

09/2006

La Pequeña Edad de Hielo, ¿causada por un mínimo en el ciclo solar?



La Pequeña Edad de Hielo (PEH), un enfriamiento climático importante del hemisferio norte desde el final de la Edad Media hasta el siglo XVIII, también ocurrió en los trópicos y su causa más probable fue un mínimo en el ciclo solar. Así lo confirma un estudio conjunto de investigadores de la UAB y de diversas universidades americanas.

(Texto en catalán)

Al final de l'Edat Mitjana, l'Hemisferi Nord va patir un refredament climàtic que, entre altres coses, va fer avançar les glaceres muntanya avall i per això és conegut com la Petita Edat del Gel (PEG). La PEG va finalitzar cap el segle XVIII, quan es va iniciar un escalfament que encara dura i que molt probablement és degut a la combinació de causes naturals i antròpiques. L'existència de la PEG es coneix partir evidències indirectes (proxies) que permeten reconstruir els canvis climàtics passats abans de l'existència d'instruments meteorològics (estudis paleoclimàtics), com ara l'anàlisi de fòssils preservats als sediments de llacs o l'estudi de documents històrics. La causa de la PEG encara es debat. Fins ara, les dues hipòtesis més probables estan relacionades amb les erupcions volcàniques i els petits canvis cíclics que es

produeixen en la irradiància solar. Se sap que durant les fases de més activitat volcànica, la radiació solar que escalfa la Terra és menor degut a una capa més espessa de pols i cendres que actua de filtre. Per altra banda, els Sol té un cicle intern amb màxims i mínims d'emissió d'energia, que tenen diverses manifestacions, com per exemple les taques solars. La PEG, doncs, podria haver-se desencadenat per un augment general de l'activitat volcànica o bé per l'existència d'un mínim en el cicle solar.

En aquest estudi es confirma que la PEG també va ocórrer als tròpics i que la causa més probable és la variació d'energia incident degut als cicles solars. Anteriorment, un estudi palinològic (a partir del pol·len preservat en torberes) ja havia permès enregistrar un descens de la vegetació de l'alta muntanya dels Andes, degut a un descens de la temperatura. Això va succeir entre els segles XIII i XVIII i es va correlacionar amb la PEG (Rull et al. 1987). Ara, hem aconseguit demostrar que durant aquest període hi va haver quatre màxims d'avenç glaciari, al voltant dels anys 1265, 1520, 1685 i 1810, que coincideixen perfectament amb quatre mínims del cicle solar. Tot enregistrat a partir de proxies preservats en sediments lacustres d'alta muntanya. L'avenç de les glaceres s'ha deduït de l'augment d'un paràmetre físic que s'anomena susceptibilitat magnètica i que és un reflex de la quantitat de minerals magnètics presents en els sediments, que només poden provenir de l'erosió que les glaceres produeixen sobre la roca mare de la conca al voltant del llac. Els mínims en el cicle solar s'han deduït de l'augment en la concentració d'isòtops radiactius de Carboni i Berili (^{14}C , ^{10}Be), que són més abundants quan menor és la radiació solar que arriba a la Terra. A més, hem pogut mesurar que el descens de temperatura al tròpic durant la PEG va ser d'uns $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ i la precipitació va augmentar un 20% (ambdues són necessàries per a que les glaceres avancin). Això ho hem deduït a partir d'un calibratge previ que permet estimar dades climàtiques a partir de proxies biològics, com ara el pol·len (Rull 2006).

Aquests resultats ens mostren que les variacions cícliques d'irradiància solar, encara que relativament petites en magnitud, són capaces de produir variacions climàtiques importants. Ara falta per esbrinar quins són els mecanismes amplificadors responsables d'aquest efecte. Un cop conegut això, serà possible predir amb més exactitud les possibles conseqüències del canvi climàtic actual i futur.



Glaceres i taques solars. A l'esquerra, la glacera Humboldt, que baixa del pic del mateix nom (4942 m). S'observa l'extensió que tenia la glacera durant la PEG, que arribava a cobrir la llacuna que s'observa a la part de baix. A la dreta, vista de l'esfera solar amb les taques, que canvien de nombre d'acord amb els cicles d'irradiància.



Gràfic on es veu la correspondència exacta (destacada amb franges grises) entre els avenços de les glaceres durant la PEG, a la part superior, i els mínims d'irradiància, a la part inferior.

Valentí Rull

Universitat Autònoma de Barcelona

valenti.rull@uab.es

Referencias

Artículo: "Solar modulation of little ice age climate in the tropical Andes", Polissar, P. J., Abbott, M. B., Wolfe, A. P., Bezada, M., Rull, V. & Bradley, R. Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 103: 8937-8942. S. 2006

[View low-bandwidth version](#)