

# Cambio climático: pasado, presente y futuro

Dr. Rubén Varela Rodríguez

[ruvarela@uvigo.es](mailto:ruvarela@uvigo.es)

# El grupo



EPhysLab (Environmental Physics Laboratory)

Introducción

El pasado

El presente

El futuro

Soluciones

Introducción

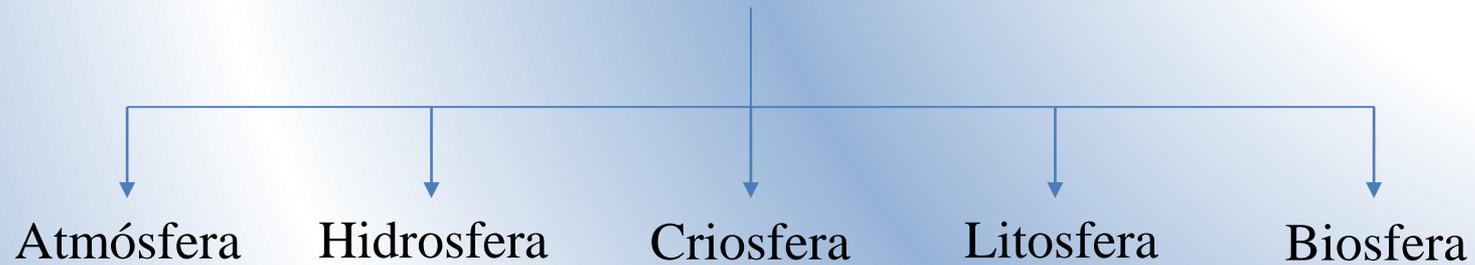
El pasado

El presente

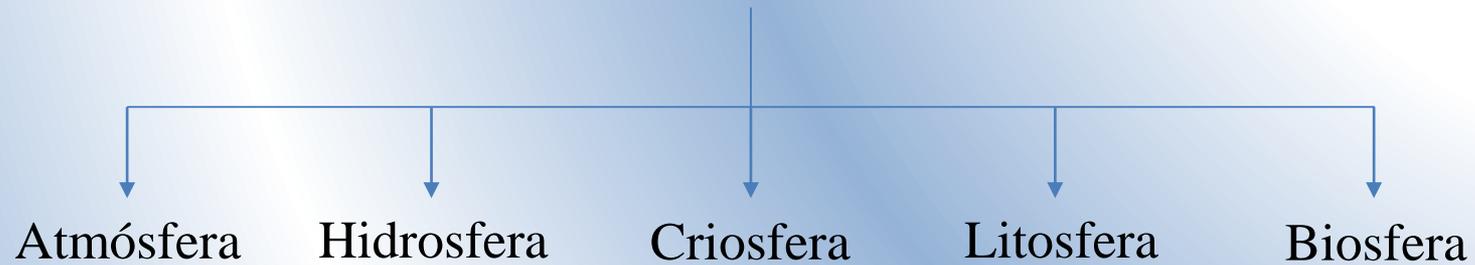
El futuro

Soluciones

## ¿Qué es el cambio climático?

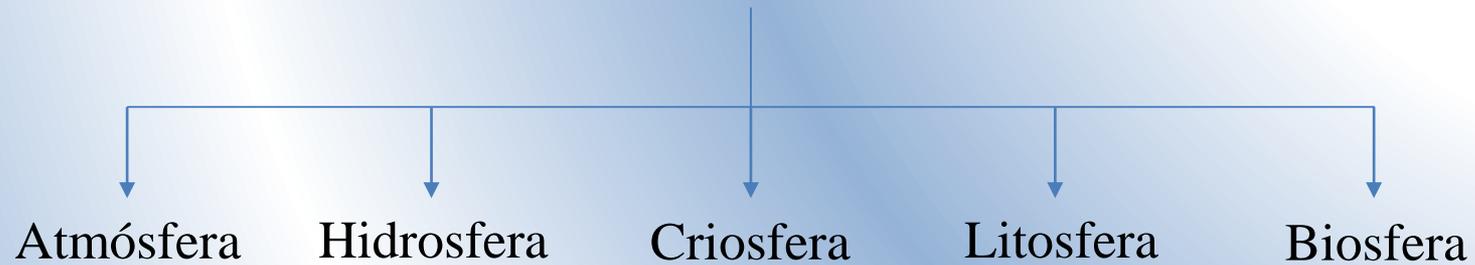


## ¿Qué es el cambio climático?



## ¿Hay cambio climático?

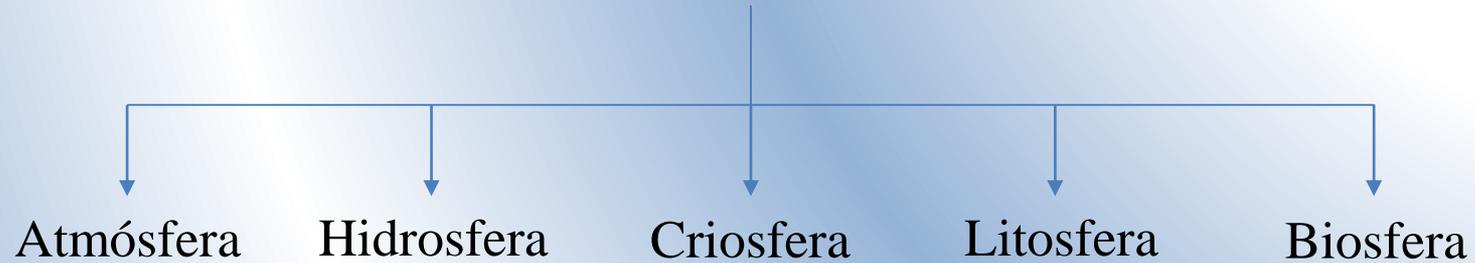
## ¿Qué es el cambio climático?



## ¿Hay cambio climático?

Sí

## ¿Qué es el cambio climático?



## ¿Hay cambio climático?

Sí, como siempre

Entonces, ¿Cuál es la diferencia?

Entonces, ¿Cuál es la diferencia?



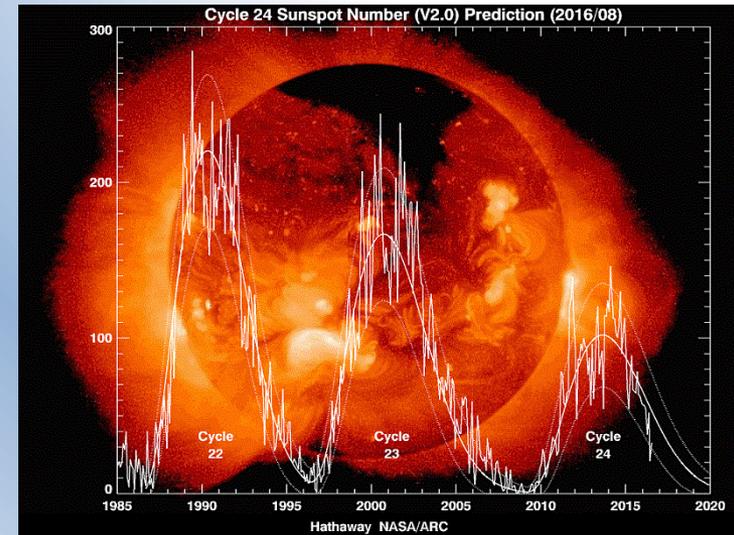
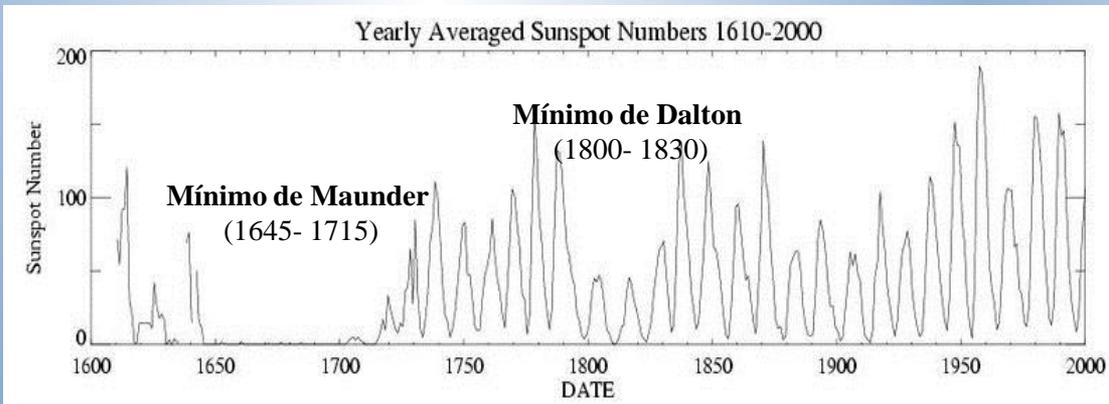
¿Cómo varía el clima?

Causas naturales

Causas no naturales

## Causas naturales

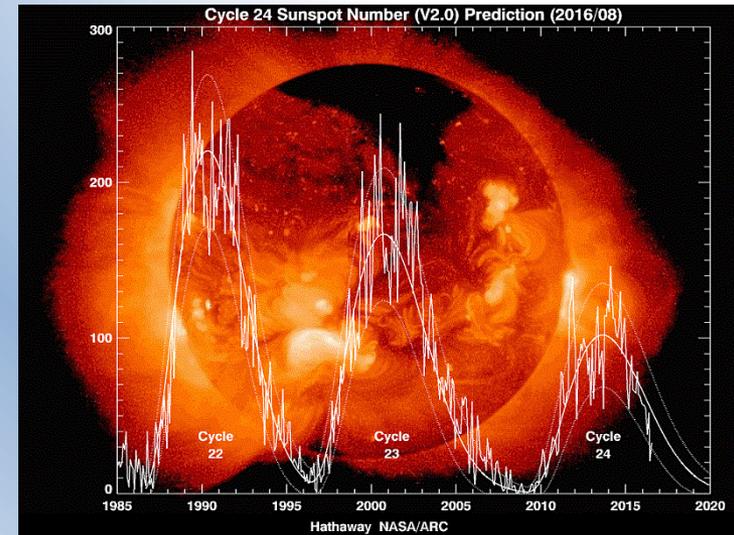
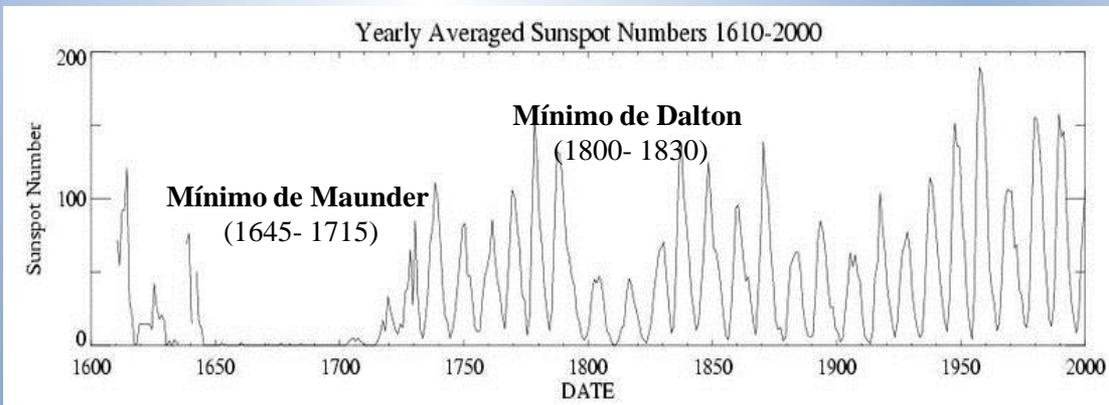
### - Variación de la actividad solar



- Ciclos de 11 años
- + Manchas solares  $\Rightarrow$  + Actividad solar

## Causas naturales

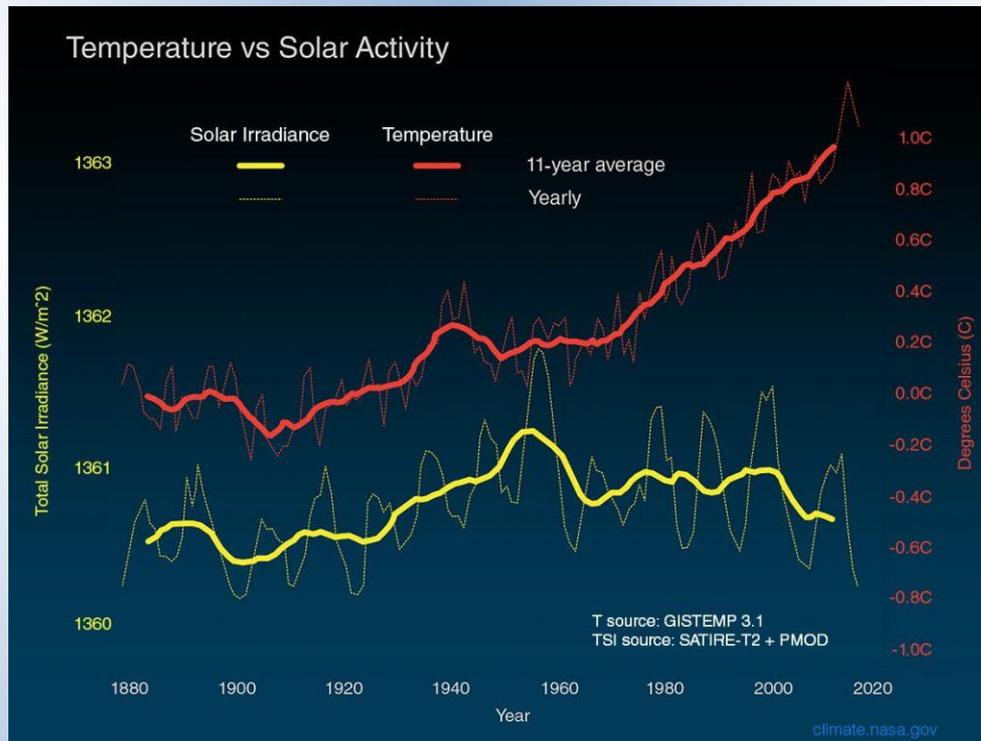
### - Variación de la actividad solar



- Entonces...¿a mayor actividad solar mayor temperatura?

## Causas naturales

### - Variación de la actividad solar



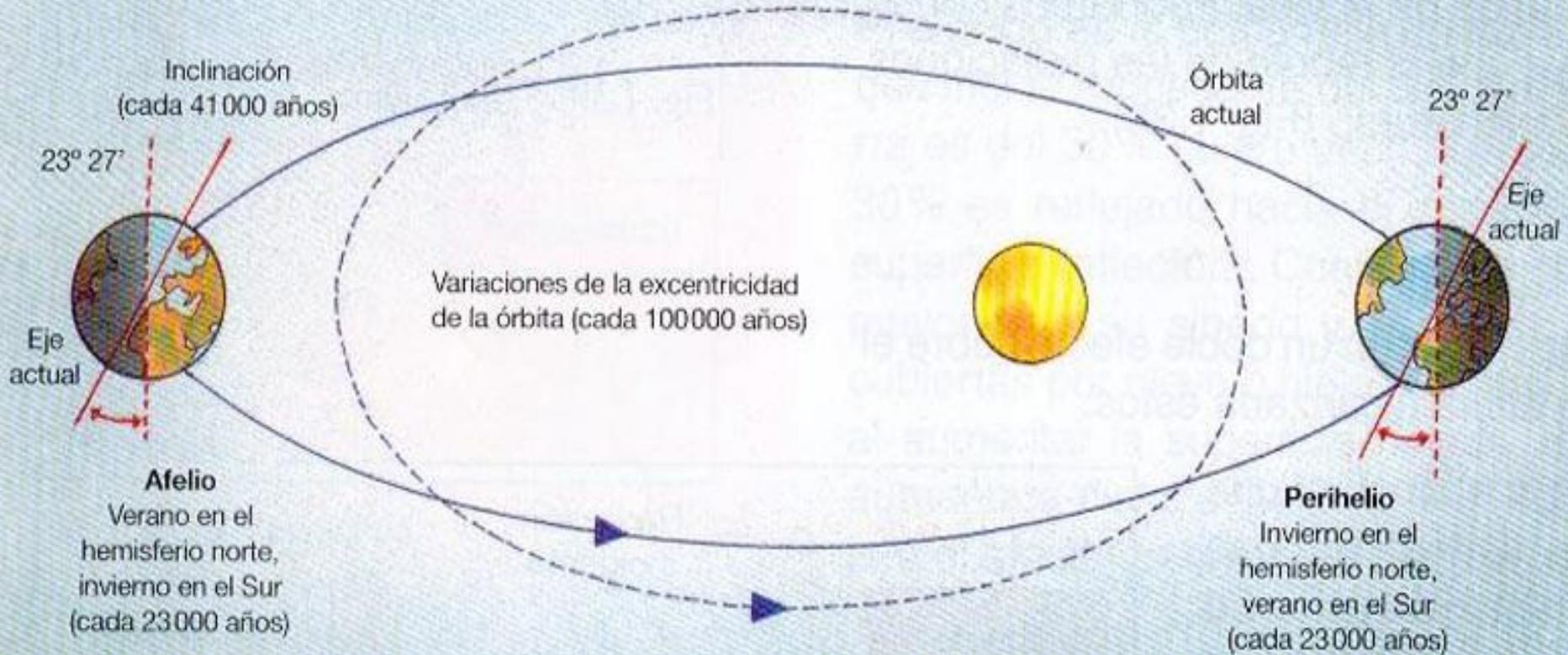
## Causas naturales

### - Ciclos de Milankovitch

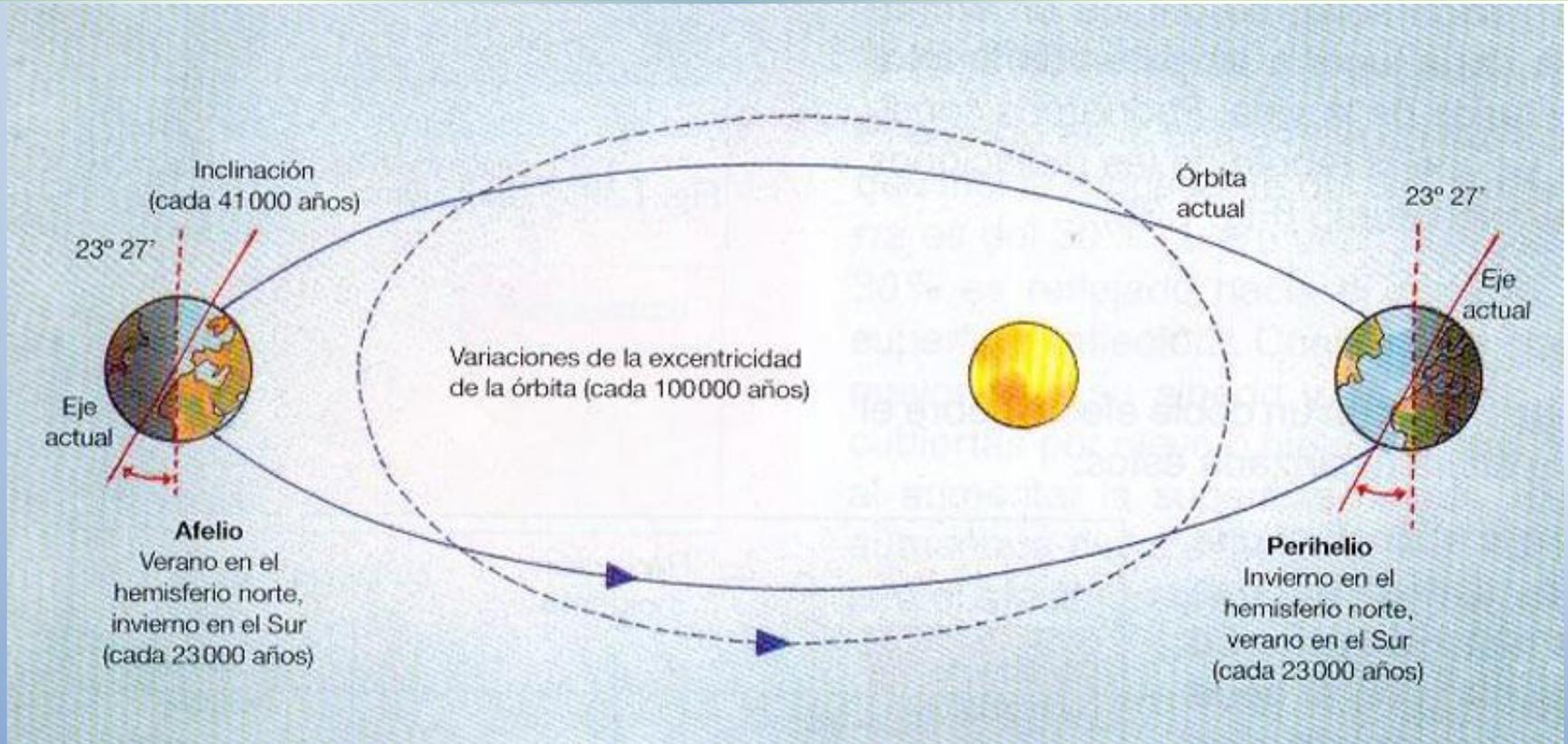
1. Excentricidad de la órbita: Variaciones de entre 1-11% de la radiación solar

Tiempo aproximado: 100.000 años

# Introducción



# Introducción



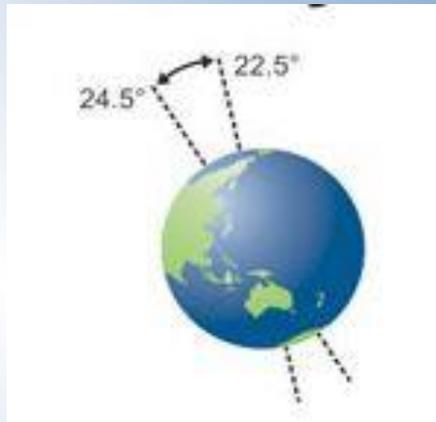
**EN VERANO ES CUANDO ESTAMOS MÁS LEJOS DEL SOL !!!!!!!!!!!**

## Causas naturales

### - Ciclos de Milankovitch

2. Oblicuidad: Cambios en el ángulo del eje de rotación. Responsable de las estaciones

Tiempo aproximado: 40.000 años



## Causas naturales

### - Ciclos de Milankovitch

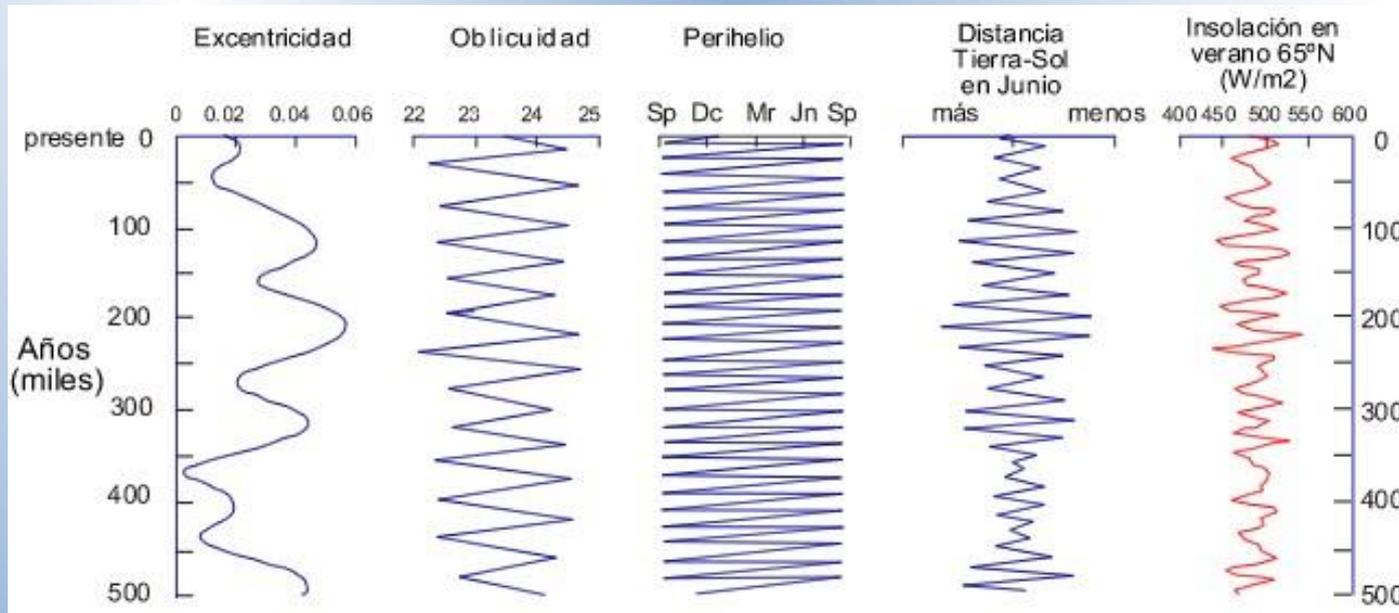
3. Precesión: Giro del eje de rotación (el eje de la Tierra oscila como una peonza), en sentido contrario a la rotación

Tiempo aproximado: 26.000 años



## Causas naturales

### - Ciclos de Milankovitch



# Introducción

## Causas naturales

### - Volcanes

Erupción en Perú (volcán Huaynaputina)

Año: 1600

Año: 1601, Verano más frío

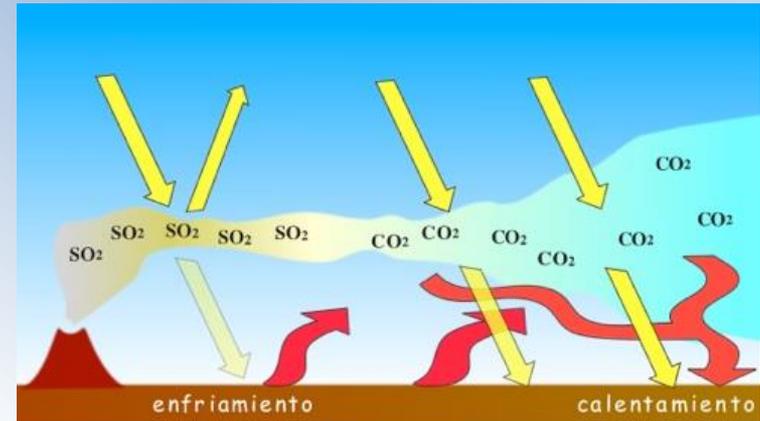
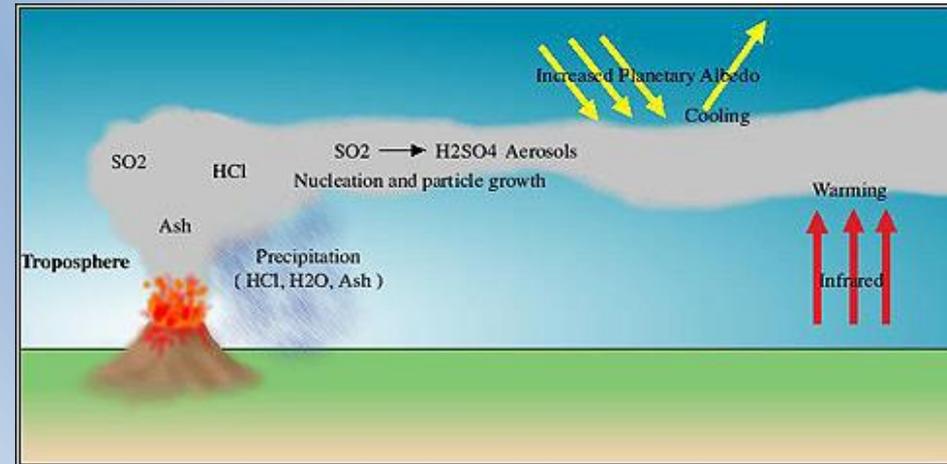
Erupción Tambora

Año: 1815

Año: 1816, Año sin verano

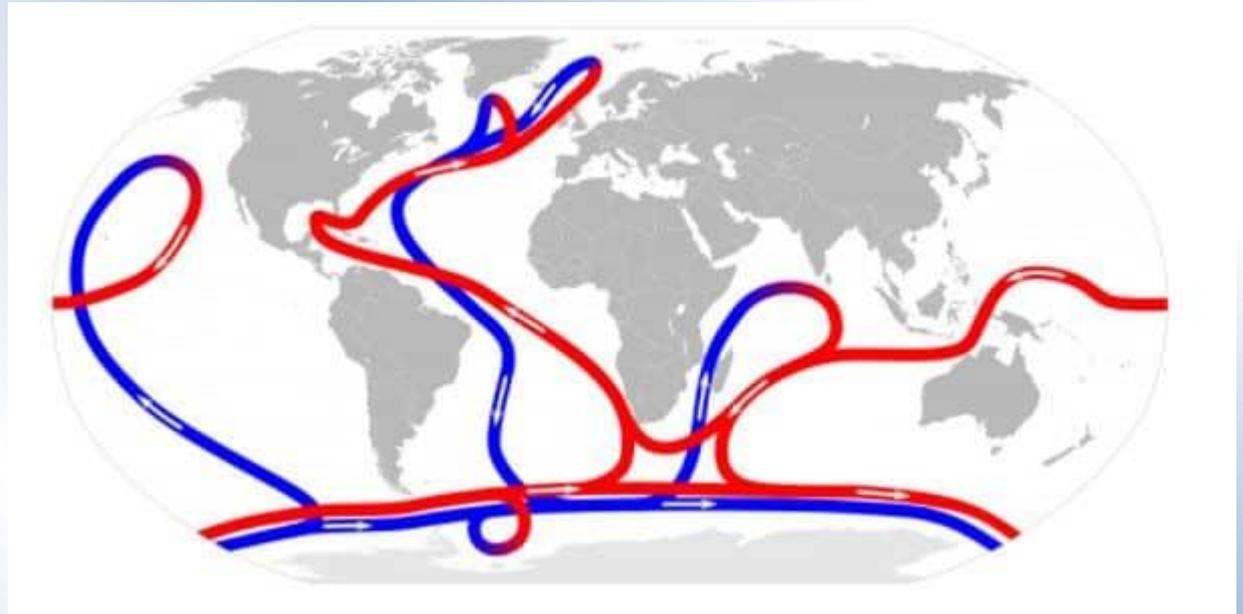
Erupción Pinatubo

Año: 1991, disminución de la temperatura planetaria de 0.2°C en 1992-1993



## Causas naturales

### - Corrientes marinas

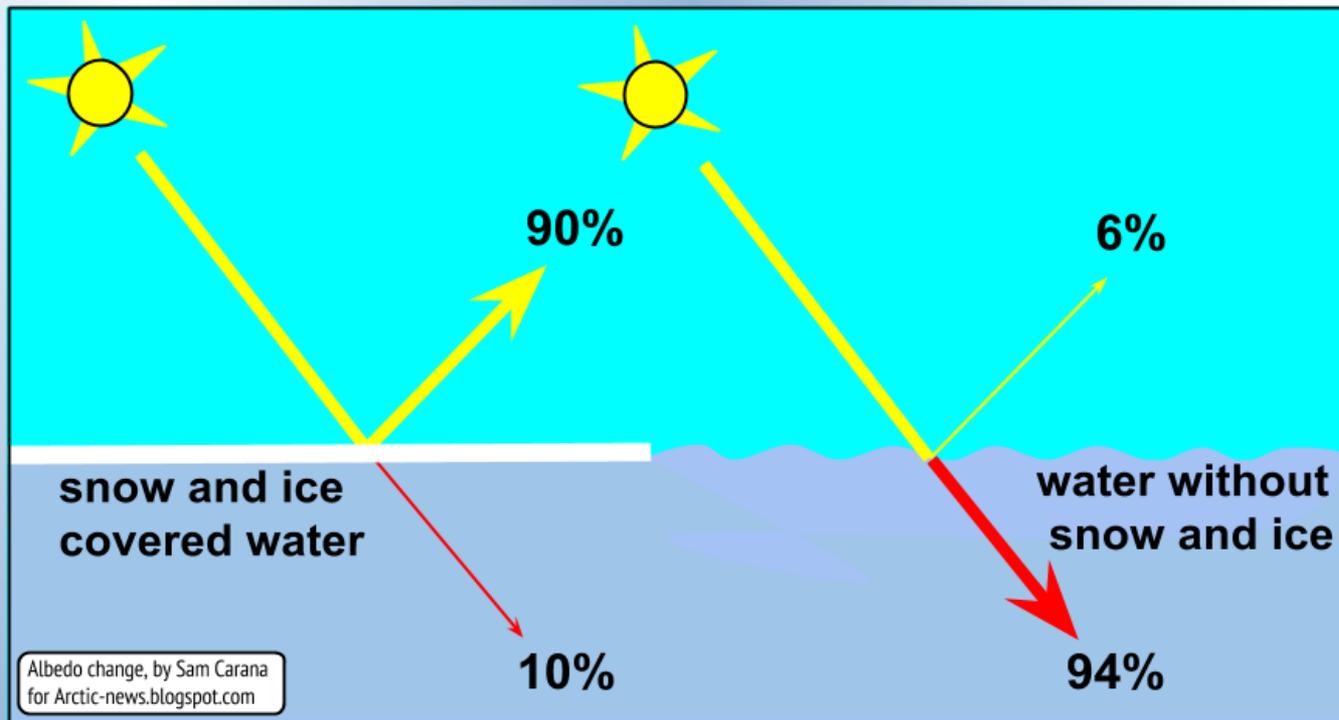


Corriente del Golfo: Moderador de la temperatura en el Continente europeo

“Los europeos pueden cultivar rosas más al norte de donde los canadienses encuentran osos polares” (Richard B. Alley).

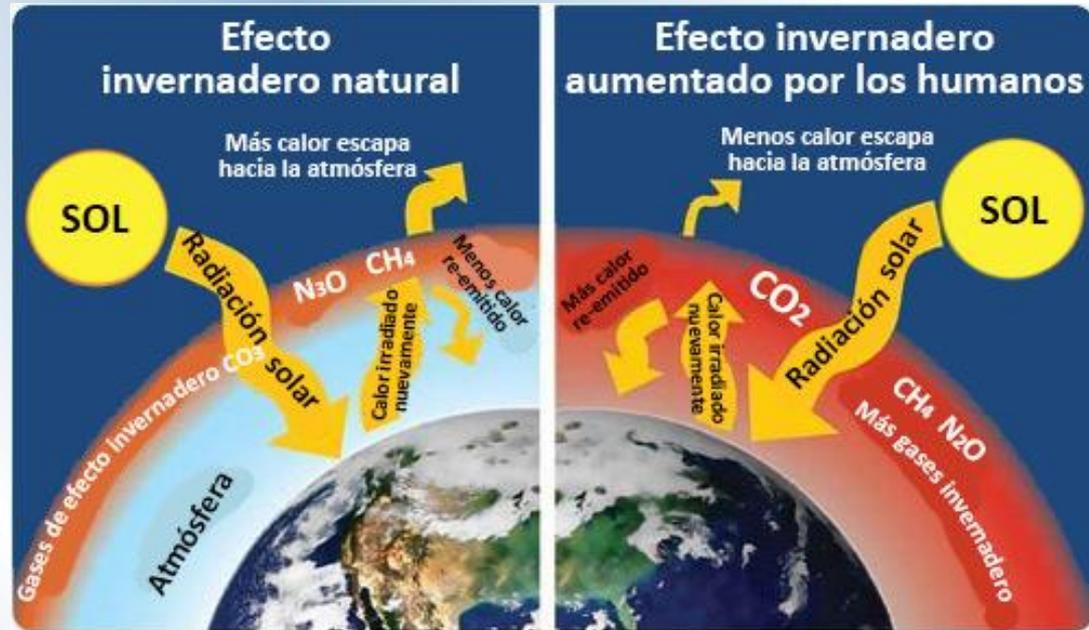
## Causas naturales

- **Albedo:** Porcentaje de radiación reflejada por la superficie



## Causas naturales y no naturales

- Efecto invernadero:



¿ES MALO EL EFECTO INVERNADERO?

## Causas naturales y no naturales

- Efecto invernadero:



**SI NO HUBIERA EFECTO INVERNADERO LA TEMPERATURA MEDIA DE LA TIERRA SERÍA DE -18°C !!!!!!!**

# Introducción

## Causas no naturales

### - Impacto humano:

Industria

Transporte

Residuos

Sistema no sostenible

Deforestación

Contaminación



Introducción

**El pasado**

El presente

El futuro

Soluciones

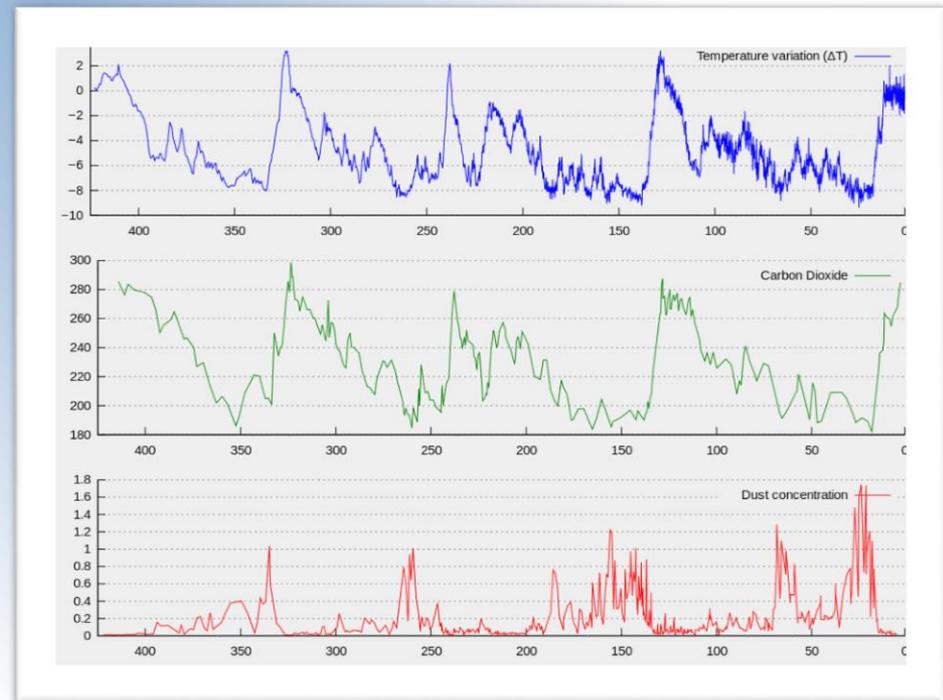
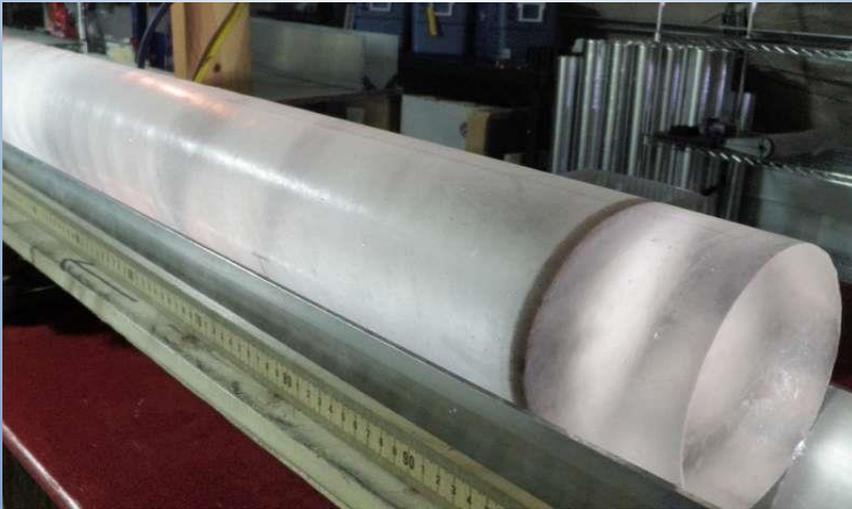
# El pasado



# El pasado

## Métodos para conocer el clima pasado

- **Testigos de hielo:** Análisis isotópico de polen, burbujas de gas, polvo...



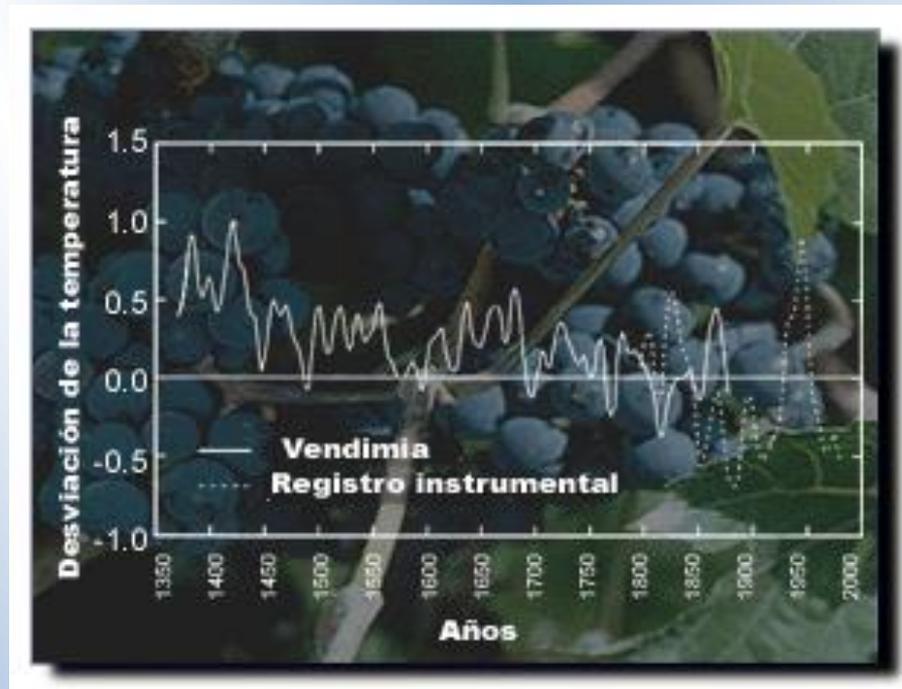
# Métodos para conocer el clima pasado

- **Corales:** Medición de la temperatura del agua a través de sus esqueletos, cambios en el nivel del mar y salinidad



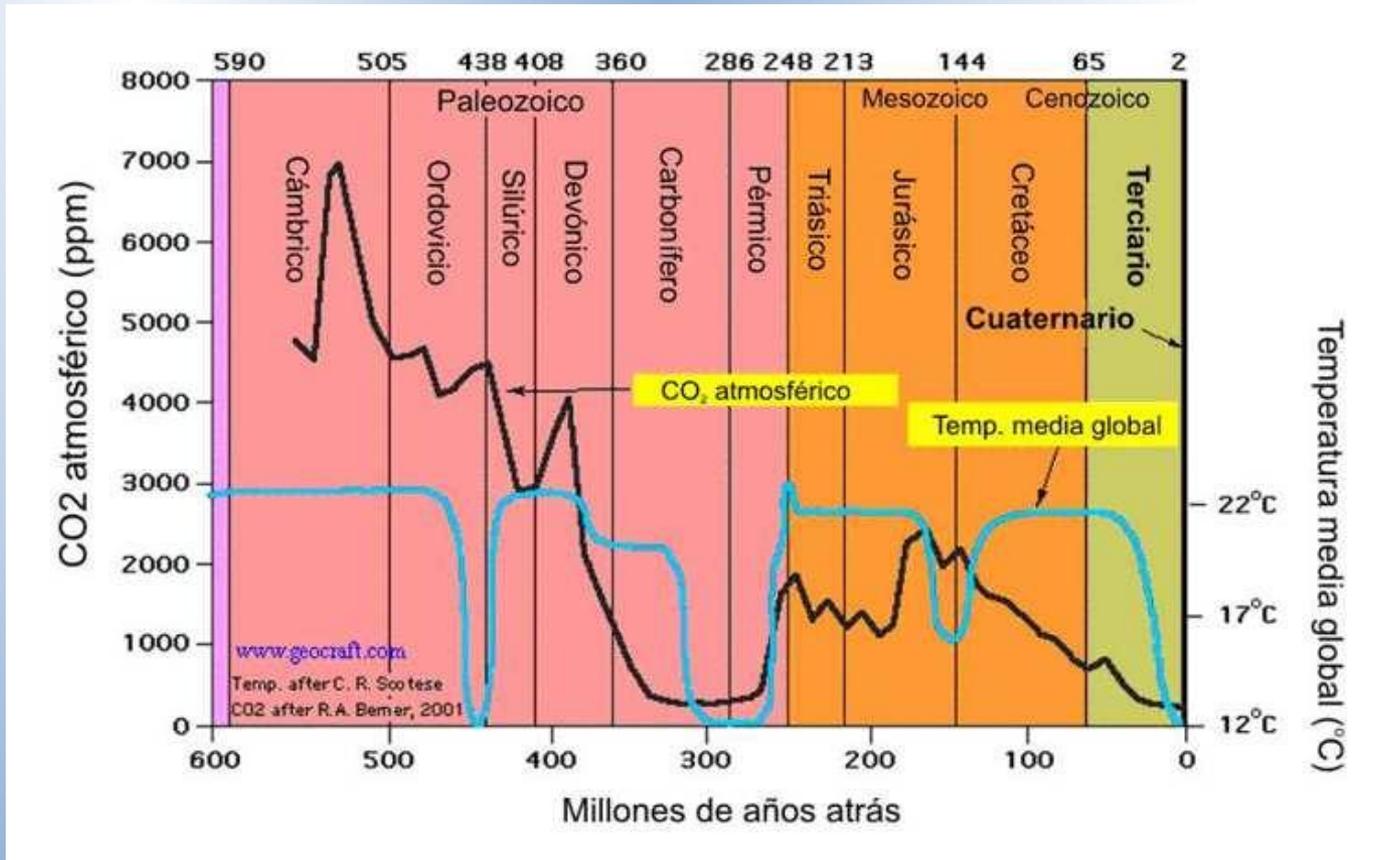
## Métodos para conocer el clima pasado

- **Otras medidas:** Series históricas indirectas (fechas de vendimias...), esqueletos de animales, sedimentos, literatura...



# El pasado

Y, ¿qué ha pasado a lo largo de la historia?

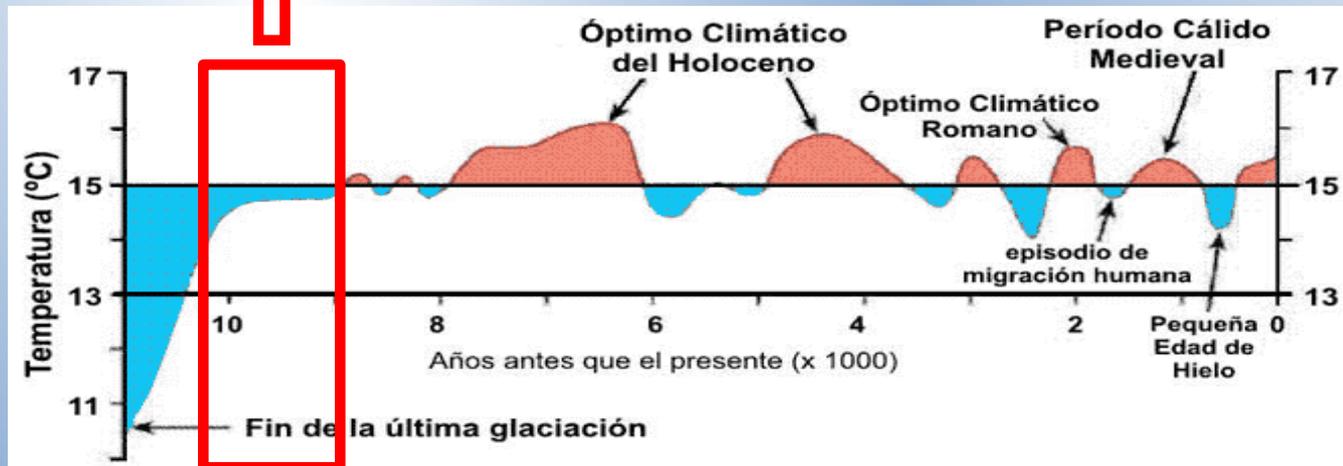


# El pasado

## Y, ¿qué ha pasado a lo largo de la historia?

### HOLOCENO

- Hace 10.000 años: Época cálida y húmeda en el H.N

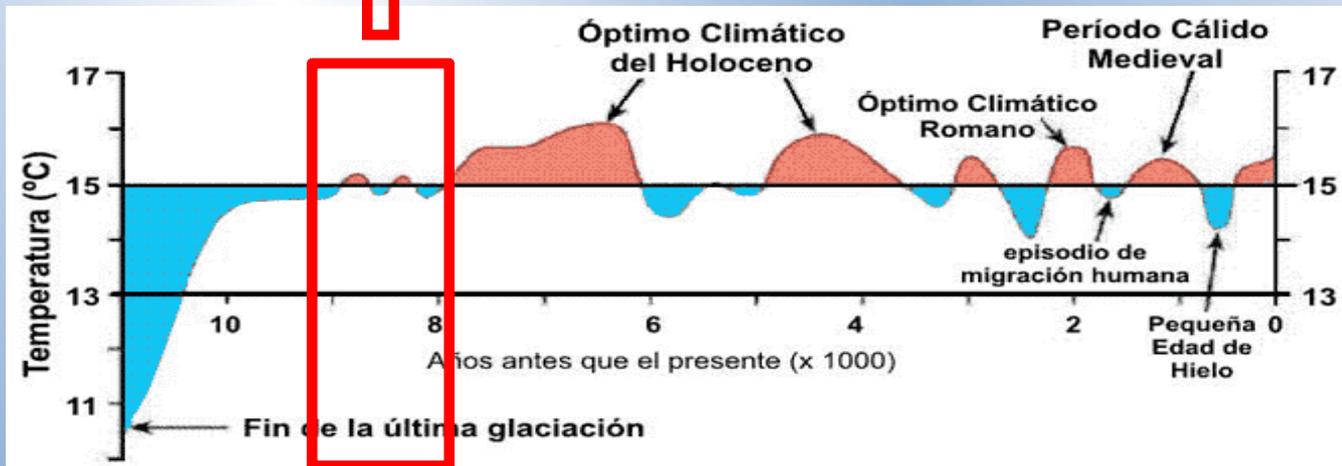


# El pasado

## Y, ¿qué ha pasado a lo largo de la historia?

### HOLOCENO

- 9.000-8000 años:  
“Pulsaciones holocenas”

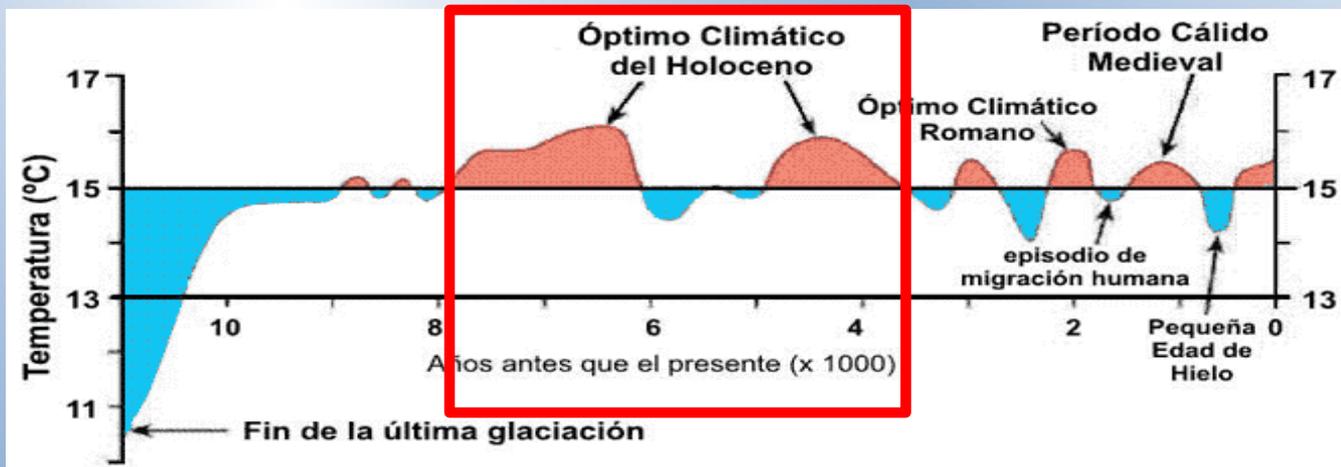


# El pasado

## Y, ¿qué ha pasado a lo largo de la historia?

### HOLOCENO

- Desde 8.000 a 4.500 años: **Óptimo climático del Holoceno**. Probablemente la época más cálida de los últimos 10.000 años. En el 3.500 a.c: Cambio más o menos súbito que se cree provocó grandes migraciones hacia áreas como el Nilo o Mesopotamia.

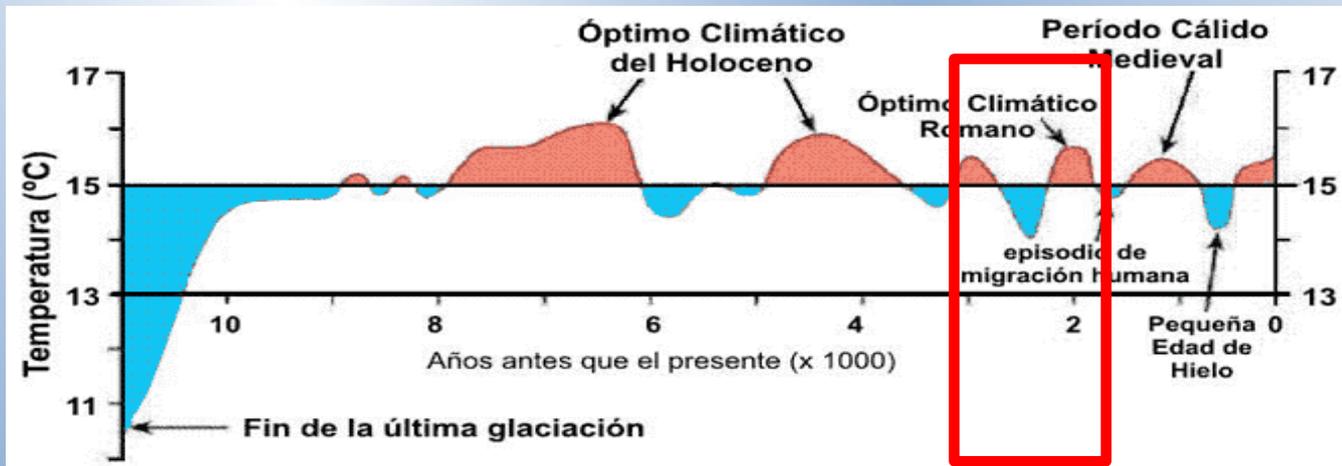


# El pasado

## Y, ¿qué ha pasado a lo largo de la historia?

### HOLOCENO

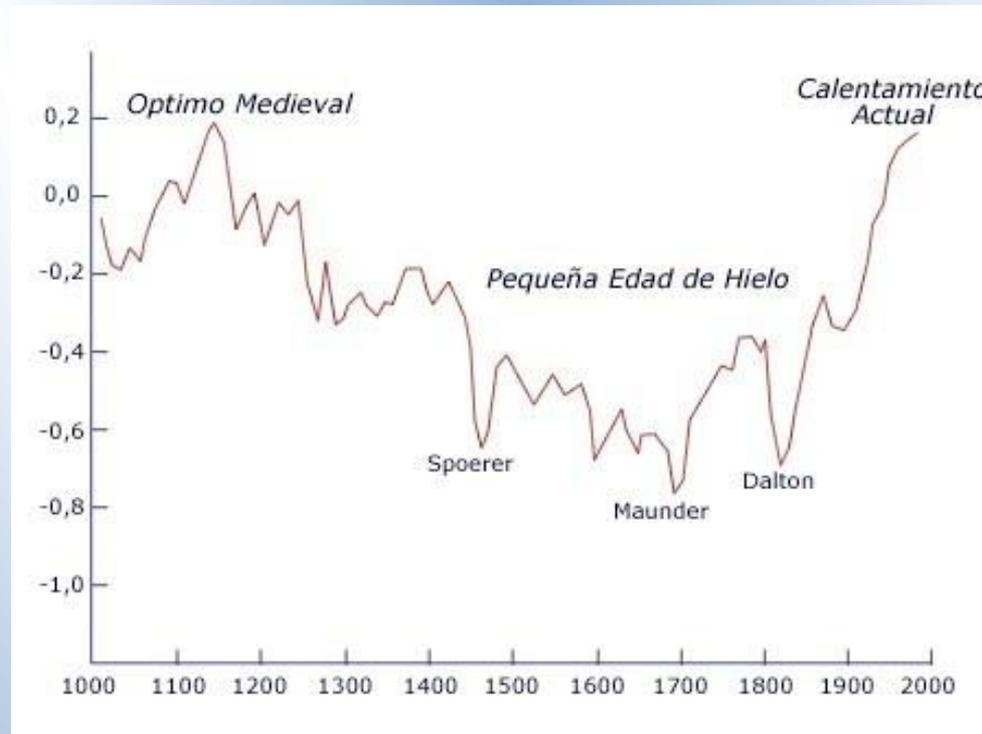
- S. V: descenso de las temperaturas, coincidiendo con la decadencia del Imperio Romano.
- Evento súbito que hizo disminuir más las temperaturas en torno al año 535. Según el obispo Juan de Efeso “El sol se oscureció”. Baille, investigador irlandés observó que los árboles no crecieron ese año. Hipótesis: Erupción del Chichón (Chiapas) o del “proto-krakatoa” en Indonesia.



# El pasado

Y, ¿qué ha pasado a lo largo de la historia?

## CLIMA DEL ÚLTIMO MILENIO

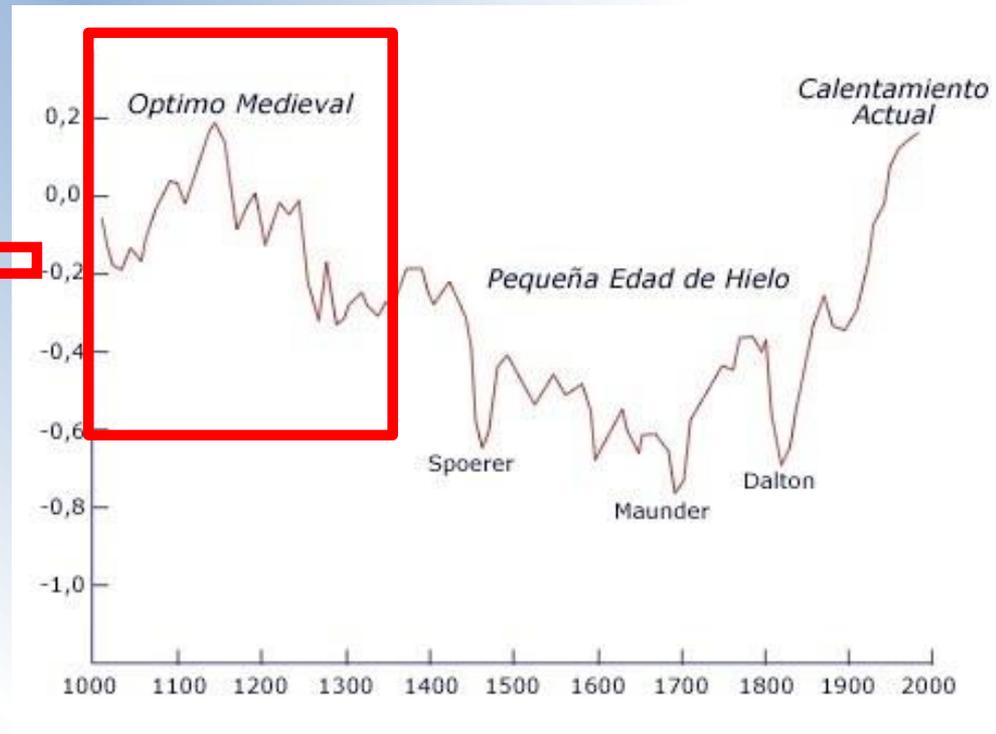


# El pasado

## Y, ¿qué ha pasado a lo largo de la historia?

### CLIMA DEL ÚLTIMO MILENIO

- Entre el año 1000 y el 1300 la población de Europa se multiplicó por tres o cuatro (Actividad agrícola)
- El cultivo de la vid se extendió por el sur de Inglaterra.
- Los glaciares suizos se retiraron a cotas más altas.
- Disminución de los hielos Árticos.
- Los vikingos colonizaron Groenlandia.

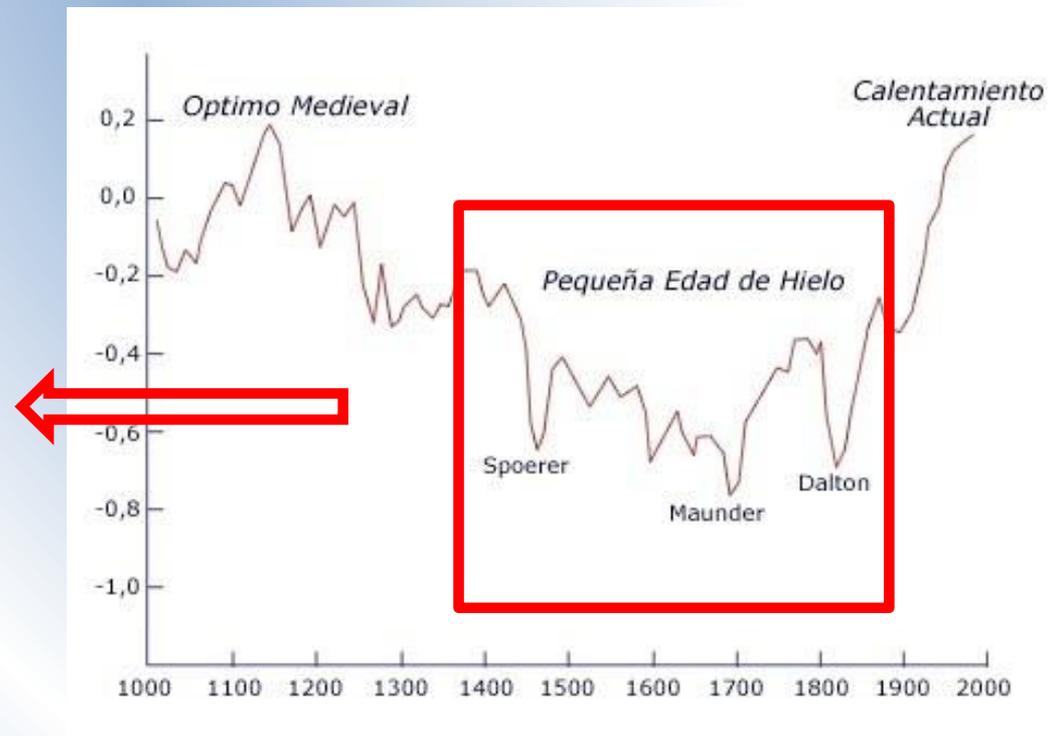


# El pasado

## Y, ¿qué ha pasado a lo largo de la historia?

### CLIMA DEL ÚLTIMO MILENIO

- Gran hambruna 1315-1317. Murió entre 10-20% de la población.
- Río Támesis y los canales de Holanda se congelaron durante el invierno.
- Hielo ártico cercano a la Península Ibérica
- Crecimiento de todos los glaciares.
- Madera de los árboles más densa debido al frío. Violines de Antonio Stradivari.



# El pasado

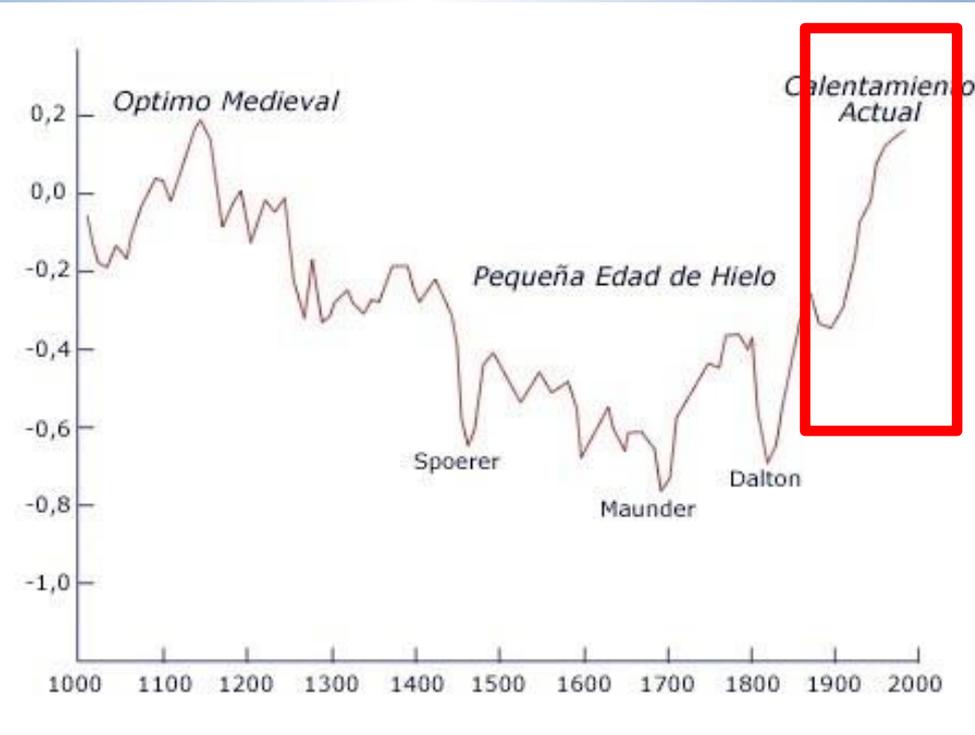
Y, ¿qué ha pasado a lo largo de la historia?



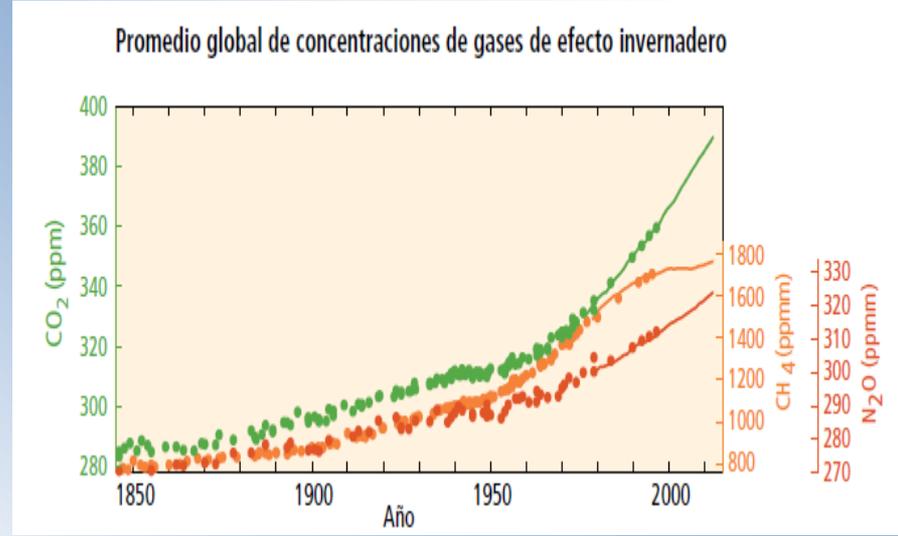
# El pasado

## Y, ¿qué ha pasado a lo largo de la historia?

### CLIMA DEL ÚLTIMO MILENIO



### Revolución industrial



Introducción

El pasado

**El presente**

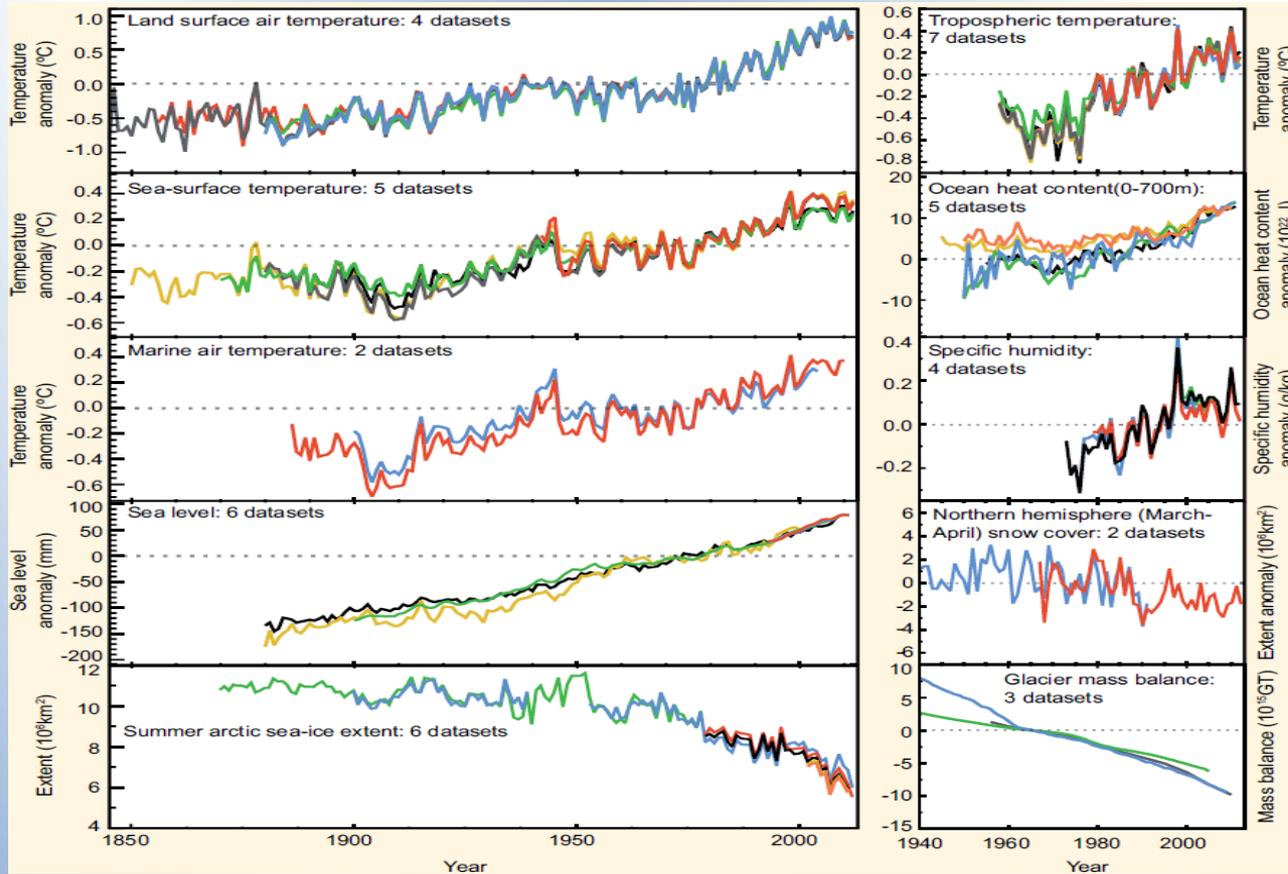
El futuro

Soluciones

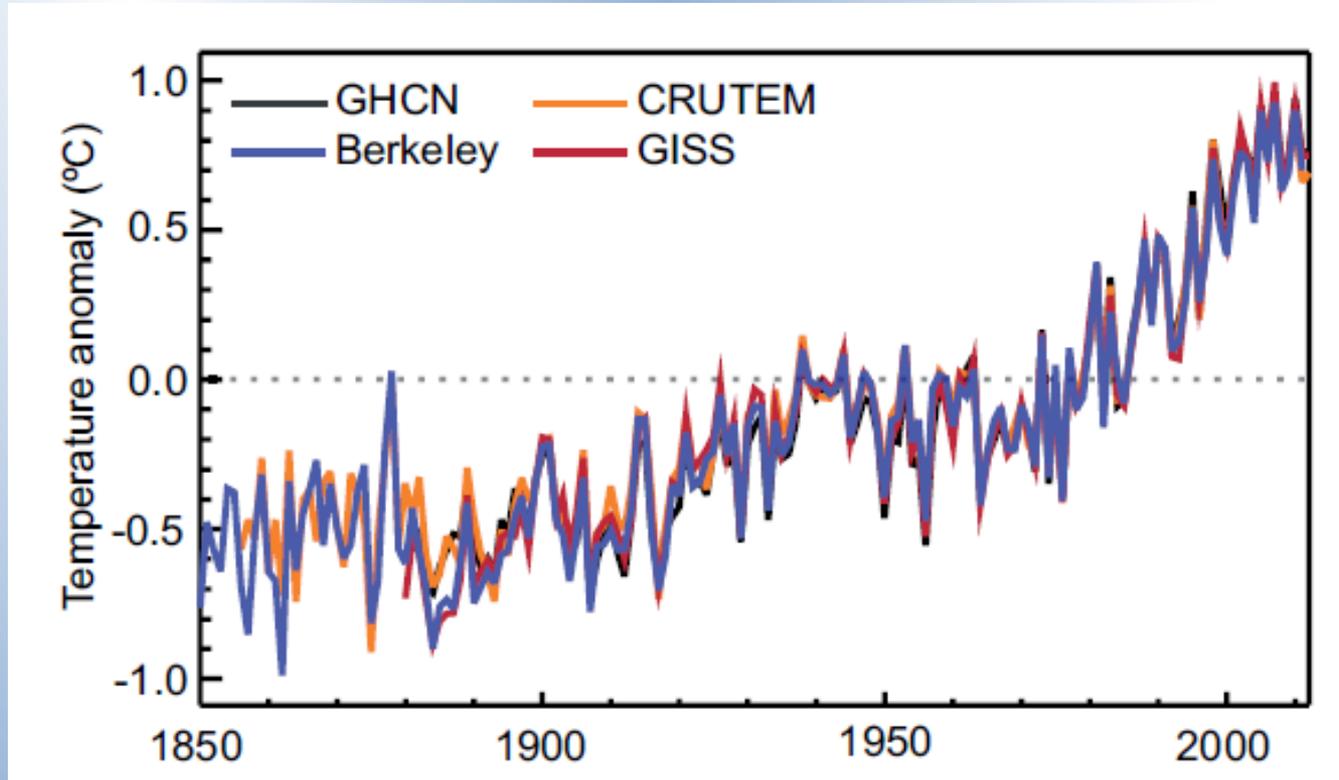
# El presente



## ¿Se está calentando el planeta?

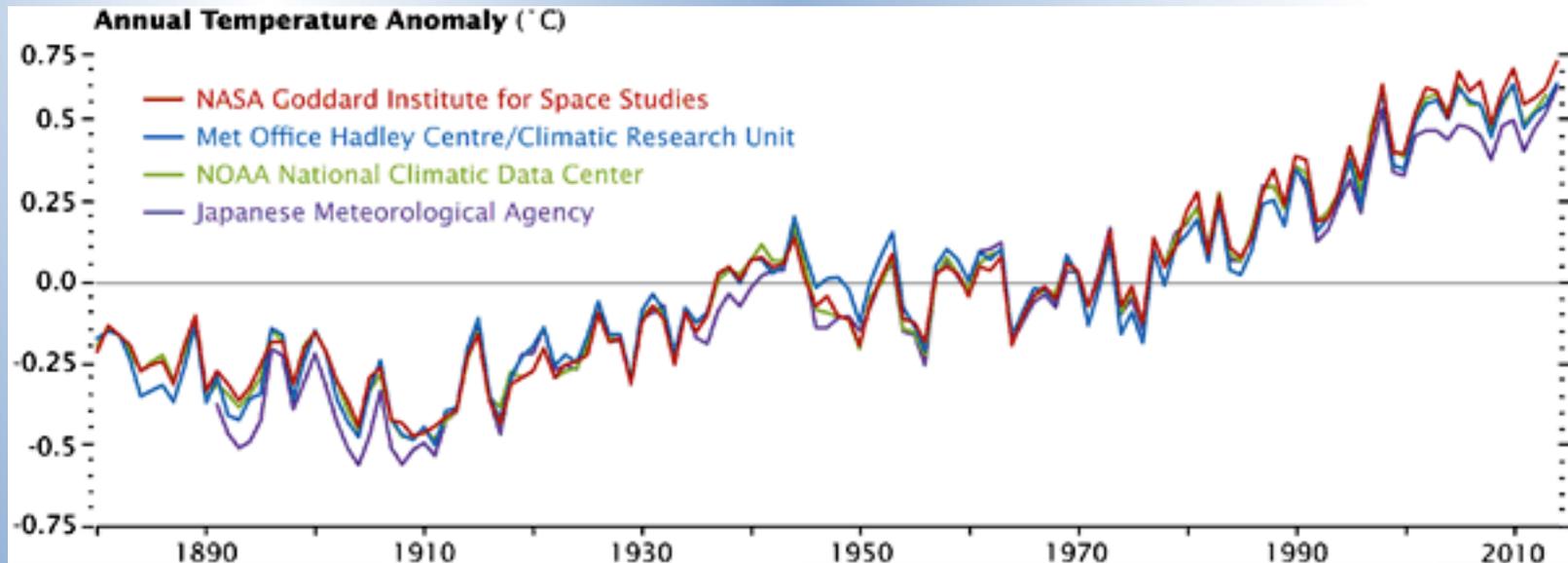


## ¿Se está calentando el planeta?



# El presente

## ¿Se está calentando el planeta?



## ¿Se está calentando el planeta?



## ¿Se está calentando el planeta?



## ¿Se está calentando el planeta?

≡ EL PAÍS

GALICIA

### La temperatura media se incrementó en Galicia 1,46 grados desde 1973

Los meteorólogos vaticinan más calor todo el año y un aumento de lluvias torrenciales

## ¿Se está calentando el planeta?

40 ANOS  
PRENSA  
IBÉRICA

FARO DE VIGO

vigo  
25 / 13°

Local **Galicia** Actualidad Deportes Economía Opinión Cultura Ocio Vida y Estilo Comunidad Multimedia  

**Galicia** Sociedad Sucesos Mar

farodevigo.es » Galicia

  T+ T-

 0    

## Cambio climático en Galicia: menos nevadas y noches más cálidas

Estos dos efectos son las consecuencias más apreciables, según la Aemet. El Atlántico actúa como atenuante de los efectos más bruscos

A. Moledo | A Coruña | 26.04.2016 | 02:22

### Fiestas en Galicia



El Vigo que quizá nunca conociste | Devoción y diversión: Vigo a través de 12 fiestas



Environmental Physics Laboratory  
EPhysLab

## ¿Se está calentando el planeta?

**FARO DE VIGO** vigo 19 / 13°

Gran Vigo Galicia Opinión **Más Noticias** Economía Deportes Cultura Ocio Vida y Estilo Comunidad Multimedia  

Titulares de hoy Sucesos Nacional Internacional **Sociedad** Ciencia Solidaridad Medio Ambiente

**ÚLTIMA HORA** Al menos 12 muertos tras tiroteo en California, incluido el tirador y un policía

farodevigo.es » **Sociedad**

  T+ T-  0    

### El cambio climático ha duplicado los días cálidos en Galicia desde 1950 hasta hoy

Un estudio de geógrafos gallegos concluye que la llegada del clima primaveral se adelanta cada década

#### Contenido para ti

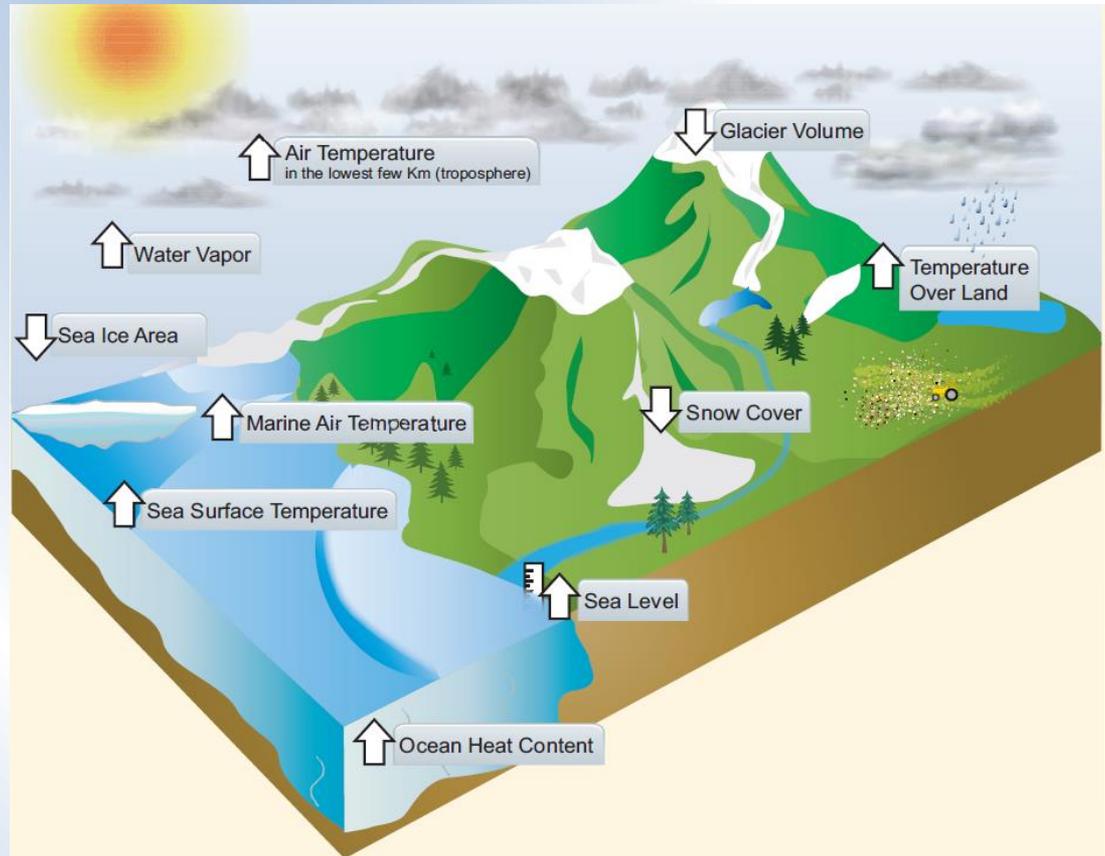
 Luis Enrique llama a Aspas, Brais Méndez y Jonny  
08-11-2018

  Matria Galicia, 1968  
08-11-2018

# El presente

## ¿Se está calentando el planeta?

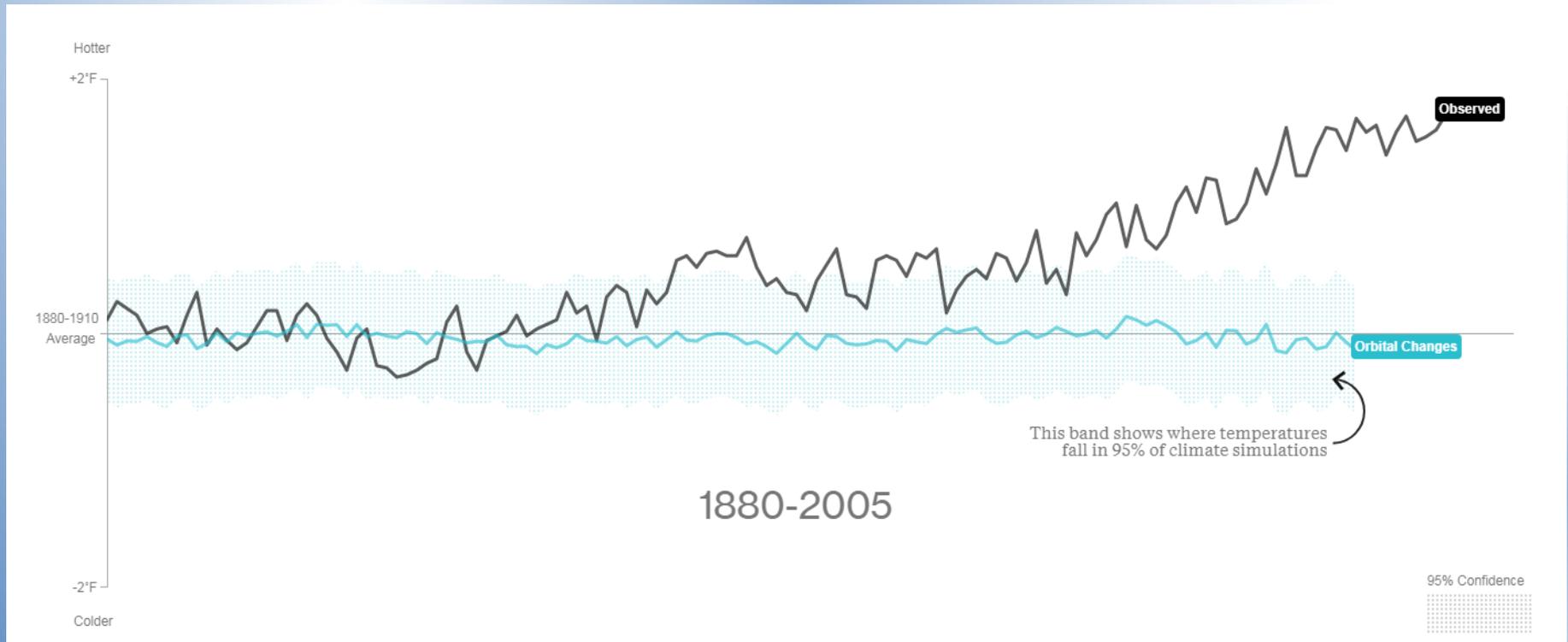
- Las temperaturas de la superficie, atmosféricas y oceánicas
- El volumen de los glaciares
- La cubierta de hielo
- El volumen del hielo oceánico
- El nivel del mar
- El vapor de agua atmosférico



# El presente

## ¿Por qué se está calentando el planeta?

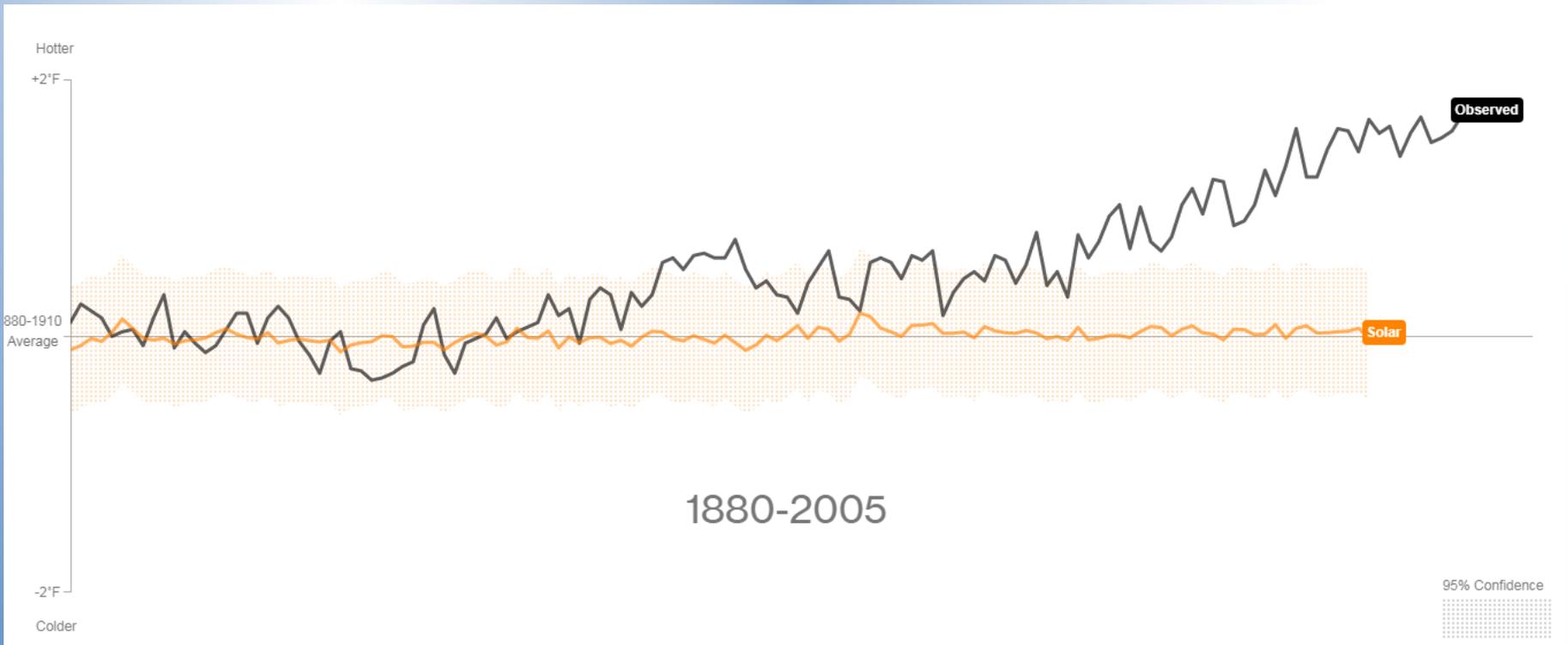
### Cambios orbitales



# El presente

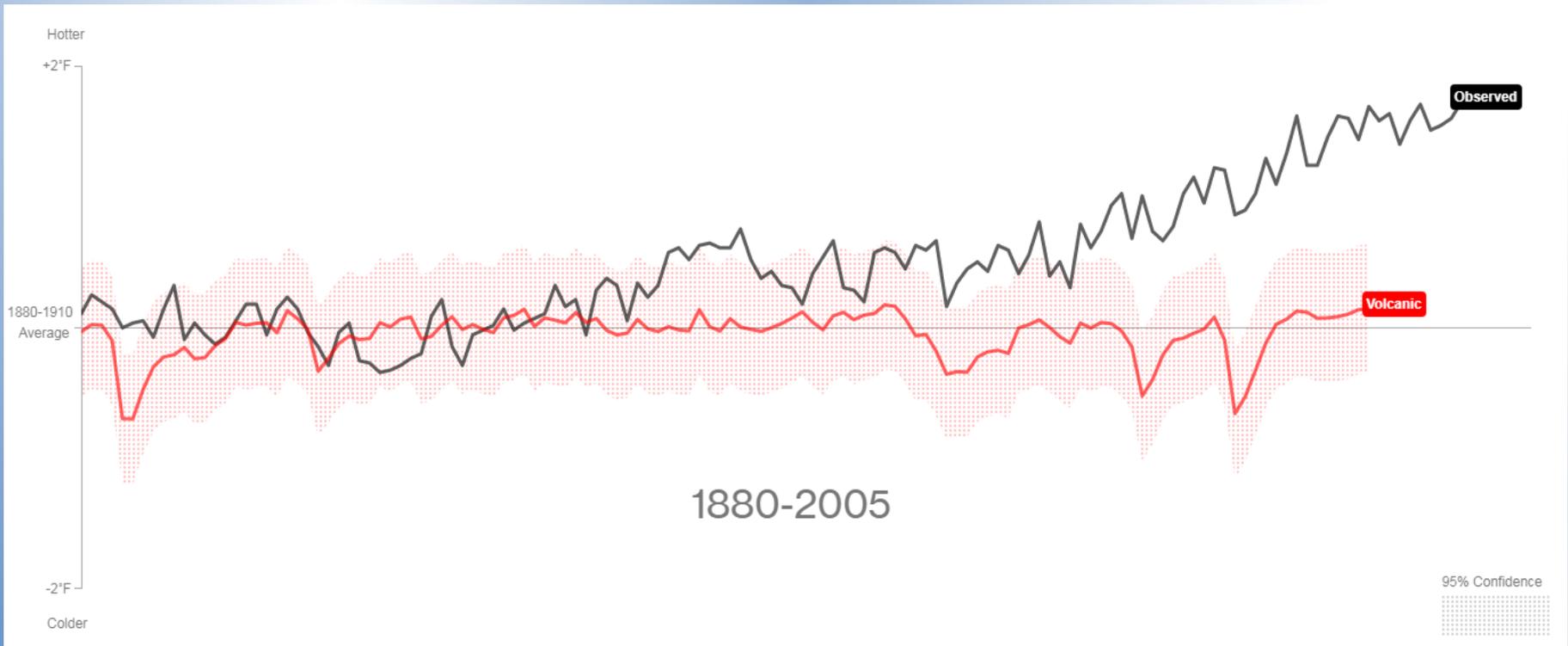
## ¿Por qué se está calentando el planeta?

### Variación solar



## ¿Por qué se está calentando el planeta?

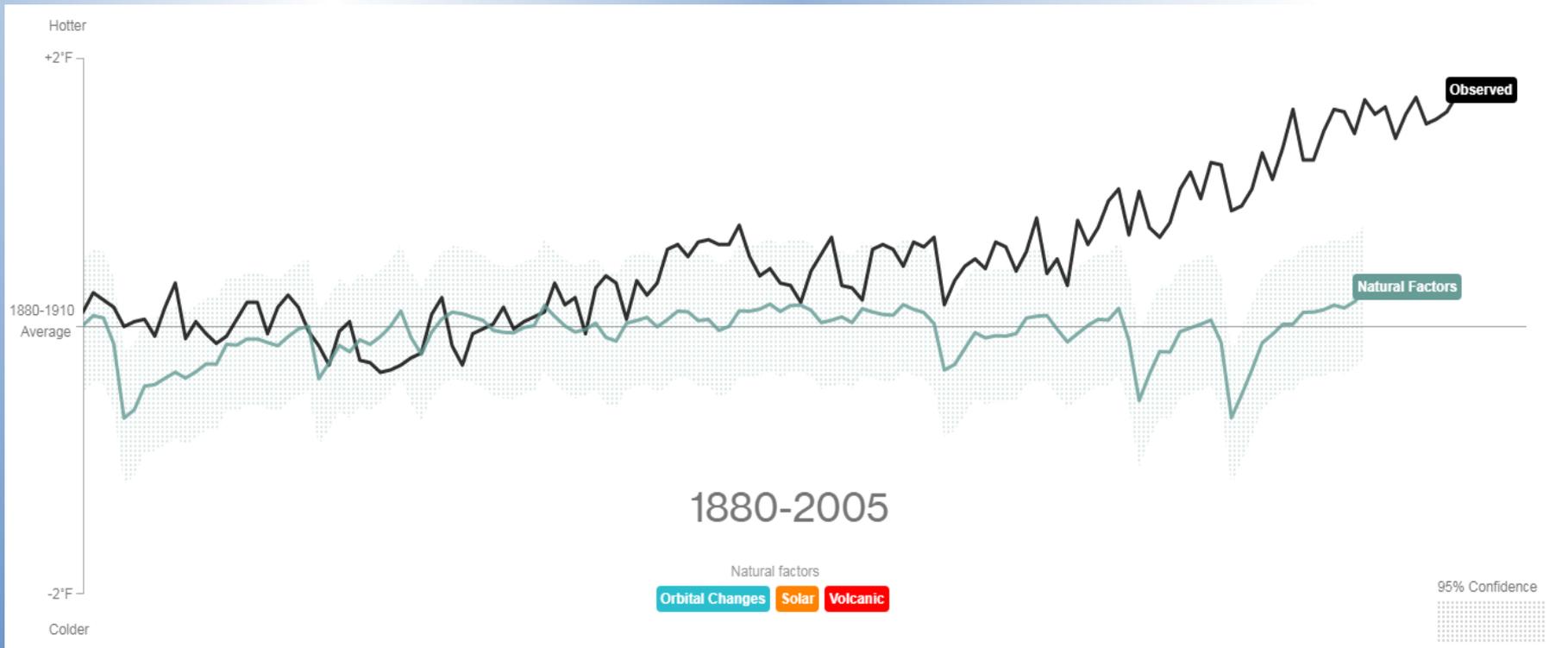
### Volcanes



# El presente

## ¿Por qué se está calentando el planeta?

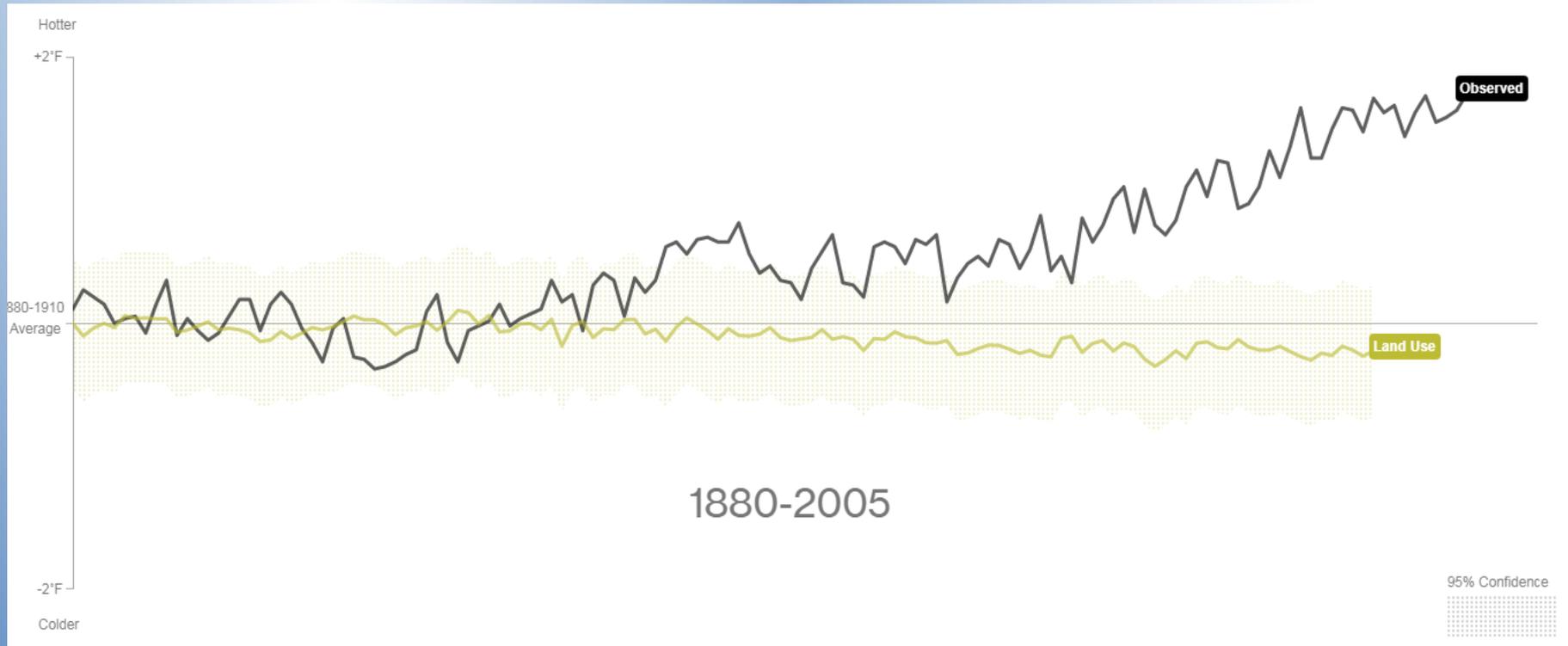
Causas naturales combinadas



# El presente

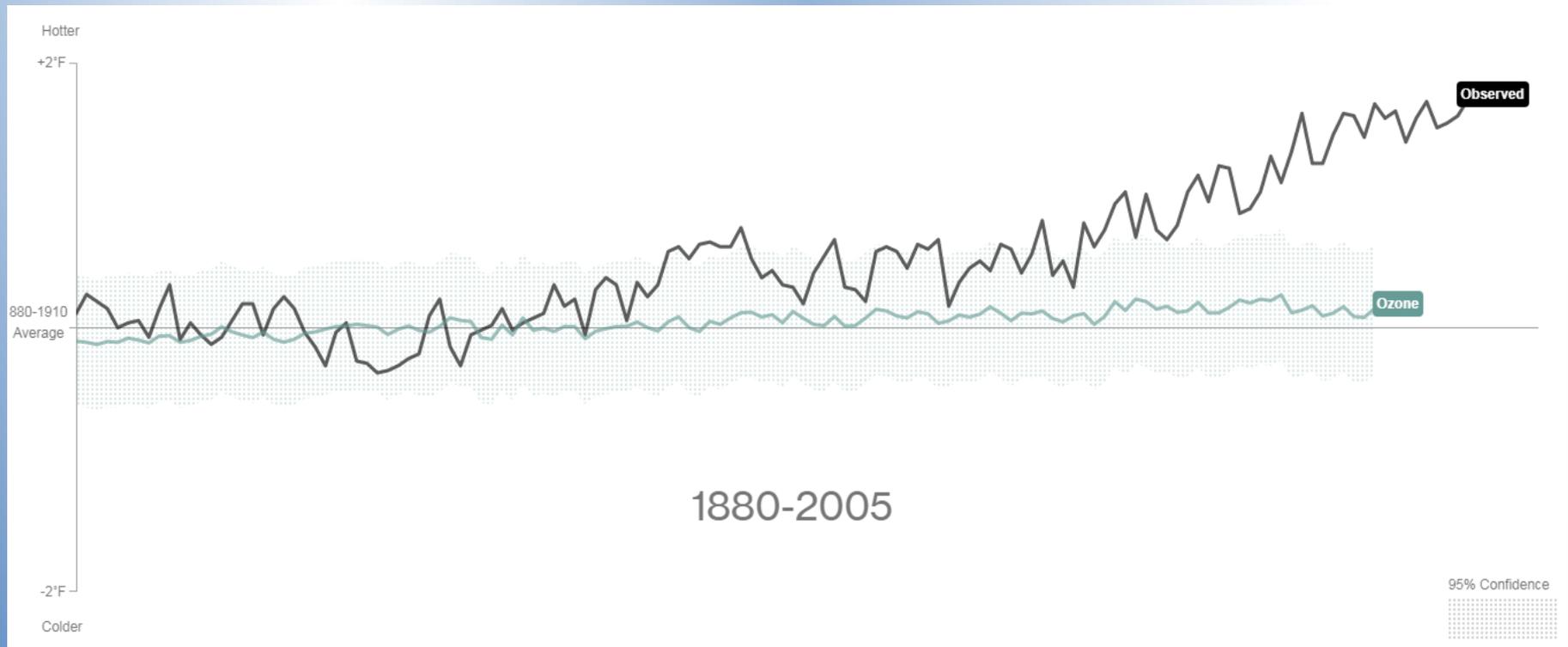
## ¿Por qué se está calentando el planeta?

Deforestación



## ¿Por qué se está calentando el planeta?

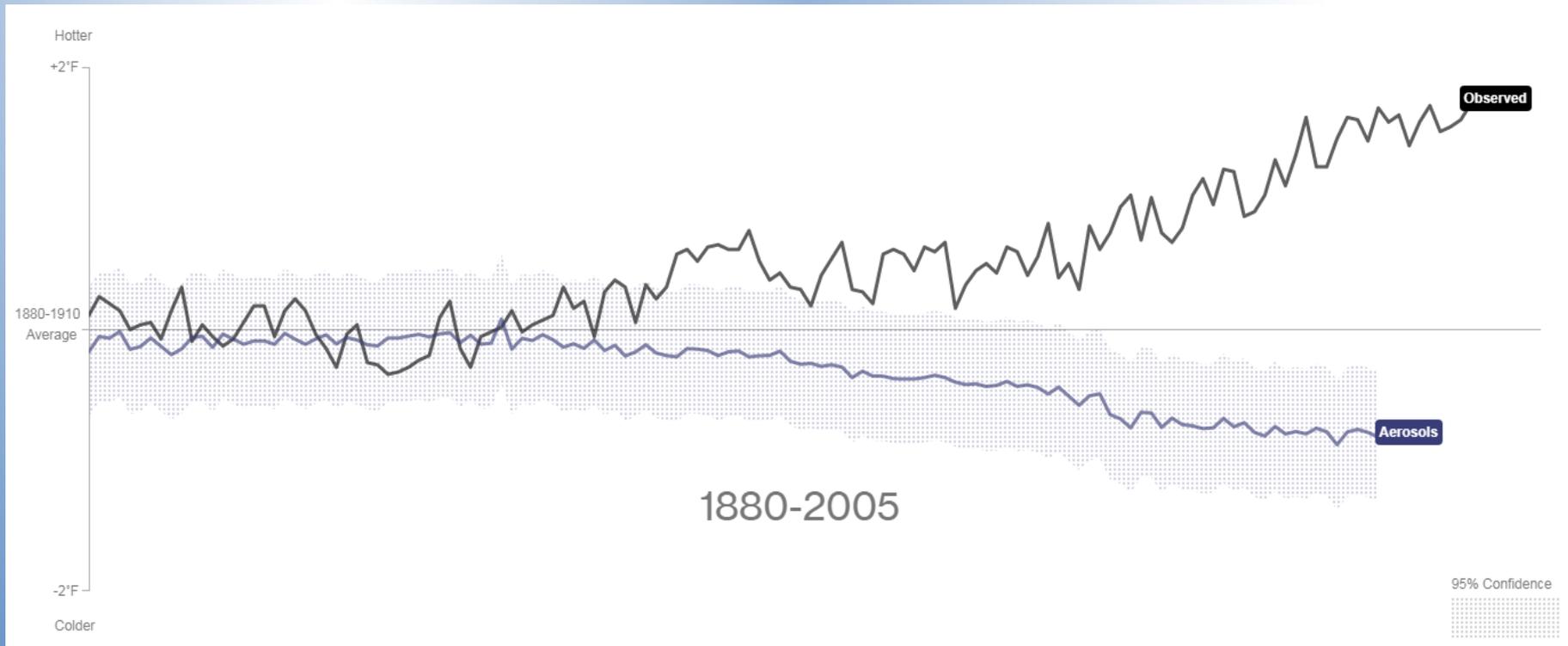
Ozono



# El presente

## ¿Por qué se está calentando el planeta?

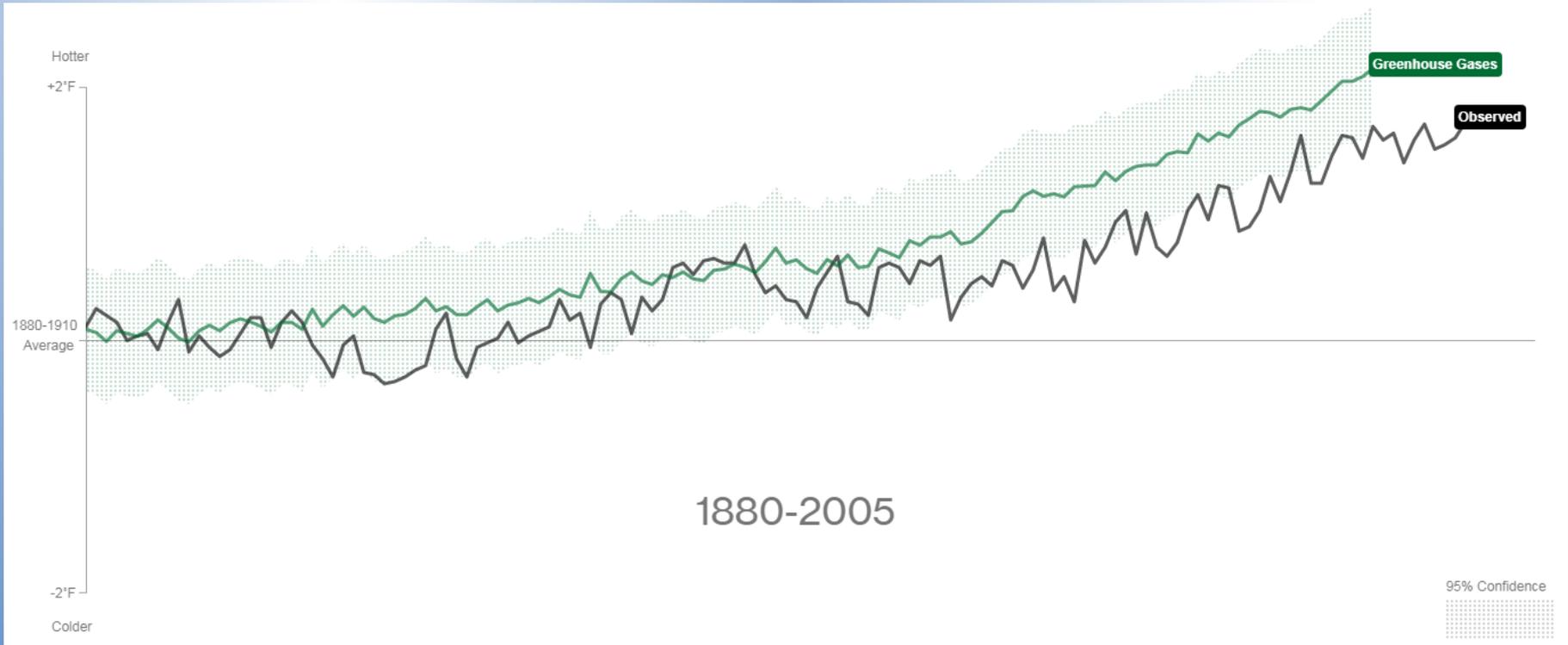
Aerosoles



# El presente

## ¿Por qué se está calentando el planeta?

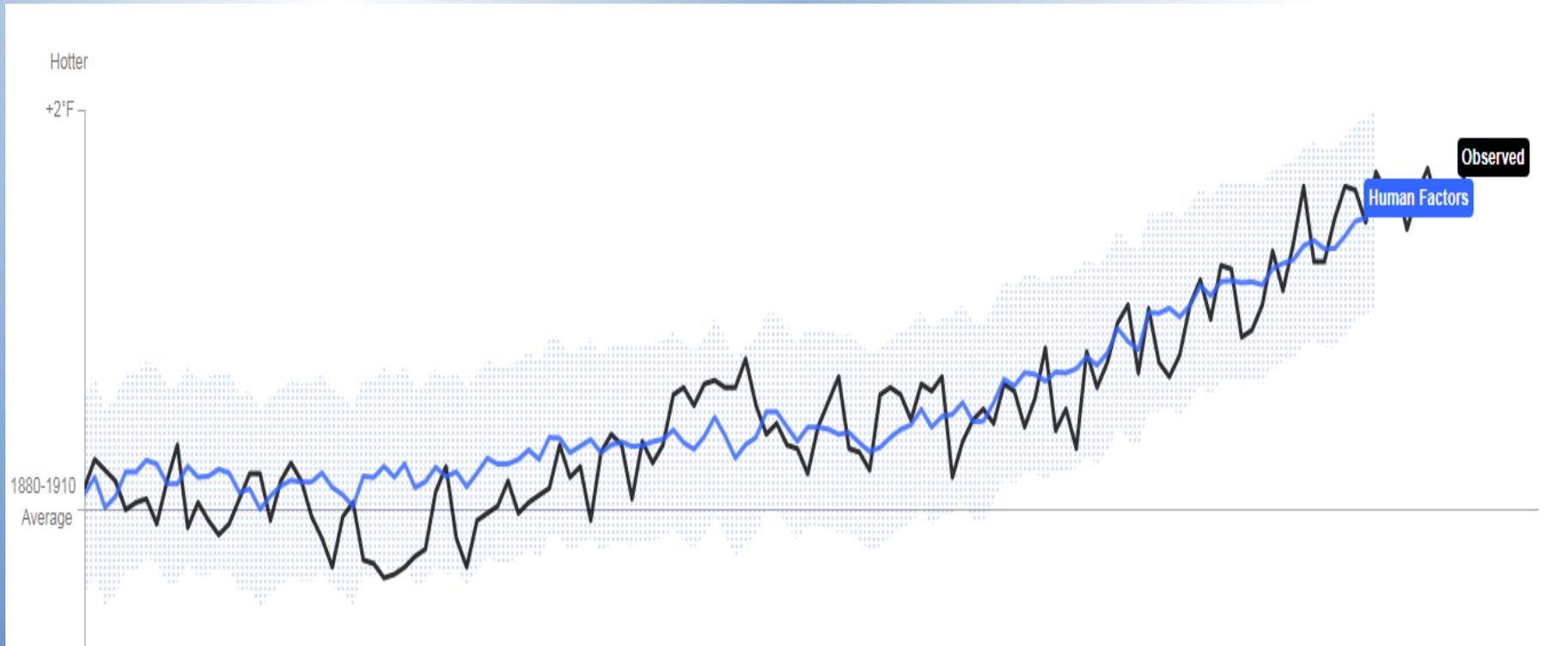
Gases de efecto invernadero



# El presente

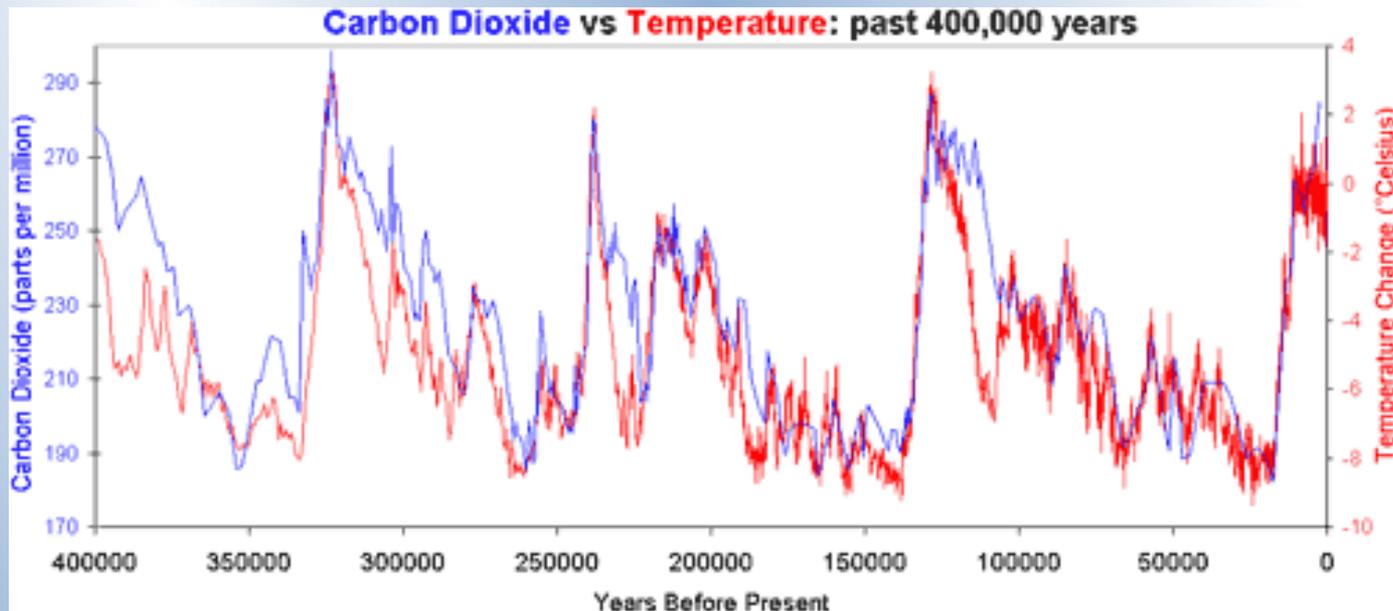
## ¿Por qué se está calentando el planeta?

Causas no naturales combinadas



# El presente

¿Por qué se está calentando el planeta?



## ¿Por qué se está calentando el planeta?



# Los gases de efecto invernadero marcan un tope histórico: es la concentración más alta en tres millones de años

EUROPA PRESS [25.11.2019 - 11:50H](#)



- La OMS registra este récord en las cifras medidas para 2018.
- [Más de 11.000 científicos afirman que vivimos una "emergencia climática" que traerá "un sufrimiento humano"](#).

## El clima actual

### Cambios en la temperatura del aire

Datos	Tendencia de la temperatura del aire (°C por década)				
	1880- 2012	1901-2012	1901- 1950	1951- 2012	1979- 2012
CRUTEM4.1.1.0	0.086 ± 0.015	<b>0.095 ± 0.020</b>	0.097 ± 0.029	0.175 ± 0.037	<b>0.254 ± 0.050</b>
GHCNv3.2.0	0.094 ± 0.016	<b>0.107 ± 0.020</b>	0.100 ± 0.033	0.197 ± 0.031	<b>0.273 ± 0.047</b>
GISS	0.095 ± 0.015	<b>0.099 ± 0.020</b>	0.098 ± 0.032	0.188 ± 0.032	<b>0.267 ± 0.054</b>
Berkeley	0.094 ± 0.013	<b>0.101 ± 0.017</b>	0.111 ± 0.034	0.175 ± 0.029	<b>0.254 ± 0.049</b>



1°C por siglo

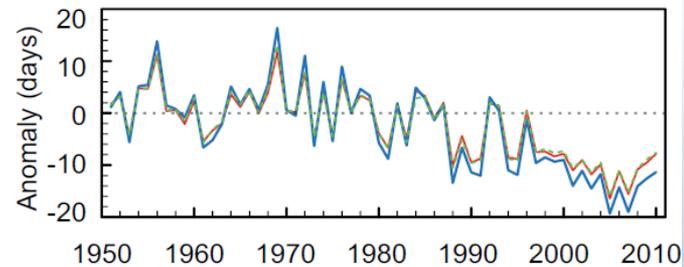
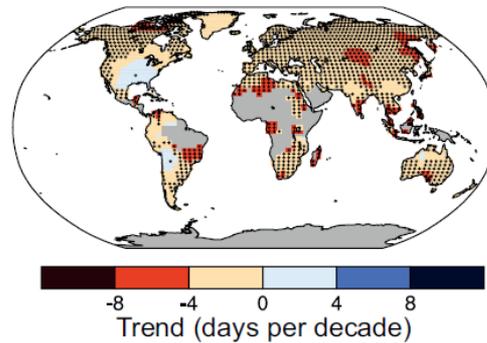


2.6°C por siglo

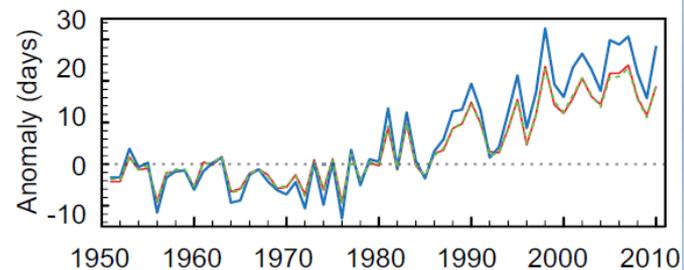
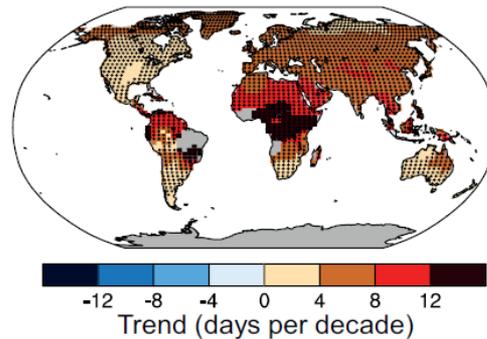
## El clima actual

### Cambios en las temperaturas extremas y en las olas de calor

(b) Cold Days



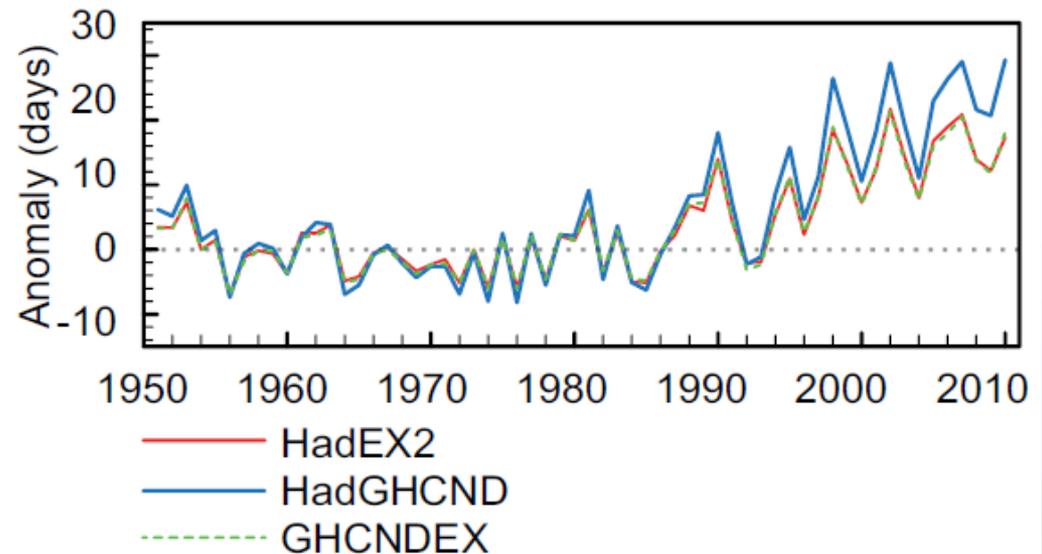
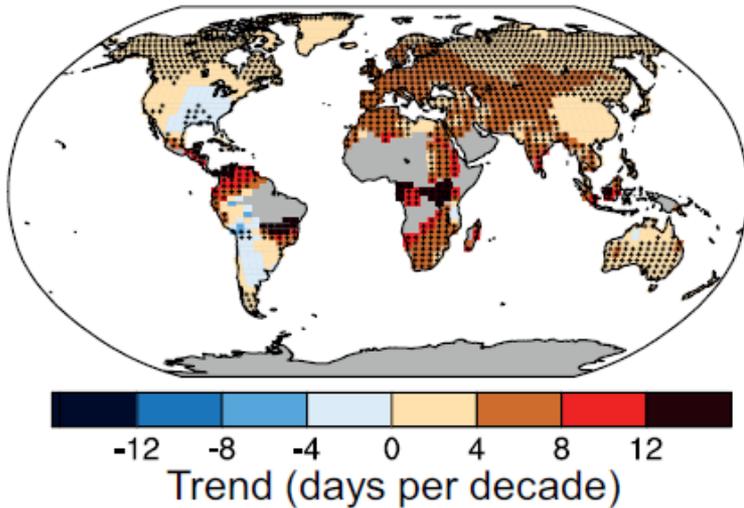
(c) Warm Nights



## El clima actual

### Cambios en las temperaturas extremas y en las olas de calor

(d) Warm Days



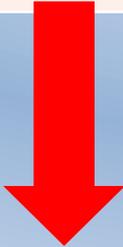
## El clima actual

### Cambios en la temperatura superficial del mar

Datos	Tendencia de la SST en °C por década				
	1880–2012	1901–2012	1901–1950	1951–2012	1979–2012
HadISST	0.042 ± 0.007	<b>0.052 ± 0.007</b>	0.067 ± 0.024	0.064 ± 0.015	<b>0.072 ± 0.024</b>
COBE-SST	–	<b>0.058 ± 0.007</b>	0.066 ± 0.032	0.071 ± 0.014	<b>0.073 ± 0.020</b>
ERSSTv3b	0.054 ± 0.015	<b>0.071 ± 0.011</b>	0.097 ± 0.050	0.088 ± 0.017	<b>0.105 ± 0.031</b>
HadSST3	0.054 ± 0.012	<b>0.067 ± 0.013</b>	0.117 ± 0.028	0.074 ± 0.027	<b>0.124 ± 0.030</b>



0.65° C por siglo



1° C por siglo

## El clima actual

### Cambios en la temperatura superficial del mar

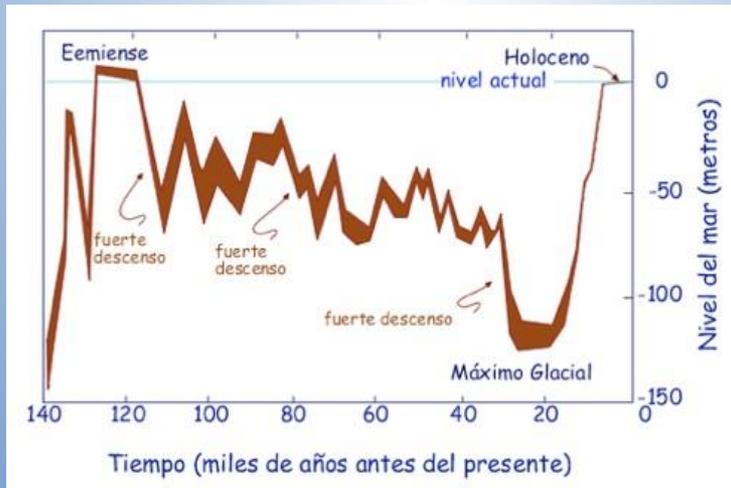
El océano tiene una gran inercia térmica. Si las concentraciones de gases de efecto invernadero se mantuviesen constantes a partir de ahora:

- La temperatura superficial del mar seguiría aumentando durante aproximadamente una década.
- La temperatura del océano profundo se continuaría calentando y el nivel del mar seguiría aumentando durante siglos.

Levitus: “Si todo el calor que se ha ido acumulando en los 2.000 metros superiores del océano desde los años 50 se liberase inmediatamente a los 10 primeros kilómetros de la atmósfera, generaría un calentamiento atmosférico de más de 36 grados”

## El clima actual

### Cambios en el nivel del mar



El nivel medio del mar global ha aumentado en 0.19 m desde 1901 hasta 2010, calculado utilizando los registros de mareógrafos y desde 1993, datos de satélite.

Se calcula que la tasa media fuese de 1.7 mm año<sup>-1</sup> entre 1901 y 2010 y que aumentase a 3.2 mm año<sup>-1</sup> entre 1993 y 2010.

Se debe principalmente a:

- Efecto termoestérico (el agua dilata con la temperatura)
- Fusión del hielo y nieve que se encuentra sobre los continentes

NO se debe a:

- Fusión del hielo flotante del polo Norte

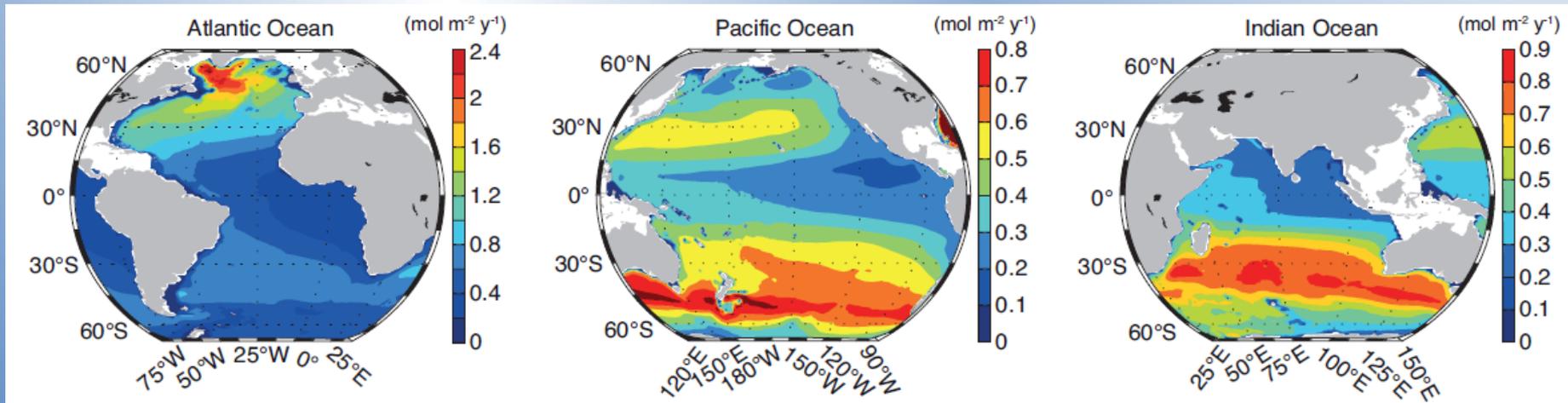
## El clima actual

### Cambios en la biogeoquímica del océano

#### ► CO<sub>2</sub>

Los océanos pueden almacenar grandes cantidades de CO<sub>2</sub>. La capacidad de almacenamiento de carbono en el océano es aproximadamente 50 veces mayor que el de la atmósfera.

En la actualidad, aproximadamente un 30% del CO<sub>2</sub> antropogénico emitido a la atmósfera se está acumulando en el océano.

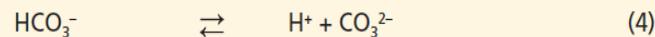
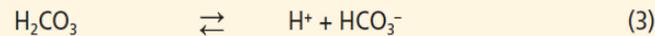
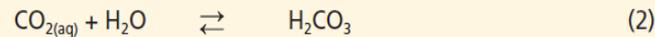
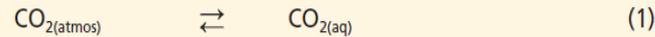


## El clima actual

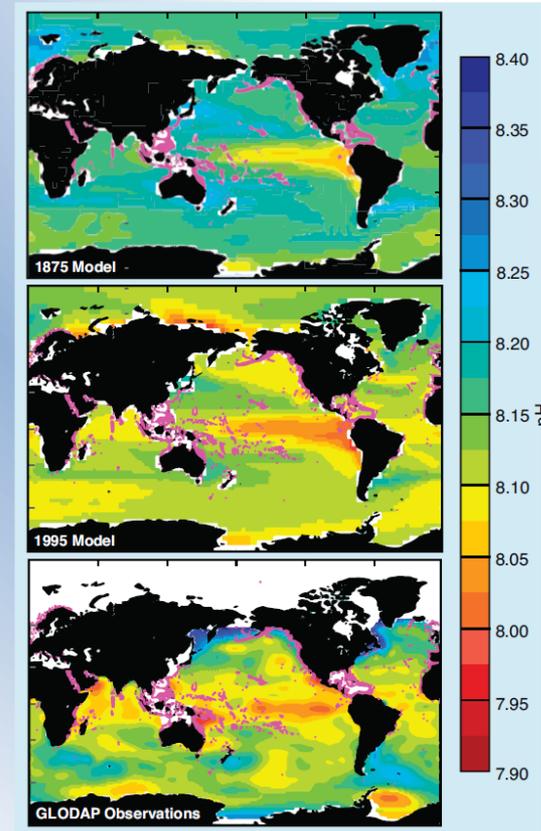
### Cambios en la biogeoquímica del océano

#### ► Acidificación Oceánica (PH)

Proceso químico.



Cuando la concentración de iones  $\text{H}^+$  crece, el pH decrece, haciéndose el medio más ácido.



## El clima actual

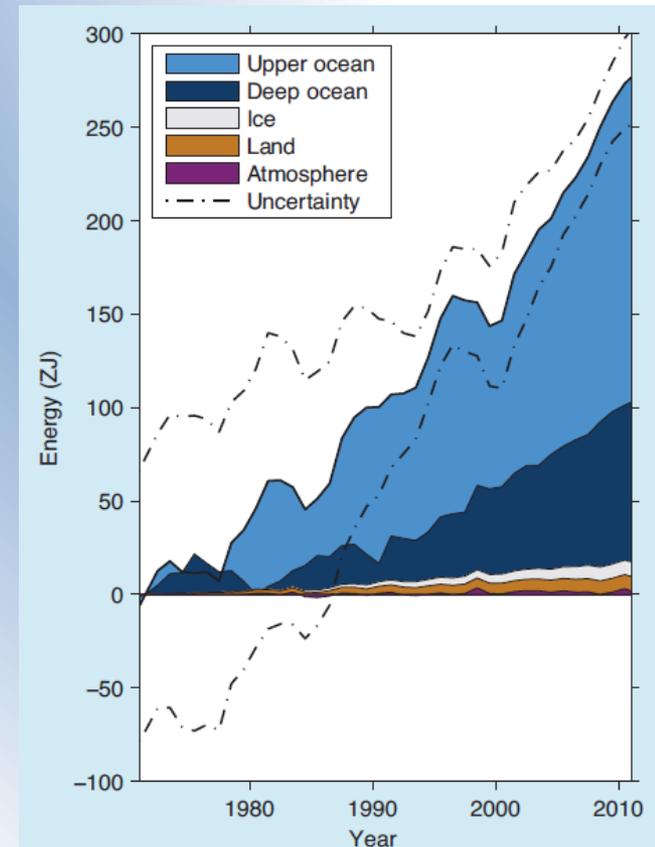
### Balance energético

La Tierra **NO** está en equilibrio radiativo desde al menos 1970.

La Tierra está absorbiendo más energía del que emite hacia el espacio.

Casi todo ese exceso de energía se está almacenando en el océano ya que tiene:

- una gran cantidad de masa
- una gran capacidad calorífica
- una gran inercia térmica
- un albedo bajo.



## Consecuencias



## Consecuencias

### Impactos en la biodiversidad

- Sobreexplotación del medio natural
- Pérdida de los hábitats de las especies
- Contaminación del medio ambiente
- Migración de especies
- Extinción de especies
- Alteraciones y cambios en los sistemas acuáticos marinos
- Alteraciones en la calidad de los recursos en aire, agua y suelo

# El clima favorecerá la extensión de eucaliptos y viñedos y provocará la reducción de castaños

16.02.2017 | 00:39

La Xunta reconoce los efectos del cambio climático tanto sobre la salud humana como sobre la fauna y la flora de la comunidad gallega. De hecho, analiza con detalle su impacto sobre cada una de las especies amenazadas o vulnerables y también sobre el mapa forestal gallego. Y concluye que, pese a los esfuerzos por potenciar las especies autóctonas, es el eucalipto el que tendrá más facilidades para extenderse por el territorio si se cumplen los pronósticos climáticos recogidos en el informe.

### Contenido para ti



Galicia registra 40 ingresos al mes por trastorno mental ligado al alcohol  
05-11-2018



El tiempo mejora este sábado en Galicia  
02-11-2018



'Superpiñeiro' pulsa el pause  
04-11-2018

## Consecuencias

### Impactos en la biodiversidad



Inicio Leche Carne Huerta Viña Agroalimentación Apicultura Forestal Desarrollo rural

Inicio / Portada lista 2 / ¿Como está afectando el cambio climático al vino?

## ¿Como está afectando el cambio climático al vino?

Uvas con mayor grado alcohólico y menor acidez, vendimias cada vez más tempranas, problemas de maduración...etc. Estos son algunas de las consecuencias del cambio climático en la viticultura. Diversos expertos analizaron esta semana como paliar estos efectos en una jornada organizada por la Evega.



Seleccione o tempo na sua localidade

Selecciona provincia

## El cambio climático empuja a los animales al límite

- Los cambios en el clima y la intervención humana dejan a las especies animales con tres opciones: adaptarse, marcharse o morir



El urogallo, una impresionante ave en peligro de extinción por los efectos del cambio climático. (LV)

## Consecuencias

### Impactos en la salud

Efectos	Exposición por cambio climático	Riesgos en la salud	Impactos en la pobreza
Efectos directos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Incremento en el número de días y noches calientes;</li><li>• Incremento en la frecuencia e intensidad de ondas de calor;</li><li>• Incremento en el riesgo de incendios en condiciones de precipitaciones bajas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exceso de mortalidad por calentamiento;</li><li>• Mayor incidencia de fatiga por calor, infartos para trabajadores al aire libre, atletas y poblaciones de edad avanzada;</li><li>• Enfermedades cardiovasculares, respiratorias y de riñones;</li><li>• Incremento en muertes prematuras por el ozono;</li><li>• Contaminación del aire producido por incendios causados por olas de calor.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vulnerabilidad social debido a construcciones de viviendas precarias;</li><li>• Y a cambios en los sistemas de pago por agua, al haber menos recursos hídricos para viviendas de menores ingresos (Benzie, 2011)</li></ul>

# El presente

Efectos	Exposición por cambio climático	Riesgos en la salud	Impactos en la pobreza
<b>Efectos mediados a través de sistemas naturales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altas temperaturas y humedad;</li> <li>• Cambios e incremento de las precipitaciones;</li> <li>• Mayor temperatura en la superficie de agua marina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento acelerado de microbios;</li> <li>• Incremento en transmisión de virus patógenos;</li> <li>• Cambios en las distribuciones estacionarias y geográficas (ej. Cólera);</li> <li>• Menor higiene debido a la contaminación de agua.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor crecimiento de parásitos y de la tasa mordidas de insectos por estaciones de transmisión prolongadas;</li> <li>• Emergencia y prevalencia de enfermedades;</li> <li>• Cambio en la distribución y abundancia de vectores de enfermedades.</li> </ul>	
<b>Efectos intensamente mediados por sistemas humanos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altas temperaturas y cambios en las precipitaciones y humedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja producción de los alimentos en los trópicos;</li> <li>• Bajo acceso a alimentos debido a provisión reducida e incremento de precios;</li> <li>• Combinación de efectos de desnutrición y enfermedades infecciosas;</li> <li>• Efectos crónicos de retraso de crecimiento en niños.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajadores desprotegidos obligados a trabajar en condiciones psicológicas inseguras;</li> <li>• Pérdida de oportunidades de ingreso y vivienda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación en sectores económicos claves como en la agricultura, cambios en cosecha, lo cual afecta los ingresos de viviendas pobres (IFPRI, 2009).</li> <li>• Alza de precios de productos agrícolas, a consecuencia del menor ingreso (BM, 2016)</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción en la productividad laboral y en consecuencia, afectación de la dinámica de empleo sobre la población económicamente activa.</li> </ul>

## Consecuencias

### Impactos en la salud

Un contenido de Publicación Médica de **Neumología**

[Portada](#) > [Secciones](#) > [Especialidades](#) > [Neumología](#)

### La contaminación del aire causa 10.000 muertes al año en España

Ciudades españolas han superado en distintos momentos los niveles recomendados para la salud de varios contaminantes

Carlos A. Jiménez Ruiz, presidente de Separ.



## Consecuencias

**Eventos extremos: Sequías e inundaciones**

**El clima en Galicia es cada vez más seco,  
caluroso e inestable**

El 2017 ha sido el tercer año más cálido y el quinto más seco de la serie histórica y evidencia un cambio de tendencia

## Consecuencias

### Eventos extremos: Sequías e inundaciones

La Opinión A Coruña » Galicia

✉ | 📄 | T+ | T- | 0 | f | t | g+ | in

# El cambio climático y los episodios de sequía cada vez más frecuentes, una amenaza para el caudal de los ríos

31.05.2017 | 01:27



ÚLTIMA HORA Cospedal deja el Comité Ejecutivo Nacional del PP, pero no renuncia a su escaño

## TIERRA VIVA

Clima, sostenibilidad y medio ambiente



# Galicia se prepara para sequías frecuentes que ya están pagando el campo y el turismo

EFE 17.12.2017



- Las reservas hídricas en los embalses gallegos están un 20% por debajo de lo habitual: harían falta cinco o seis borrascas más para volver a la normalidad.
- Desde las dos demarcaciones hidrográficas gallegas están planteando ya estrategias para anticiparse a los efectos del cambio climático.
- Los daños por la sequía son "irreparables" en el sector ganadero, que perdió 10 millones de euros en verano solo con la alimentación de las vacas.
- En el turismo, la consecuencia más inmediata está en la estación de esquí de Manzaneda, que todavía no ha abierto esta temporada.



### BLOGS DE 20MINUTOS

 YA ESTÁ EL LISTO QUE TODO LO SABE  
El curioso motivo por el que llamamos 'ático' al último piso de un edificio

 COMUNICACIÓN NO VERBAL  
Cómo reconocer a una persona neurótica

 CAPEANDO LA CRISIS  
Del 'hospitium' al turismo 4.0



## HORA 14 FIN DE SEMANA

DESASTRES NATURALES

# Las inundaciones se han multiplicado por cuatro por el cambio climático

El número de eventos climáticos extremos (como las olas de calor y las sequías) se han duplicado en los últimos 38 años. Pero las inundaciones, incluso, se han cuadruplicado en todo el mundo desde el año 1980, según un nuevo informe científico.

## Consecuencias

**Eventos extremos: Olas de Calor → Incendios**

# El cambio climático multiplica los incendios forestales virulentos y devastadores como el de Portugal

- | Los expertos de la ONU han constatado que el calentamiento global exagera estos siniestros con especial relevancia en el sur de Europa y la Península Ibérica
- | Las olas de calor agudas y prolongadas favorecen la extensión de las llamas por miles de hectáreas de masas forestales
- | Estos fuegos muy destructivos se convierten en ingobernables: el año pasado, 22 incendios calcinaron el 50% de todo lo que ardió en España

**El presente**

# El cambio climático en la sociedad



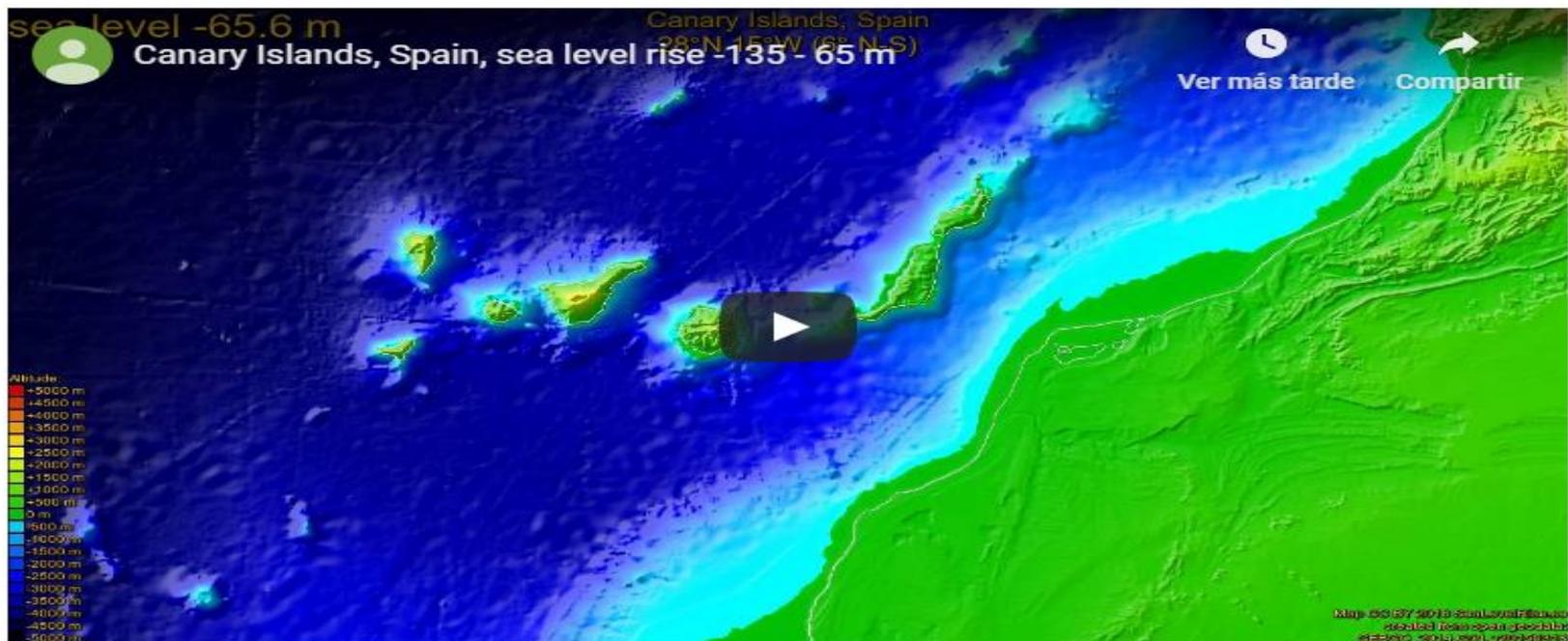
## Si toda España fuese vegana, nuestra alimentación generaría un 71% menos de CO<sub>2</sub>, según Proveg

Según el informe 'Más allá de la carne', las tres decisiones que más ayudarían a reducir las emisiones de dióxido de carbono serían (por este orden): tener un hijo menos, vivir sin coche y seguir una dieta 100% vegetal



## El nivel del mar podría aumentar un metro en Canarias a final de siglo

Un nuevo estudio realizado por el Ministerio para la Transición Ecológica augura que el nivel del mar podría incrementar de manera general en las costas españolas



CAMBIO CLIMÁTICO

## El Gran Bilbao, Urdaibai, Pasaia y Zarautz, inundados en 2050

Un nuevo estudio publicado en Nature Communications vaticina que las inundaciones costeras como consecuencia del cambio climático amenazarán al triple de personas para 2050 de lo que se pensaba anteriormente



## La ONU confirma la destrucción del planeta

El nuevo informe sobre las Perspectivas del Medio Ambiente, elaborado por Naciones Unidas y presentado hoy en Nairobi, alerta de la desaparición de la capa de hielo del Ártico, el aumento de las muertes por contaminación del aire en las ciudades y la extensión del desierto en amplias regiones de la Tierra.



# El presente

## Greta Thunberg podría no estar en la Cumbre del Clima que se celebrará en Madrid

Si la joven activista por la crisis climática no llega a tiempo a Madrid para la Cumbre intervendrá de manera remota



Introducción

El pasado

El presente

**El futuro**

Soluciones

# El futuro



## ¿Cómo se estudian los cambios futuros?

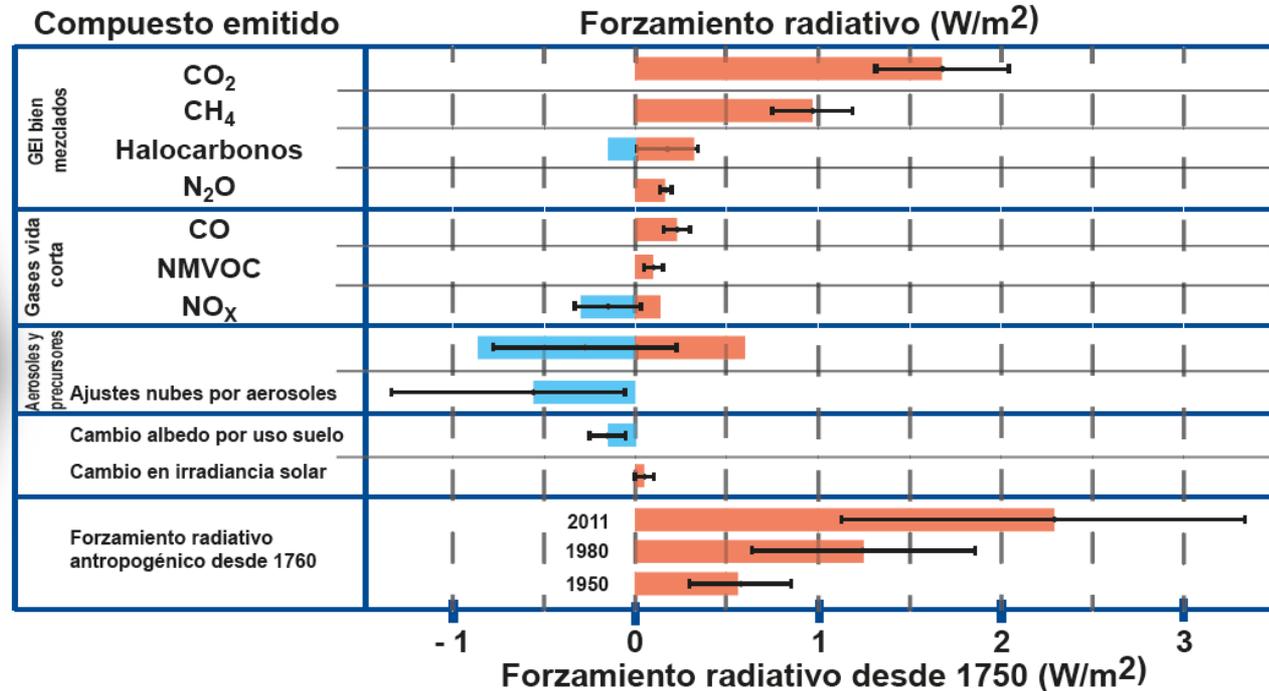
Forzamiento radiativo: diferencia entre la energía que recibe y emite la Tierra

	FR	Tendencia del FR	[CO <sub>2</sub> ] en 2100
RCP2.6	2,6 W/m <sup>2</sup>	decreciente en 2100	421 ppm
RCP4.5	4,5 W/m <sup>2</sup>	estable en 2100	538 ppm
RCP6.0	6,0 W/m <sup>2</sup>	creciente	670 ppm
RCP8.5	8,5 W/m <sup>2</sup>	creciente	936 ppm

# El futuro

## ¿Cómo se estudian los cambios futuros?

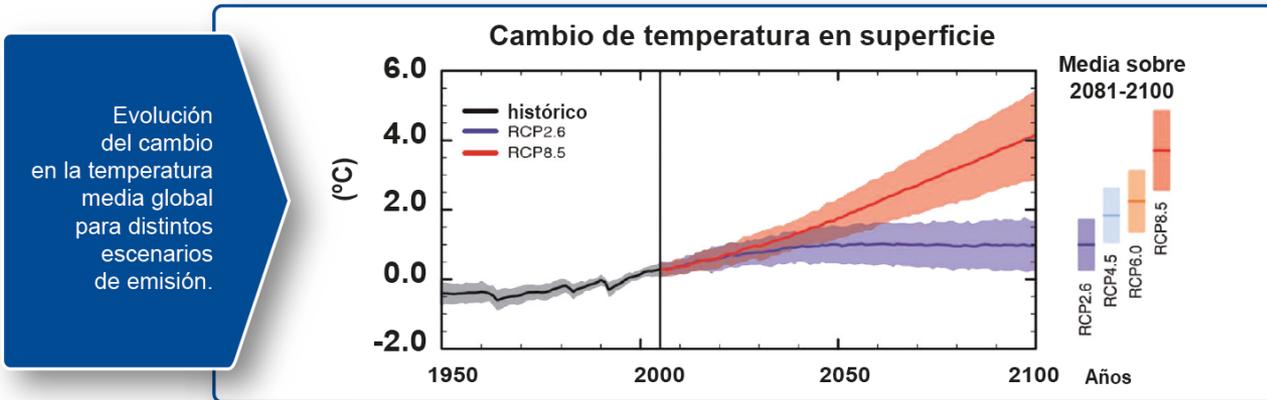
Contribución de diferentes factores al forzamiento radiativo terrestre (en vatios / m<sup>2</sup>).



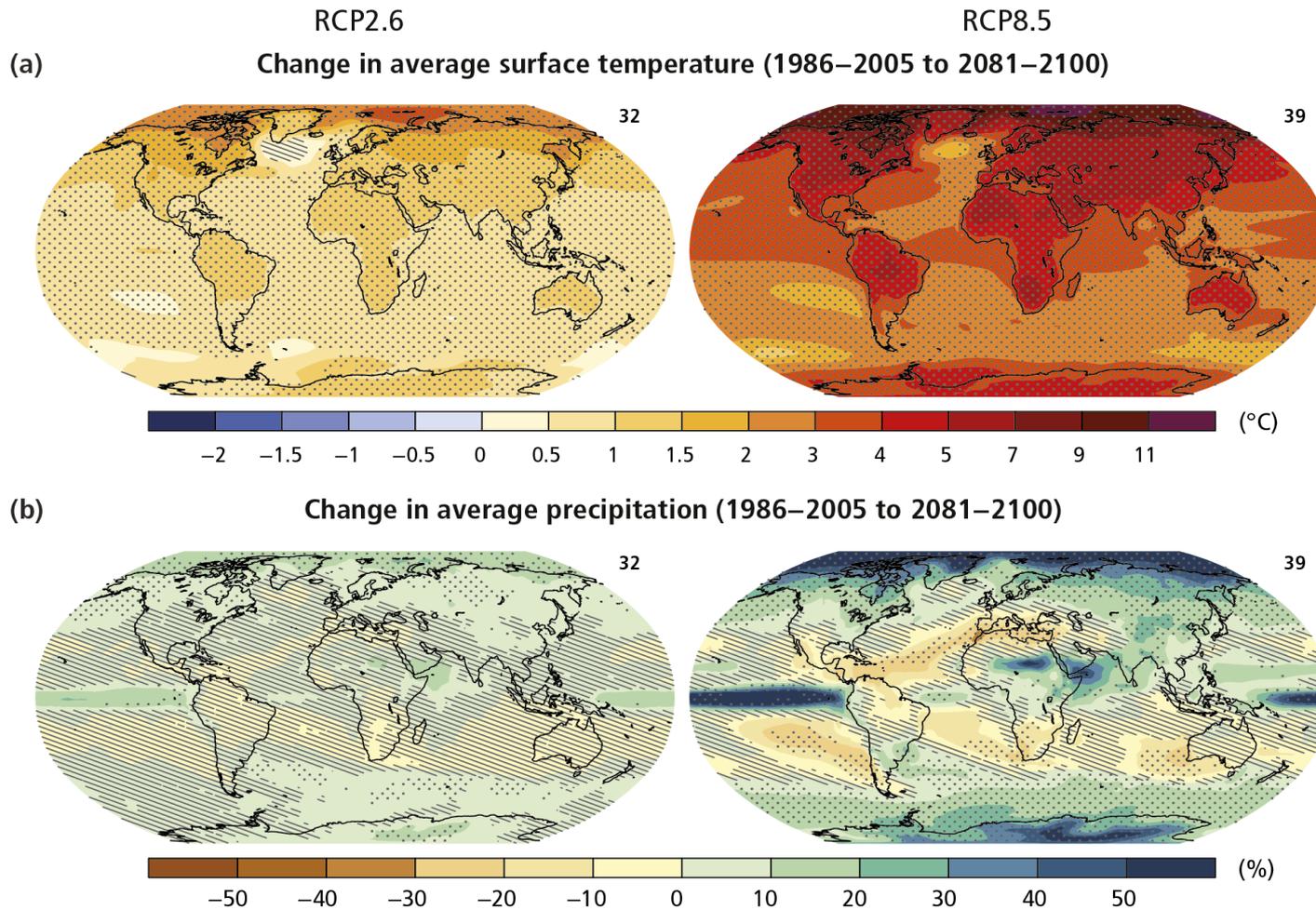
El forzamiento radiativo desde 1750 es  $>2 \text{ W m}^{-2}$

# El futuro

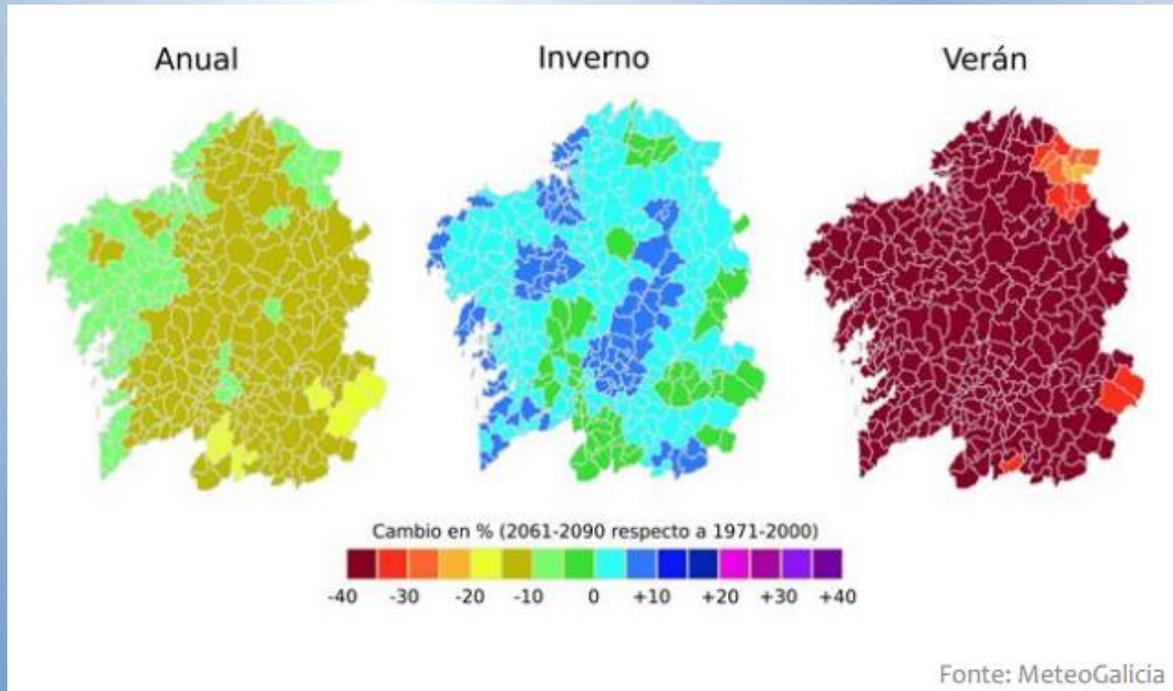
Variable	Escenario	2046-2065		2081-2100	
		Media	Rango Probable	Media	Rango Probable
Cambio temperatura superficial media (°C)	RCP2.6	1.0	0.4 - 1.6	1.0	0.3 - 1.7
	RCP4.5	1.4	0.9 - 2.0	1.8	1.1 - 2.6
	RCP6.0	1.3	0.8 - 1.8	2.2	1.4 - 3.1
	RCP8.5	2.0	1.4 - 2.6	3.7	2.6 - 4.8



# El futuro



## ¿Cuáles son las proyecciones para Galicia?



Porcentaje de variación de la precipitación anual  
(Informe de cambio climático de Galicia 2012-2015)

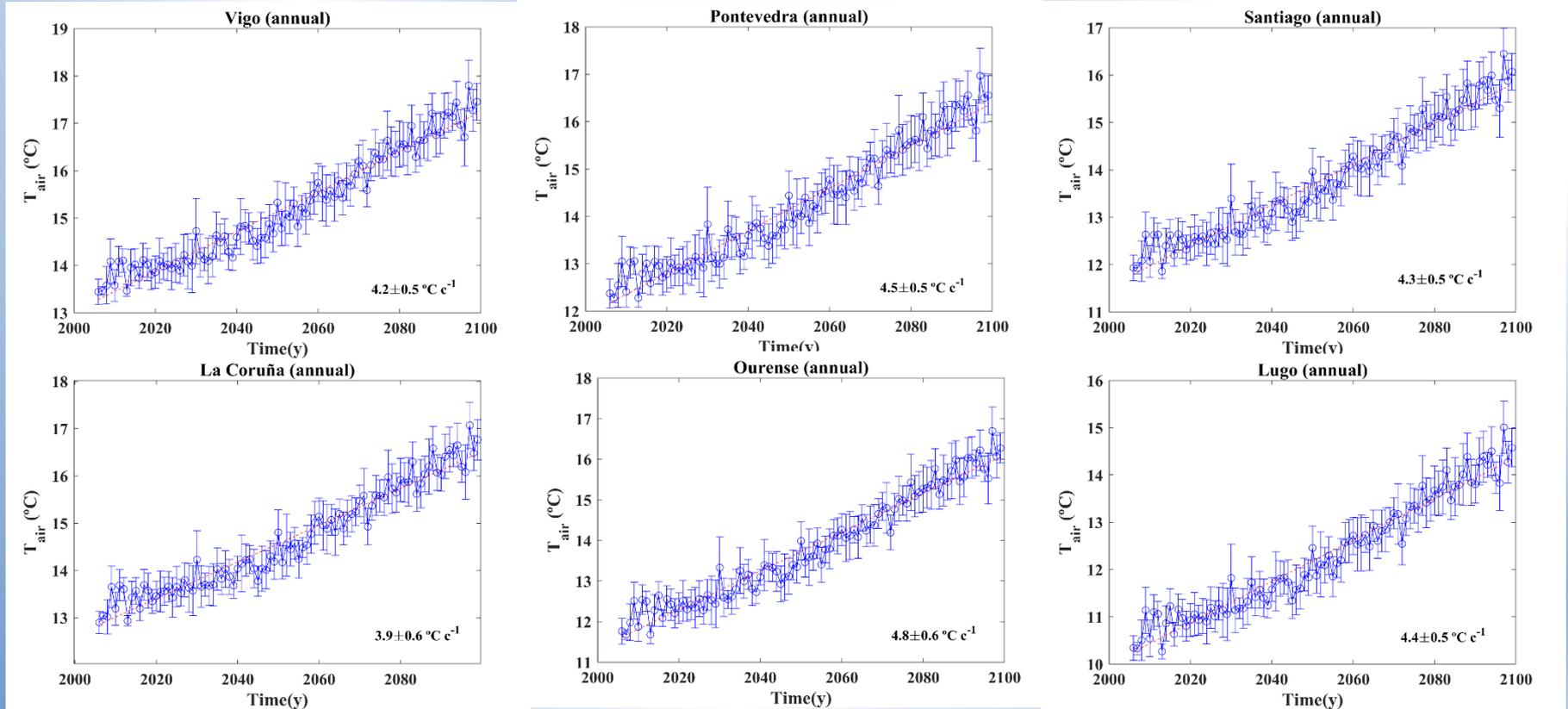
## El orballo, en peligro de extinción

La lluvia del futuro en Galicia, según los modelos científicos, caerá con menos frecuencia pero más intensidad



# El futuro

## ¿Cuáles son las proyecciones para Galicia?





● **ÚLTIMA HORA** Al menos 12 muertos tras tiroteo en California, incluido el tirador y un policía

farodevigo.es » **Sociedad**



## El cambio climático ha duplicado los días cálidos en Galicia desde 1950 hasta hoy

Un estudio de geógrafos gallegos concluye que la llegada del clima primaveral se adelanta cada década

### Contenido para ti



Luis Enrique llama a Aspas, Brais Méndez y Jonny  
08-11-2018



Ⓢ Matria Galicia, 1968  
08-11-2018

## ¿Cuáles son las proyecciones para Galicia?



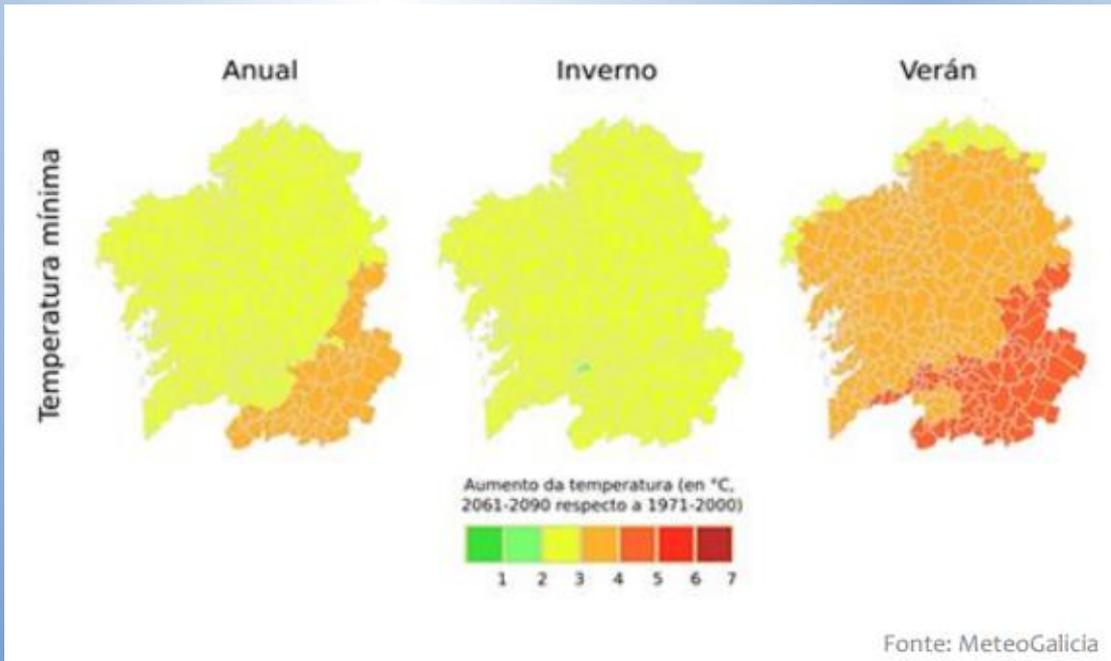
# El futuro



# El futuro



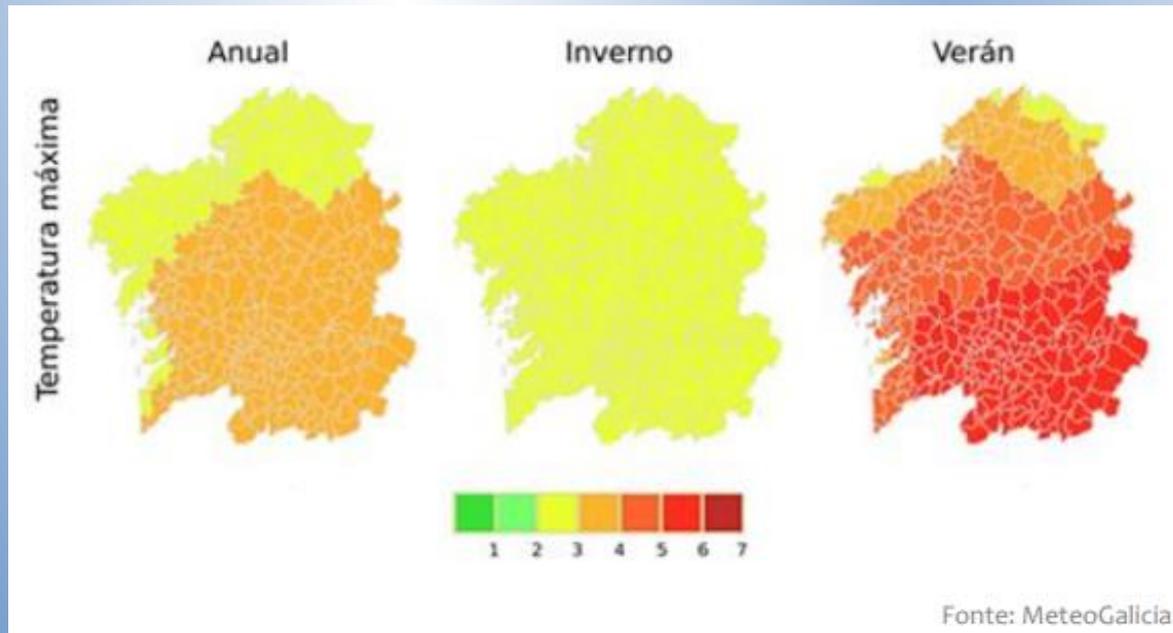
## ¿Cuáles son las proyecciones para Galicia?



Variación de la temperatura  
mínima anual  
(Informe de cambio climático  
de Galicia 2012-2015)

# El futuro

## ¿Cuáles son las proyecciones para Galicia?



Variación de la temperatura  
máxima anual  
(Informe de cambio climático  
de Galicia 2012-2015)

## ¿Cuáles son las proyecciones para Galicia?



GALICIA

ADVERTISEMENT

Executive MBA - IE

Programa de 13 Meses para Directivos - Excelencia Internacional [landings.ie.edu](https://landings.ie.edu)

ABRIR



# Las muertes por olas de calor en Galicia serán el triple entre el 2030 y el 2080

El incremento en A Coruña y Pontevedra será superior a la media española en el peor de los escenarios



## ¿Cuáles son las proyecciones para Galicia?



Publicidad

## La ola de calor y la sequía disparan el riesgo de incendio en los montes

- Orense y Pontevedra están desde hoy en alerta por las altas temperaturas. Ayer un nuevo incendio declarado en Cangas afectaba a la circulación en el Morrazo a última hora de la tarde

Introducción

El pasado

El presente

El futuro

**Soluciones**

HELP. ME.



## ¿Y qué podemos hacer nosotros?

- **Mitigación:** El objetivo de estas acciones es tratar de reducir lo máximo posible el calentamiento global. Se busca, principalmente, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- **Adaptación:** El objetivo de estas acciones es adaptarse a los cambios generados por el calentamiento global es decir, reducir su impacto en nuestras vidas.

## ¿Y qué podemos hacer nosotros?

### Mitigación

1. Reducir emisiones: Transporte público, energía limpia, control de la industria, ...
2. Reducir gasto energético: Electrodomésticos, pequeñas acciones, ...
3. Reduce, reutiliza, recicla: Consumir menos y de manera más eficiente, segunda vida a los productos, ...

# Soluciones

## ¿Y qué podemos hacer nosotros?

1. Reducir emisi
2. Reducir gasto
3. Reduce, reutil  
los productos,



dustria, ...

segunda vida a

## ¿Y qué podemos hacer nosotros?

### Mitigación

1. Reducir emisiones: Transporte público, energía limpia, control de la industria, ...
2. Reducir gasto energético: Electrodomésticos, pequeñas acciones, ...
3. Reduce, reutiliza, recicla: Consumir menos y de manera más eficiente, segunda vida a los productos, ...
4. Ganadería y agricultura sostenible (Desarrollo sostenible): Alimentos a la basura, recursos naturales, ...
5. Reforestación: Captación de CO<sub>2</sub> por los árboles, desarrollo natural, ...

## ¿Y qué podemos hacer nosotros?

### Adaptación

1. Diversificación de la agricultura y ganadería: Distintas especies y cultivos, migraciones, ...
2. Manejo sostenible de recursos: Alimentos, agua, ...
3. Construcciones adaptadas: Edificios climáticos, zonas seguras, ...
4. Refugiados climáticos: Elevaciones del nivel del mar, fenómenos extremos, enfermedades, ...
5. Aprender a aprender: Educación, resiliencia, ...

## Medidas frente al Cambio Climático

### Mitigación

Reducir los efectos del Cambio Climático.



Reducción de gases de efecto invernadero



Captura de carbono



Uso de energías renovables



Transporte sostenible

Se complementan

### Adaptación

Reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas al Cambio Climático.



Reforestación



Cultivos variados



Protección de infraestructuras



Respuesta a emergencias



JUNTA DE ANDALUCÍA  
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO



Environmental Physics Laboratory  
EPhysLab

# MUCHAS GRACIAS

¡...Dicen lo expertos  
que con el cambio  
climático subirá  
el nivel del mar...!

¡...Pues echamos  
la toalla más  
para atrás...!



Álvaro

