

**¿Por qué relacionar hoy el tiempo,  
el clima y la Astronomía?  
Lunarismo ayer,  
supercomputadoras hoy.**

Madrid, 18 octubre 2014

José Luis Pascual Blázquez

<http://astrofactoria.webcindario.com>

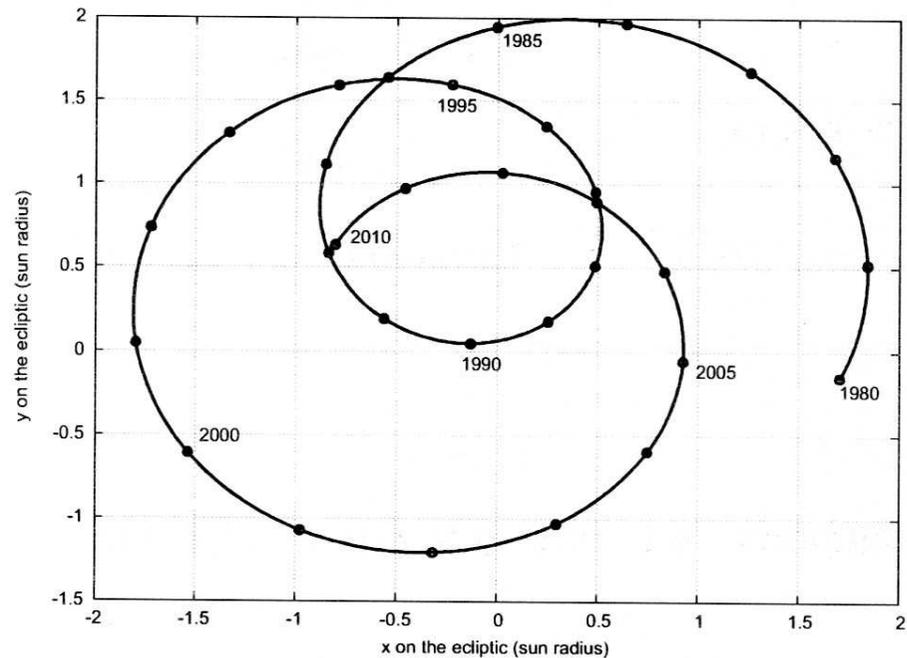
[cabanuel@gmail.com](mailto:cabanuel@gmail.com)

# Primeras teorías astronómicas del clima

- **Teoría de Milankovic (1941).** Las variaciones de la excentricidad de la Tierra, la inclinación del eje y la precesión dan cuenta de los patrones climáticos de las glaciaciones de la Era Cuaternaria. Pero son las perturbaciones introducidas por los planetas, en especial por Júpiter y Saturno, las causantes de los cambios orbitales de la Tierra.
- Variación del flujo de rayos cósmicos en el viaje del S. S. por nuestra Galaxia (y modulación del Sol en plazos más cortos).

# El baile del Sol forzado por los planetas

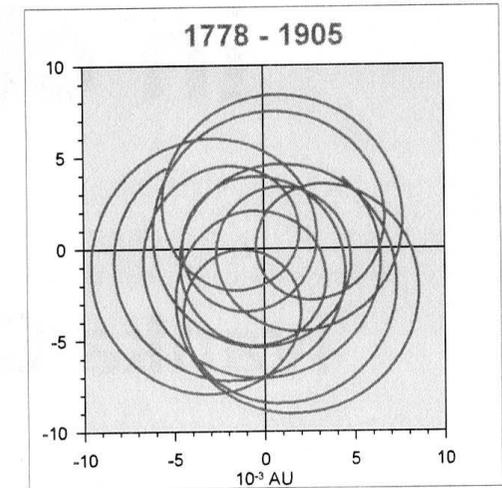
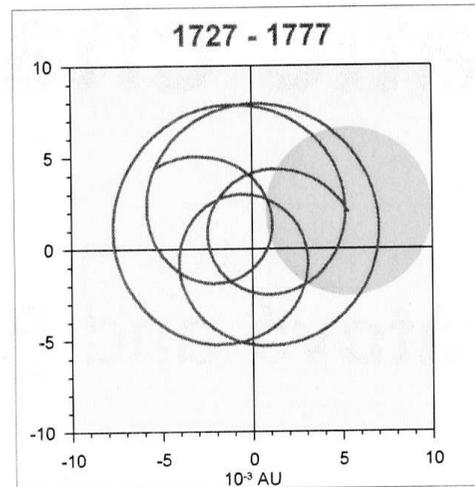
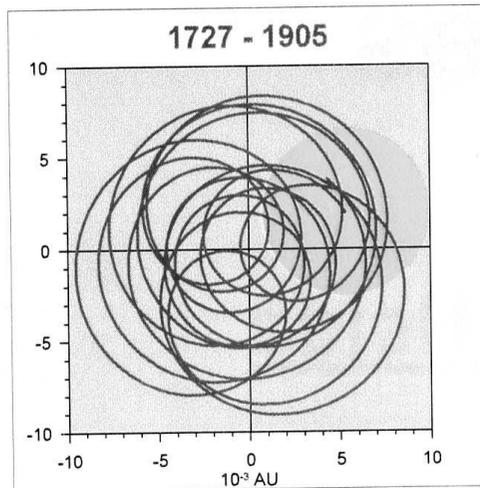
- Proyección en el plano de la órbita solar con relación al CMSS desde 1980 a 2010.
- NASA Jet Propulsion Laboratory Developmental Ephemeris



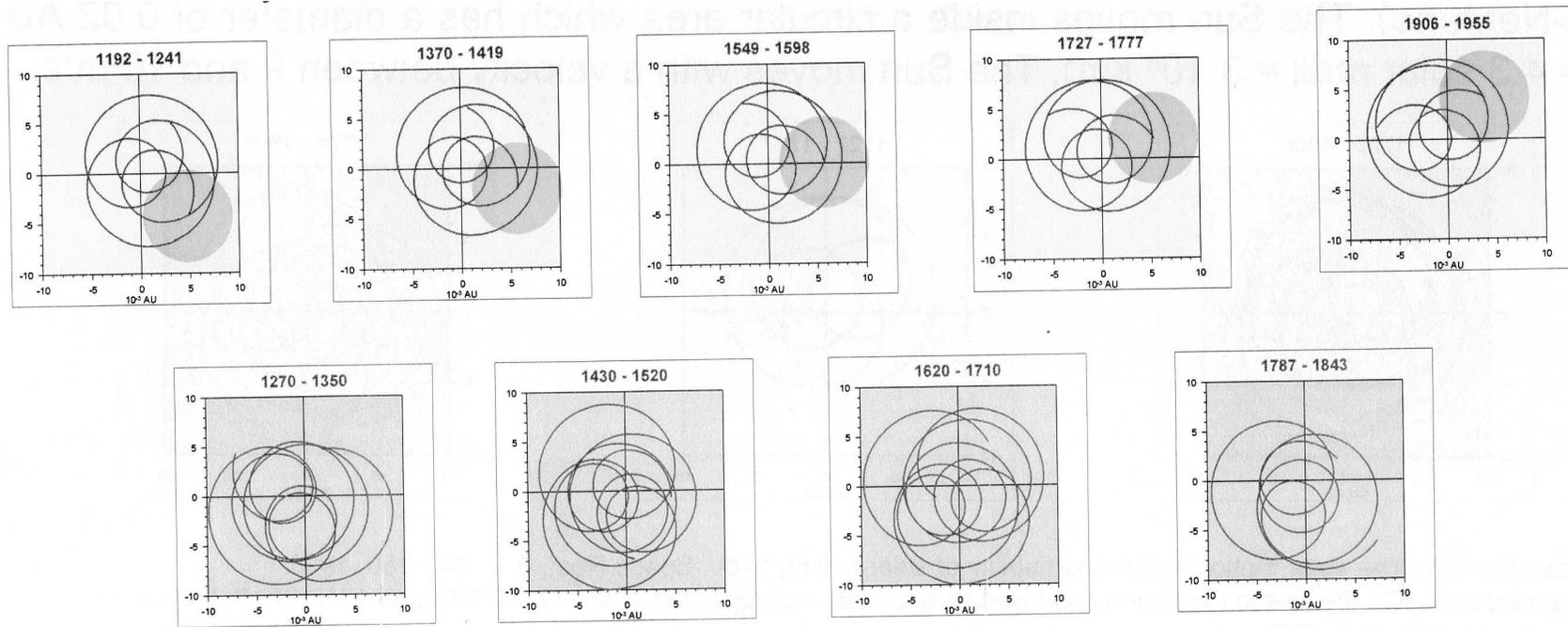
# Ivanka Charvátová

**Movimiento inercial del Sol**

**Dos tipos básicos de gráfico:  
ordenado (trifolio) y caótico.**

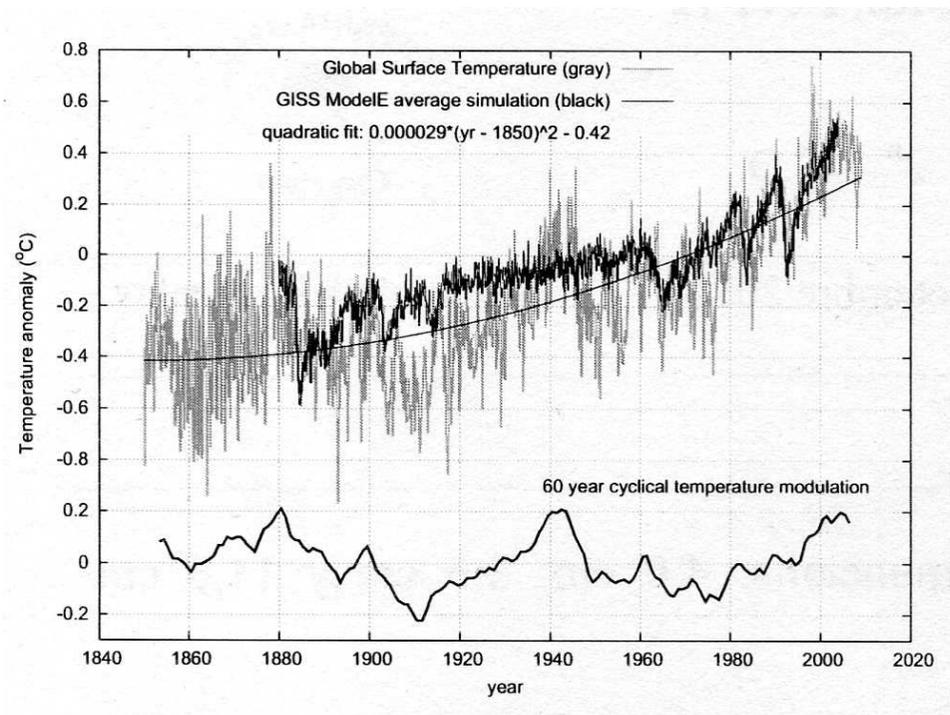


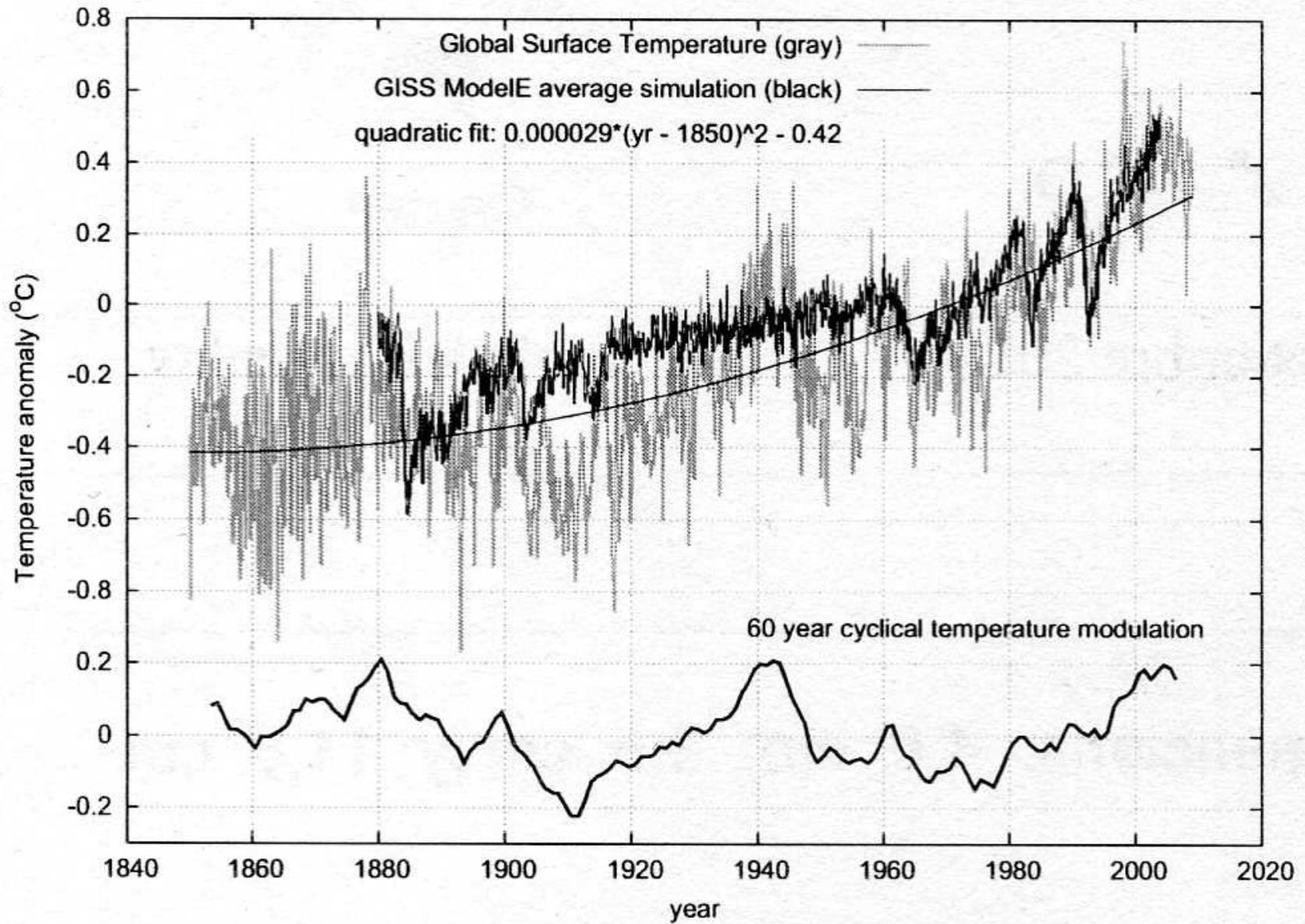
Los movimientos más desordenados se corresponden con mínimos prolongados (Wolf, Spörer, Maunder y Dalton).

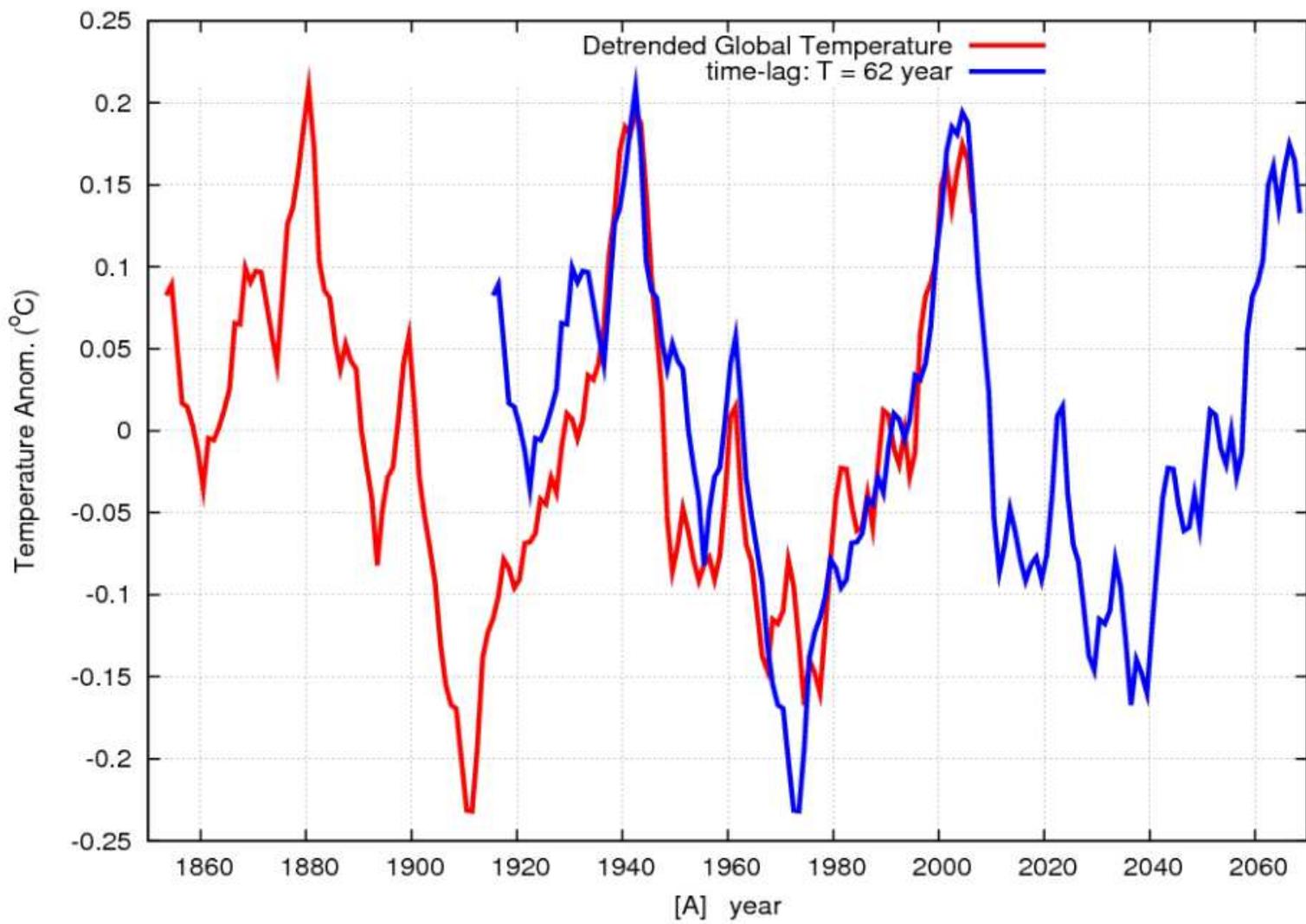


# El C-60 en el gráfico de temperatura superficial global

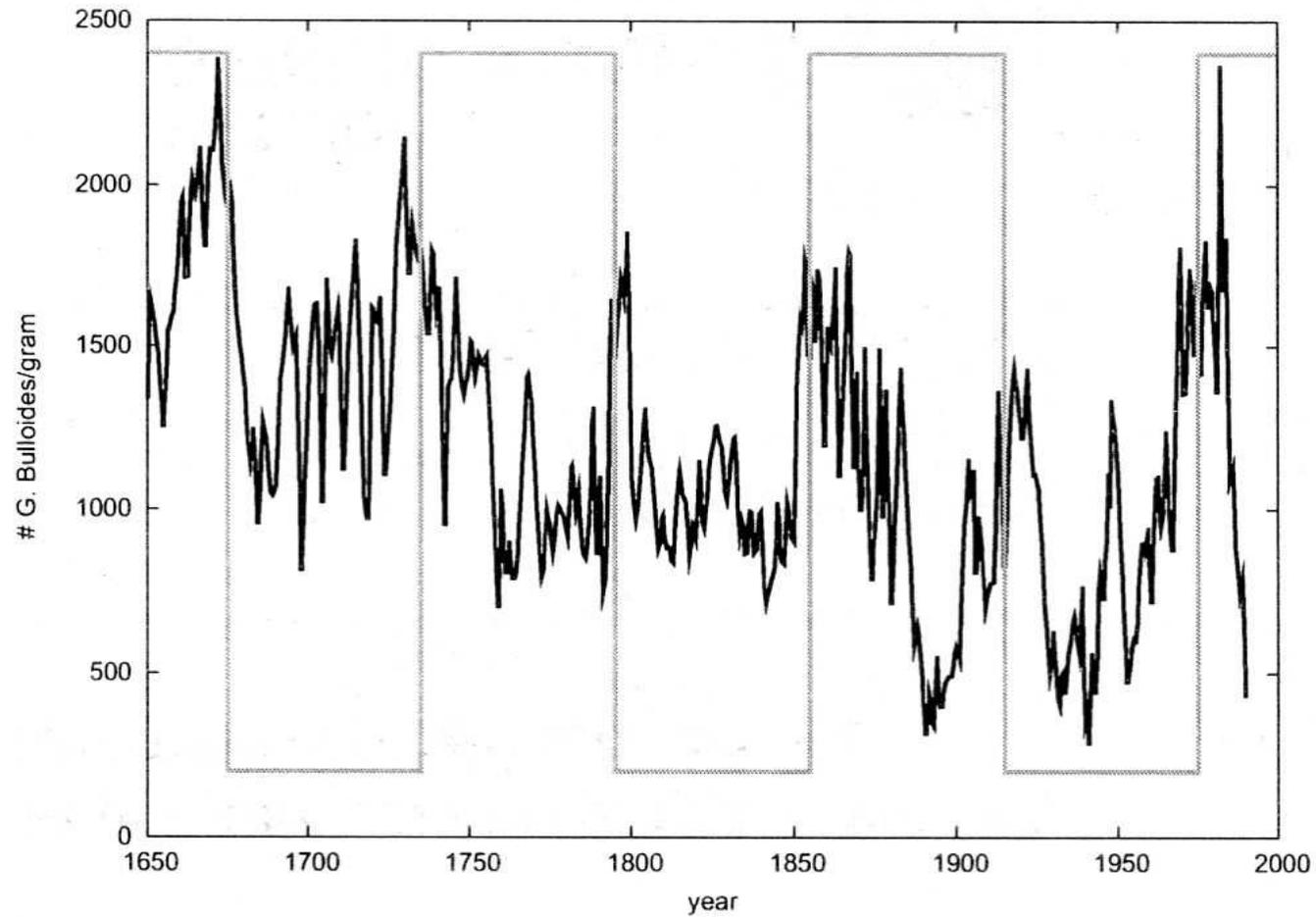
- Arriba: anomalía de la temperatura superficial global (gris) [Broham *et al.*, 2006] frente al GISS ModelE de simulación promedio (negro) [Hansen *et al.*, 2007]. La figura muestra también la tendencia cuadrática ascendente de la temperatura. Abajo: una suavización de ocho años promediados privada de su tendencia cuadrática ascendente. Este suavizado revela una modulación de casi-60 años.







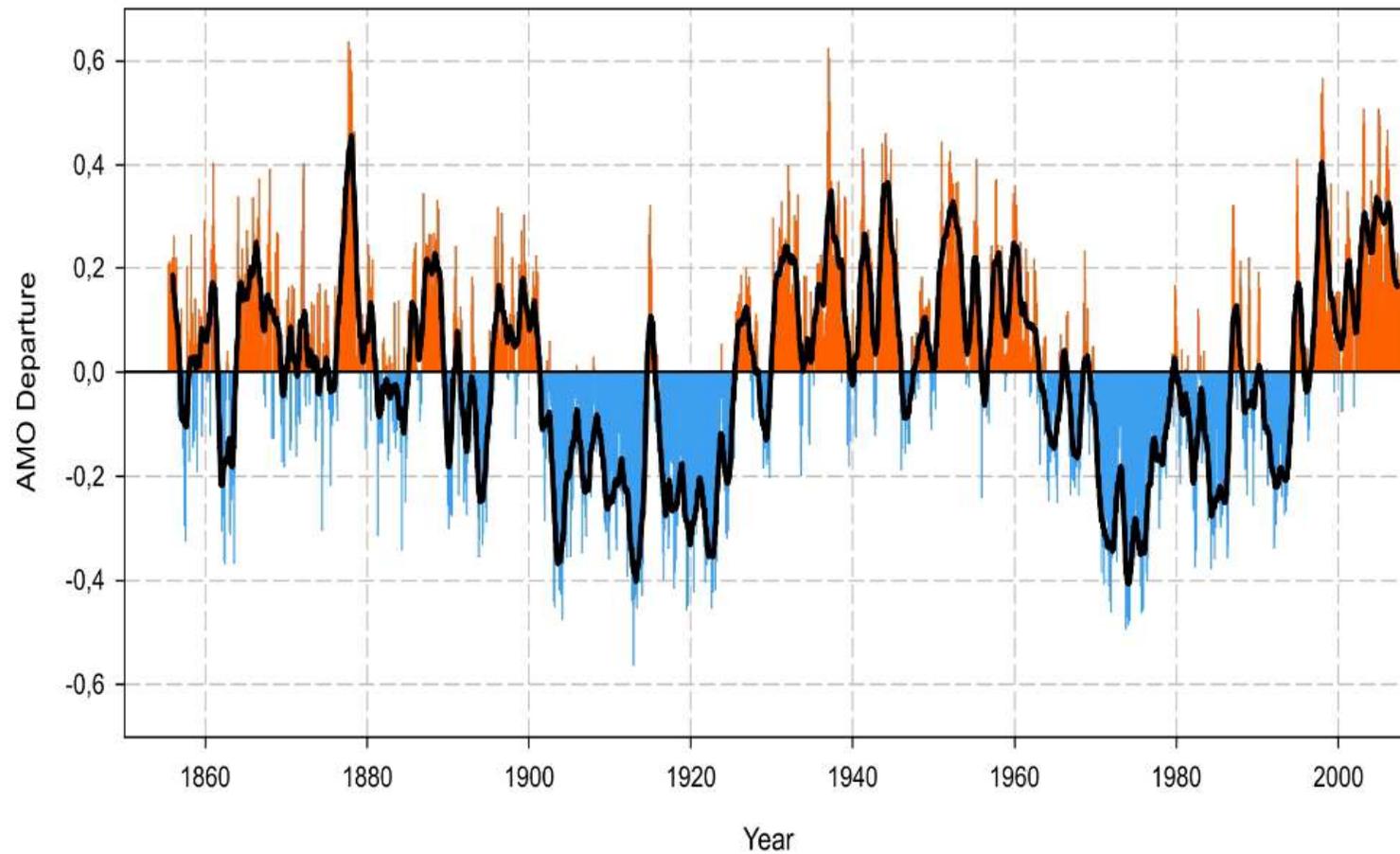
# El C-60 en la abundancia de *G. Bulloides* en el Caribe



# El C-60 en la AMO.

Adaptación de Nicola Scafetta a partir de Wikipedia.

Monthly values for the AMO index, 1856–2008

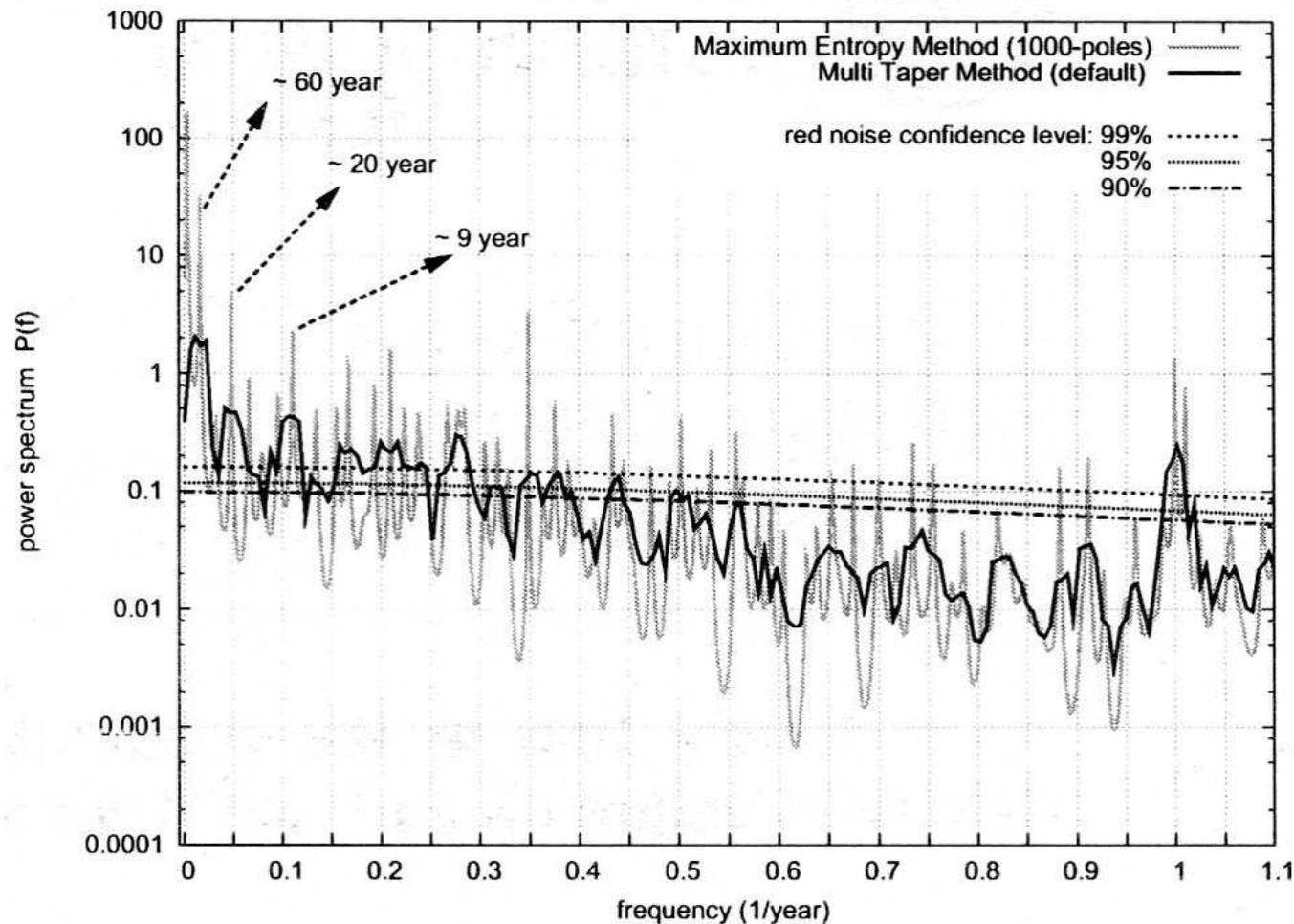


- Klyashtorin and Lyubushin [2007] y Klyastorin *et al.* [2009] observaron que diversos registros seculares del clima (núcleos de hielo, muestras de pino, muestras de núcleos de sedimentos de anchoas y sardinas, registros de la temperatura global superficial, índice de circulación atmosférica, índice de la longitud del día, registros de productividad de capturas de pesca, etc.) están caracterizados por grandes ciclos periódicos de 50-70 y 30 años. La periodicidad de cuasi-60 años se ha hallado también en los registros de las lluvias monzónicas de la India, en marcadores de las lluvias monzónicas como los sedimentos del mar de Arabia y en las lluvias del Este de China [por ejemplo, ver los siguientes trabajos y sus referencias: Agnihotri *et al.*, 2002; Sinha A. *et al.*, (2005); Goswami *et al.*, 2006; Yadava y Ramesh, 2007]. Por tanto, diferentes registros indican que el clima se halla caracterizado por grandes periodicidades de cuasi-60 años, más ciclos mayores climáticos seculares y ciclos menores decadales. Todos estos ciclos no pueden ser explicados con las emisiones antropogénicas. Errores en los datos, otros patrones superpuestos (por ejemplo, los efectos volcánicos y ciclos más largos y más cortos), y algunos rasgos caóticos en la dinámica de estas señales, pueden enmascarar a veces el ciclo de 60 años.

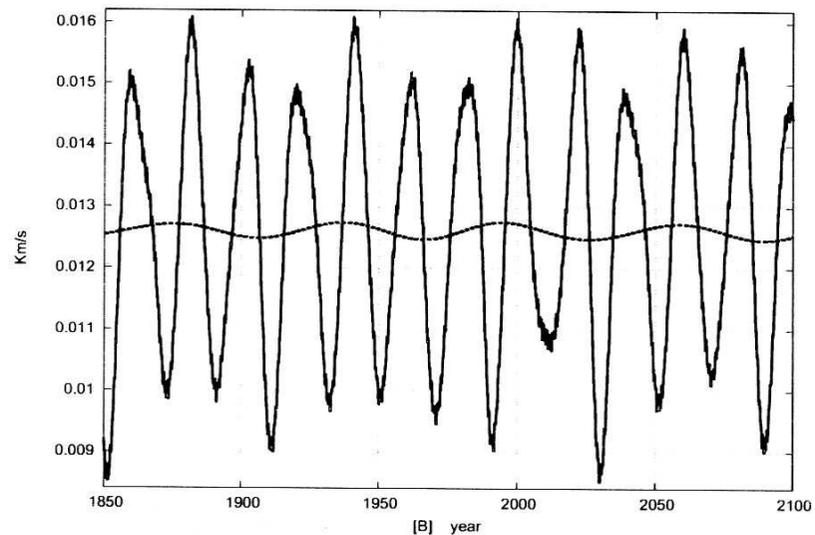
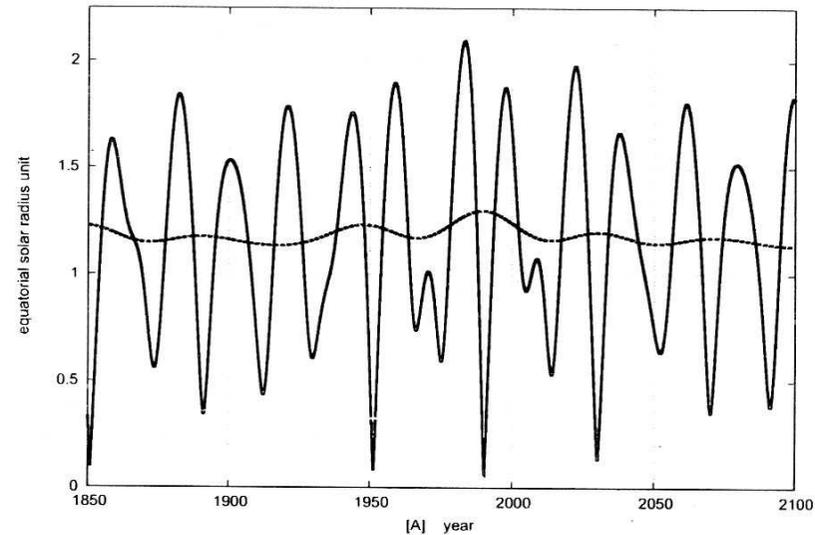
# Nuevas formulaciones de la ciencia actual

- “Los resultados anteriores sugieren que los gobernadores dominantes de las oscilaciones climáticas tienen un origen celeste. Por tanto, resulta legítimo investigar si las oscilaciones climáticas dentro de una escala de tiempo de entre 1 y 100 años pueden interpretarse también en términos astronómicos.”
- *Nicola Scafetta. Department of Physics, Duke University, Durham. USA*

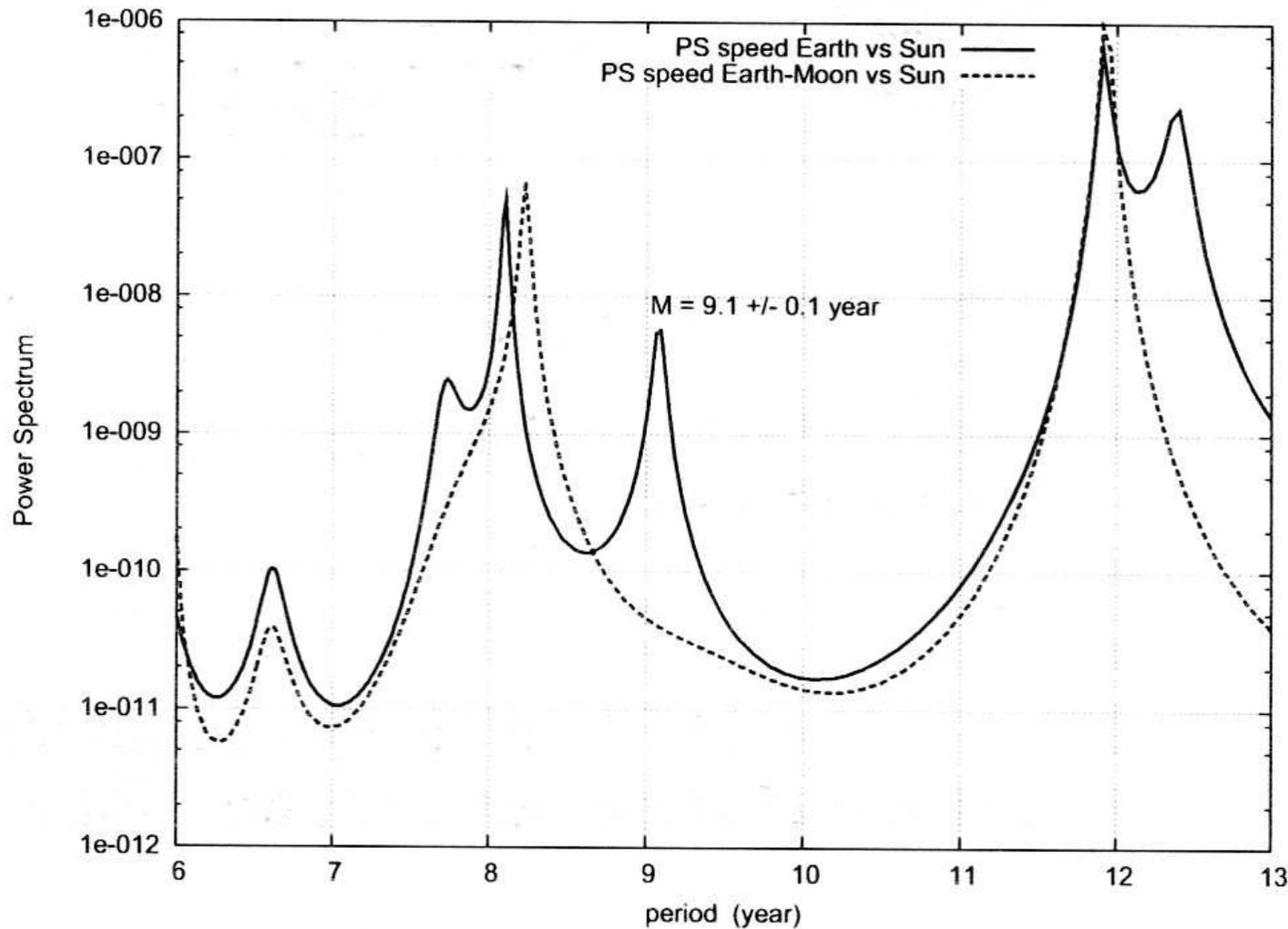
Análisis espectral [Ghil *et al.*, 2002] estimado de la temperatura global. Se han adoptado dos modelos: el de la máxima entropía (1000 polos) y el método multi-taper con tres niveles de fiabilidad relativos a la hipótesis nula o ruido de fondo. (En el análisis multi-taper la tendencia cuadrática se ha quitado para una estadística estacionaria).



[A] Distancia y [B] velocidad del Sol con relación al CMSS. Adviértase las oscilaciones de 20 y 60 años (curvas punteadas suavizadas), lo cual es debido a las órbitas de Júpiter y Saturno.

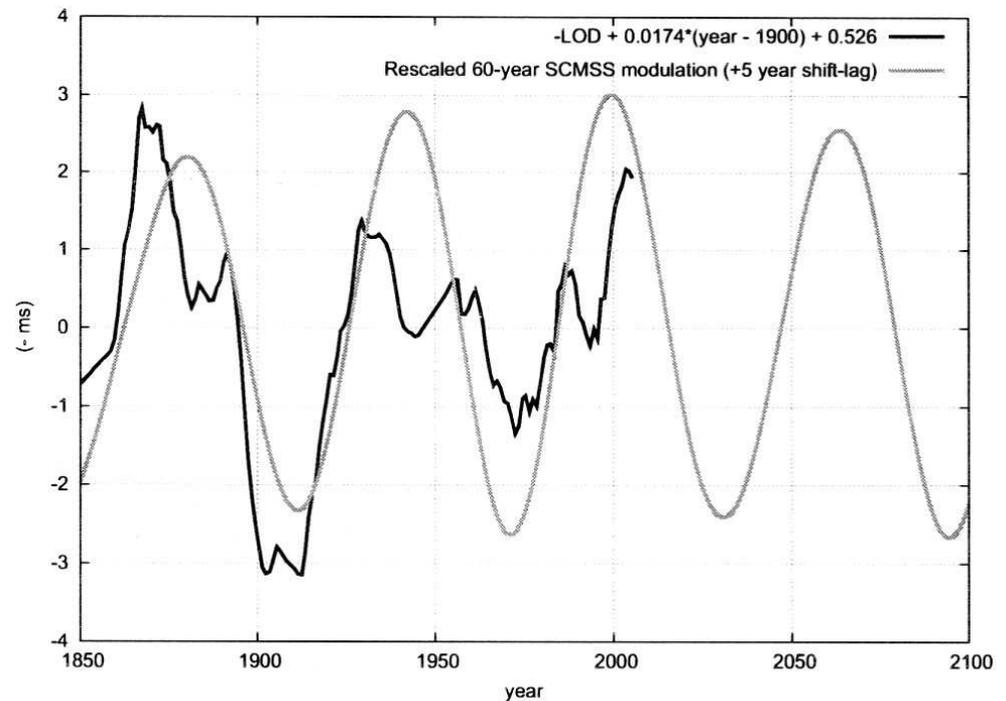


# Análisis espectral de las velocidad de la Tierra y del sistema Tierra-Luna



# Duración del día y SCMSS

- Longitud del día (LOD) (negro) frente a la modulación de 60 años del SCMSS (gris), que está relacionada con la órbita combinada de Júpiter y Saturno. La LOD está invertida y se ha eliminado su tendencia lineal, mientras que la SCMSS está desplazada en +5 años y oportunamente re-escalada para la comparación visual. La correlación entre los dos registros es evidente.



- Si un sistema de osciladores acoplados es forzado por un pulso periódico externo, aunque este pulso sea pequeño, puede forzar a los osciladores del sistema a sincronizarse y seguir la frecuencia del pulso externo. En consecuencia, al cabo de un tiempo, el sistema entero oscila a la misma frecuencia del débil pulso influyente.

- En la sincronización colectiva, un débil pulso externo no es la fuente primaria de energía la que hace oscilar al sistema. El sistema tiene sus propios osciladores, los cuales se automantienen. El pulso externo controla el ajuste de los ritmos naturales del sistema, permitiendo el flujo de la propia energía de ellos con la misma frecuencia que la suya. Por eso, el pulso externo sólo pasa *información* al sistema [Scafetta y West, 2008] de cómo éste tiene que oscilar, no la energía total para hacerlo oscilar. El efecto de un pulso periódico externo, aunque sea débil, puede llegar a hacerse macroscópico. Esto es, el sistema puede reflejar la frecuencia del débil pulso entrante mediante la sincronización colectiva de sus propios osciladores internos. En otras palabras, todos los componentes del sistema se sincronizan gradualmente con el pulso externo.

- ...El día que esté resuelto el problema de los períodos cósmicos por medio de numerosas estadísticas, y se expliquen las anomalías con el descubrimiento de la causa verdadera que establece la relación entre los fenómenos solares y terrestres; entonces la previsión del tiempo será la gran ciencia, hermosa por sus teorías, inmensamente bienhechora de la humanidad. Entonces, conociendo de antemano los años lluviosos, el agricultor asegurará sus cosechas, gastando el trabajo y la semilla cuando el agua benéfica los hará fructificar...
- P. Ricardo Cirera, S. J. Primer Director del Observatorio del Ebro. *La previsión del tiempo. Lo que es. Lo que será. Dos conferencias.* Barcelona, 1912. Pág. 39.