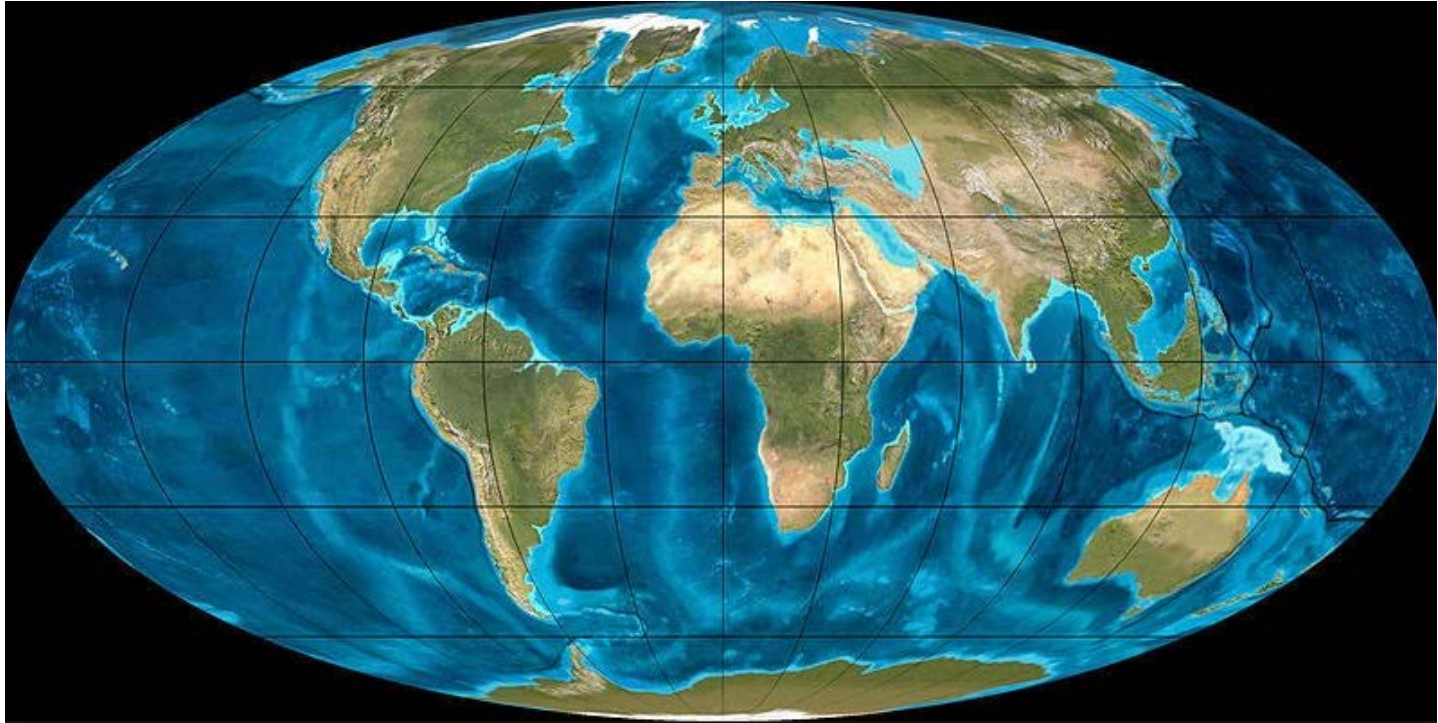


Nuestro Mundo Habitable

René Garreaud

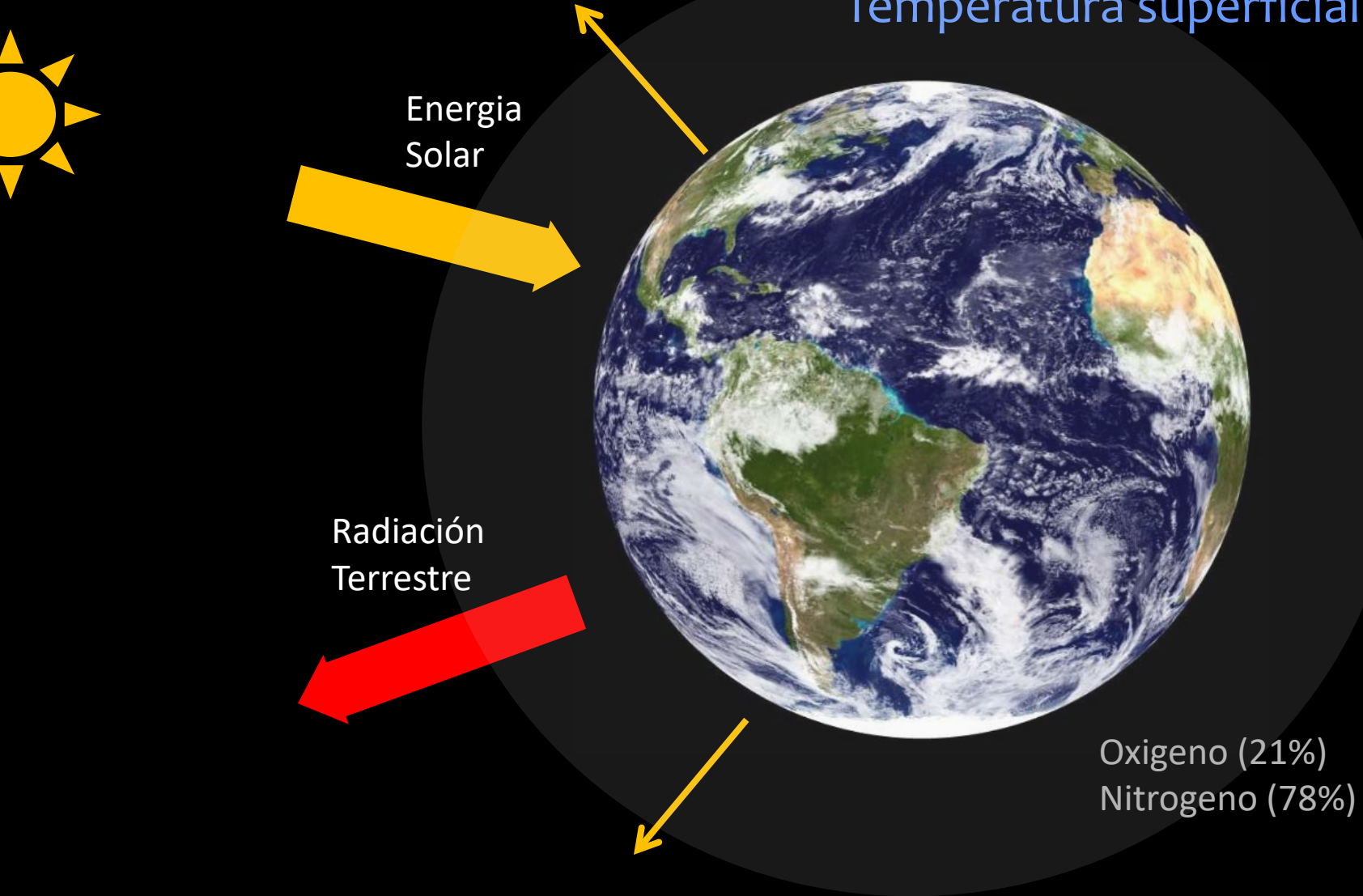
Universidad de Chile



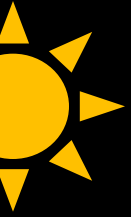
Población: 6 mil millones de habitantes (aumentando)

- Oxígeno en la atmósfera: 21% (estable)
- Energía que recibimos del sol: 1300 W/m²
- Agua líquida ($T > 0^{\circ}\text{C}$, promedio en torno a los 15°C)

Planeta sin atmósfera (o sin gases con efecto invernadero)
Temperatura superficial: -15°C



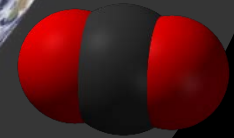
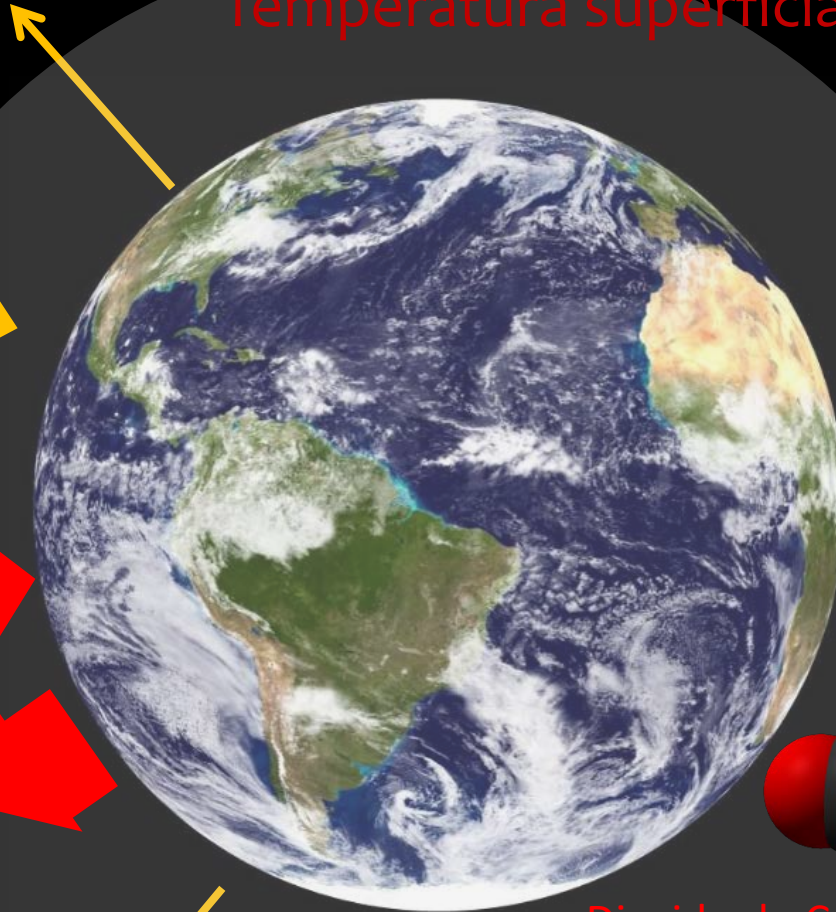
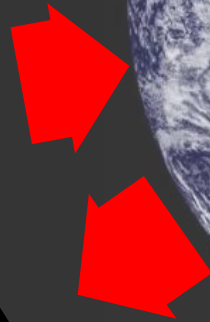
Planeta con atmósfera que incluye
gases con efecto invernadero
Temperatura superficial: +15°C



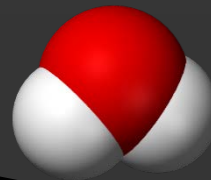
Energía
Solar



Radiación
Terrestre



Dioxido de Carbono (CO₂)
(Actualmente unos 400 ppm)
Metano
Vapor de agua (H₂O)





Ciclo del
Agua

Ciclo del
Carbono

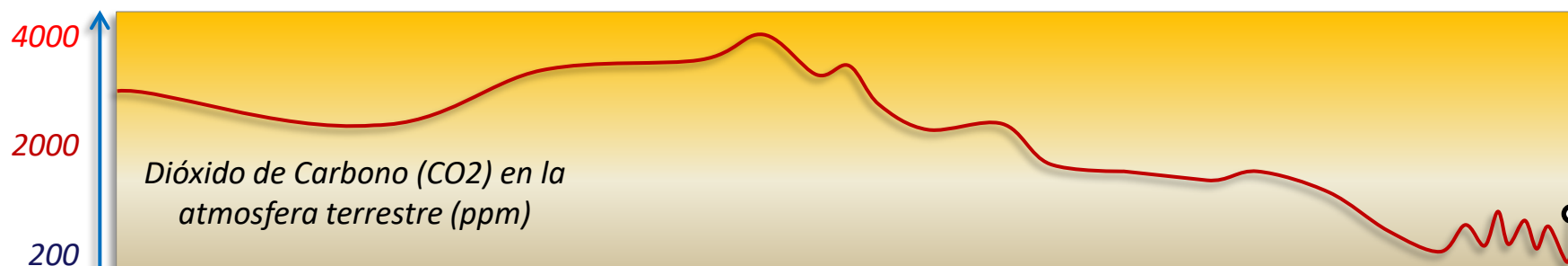
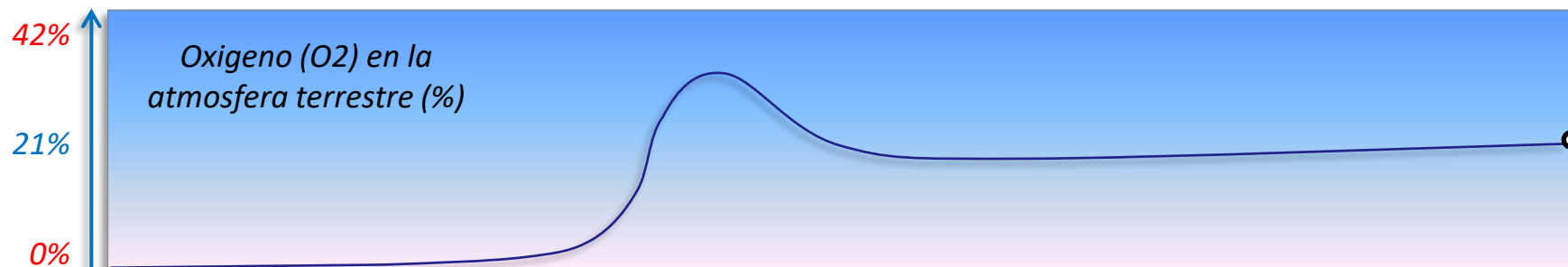
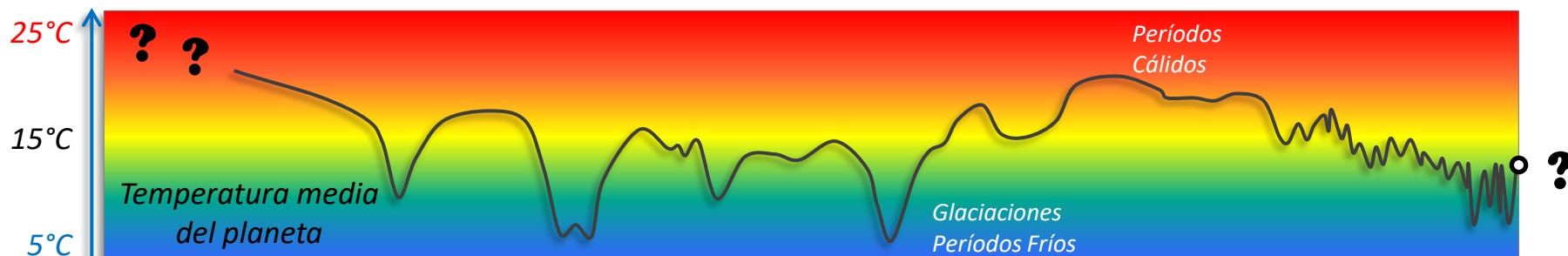


Fuente: USGS

Formación de
la Tierra

Tiempo: Millones de años

Hoy

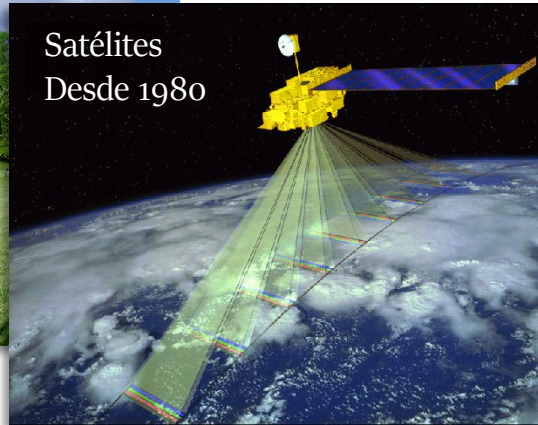


Estaciones Meteorológicas
Desde 1900



Fuentes de Información Climática del pasado reciente

Satélites
Desde 1980



Registros históricos
Hasta 6000 años



Anillos de árbol
Hasta 1000 años



Fuentes de Información climática del pasado lejano



Rocas y minerales
Hasta 4.000 Mill años



Testigos de Hielo
Hasta 800.000 años



Formación de
la Tierra

Tiempo: Millones de años

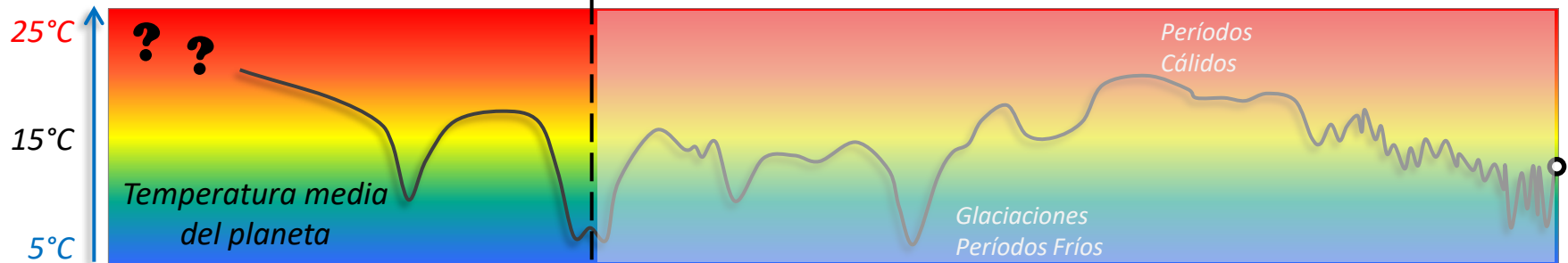
Hoy

4600
4000
3000
2000
1000

570

Pre-Cámbrico

Épocas Geológicas



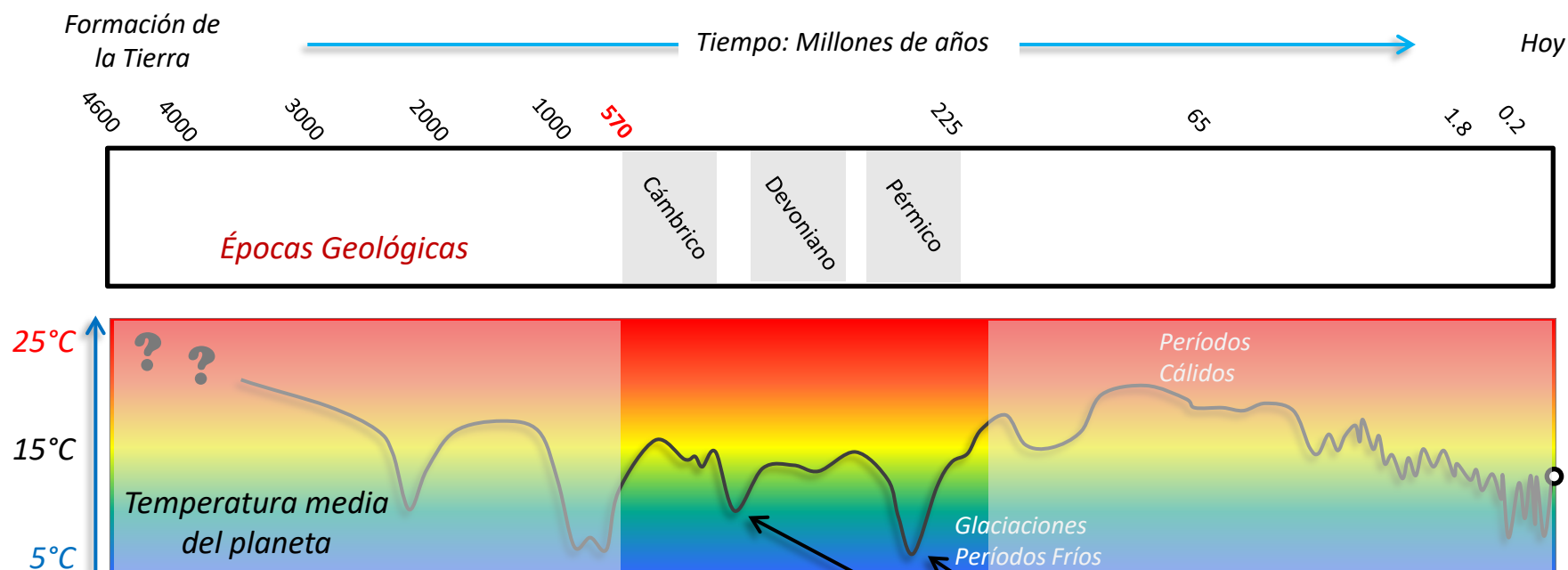
O₂

O₂

Mucho CO₂
Sin Oxígeno



Cianobacterias

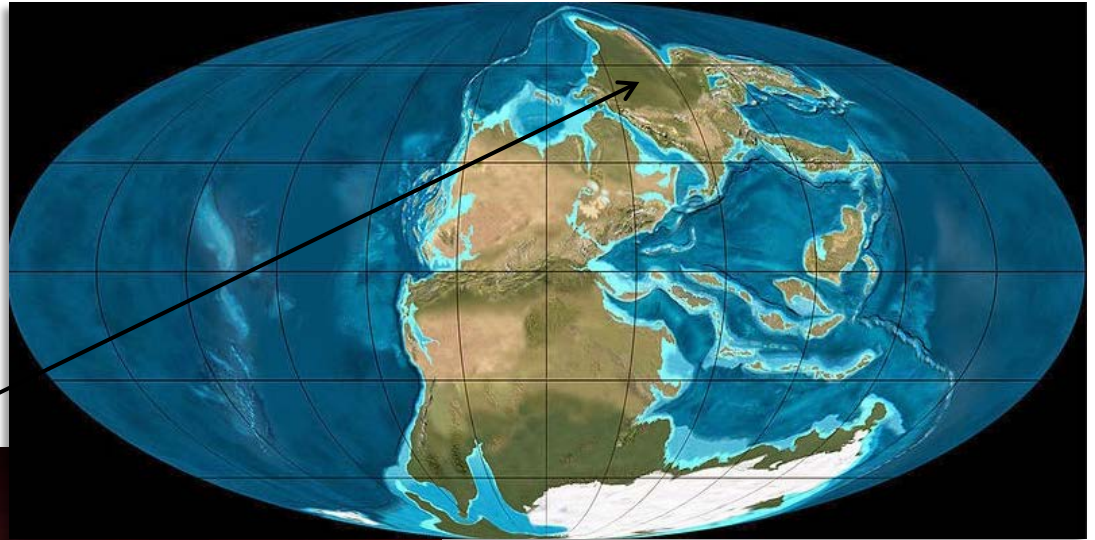


Grandes extinciones (>50% de las especies) asociada a periodos de glaciación

El Mundo Pérmico

225 Millones de años atrás

Gigantescas erupciones volcánicas
formaron un parasol planetario
disminuyendo dramáticamente la
temperatura superficial



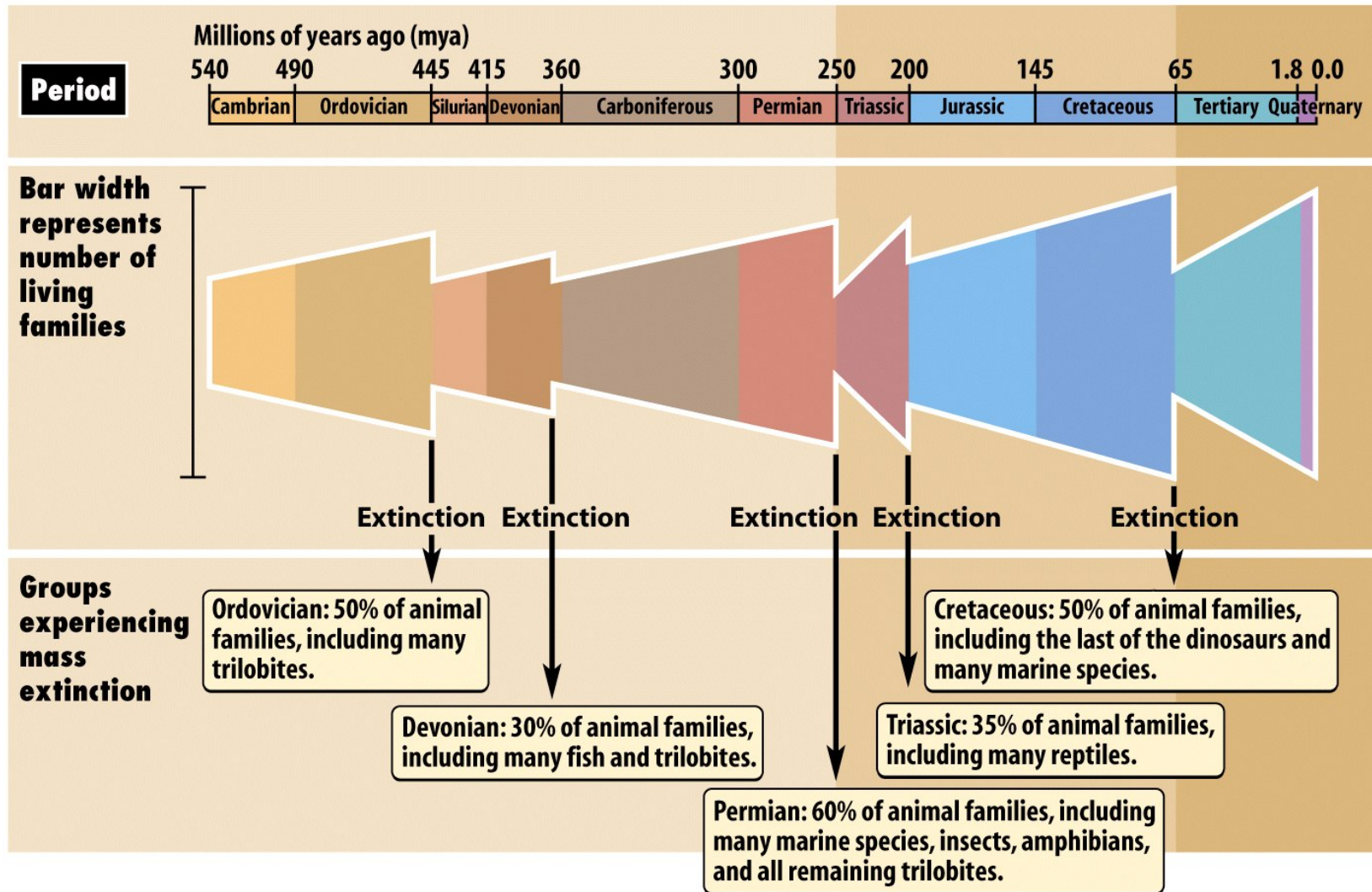


Figure 19-8 Discover Biology 3/e
© 2006 W. W. Norton & Company, Inc.

Formación de
la Tierra

Tiempo: Millones de años

Hoy

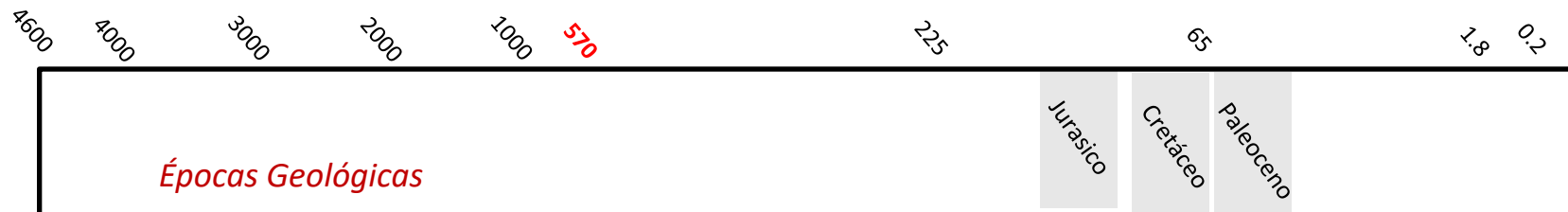
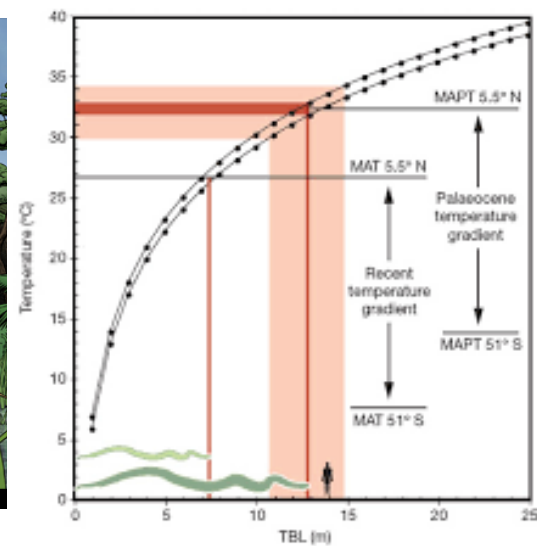
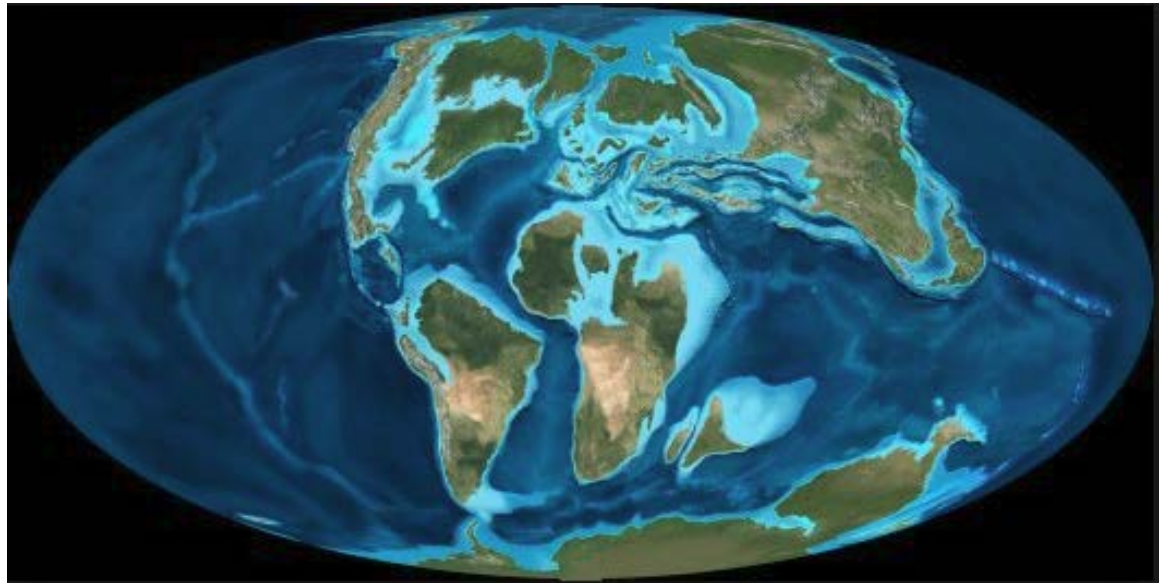
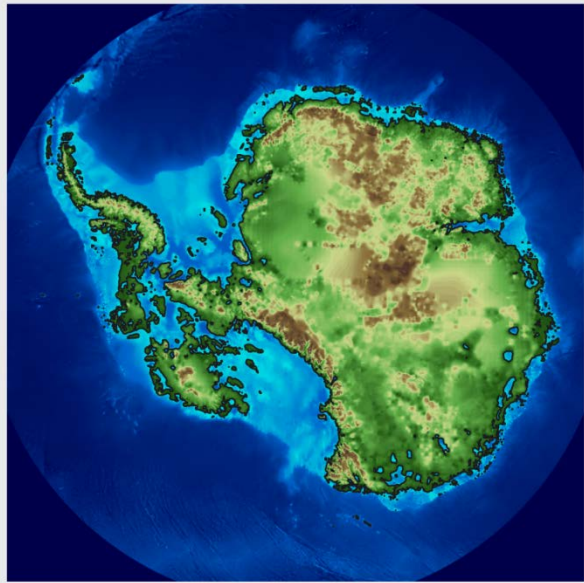


Illustration by Darren Pepper, reproduced with permission



El Mundo Cretácico

65 Millones de años atrás



Formación de
la Tierra

Tiempo: Millones de años

Hoy

4600 4000 3000 2000 1000 570 225 65 1.8 0.2

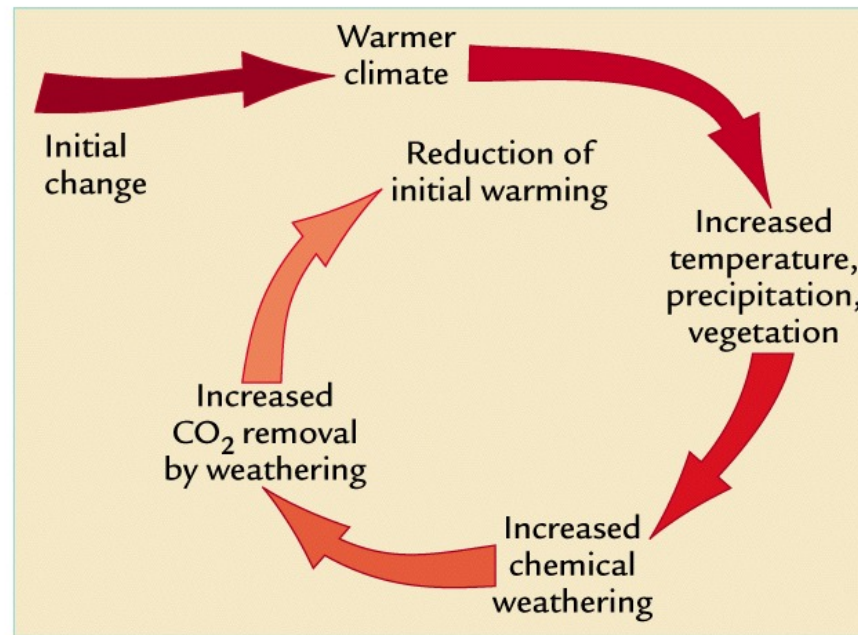
Épocas Geológicas

Jurásico

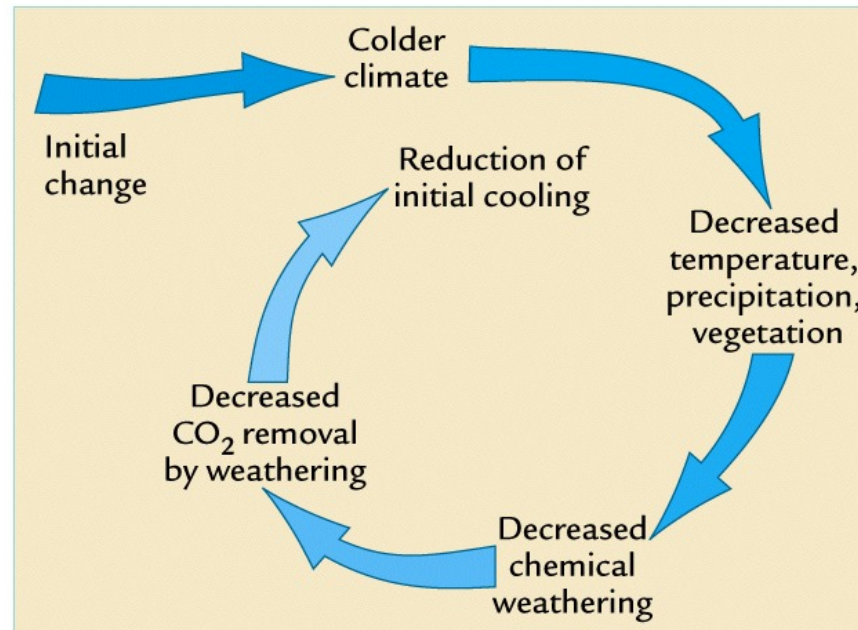
Cretáceo

Paleoceno





A

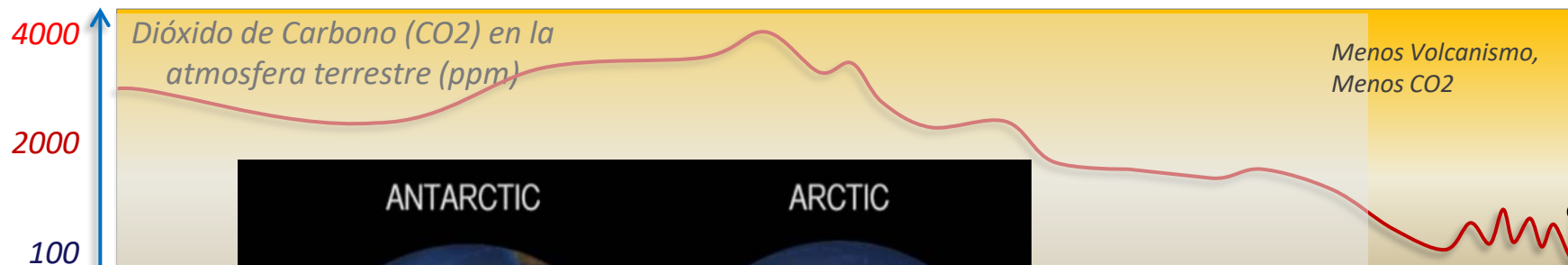
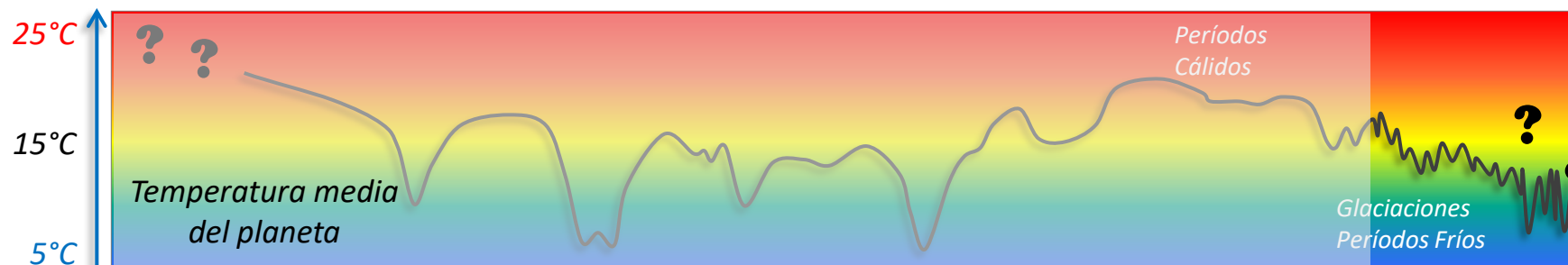
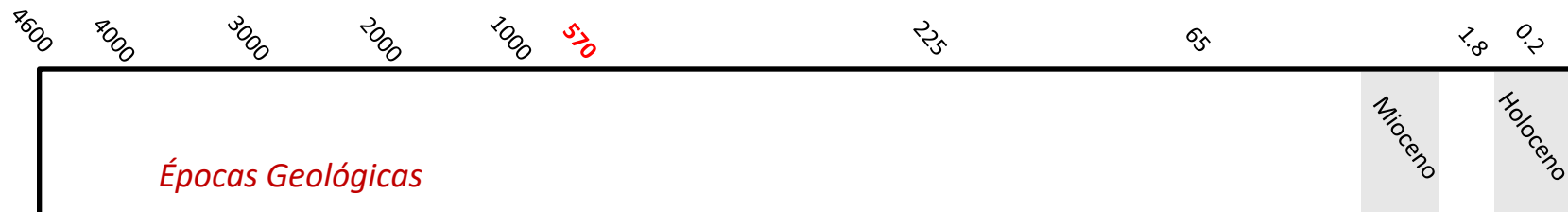


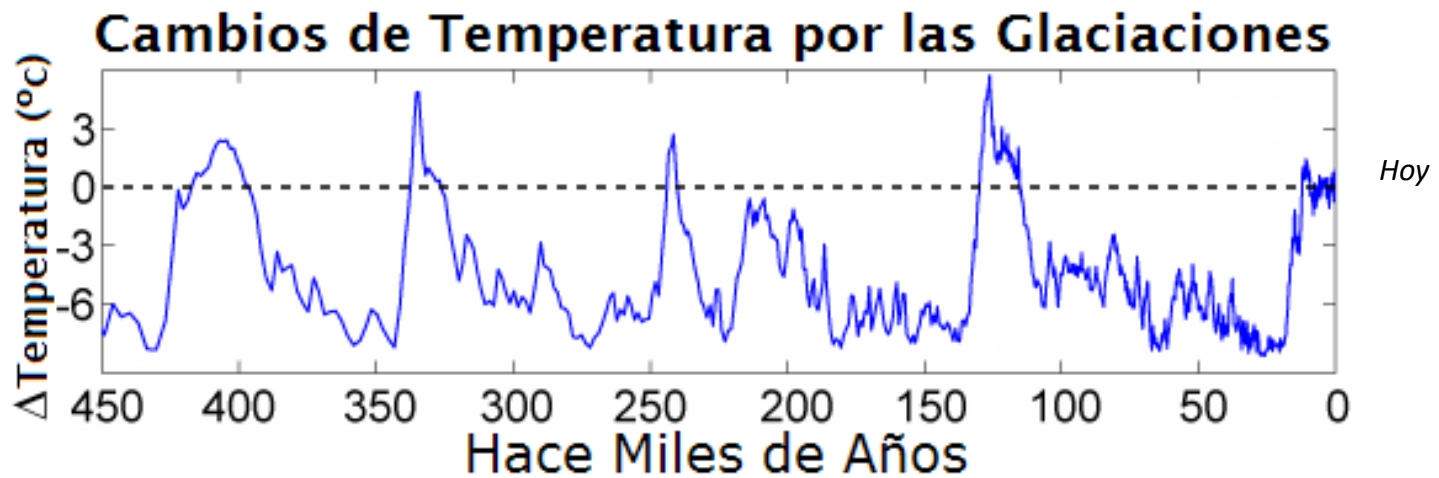
B

Formación de
la Tierra

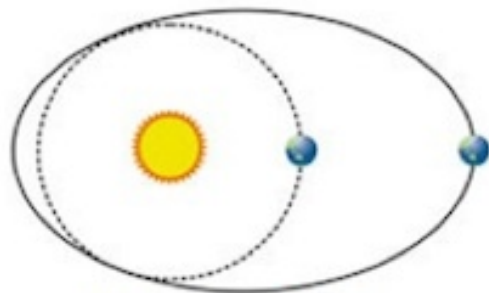
Tiempo: Millones de años

Hoy





Ciclos de Milankovitch



Excentricidad



Oblicuidad

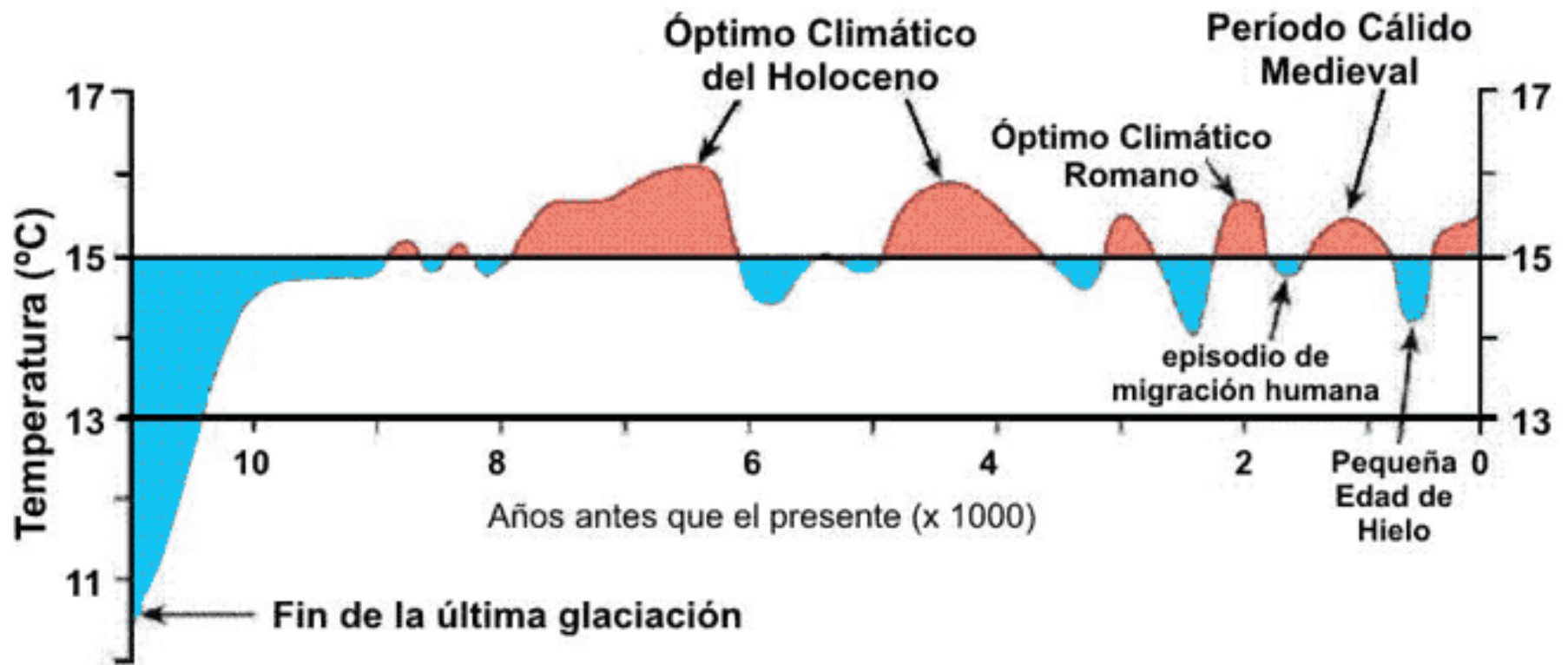


Precesión

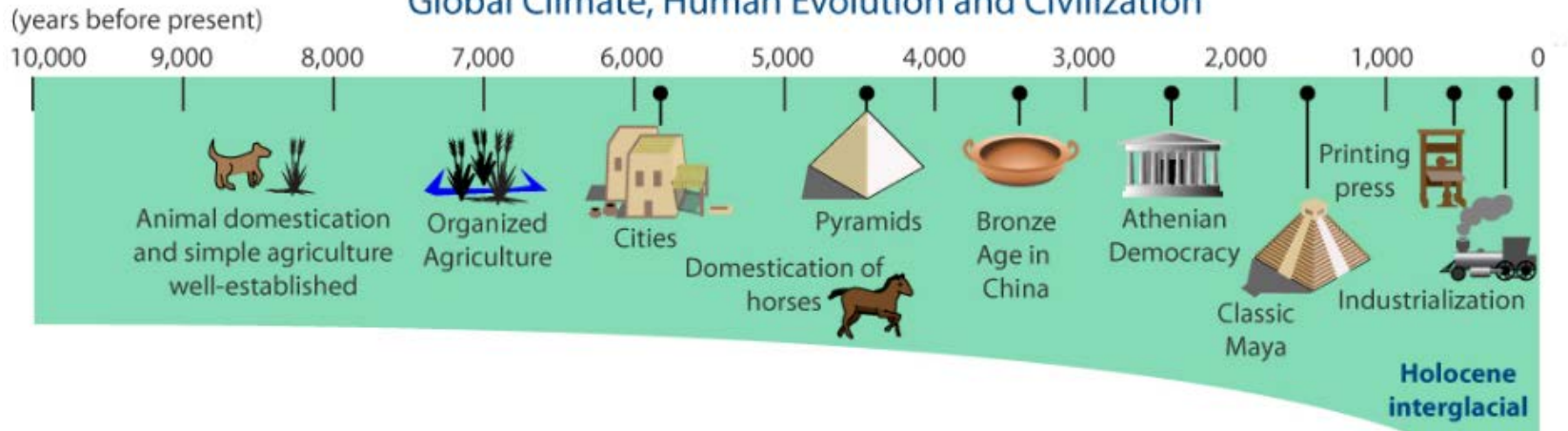


Cambios en la geometría Tierra-Sol producen cambios en la energía que recibimos y eso genera periodos glaciares (fríos) e interglaciares (cálidos)

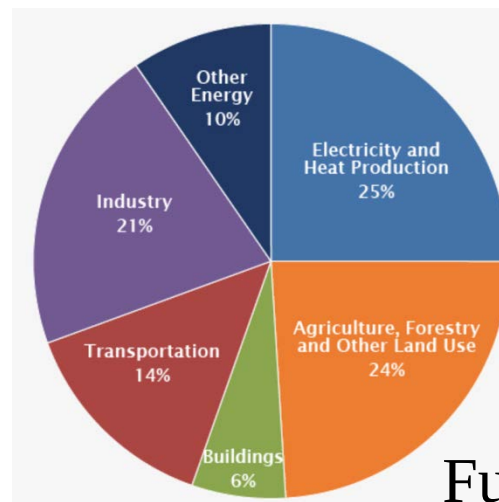
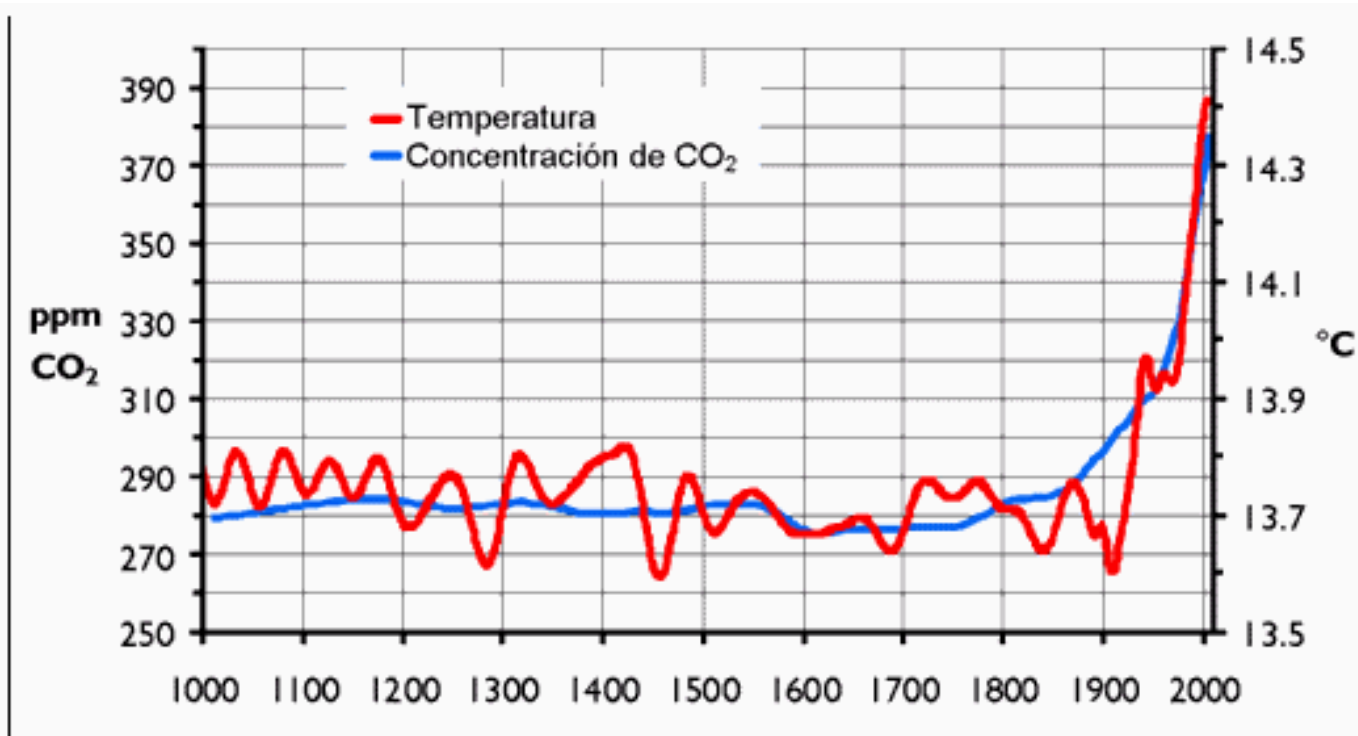




Global Climate, Human Evolution and Civilization

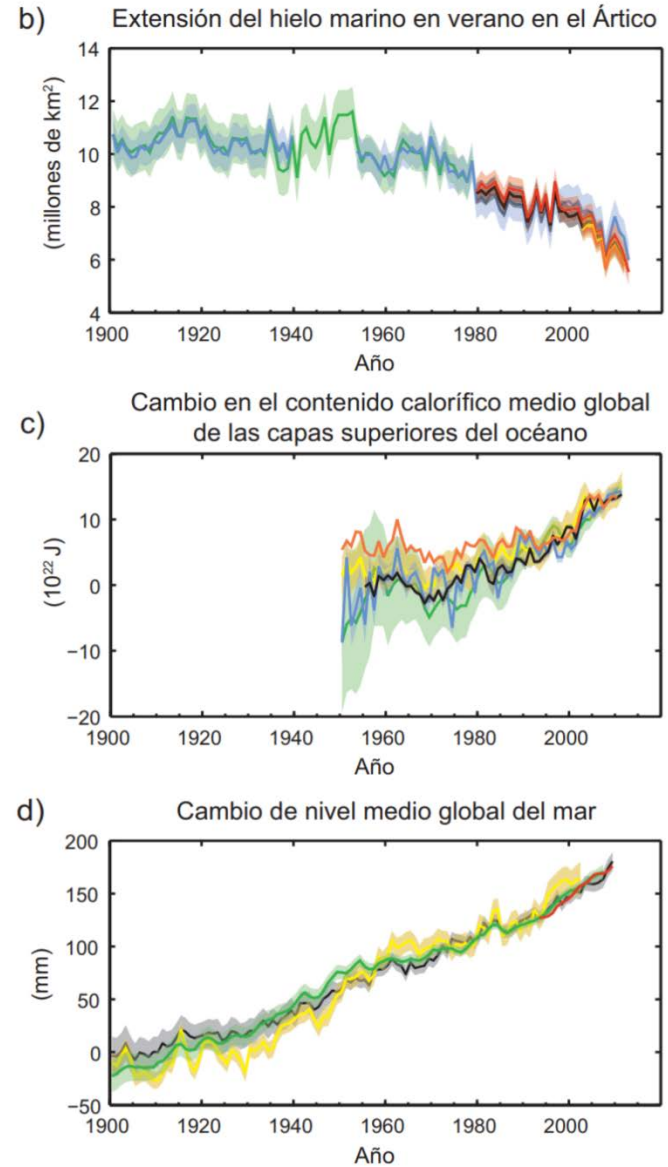
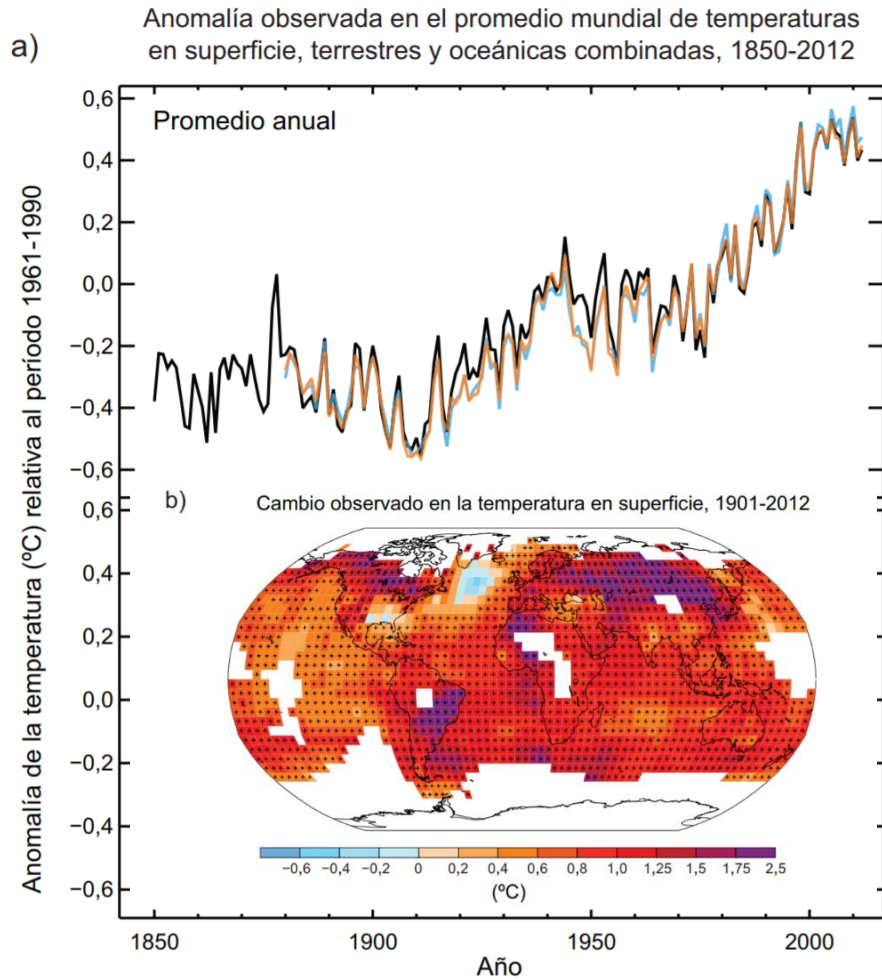


Los últimos 1000 años



Fuente: IPCC

Los últimos 100 años



Fuente: IPCC

Y por ultimo una mirada al futuro....

Temperatura promedio del planeta se incrementará debido al aumento del CO₂, pero cuanto aumentara aun depende de nosotros!

Los cambios de temperatura a lo largo del siglo 21 son modestos comparados con los que hemos visto en el pasado, pero muy rápidos.

Podemos adaptarnos?

