

¿POR QUÉ CAMBIA EL CLIMA?

3. Variación en la actividad solar

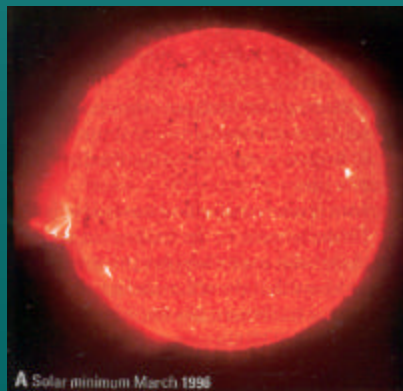
4. Por variaciones en la distancia y orientación de la Tierra con respecto al sol: Ciclos de Milankovitch

3. Variación en la actividad solar

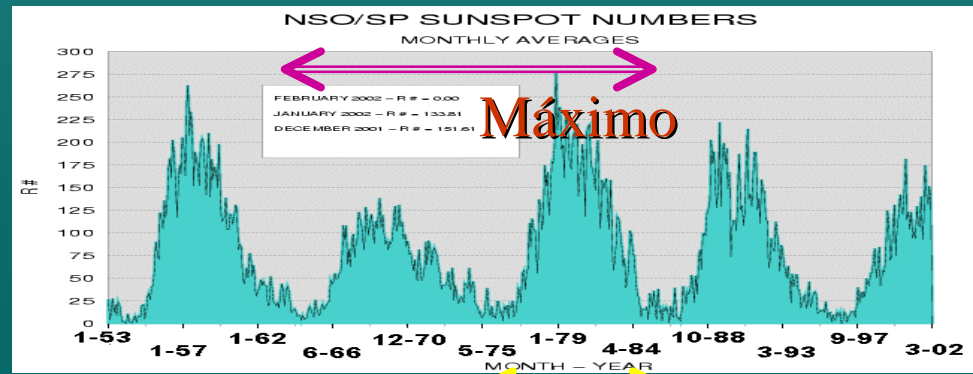
La energía que emite el Sol no es constante, varía en función del fenómeno cíclico de la intensidad de las manchas solares.

Cada **11 años** las manchas solares invierten su polaridad magnética, variando la intensidad de estas manchas de un mínimo-máximo-mínimo.

Dos de estos ciclos conforman un **Ciclo Hale** de 22 años que inicia y termina con las manchas con la misma polaridad magnética

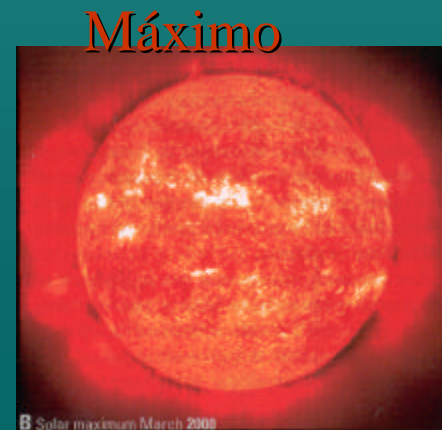


Mínimo



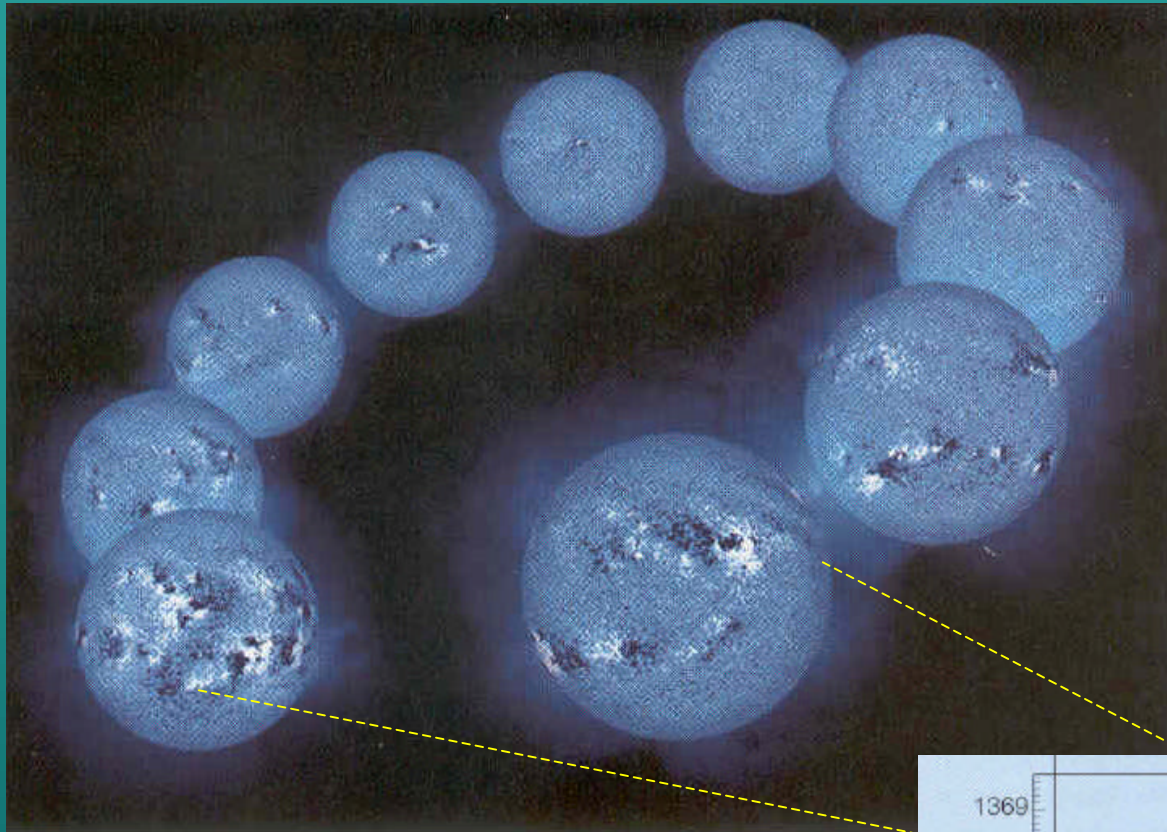
Mínimo

11 años

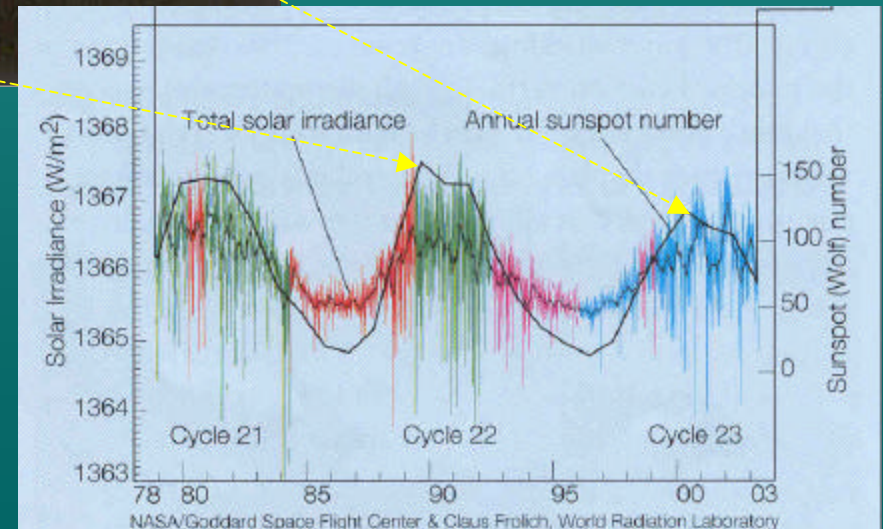


B Solar maximum March 2000

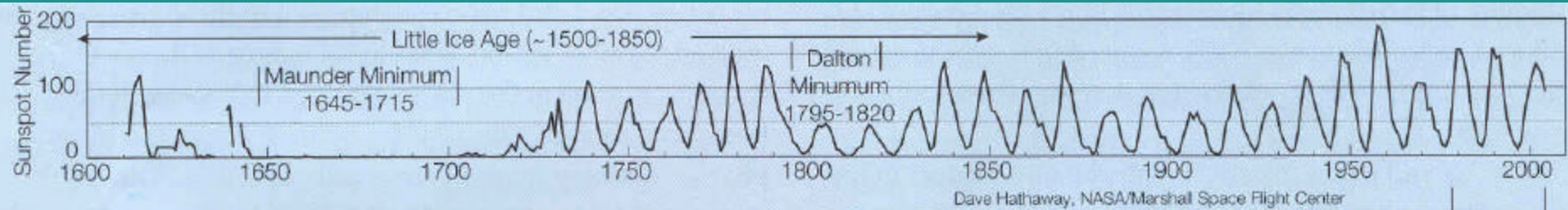
Causa de cambio climático



A mayor número de manchas solares, mayor irradiación del Sol



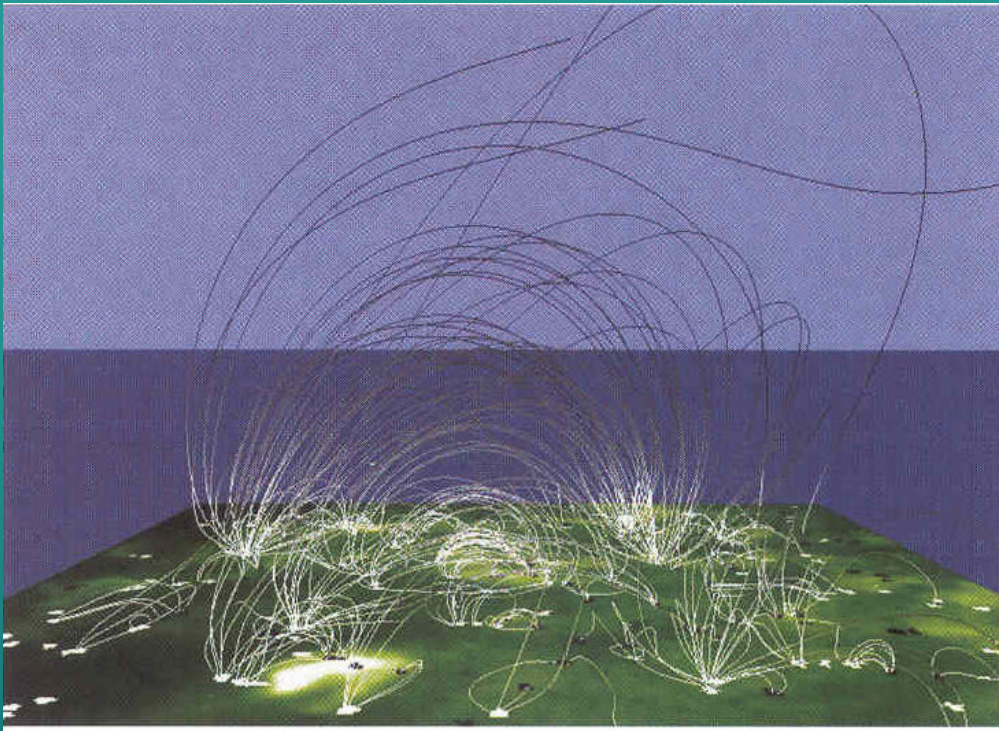
La observación de las manchas se extiende hasta 400 años atrás, tiempo en el que se han registrados series de ciclos con mínimos de manchas solares como el Maunder (de poco más de 3 ciclos Hale: 70 años) y el Dalton (de poco más de 1 cH: 25 años)



Ambas series dentro de la conocida Pequeña Edad de Hielo (1500-1850)

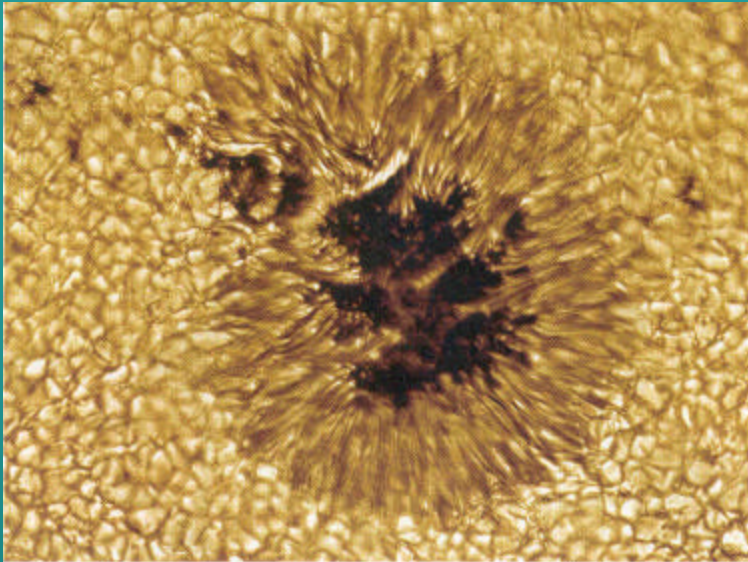


Pieter Bruegel the Elder, Kunsthistorisches Museum Wien, Vienna



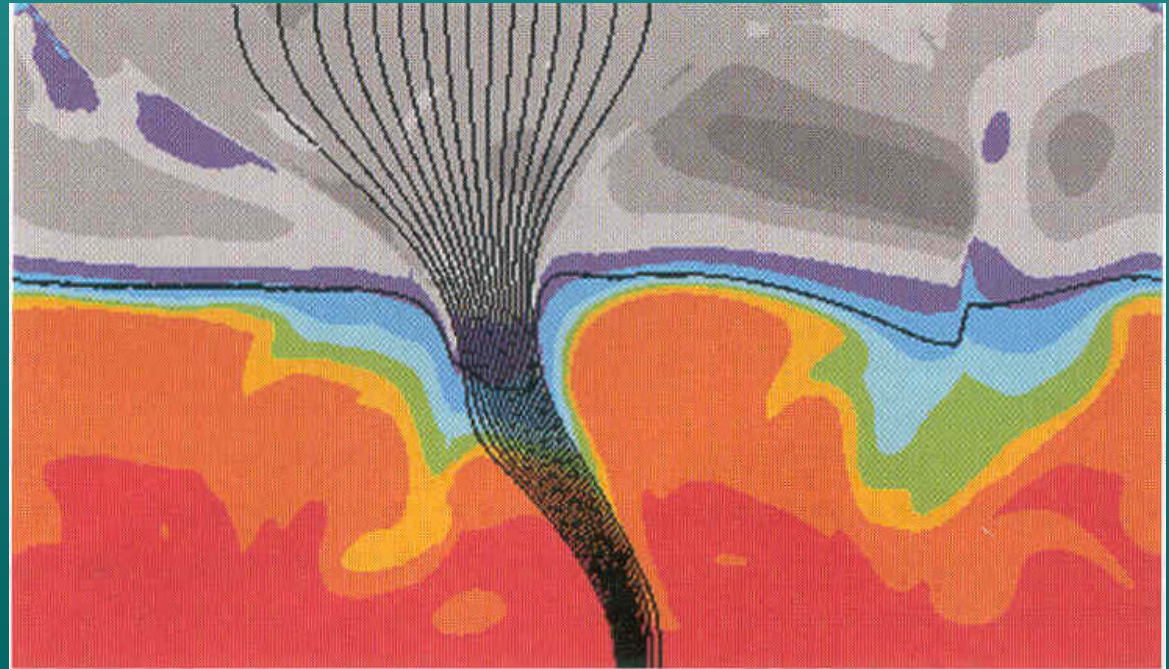
Funcionamiento de las manchas solares

Unlike Earth with its simple pair of north and south magnetic poles, the Sun is carpeted with countless small north and south magnetic poles joined by field lines that loop through the solar atmosphere and corona and back to the surface. They are born, fragment, drift, and disappear in a day or two, arising from mechanisms that are poorly understood at present.



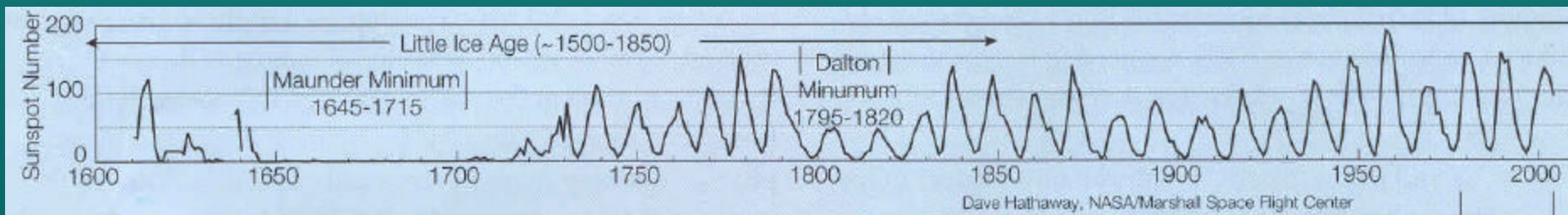
Thomas Rimmele, NSO/AURA/NSF

Las manchas solares se forman por líneas magnéticas que emergen a la superficie desde una zona convectiva interior. Tienen una °T menor que su alrededor.



La paradoja de la variación de las manchas solares es que el Sol es más brillante y emite más radiación cuando hay más manchas.

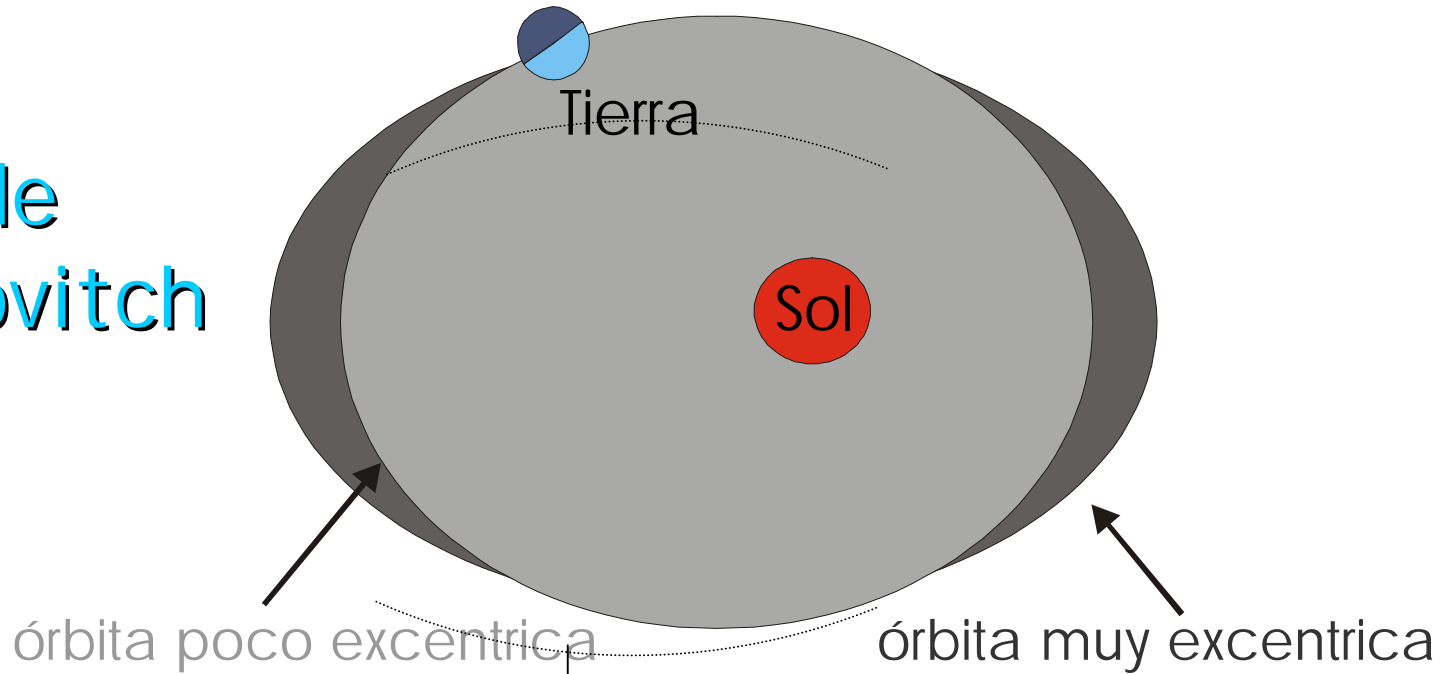
Esta activa radiación al llegar a la Tierra rompe las moléculas de O_2 en átomos libres favoreciendo la formación de Ozono (O_3) cuya implicación es su aumento o disminución en los periodos de larga duración de máximos y mínimos solares, con lo que se explica la época de inviernos severos y veranos cortos de la Pequeña Edad de Hielo, particularmente durante el mínimo Maunder .



4. Variaciones en la distancia y orientación de la Tierra con respecto al Sol

Variación en la excentricidad de la órbita terrestre

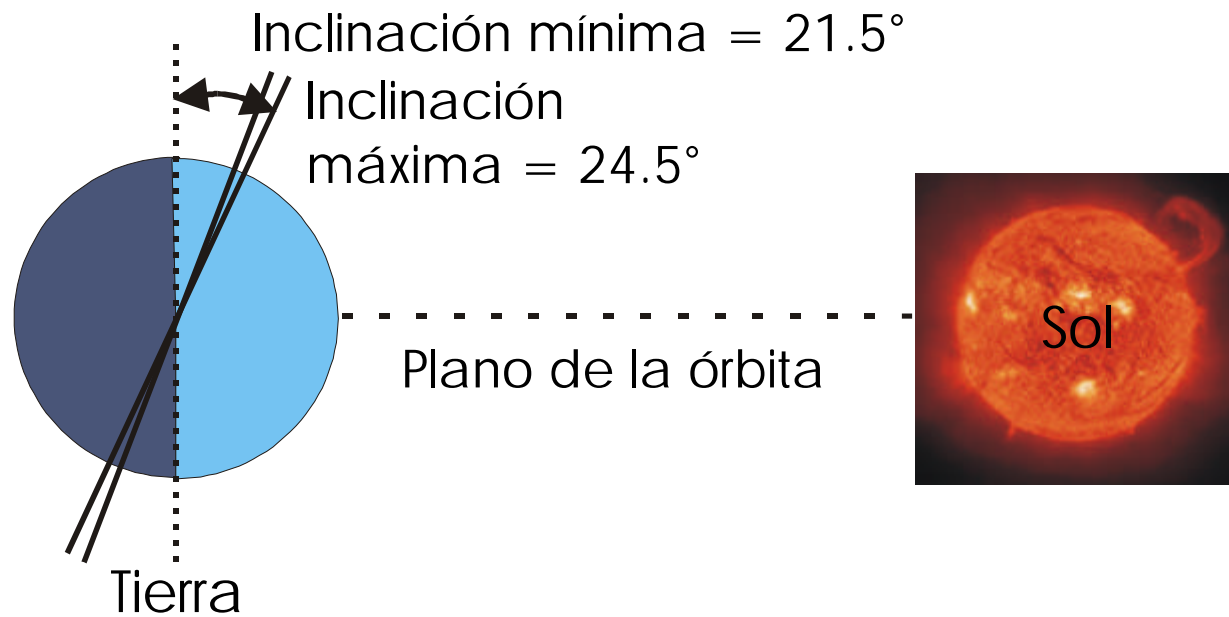
Ciclos de
Milankovitch



El ciclo se cumple cada 100,000 años

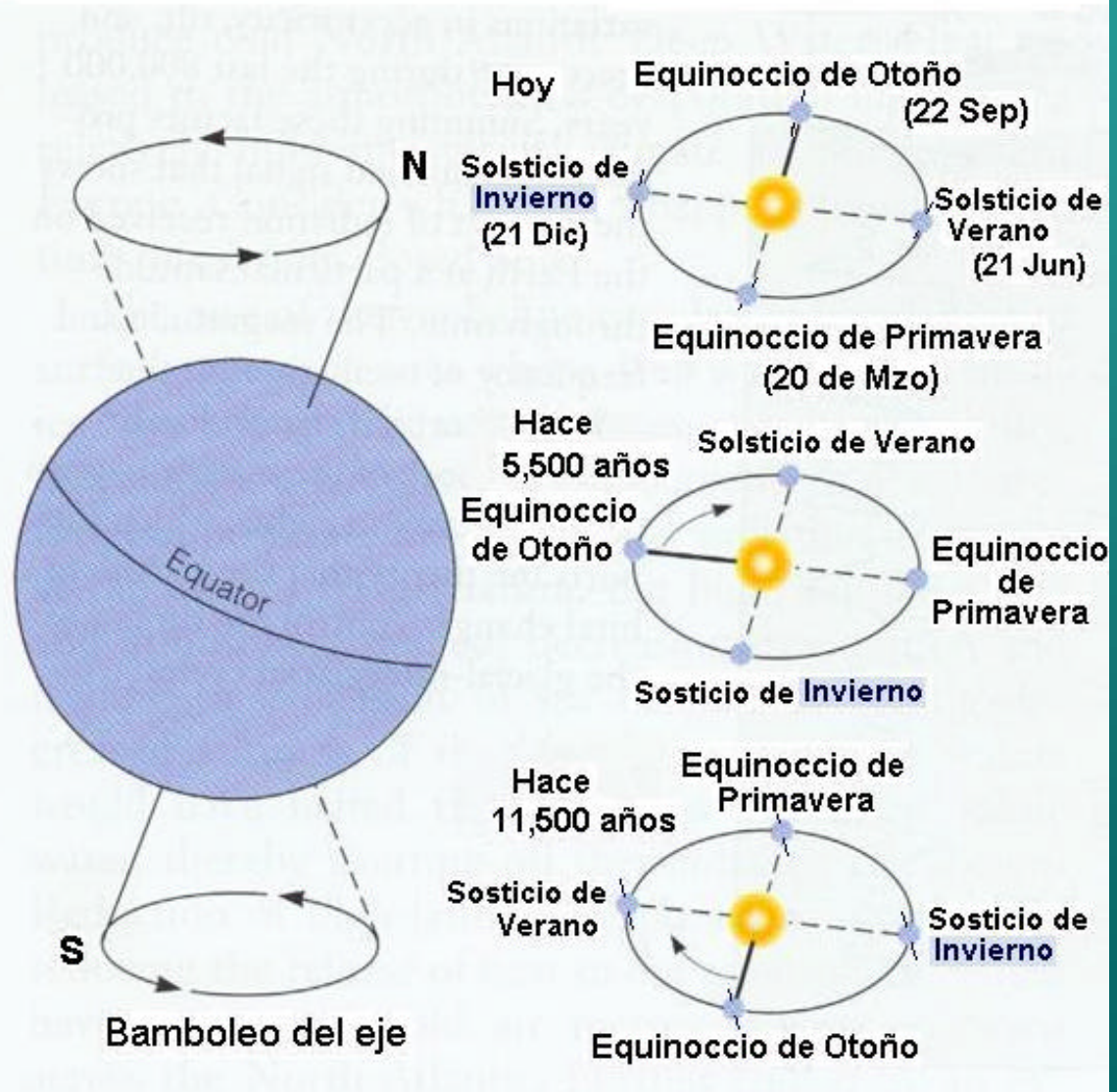
Ciclos de Milankovitch

Variación en la inclinación del eje de la Tierra



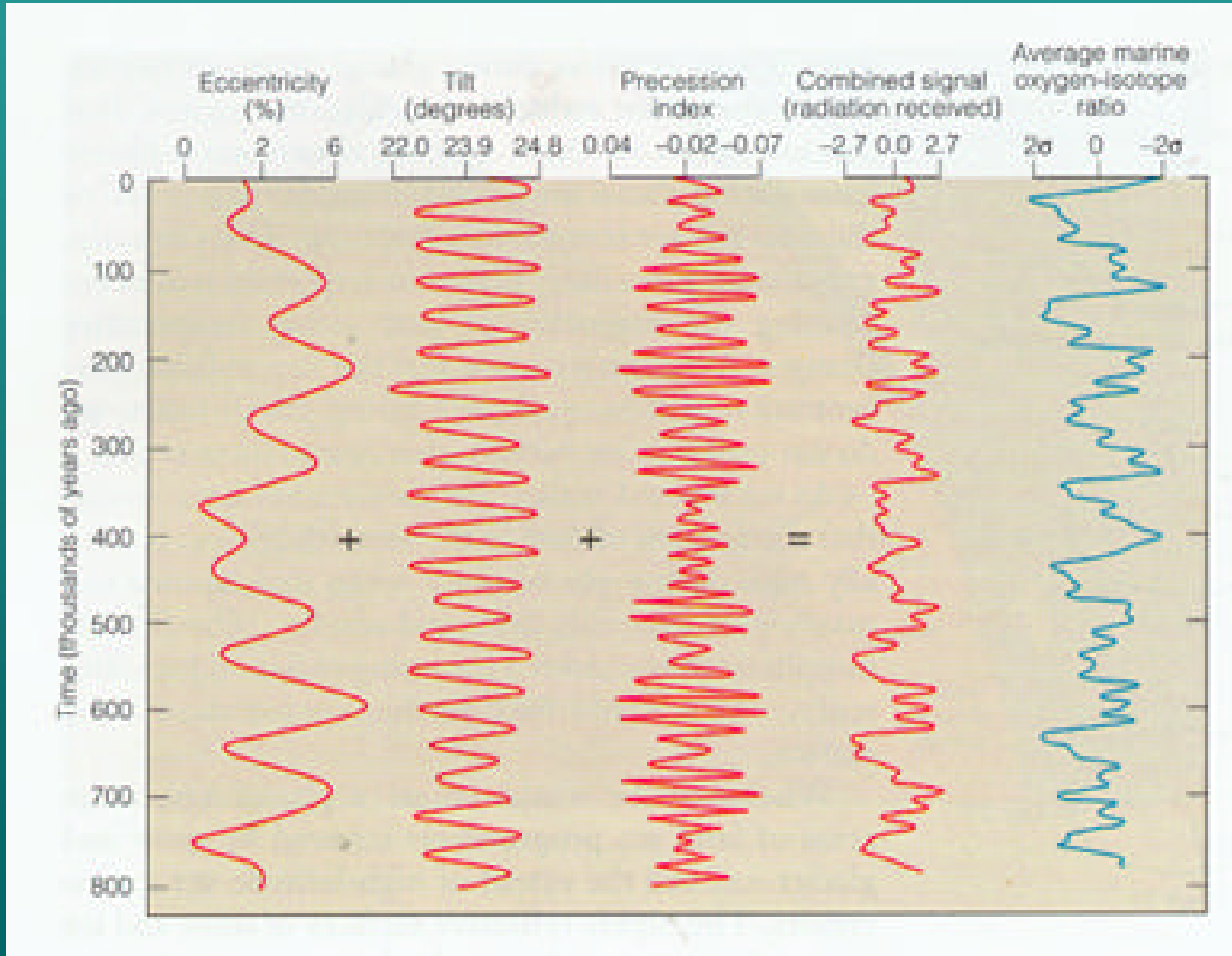
El ciclo se cumple cada 40,000 años

Precesión de los Equinoccios



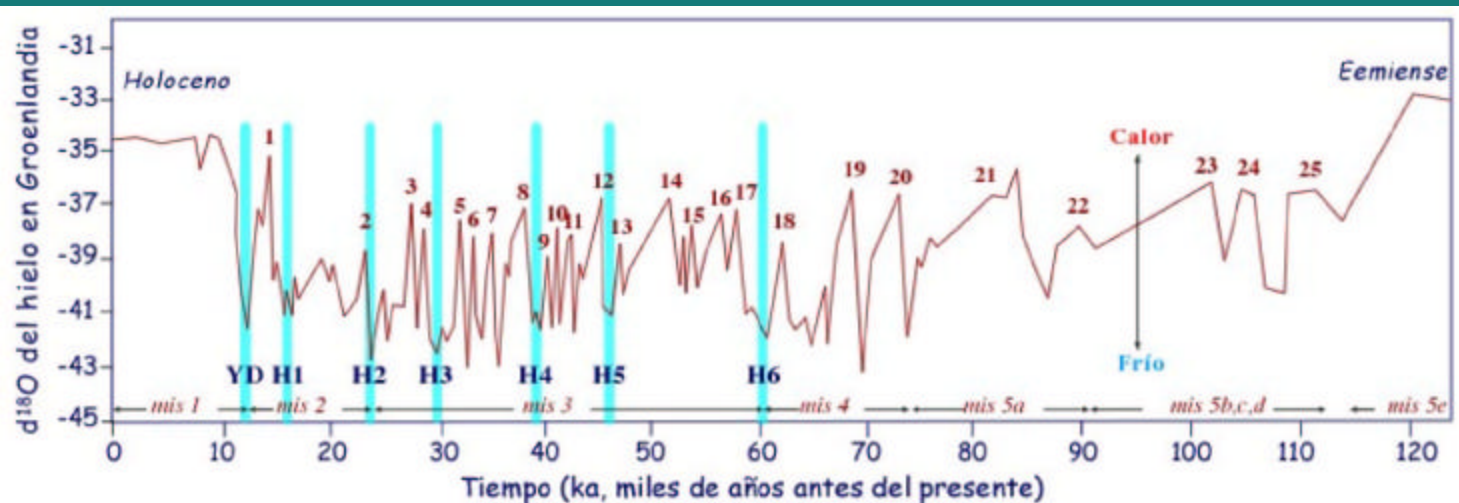
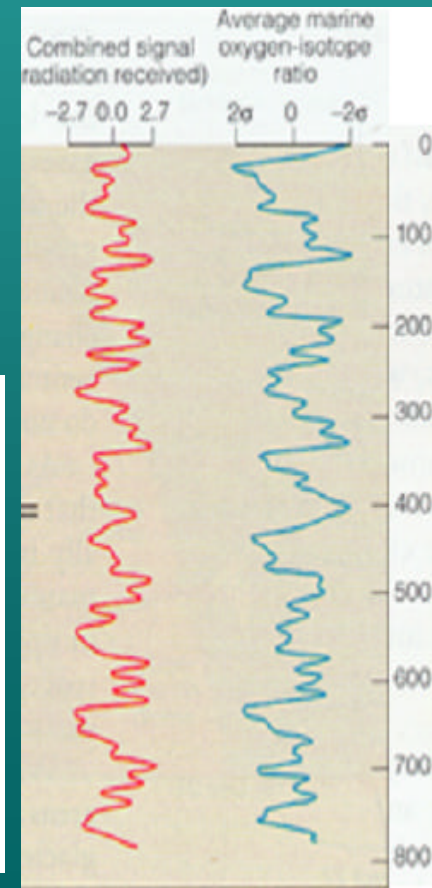
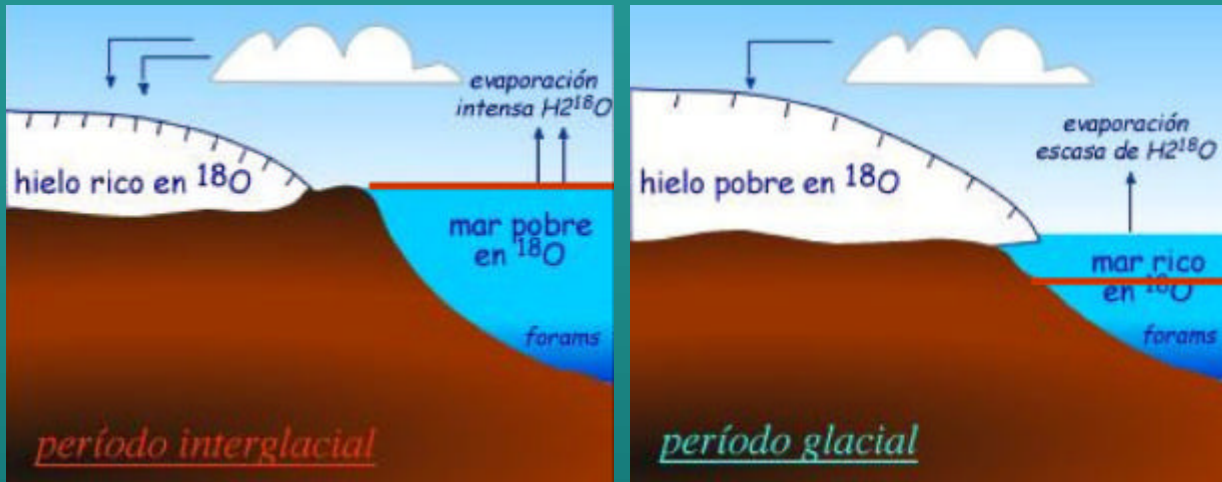
Ciclos de Milankovitch

Ciclos de Milankovitch- Glaciaciones

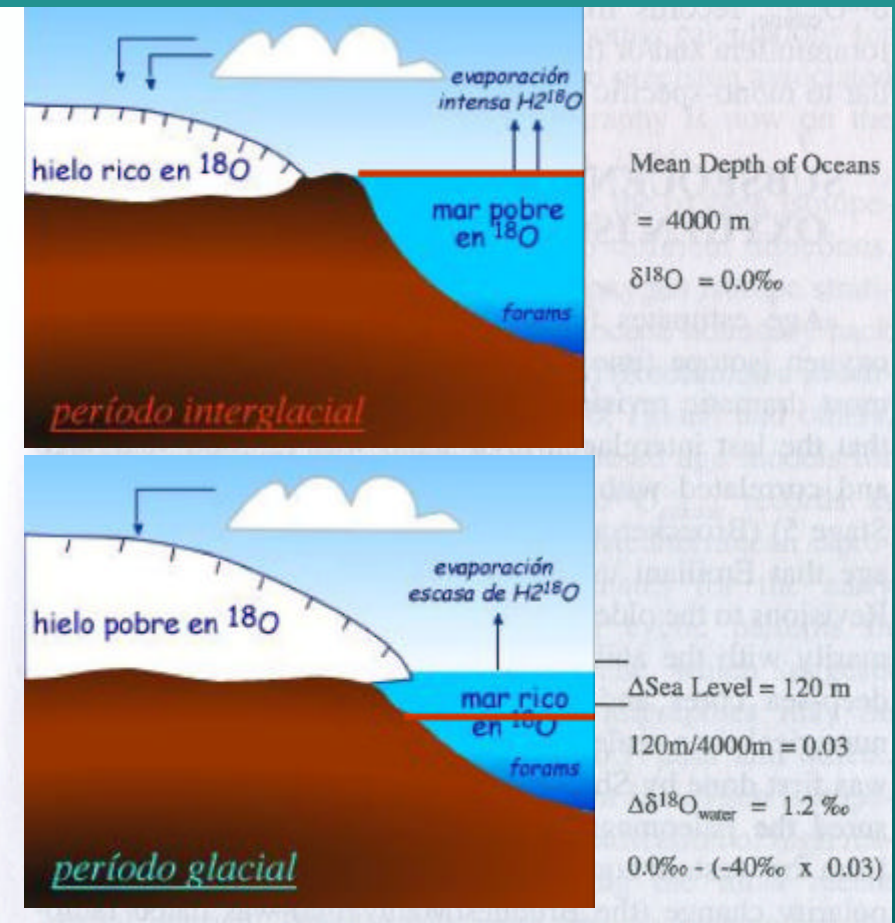
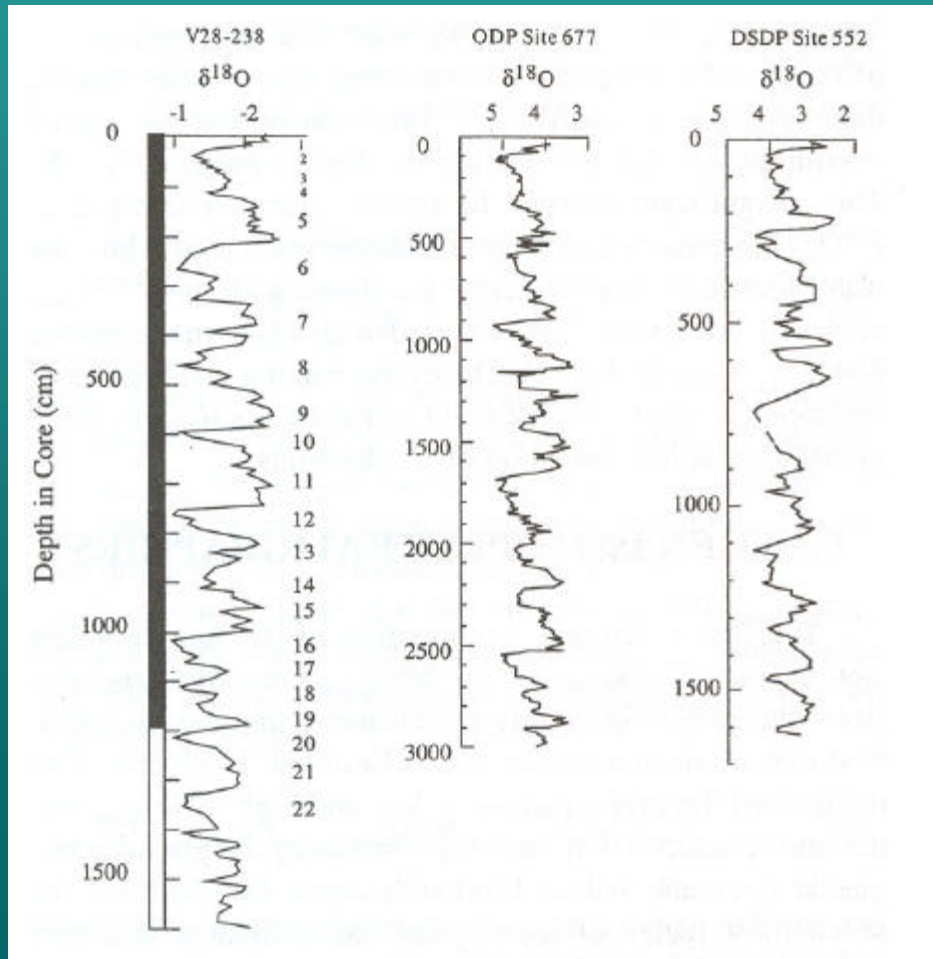


Isotopía de O en comparación con ciclos de Milankovitch- Glaciaciones

Elemento	Isótopo	Abundancia (%)
Oxígeno	^{16}O	99.759
	^{17}O	0.037
	^{18}O	0.204



I sotopía de O en comparación con ciclos de Milankovitch- Glaciaciones



Ciclos de Milankovitch- Glaciaciones

Pleistocene 18,000 years ago



[Regresar a lista causas de cambio climático](#)