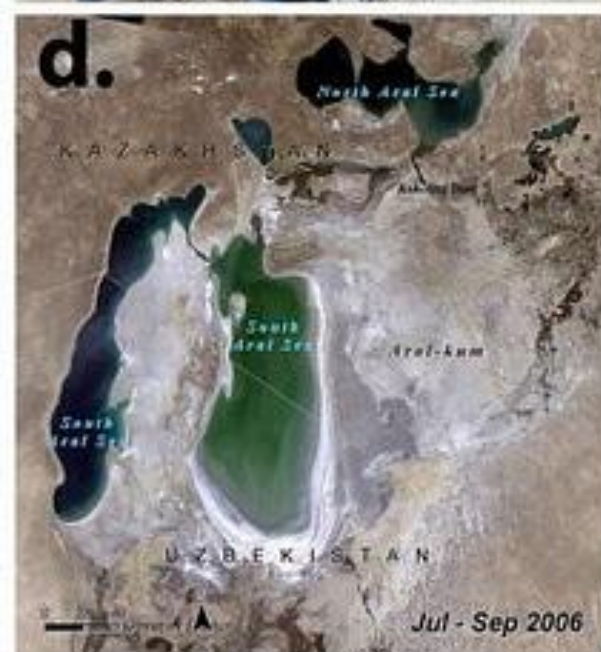




Photo Mónica Brienza.















EL NIÑO Y SUS EFECTOS EN AMÉRICA LATINA

SEQUÍAS SEVERAS

PRECIPITACIONES EXCESIVAS

ETAPAS DE SEQUÍAS

Incremento de la temperatura en la superficie del océano durante el evento El Niño en 2013

+0,5+2,5 °C
+2,5+5,0 °C

AUSENCIA DE LLUVIAS

AGUDA SEQUÍA

AUSENCIA DE LLUVIAS

AGUDA SEQUÍA

LLUVIAS INTENSAS

LLUVIAS INTENSAS

OCEANO ATLANTICO

OCEANO PACIFICO

¿Por qué se causa dicho fenómeno?

El sistema de vientos alisios y de temperaturas del Océano Pacífico se ven alterados. Los primeros, disminuyen en intensidad y los segundos, aumentan en grados centígrados. Todo esto genera fuertes lluvias en la costa occidental del trópico suramericano y las latitudes sub-tropicales de Norteamérica (Costa del Golfo de México) y Suramérica (sur de Brasil hacia el centro de Argentina). Por el contrario, las precipitaciones se reducen en Centroamérica, en las Islas del Caribe, Venezuela y norte de Brasil.



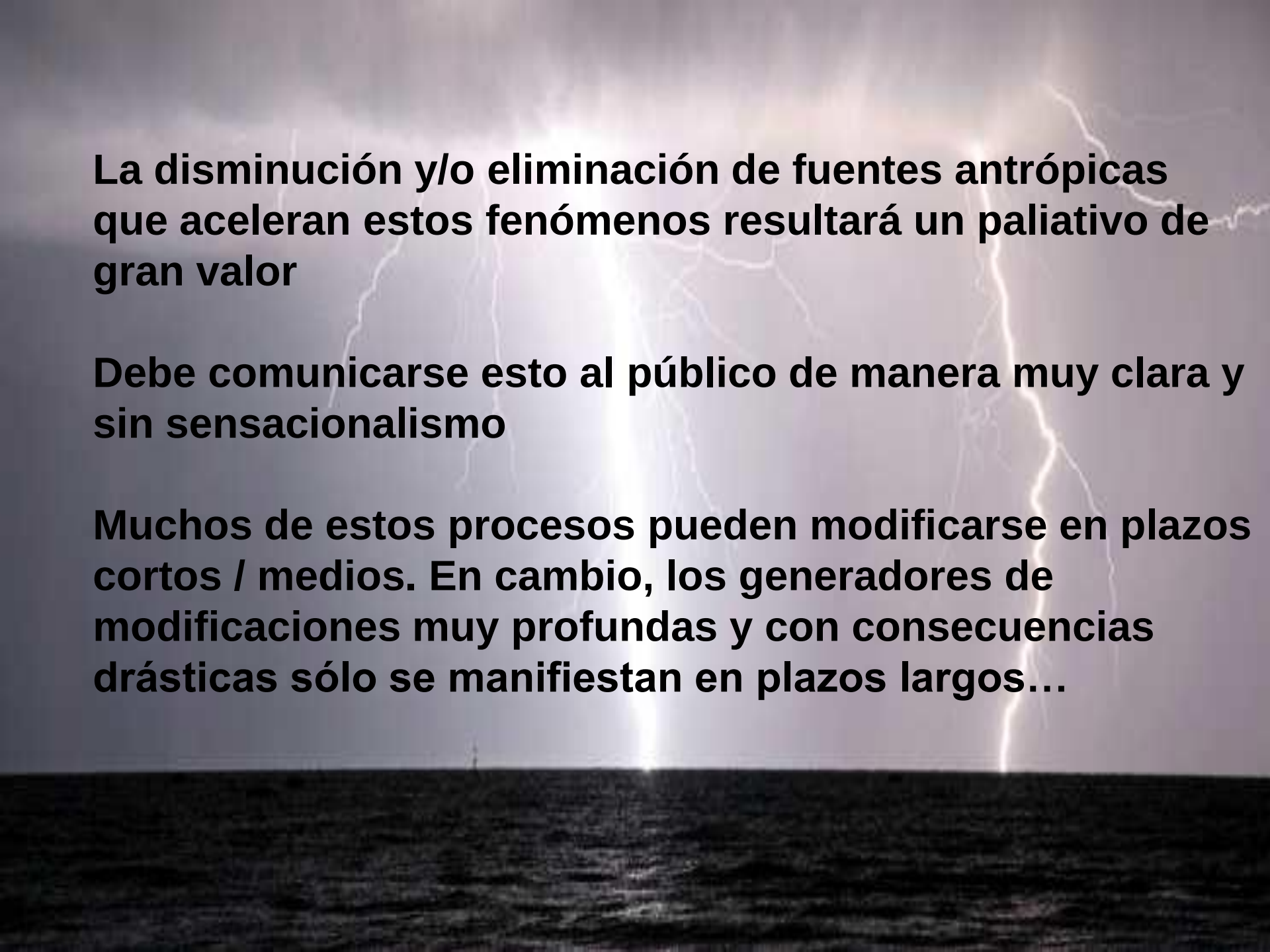
Fuente: IPCC, 2001; FAO, 2002; UNEP 2003

Áreas perjudicadas

Las intensas lluvias de los últimos días afectaron once provincias



Fuente: Instituciones provinciales / LA NACION



La disminución y/o eliminación de fuentes antrópicas que aceleran estos fenómenos resultará un paliativo de gran valor

Debe comunicarse esto al público de manera muy clara y sin sensacionalismo

Muchos de estos procesos pueden modificarse en plazos cortos / medios. En cambio, los generadores de modificaciones muy profundas y con consecuencias drásticas sólo se manifiestan en plazos largos...



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCION...!!!