

**Ciclo 1 2021**  
**Gestión Ambiental**

**ING. TOMÁS ALAS**

**Correo electrónico:**  
**thom.a.alas@gmail.com**

# Agenda Sesión 3

- ▶ Hilo Conductor Sesión 2
- ▶ Cambio Climático
  - ▶ El clima.
  - ▶ Calentamiento Global
  - ▶ Consecuencias del cambio Climático
  - ▶ Discusión del pleno

# RETROALIMENTACIÓN

- ▶ La contaminación por el tipo de contaminante se clasifica en:
  - ▶ Biológica, química y física
- ▶ Cuales es el segundo departamento productor de desechos solidos de El Salvador?
  - ▶ La Libertad
- ▶ Definan el concepto de Biodiversidad:
  - ▶ Conjunto de especies que viven en un espacio determinado.

# CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE RIESGOS



# Clima y tiempo atmosférico

¿Qué es el clima?

¿Qué es el tiempo atmosférico?

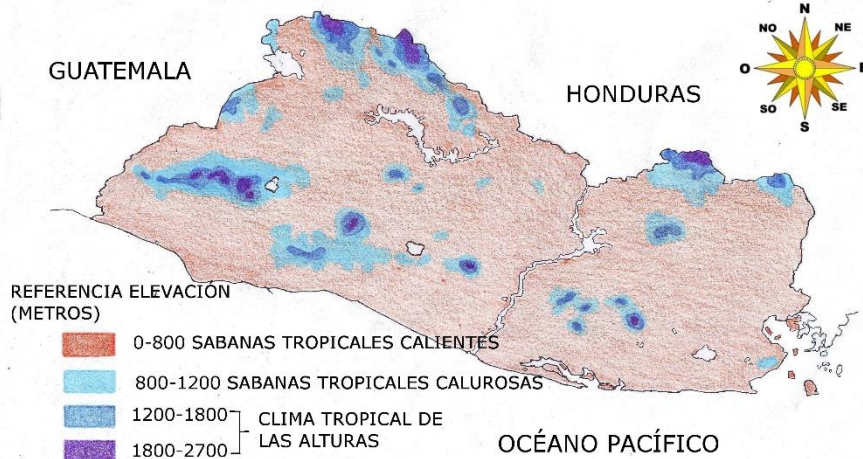
¿Qué es más estable, el clima o el tiempo atmosférico?

¿Cómo es el clima de El Salvador?

## ► CLIMA

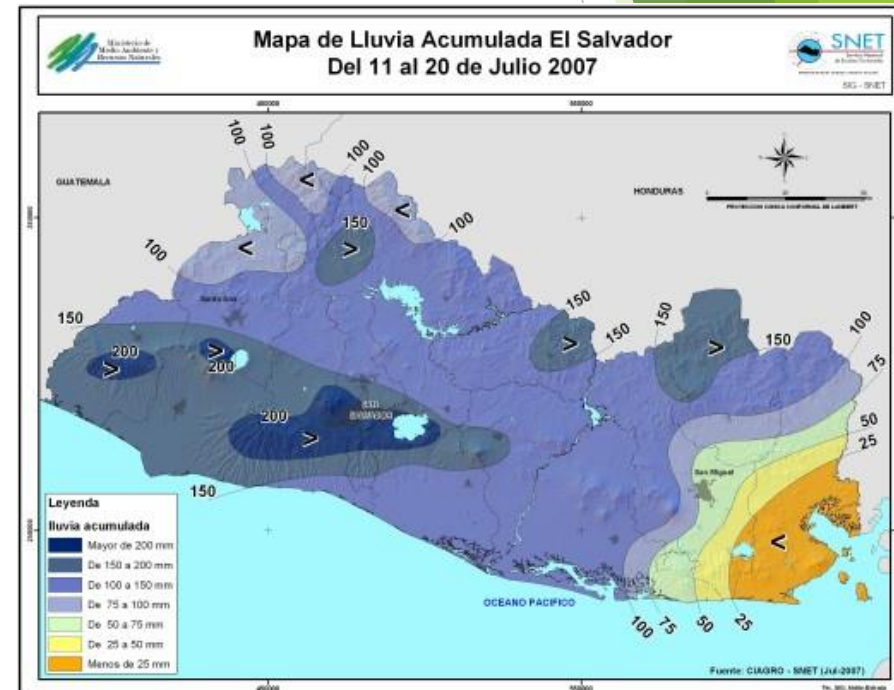
Se refiere a las **condiciones meteorológicas medias** que son producto de la evaluación de observaciones de largos períodos de tiempo

### ZONAS CLIMATICAS DE EL SALVADOR (1)



## ► TIEMPO ATMOSFÉRICO

Conjunto de fenómenos atmosféricos que ocurren en un momento determinado, y que varía en un espacio corto de tiempo como días, semanas y meses.



Se componen de:

## TIEMPO Y CLIMA

Es modificado por:

### ELEMENTOS

Temperaturas

Precipitaciones

Humedad

Insolación

Nubosidad

Presión y vientos

### FACTORES

#### ASTRONÓMICOS

Zonalidad

#### FACTORES DINÁMICOS

Corriente en chorro

Frente polar

Características de las masas de aire

Centros de acción

#### FACTORES GEOGRÁFICOS

Influencia Marina

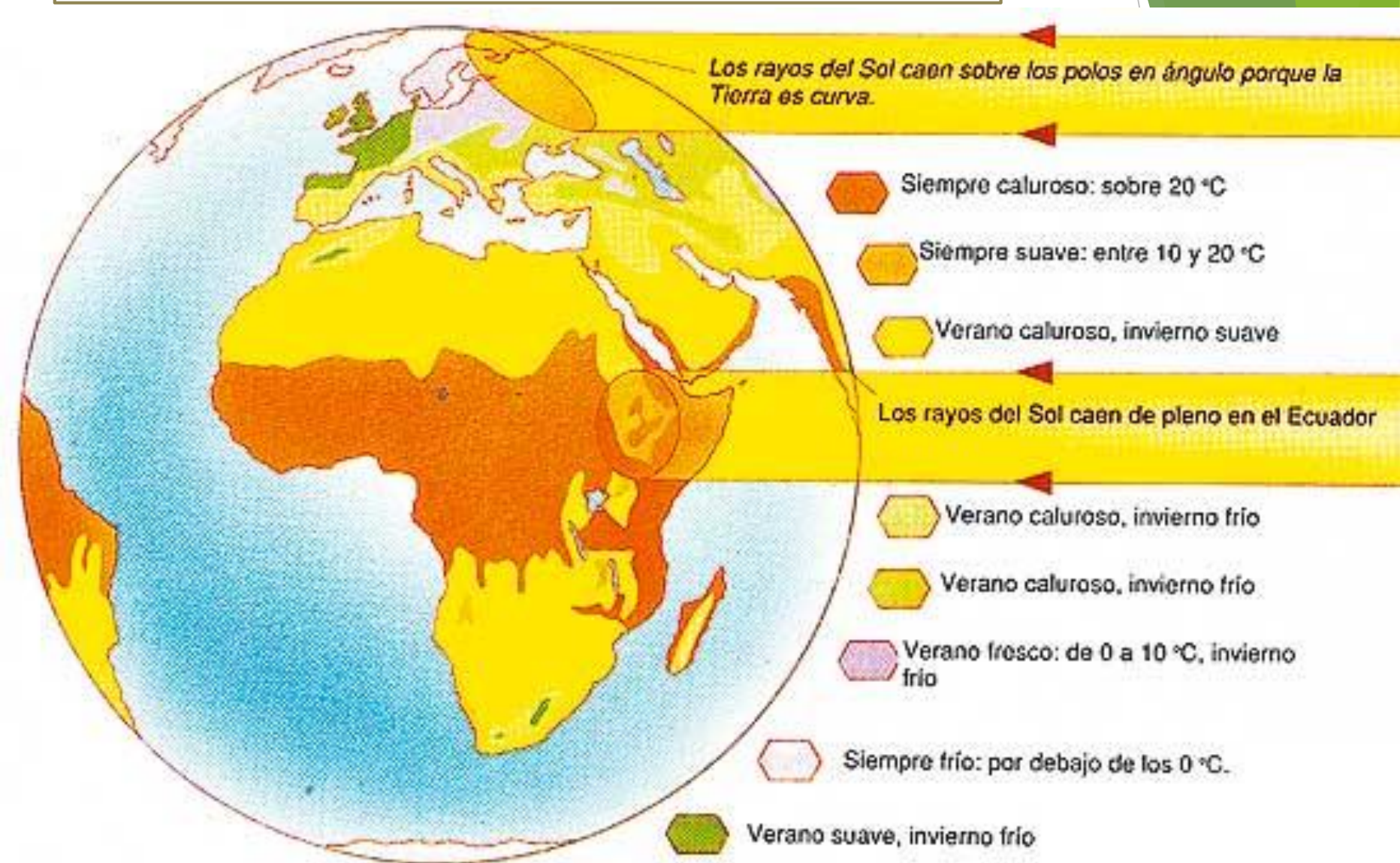
Altitud Media

Orientación

Proximidad a los continentes



# El “motor” de los patrones climáticos





# ¿Y el clima de El Salvador?

## ¿Invierno?



## ¿Verano?

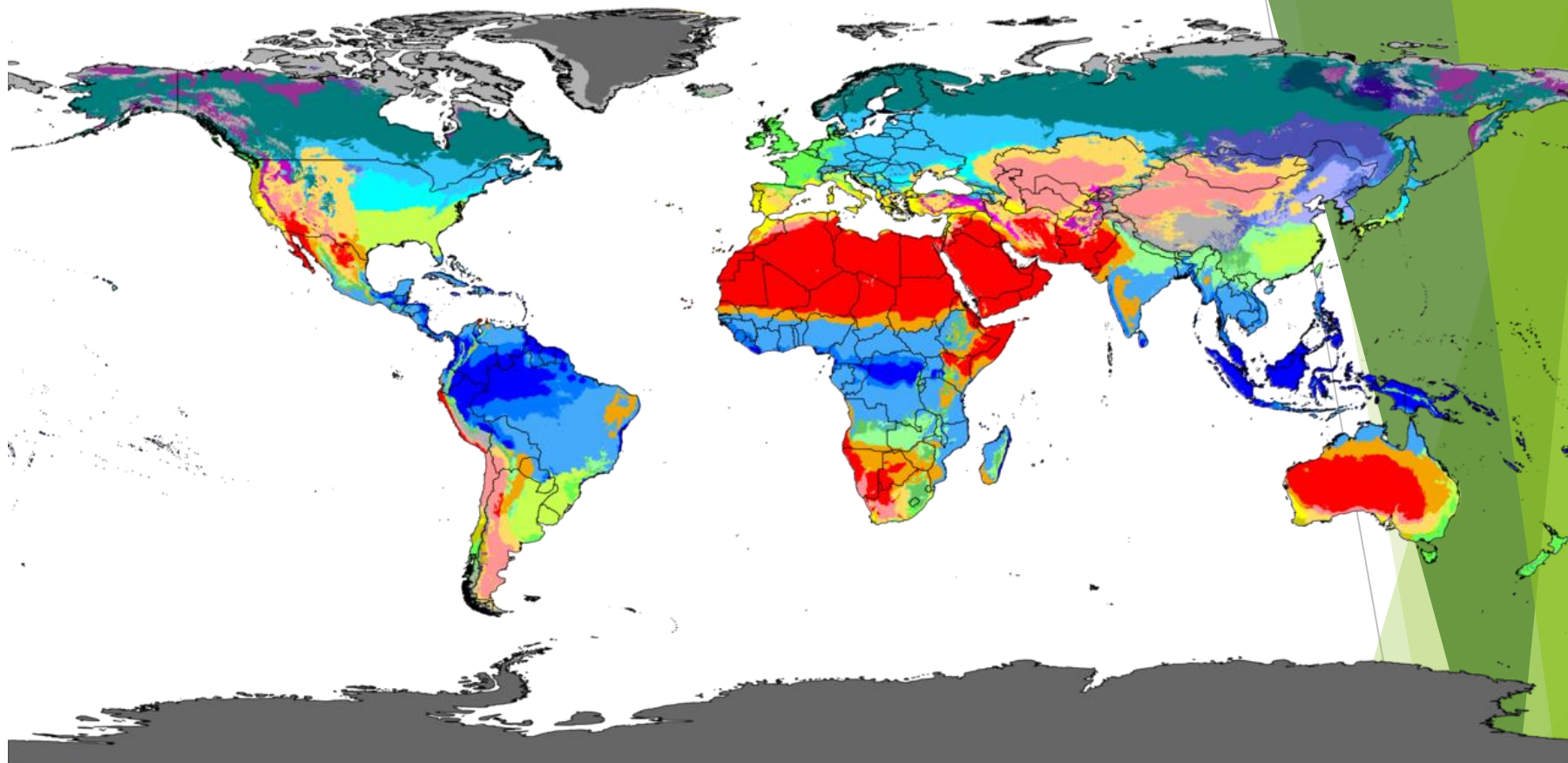


**Clasificación climática de Köppen:** La clasificación climática de Köppen fue creada en 1900 por el científico y meteorólogo ruso de origen alemán Wladimir Peter Köppen, quien posteriormente la modificó en 19182 y la suscribió conjuntamente con Rudolf Geiger en 1936.<sup>3</sup> Consiste en una clasificación climática natural mundial que identifica cada tipo de clima con una serie de letras que indican el comportamiento de las temperaturas y precipitaciones que caracterizan dicho tipo de clima.

climática de Köppen Descripción símbolos esquema de clasificación de la tabla

primero	segundo	tercero
A (Tropical)	f (selva tropical)	
	m (Monsoon)	
	w (Savanna, Wet)	
	s (sabana, seco)	
B (árido)	W (desierto)	
	S (estepa)	
		h (caliente)
		k (frío)
		n (con niebla frecuente)
C (templada)	s (verano seco)	
	w (invierno seco)	
	f (sin estación seca)	
		un (Verano caliente)
		b (verano caliente)
		c (Verano frío)
D (en frío (continental))	s (verano seco)	
	w (invierno seco)	
	f (sin estación seca)	
		un (Verano caliente)
		b (verano caliente)
		c (Verano frío)
		d (invierno muy frío)
E (polar)	T (Tundra)	
	F (invierno eterno (capa de hielo))	

# Köppen-Geiger climate classification map (1980-2016)

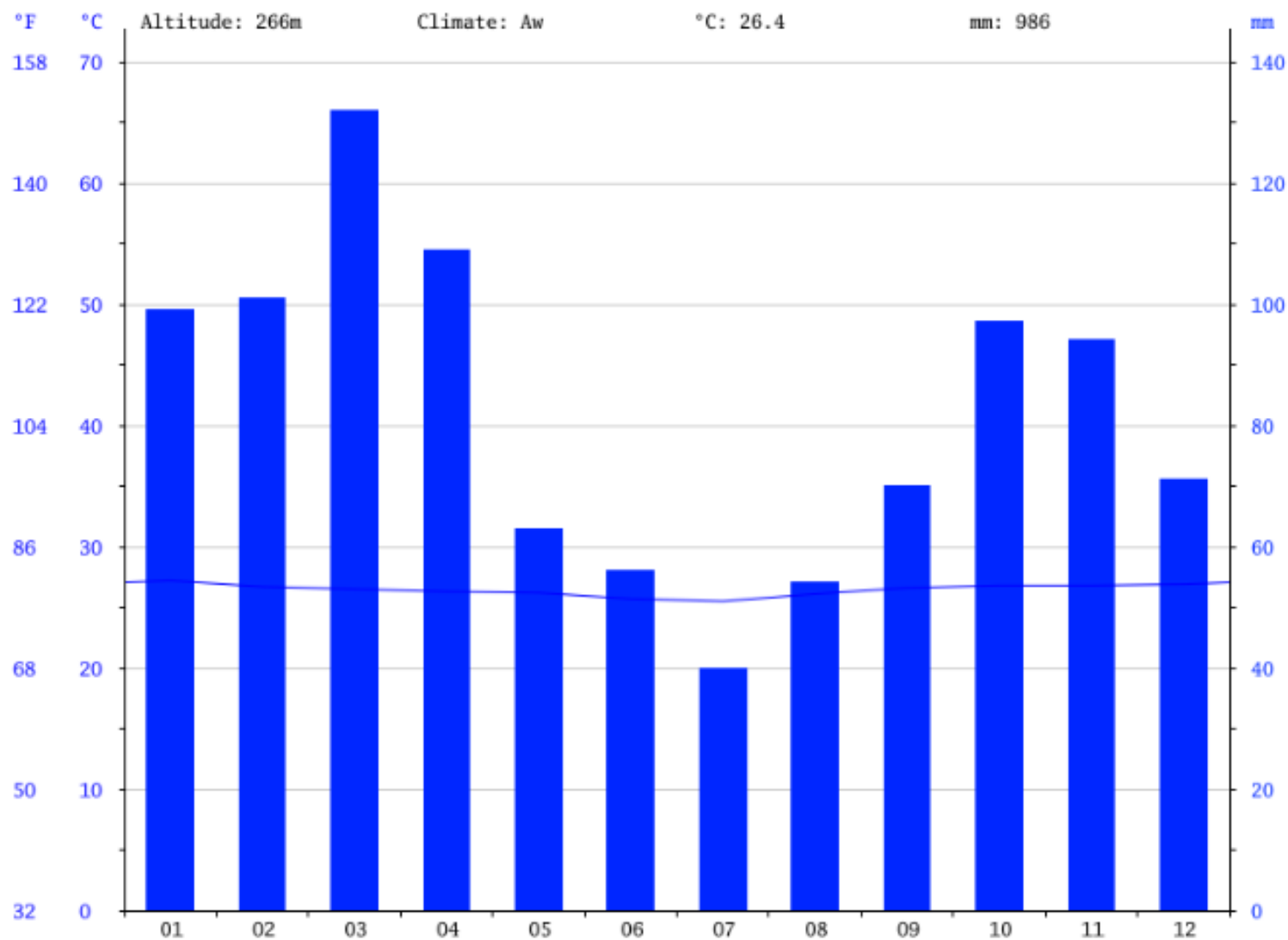


Source: Beck et al.: Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution, Scientific Data 5:180214, doi:10.1038/sdata.2018.214 (2018)

## Legend of the Köppen-Geiger climate classification [\[ view | edit \]](#)

Tropical	Arid (dry)	Temperate		Cold (continental)			Polar
Af	BWh	Csa	Cwa  Cfa	Dsa	Dwa	Dfa	ET
Am	BWk			Dsb	Dwb	Dfb	
Aw	BSh	Csb	Cwb  Cfb	Dsc	Dwc	Dfc	EF
As	BSk	Csc	Cwc  Cfc	Dsd	Dwd	Dfd	

# Climograma Centro America



El mes más seco es julio, con 40 mm de lluvia. En marzo, la precipitación alcanza su pico, con un promedio de 132 mm.



Sol



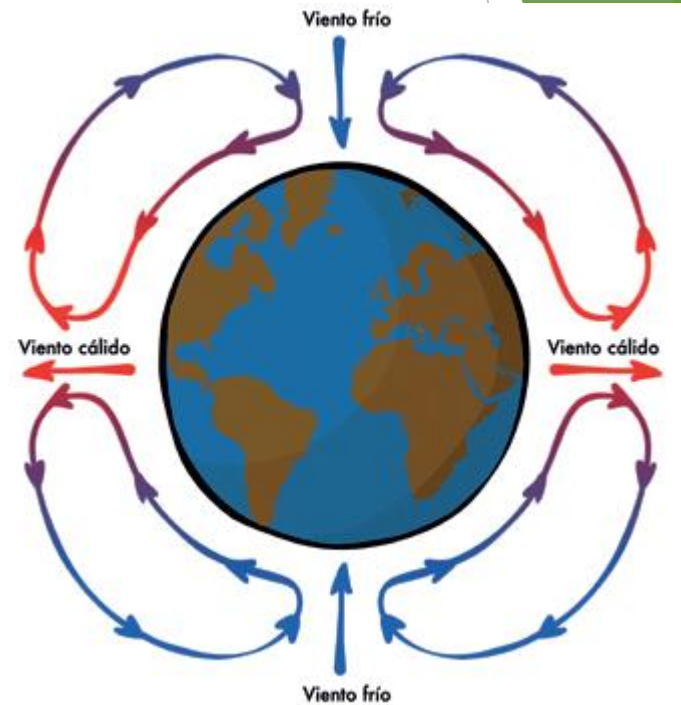
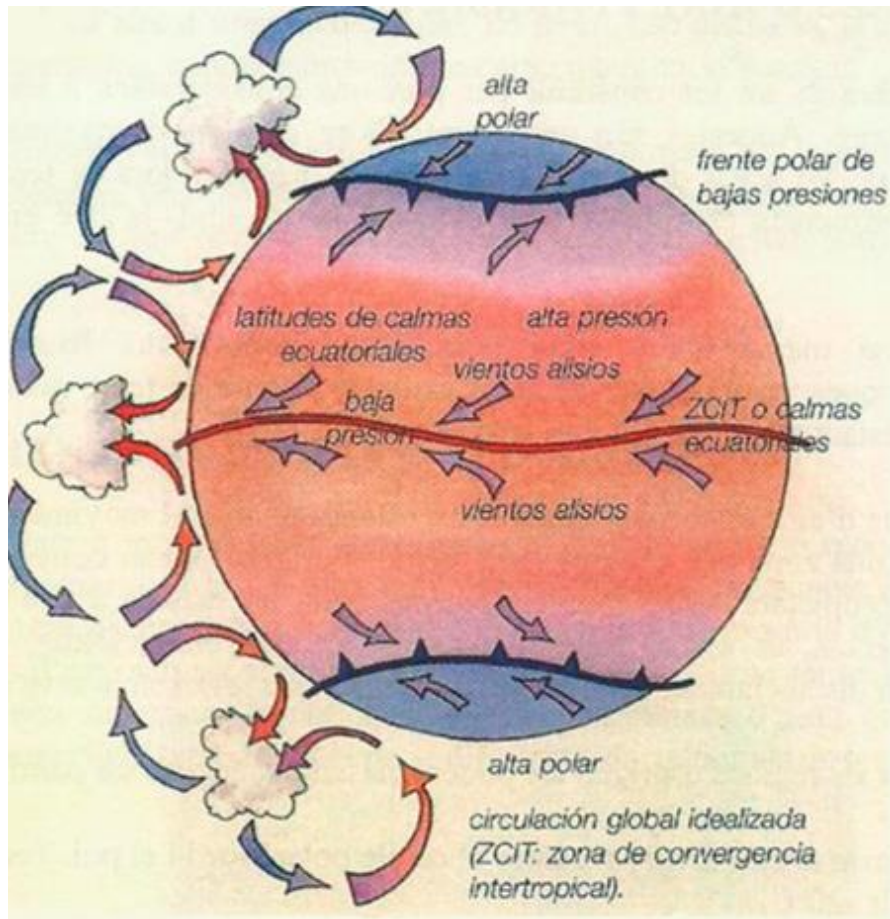
Diferencias  
en  
temperatur  
a



Diferencias  
en presión



Circulación  
del aire:  
Viento

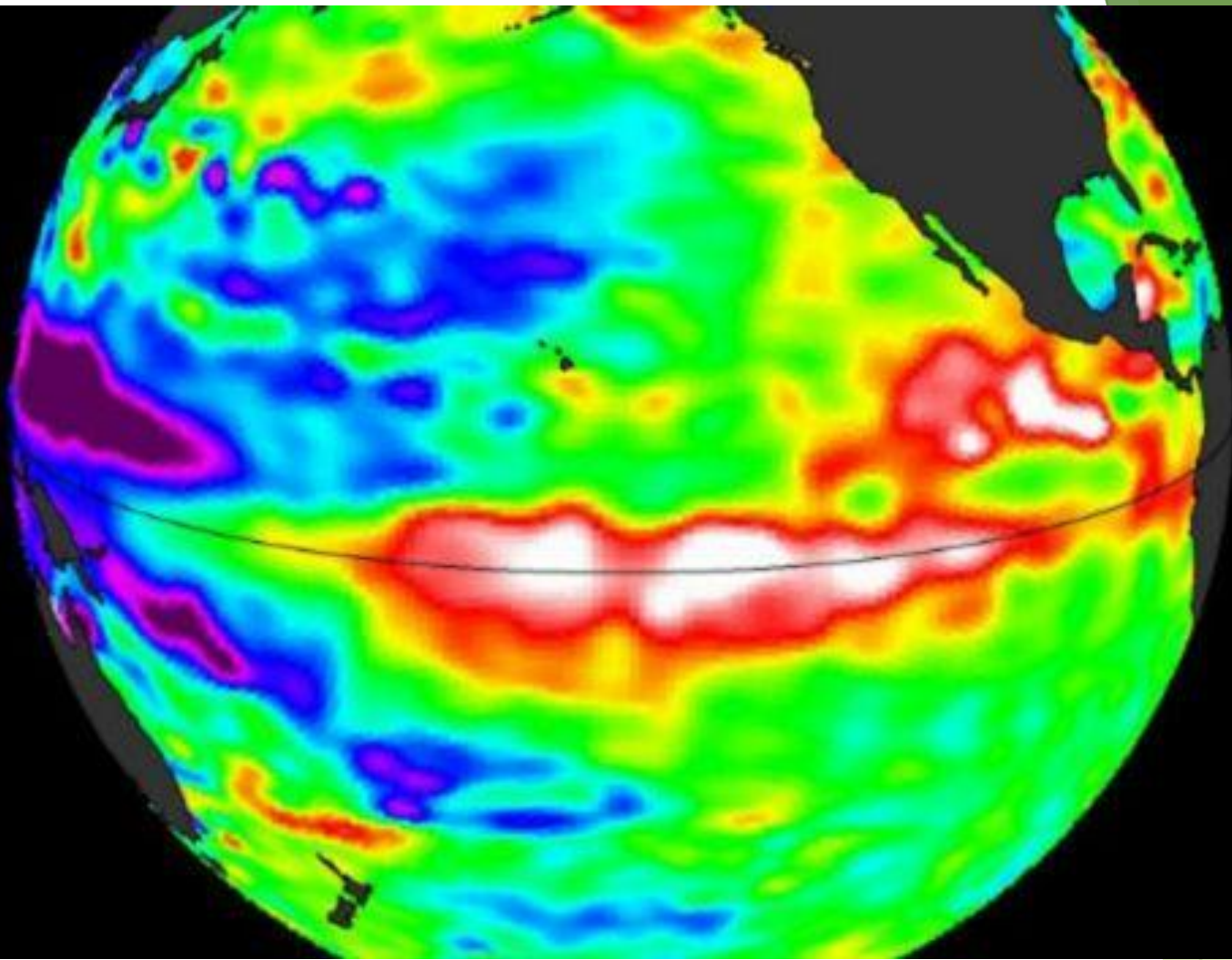




Fenomeno del niño, es un patrón climático recurrente que implica cambios en la temperatura de las aguas en la parte central y oriental del Pacífico tropical.

La Niña es el término con el cual se conoce la fase fría del ENOS (fenómeno existente entre el océano y la atmósfera de la tierra). Es el enfriamiento anormal de las aguas ecuatoriales del Océano Pacífico Tropical.





Cuando El Niño está activo, el agua del océano en la zona ecuatorial está más caliente.

## ¿Qué es el cambio climático?

Se define como la variación en el estado del sistema climático, formado por la atmósfera, la hidrosfera, la criosfera, la litosfera y la biosfera, que perdura durante periodos de tiempo suficientemente largos (décadas o más tiempo<sup>2</sup>) hasta alcanzar un nuevo equilibrio. Puede afectar tanto a los valores medios meteorológicos como a su variabilidad y extremos.

En la época que vivimos a que principalmente ligamos el concepto de cambio climático?

## ¿Qué es el efecto invernadero?

Es un proceso en el que la radiación térmica emitida por la superficie planetaria es absorbida por los gases de efecto invernadero (GEI) atmosféricos y es irradiada en todas las direcciones.

# Atmósfera terrestre

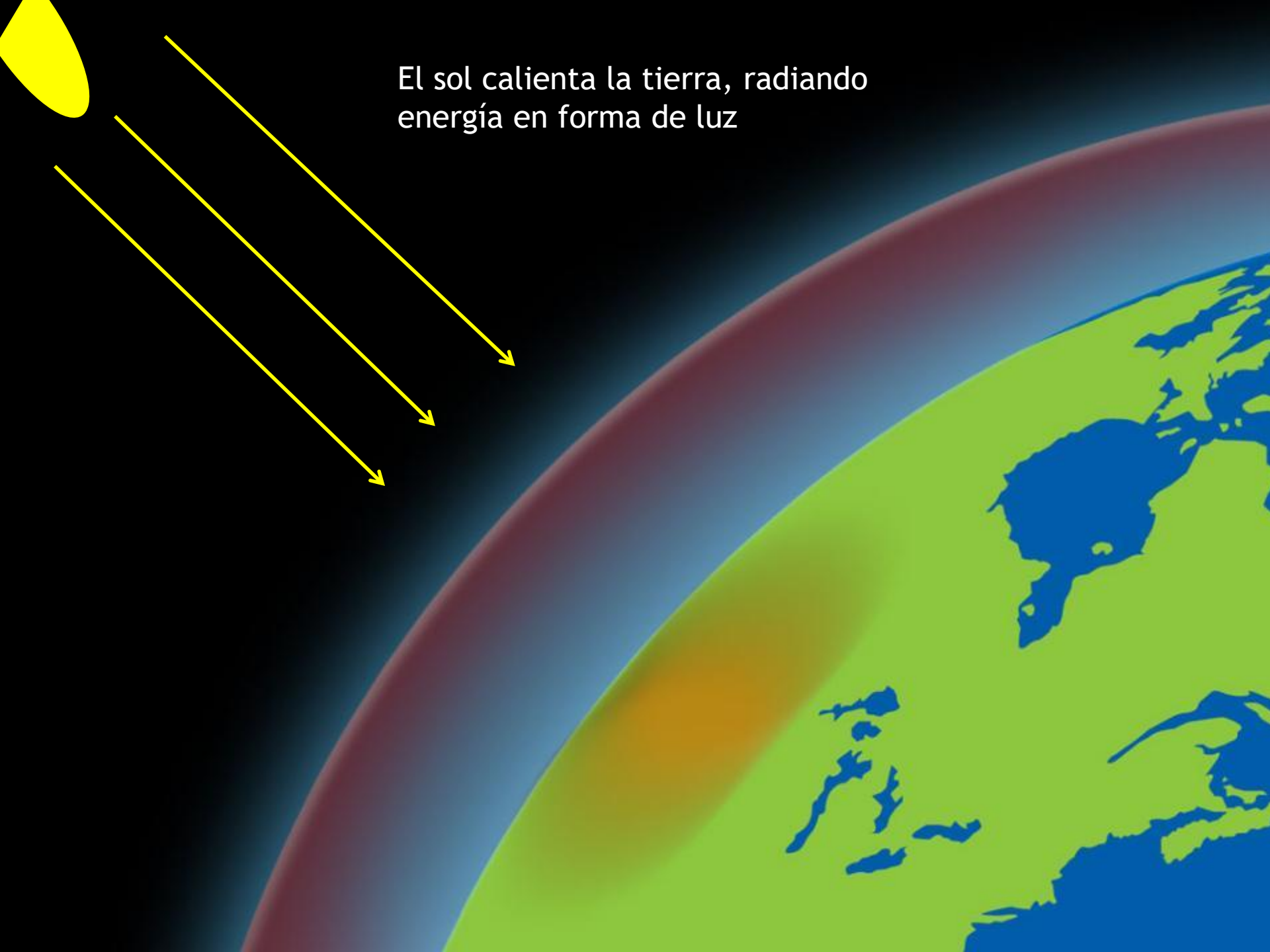
- ▶ La **atmósfera terrestre** es la capa gaseosa que rodea la Tierra

Está compuesta por

- ❖ oxígeno: 20,946%
- ❖ nitrógeno : 78,084%
- ❖ argón : 0,93%
- ❖ dióxido de carbono: 0,033%
- ❖ Vapor de agua: aprox. 1%
- ❖ Neón: 18,2 ppm
- ❖ helio: 5,24 ppm,
- ❖ Kriptón: 1,14 ppm
- ❖ Hidrógeno: 5 ppm
- ❖ y ozono: 11,6 ppm.

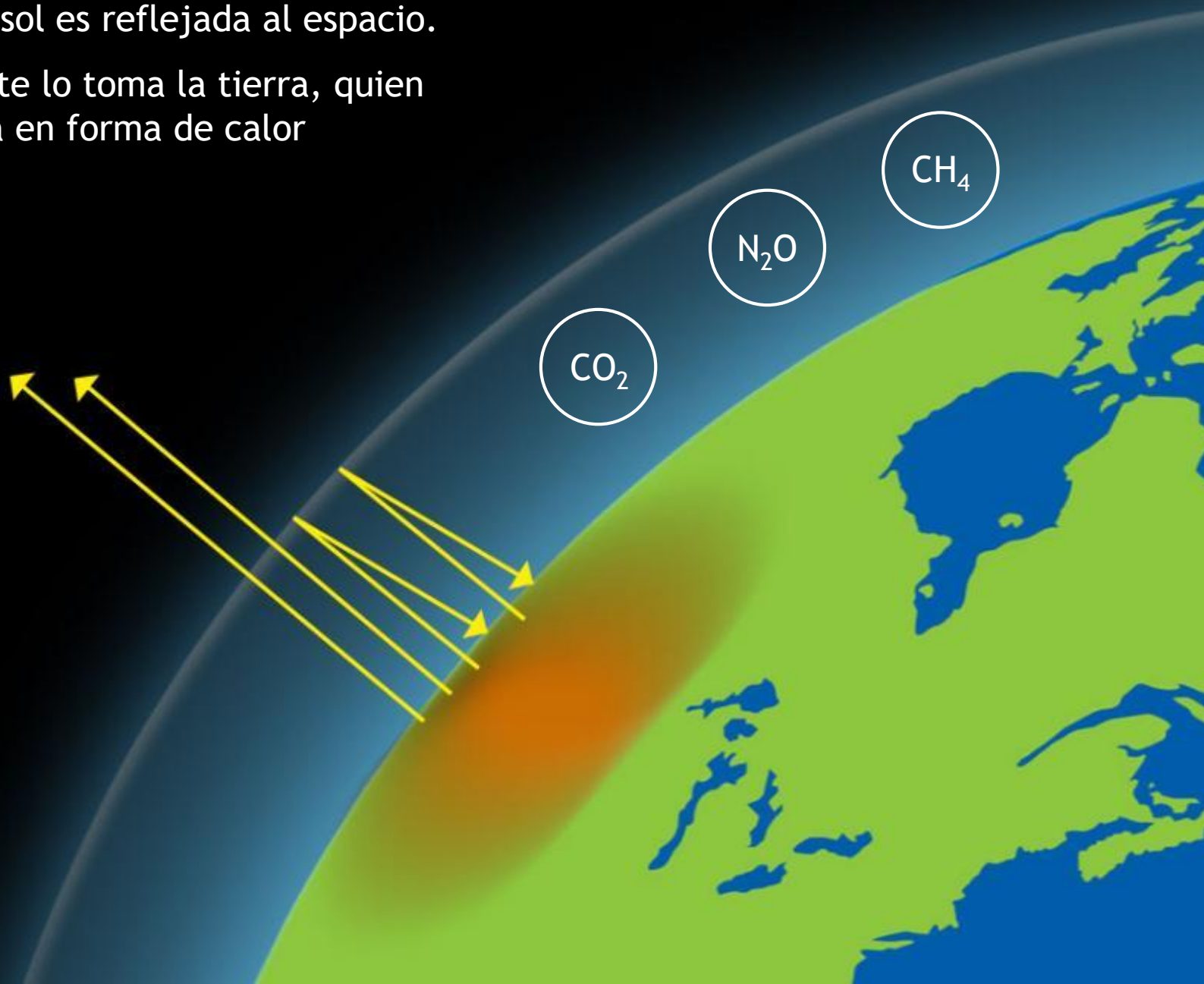


El sol calienta la tierra, radiando  
energía en forma de luz



Un tercio de la energía radiada desde el sol es reflejada al espacio.

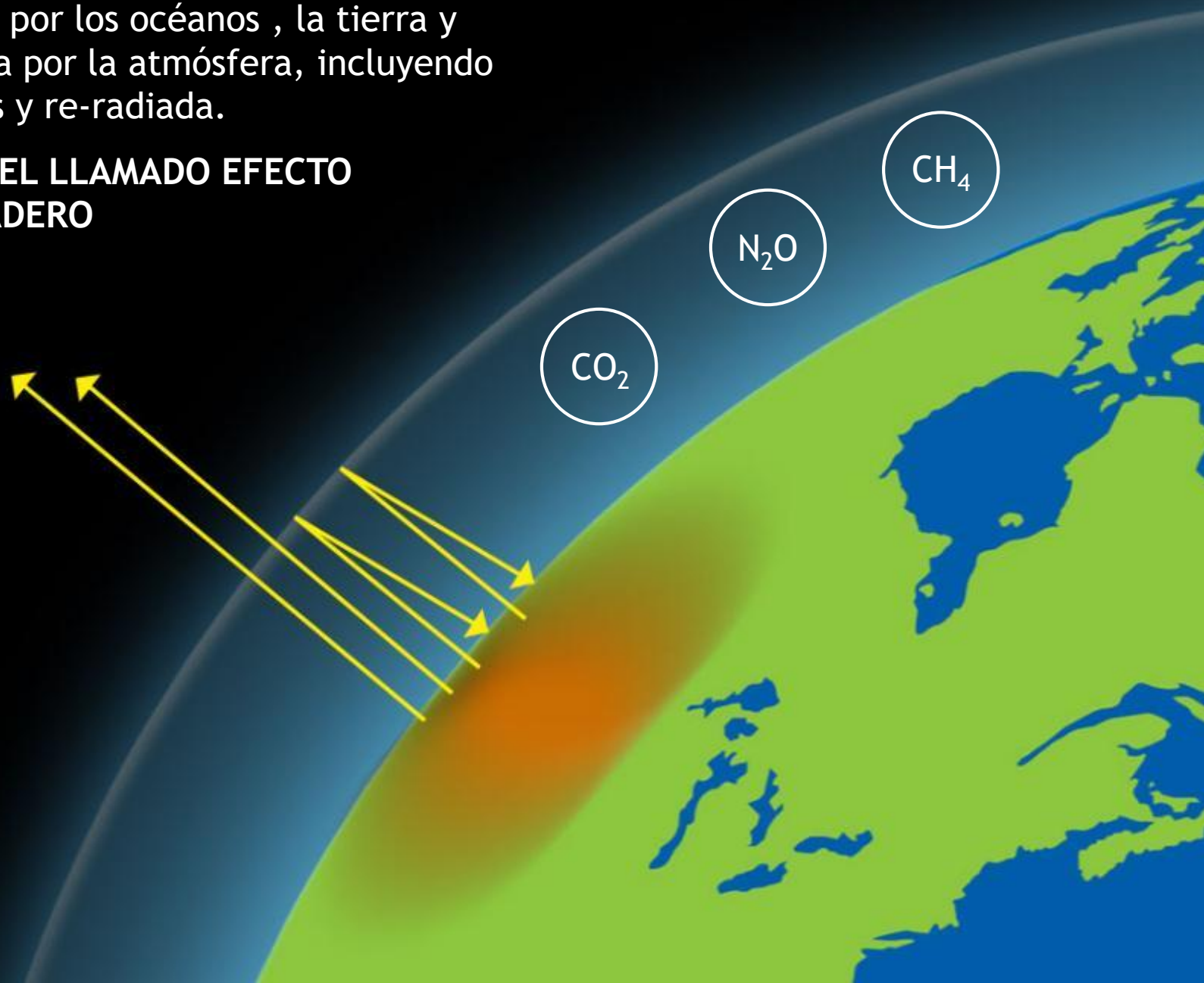
El restante lo toma la tierra, quien la refleja en forma de calor





La mayor parte de esta radiación es admitida por los océanos, la tierra y absorbida por la atmósfera, incluyendo las nubes y re-radiada.

**ESTE ES EL LLAMADO EFECTO INVERNADERO**





Cuando aumenta la concentración de los gases que generan el efecto invernadero, la atmósfera retiene más calor.

El resultado es el aumento de la temperatura promedio del mundo (calentamiento global) y cambios particulares en el clima a raíz de este fenómeno (cambio climático).



# Emisión de gases contaminantes a la atmósfera

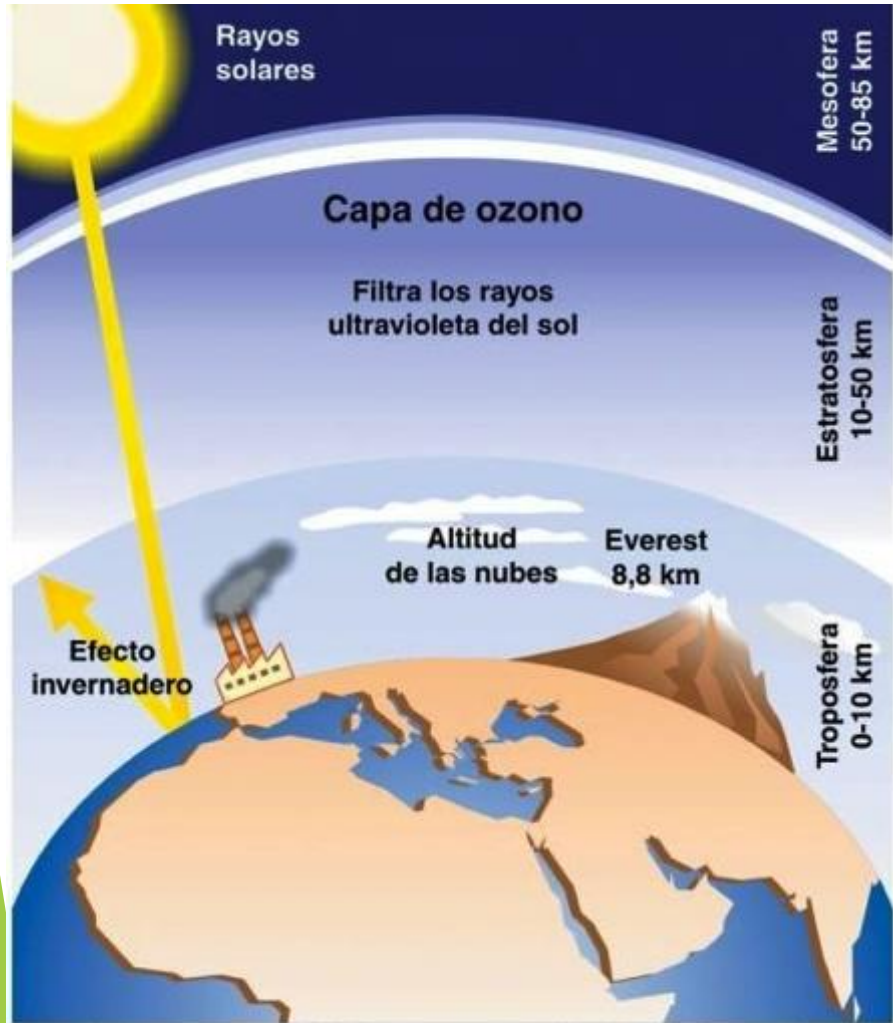


Emisiones de gases a la atmósfera

# CONTAMINACION ATMOSFERICA

- ▶ La contaminación atmosférica es la alteración de la atmósfera terrestre por la adición de gases, o partículas sólidas o líquidas en suspensión en proporciones distintas a las naturales.
- ▶ Se aplica cuando tienen efectos perjudiciales sobre la salud de los seres vivos y los elementos materiales. Entre estas están
  1. Adelgazamiento de la capa de ozono.
  2. Calentamiento global.
  3. Lluvia acida.
  4. Ozono malo o smog.

# Adelgazamiento de la capa de ozono



Las emisiones de la actividad humana causan el agujero de la capa de ozono

Tipos de gas	Uso
Gas CFC y HCFC	Aerosoles, refrigerantes, acondicionadores
Halones	Extintores
Bromuro de metilo	Pesticidas agrícolas

- ▶ Los **clorofluorocarbonos** son transportados por fuertes vientos hacia la estratosfera, en un proceso que puede tardar de 2 a 5 años.
- ▶ Los **clorofluorocarbonos** se descomponen en la estratosfera y liberan cloro, el cual ataca al ozono. Cada átomo de cloro actúa como catalizador, combinándose y descomponiendo repetidamente hasta 100,000 moléculas de ozono durante el tiempo que permanece en la estratosfera.
- ▶ Los científicos predicen que la rarefacción de la capa de ozono alcanzará su mayor nivel entre los años 2000 y 2010.
- ▶ A medida que las normas de control internacional reduzcan la emisión de clorofluorocarbonos y otras sustancias supresoras del ozono, los procesos atmosféricos naturales restaurarán la capa de ozono a su estado normal a mediados del siglo 21.



# Gases de Efecto Invernadero

Protocolo de Kyoto (6 gases):

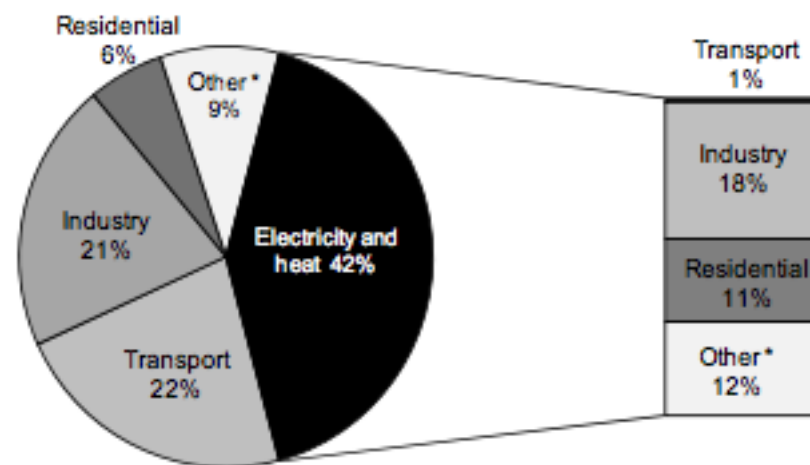
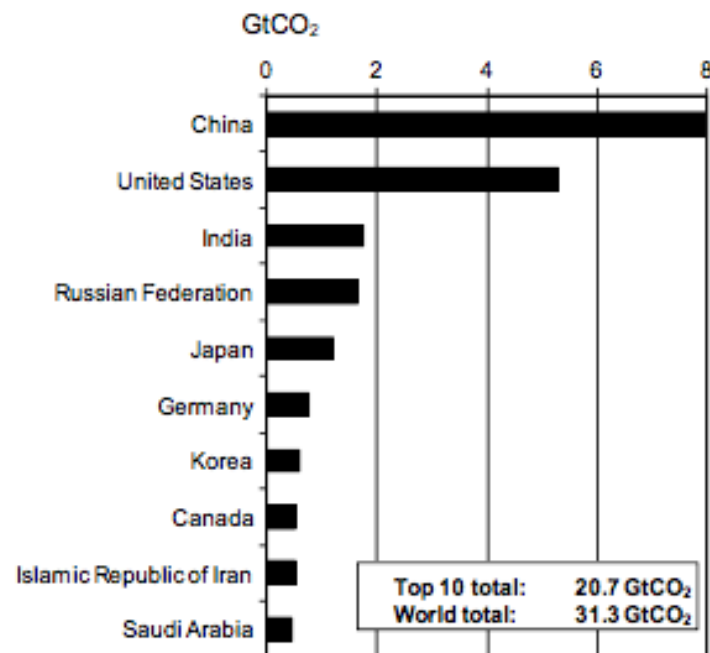
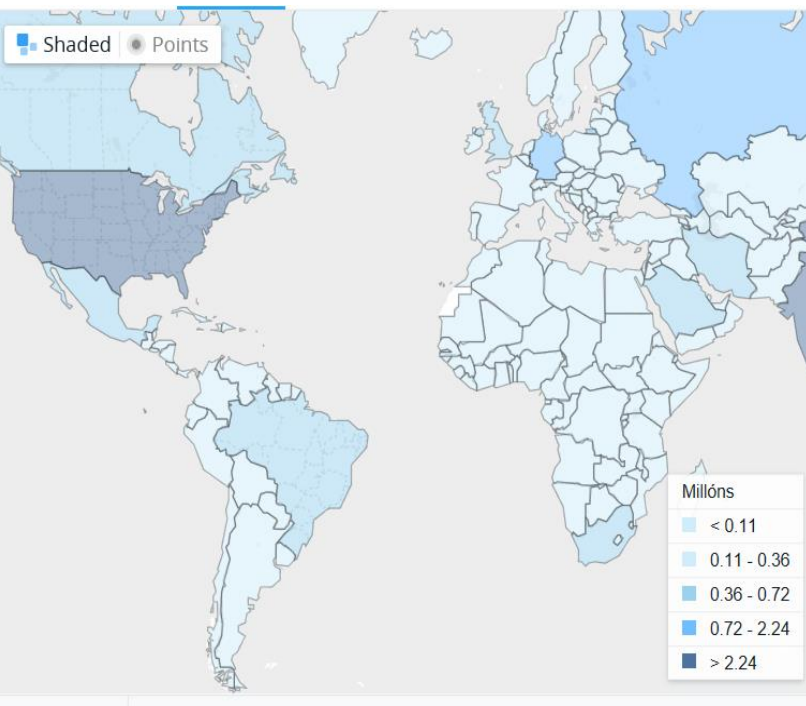
- ▶ Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ )
- ▶ Quema de combustibles fósiles, producción de cemento
- ▶ Metano ( $\text{CH}_4$ )
- ▶ Descomposición de materia orgánica
- ▶ Óxido Nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ )

- ▶ Uso de fertilizantes
- ▶ Hidrofluorocarbonos (HFCs)
- ▶ Refrigerantes
- ▶ Perfluorocarbonos (PFCs)
- ▶ Cosmética y farmacéutica (extracción de esencias)
- ▶ Hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ )
- ▶ Gas aislante para enfriamiento



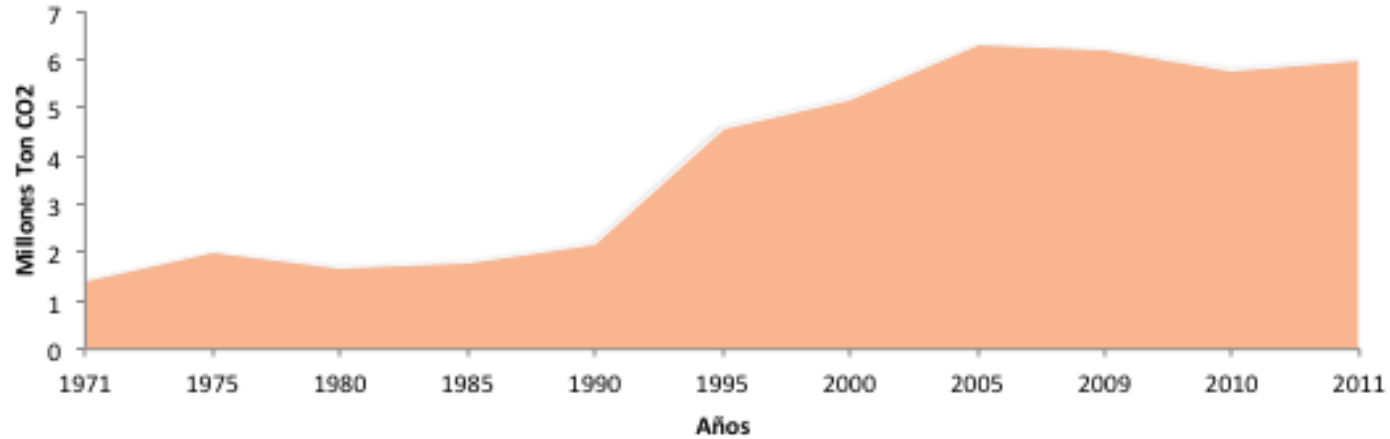
# Emisiones de CO2 por combustible

Emisiones de CO2 (kt) año 2014

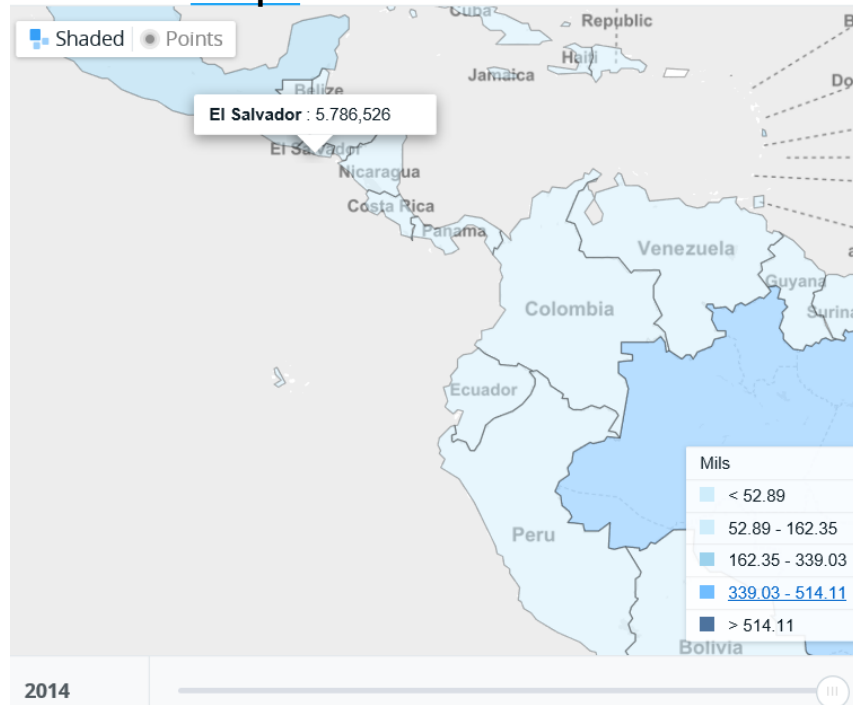




## El Salvador. Emisiones por petróleo



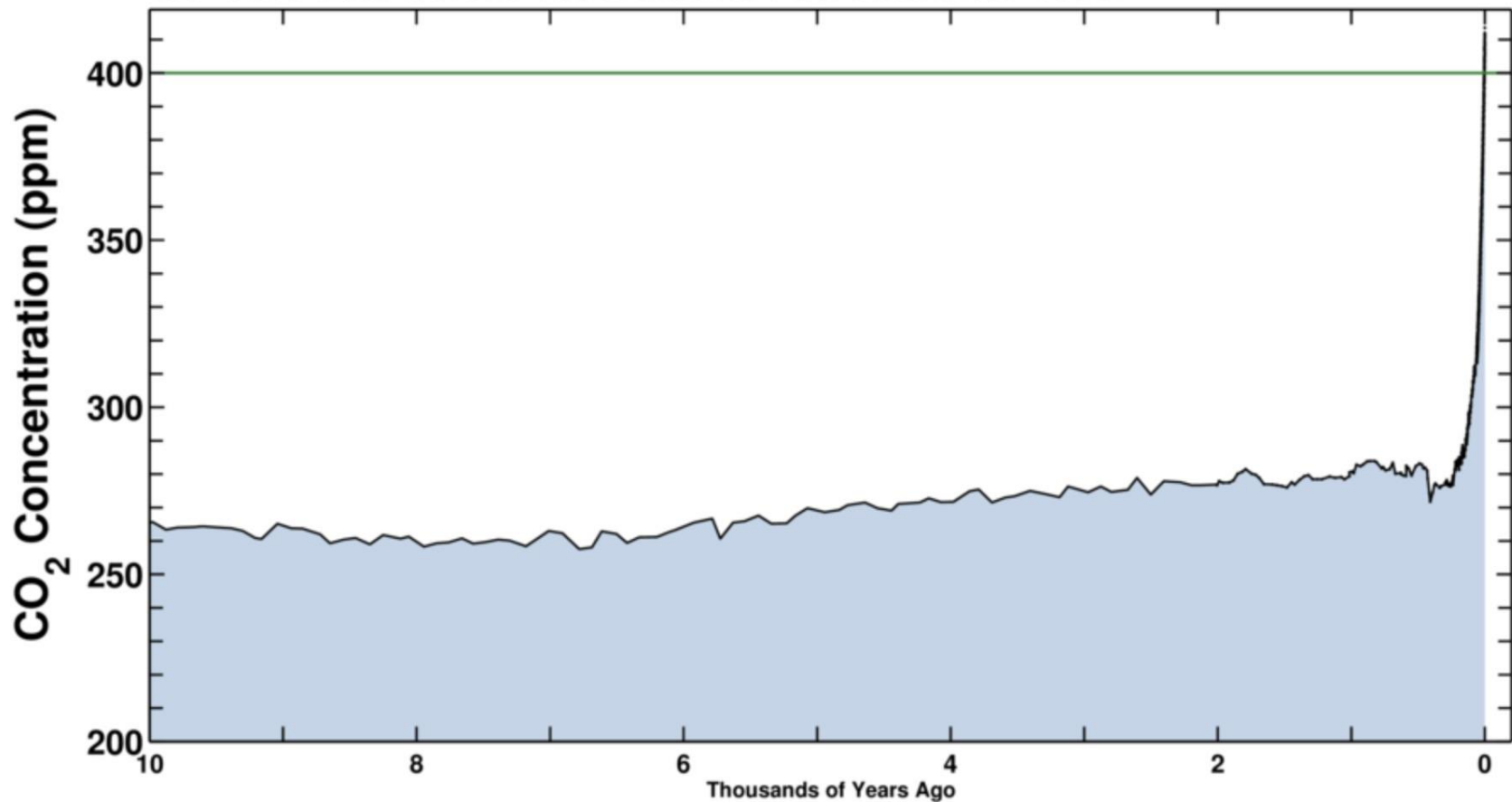
## Emisiones de CO2 por el Consumo de combustible Liquido



Latest CO<sub>2</sub> reading  
May 11, 2019

415.26 ppm

Ice-core data before 1958. Mauna Loa data after 1958.



# Los gases de efecto invernadero

Quema de combustibles



Bióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ )

---

Agricultura, ganadería y  
residuos sólidos urbanos



Metano ( $\text{CH}_4$ )



---

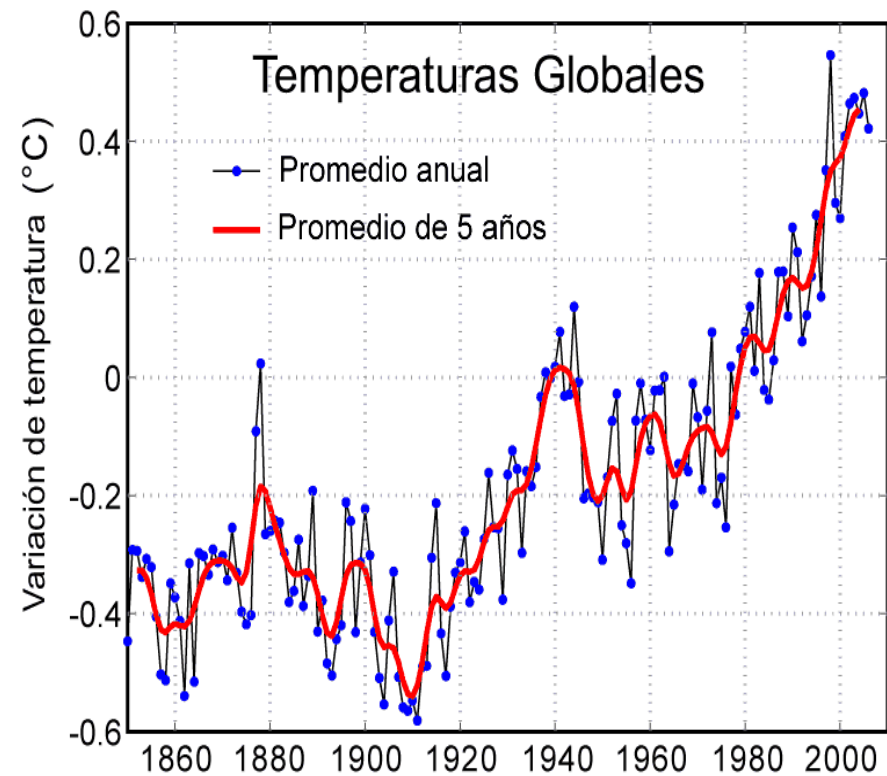
Agricultura, uso de fertilizantes  
e industria química



Óxido Nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ )

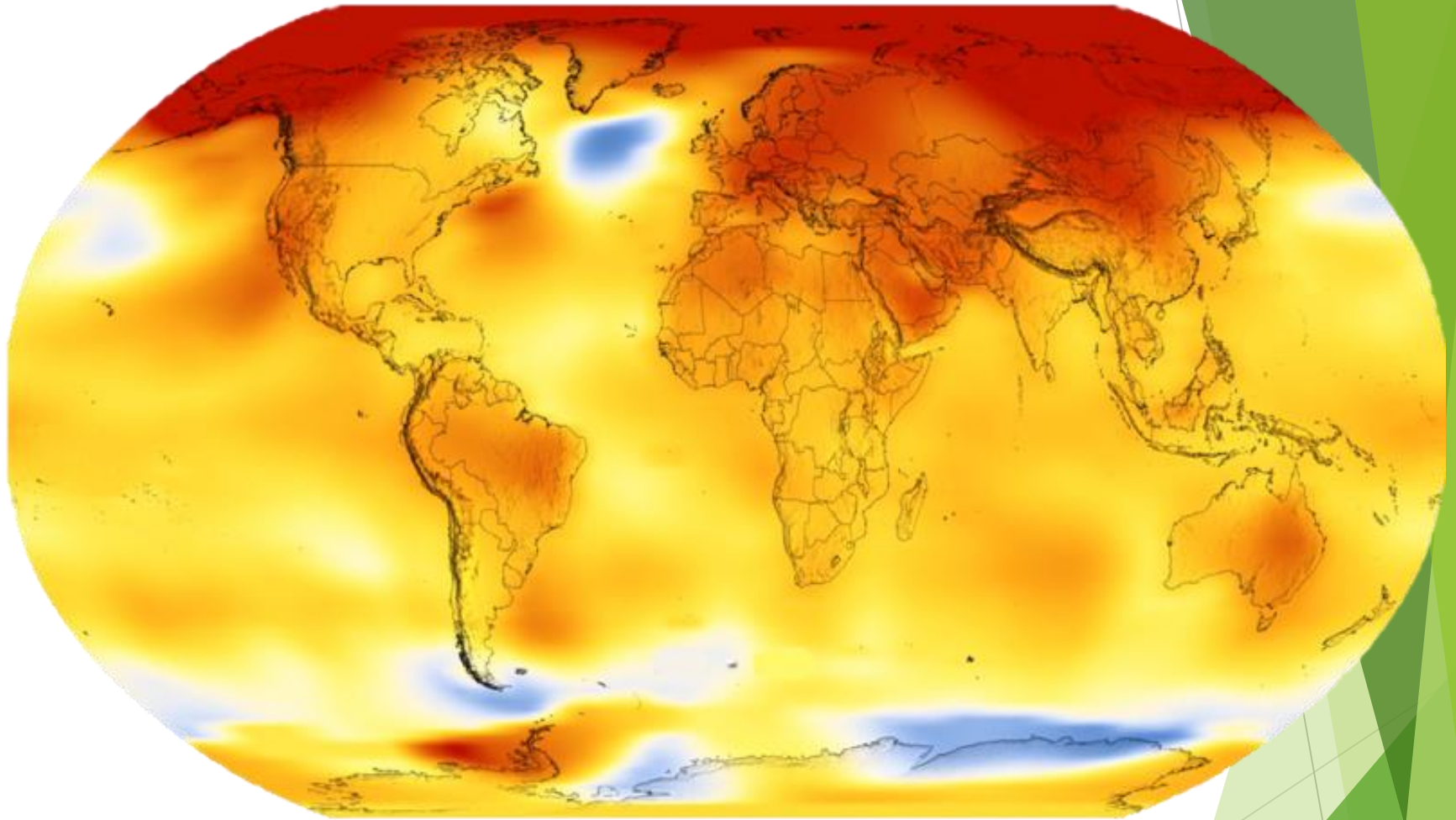


# CALENTAMIENTO GLOBAL y CAMBIO CLIMATICO

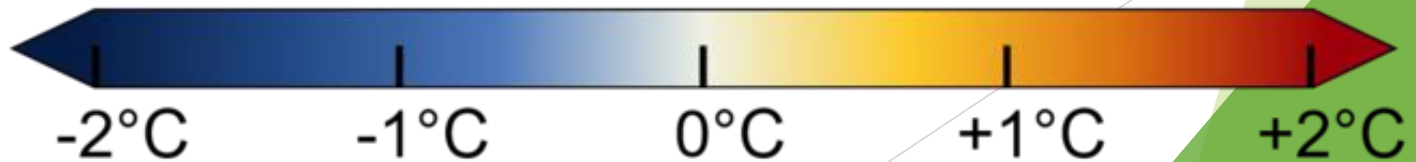




# Temperature Change in the Last 50 Years



2014-2018 average vs 1951-1980 baseline



# Consecuencias del calentamiento global



Aumento de la demanda de agua por el aumento del calor.

Deshielo de los glaciares

Aumento de los niveles del mar e inundaciones

Ciclones tropicales mas frecuentes

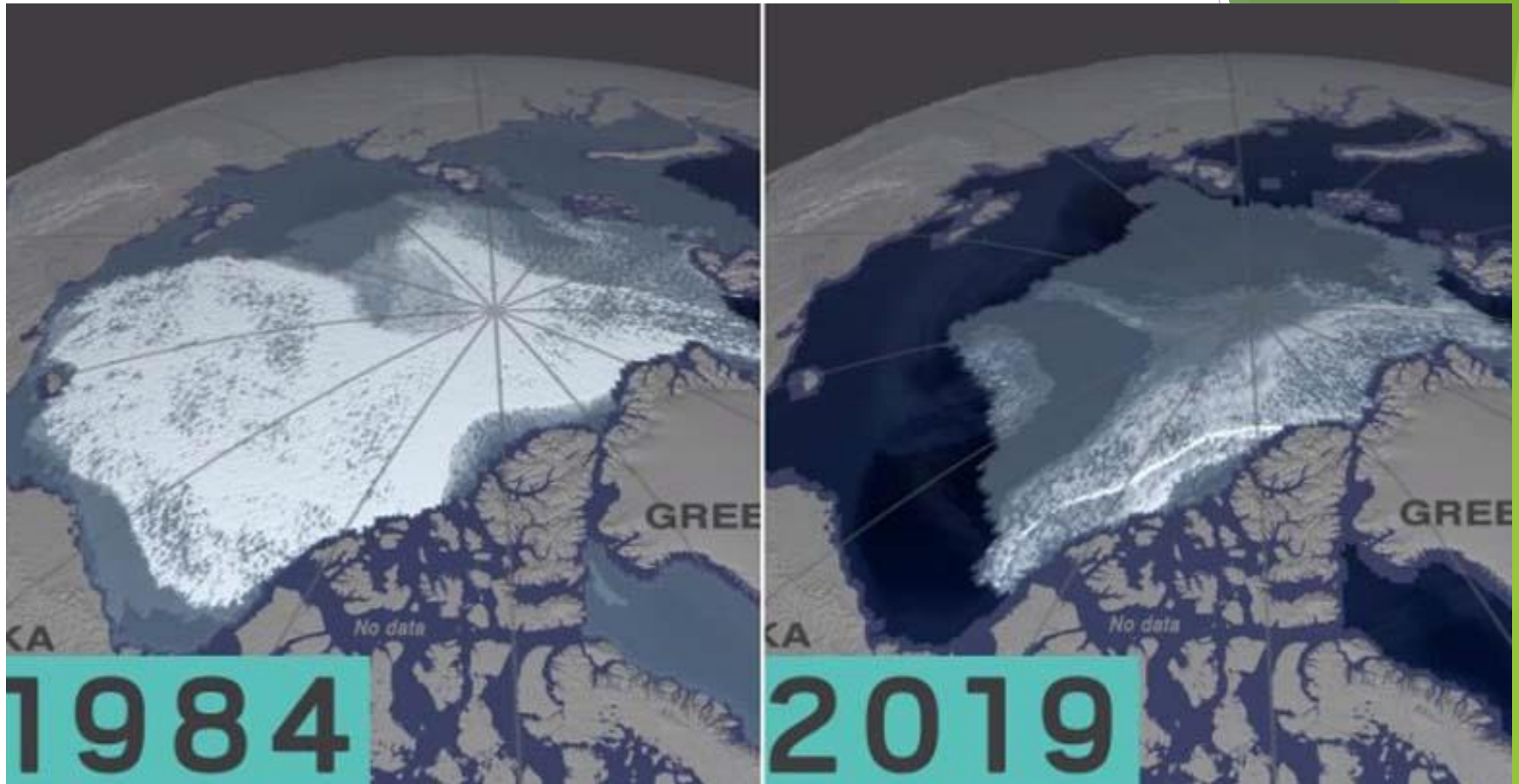
Cambio de caudal y descarga de los ríos

Variabilidad climática.

Sequias

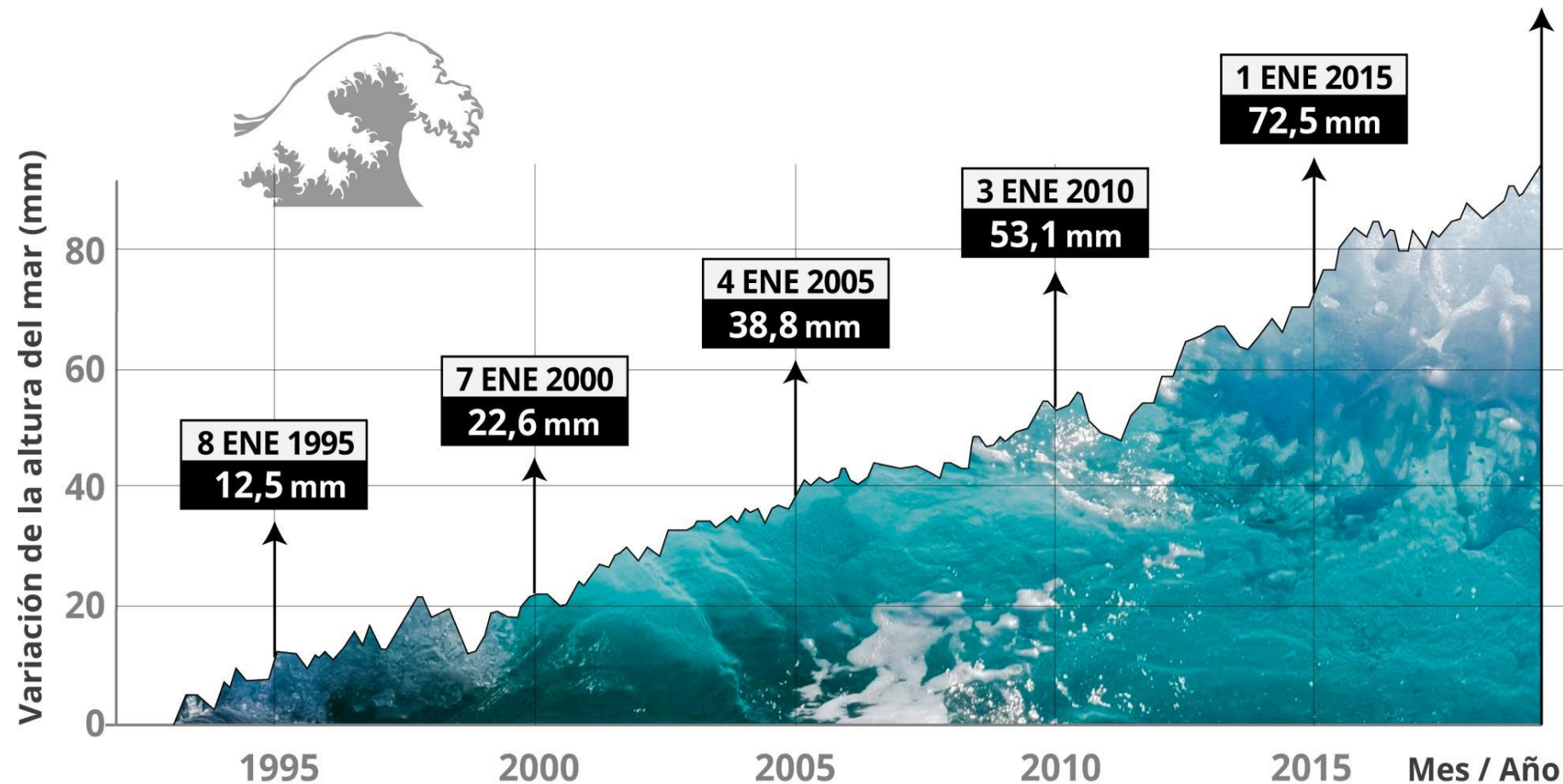


# CALENTAMIENTO GLOBAL DERRETIMIENTO DE LOS POLOS



El hielo marino más antiguo y grueso del Ártico, situado al norte de Groenlandia, está desapareciendo dos veces más rápido que el hielo en el resto del Océano Ártico

## Así ha **aumentado** el **nivel del mar** desde 1993



Nota: la NASA indica que cada cifra tiene un “margen de incertidumbre” de  $\pm 4$ mm.

Fuente: NASA

europapress.es

# Cambio climático es reversible?

- ▶ Los gases de efecto de invernadero permanecen en la atmosfera 100 años o más.
- ▶ Es imposible revertir en un futuro previsible la partede este cambio causada por las emisiones de gases de efecto invernadero.
- ▶ Por lo tanto, lo que decidamos hacer hoy no sólo afectará nuestra propia vida, sino aún más la vida de nuestros hijos y nietos.

Gracias por su atención  
prestada !!!!!

*"El Éxito está conectado  
con la Acción. La gente  
exitosa se mantiene en  
movimiento.  
Hacen errores  
pero nunca se  
dan por vencido"*



*-Conrad Hilton*