

La evolución del clima

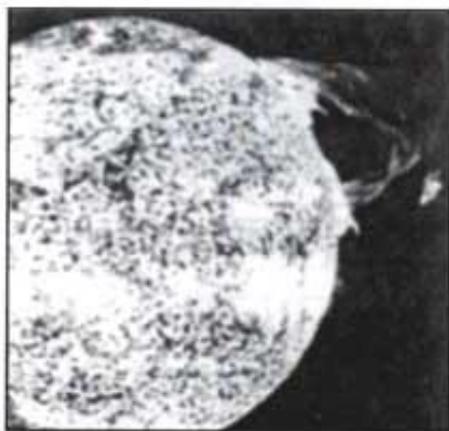
Reconstruir los climas antiguos será tanto más útil cuanto mejor podamos explicar la razón de estos cambios. Dado que el origen de los mecanismos climáticos se encuentra en la energía solar, resulta natural buscar las causas de las variaciones climáticas en los procesos que pueden modificar la cantidad o la distribución de la energía solar que recibe la Tierra. Por tanto, es lógico interrogar directamente a la fuente: el mismo Sol. Como todas las estrellas, el Sol evoluciona: nació, vive y morirá. Experimenta múltiples variaciones que pueden influir en el clima de los planetas que lo rodean, especialmente en el de la Tierra.

La luminosidad del Sol ha variado a lo largo de la historia del universo. Hace tres o cuatro mil millones de años, por ejemplo, no era sino el 80% de lo que es en realidad.

A escalas temporales mucho más cortas, se sabe también que el sol varía siguiendo un ciclo de 22 años, y que cada 11 años inicia un período de actividad intensa que puede reconocerse por el gran número de manchas que aparecen en la superficie. Este ciclo va acompañado por una variación pequeña, pero observable, de la energía que transmite el Sol y que podría influir en el clima terrestre.

Diversas observaciones han probado, por ejemplo, que entre 1645 y 1715 el Sol tuvo un ataque de debilidad, como si el mencionado ciclo de 22 años se hubiera adormecido. A este ciclo se le denomina ciclo de Maunder (nombre del astrónomo británico que, recopilando datos antiguos, lo identificó en 1922), y corresponde al centro de la Pequeña Era Glaciar, dominante en la misma época y a la que nos hemos referido en artículos anteriores.

Esta erupción solar en 1978 es una de las más grandes jamás observadas.



En cambio, actualmente nos encontramos más bien en un ciclo inverso al de Maunder, es decir, en un período en que la actividad solar está aumentando. ¿Cabe establecer una relación entre este fenómeno y el recalentamiento planetario que se ha constatado en los últimos 100 años? Hasta ahora, las investigaciones efectuadas no han permitido establecer a escala global una relación significativa entre este ciclo de actividad solar y las variaciones climáticas. Para una escala temporal mayor, como la de los períodos glaciares, los actuales conocimientos de la física del Sol no indican ningún proceso susceptible de explicar los cambios climáticos. Por tanto, hay que buscar el origen de estos cambios en otros mecanismos, como por ejemplo en la actividad volcánica.

Las grandes erupciones volcánicas inyectan en la atmósfera enormes cantidades de polvo y aerosoles que, actuando como filtros, pueden provocar un descenso de la cantidad de energía solar que llega a la atmósfera, perturbar el balance de la radiación terrestre y, por consiguiente, intervenir de manera global en el clima.

Ya en 1784, después de la erupción del volcán Laki (Islandia), activo durante ocho meses el año anterior, Benjamin Franklin formuló la hipótesis de que las bajas temperaturas registradas en el verano y el otoño de 1783, así como el riguroso invierno que siguió, podían explicarse por la "humareda" provocada por aquel volcán, que impedía que la luz solar llegara a la superficie de la Tierra. De hecho, el invierno de 1783-1784 fue el más frío del período 1750-1800: la temperatura media en los Países Bajos fue, por ejemplo, 1,5° inferior a la normal.

En abril de 1815, la formidable erupción del volcán Tambora (Indonesia) provocó decenas de miles de muertos. La explosión pudo escucharse a 2.600 km de distancia. El polvo volcánico fue proyectado hasta 45 km de altitud en la estratosfera y de 150 a 200 millones de toneladas de ácido sulfúrico fueron inyectadas en la atmósfera, provocando un velo de aerosoles en la estratosfera que pudo observarse en parte en las magníficas puestas de sol, con abundancia de colores, que los londinenses contemplaron y describieron entre junio y octubre del mismo año.

Incluso, según una noticia publicada en Nueva York en 1816, la bruma enroje-

ció y debilitó el Sol hasta el punto de que las manchas solares podían observarse a simple vista. Después de la terrible explosión del Tambora, 1816 fue calificado como un año sin verano, ya que hizo un tiempo frío y lluvioso en el hemisferio norte. En Nueva Inglaterra (este de EE.UU.), ¡nevió en junio y heló en agosto! La media estival fue aproximadamente 2°C inferior a la normal en la costa oriental de Estados Unidos y alrededor de 1,3°C en Europa.

En 1817 y 1818 se recobró la normalidad, por lo que el impacto de esta erupción volcánica fue, en suma, limitado. Lo mismo ocurrió después de la erupción del Laki, aunque el retorno a las condiciones normales no se produjo hasta tres o cuatro años más tarde.

Erupciones como las del Krakatoa, en 1883, y del monte Agung, en 1963 (ambas en Indonesia), han dejado también un trazo efímero en los registros termométricos estimados de medias globales en el año que siguió a la erupción. Estos valores fueron de 0'25°C para el monte Agung y solamente de 0'1°C para el Krakatoa, y algo parecido ocurrió con la erupción del volcán Chichón (México) en 1982 y con la del volcán Pinatubo (Filipinas) en 1991.

Las consecuencias climáticas de este tipo de erupciones son más bien modestas y tienen más de anécdota que de historia climática. Quizá no ha sido siempre así y las grandes catástrofes, como la que marcó el final de la Era Secundaria y el de los dinosaurios hace 65 millones de años, se debieron a perturbaciones climáticas mayores provocadas por una actividad volcánica particularmente intensa, pero esto será materia del próximo artículo para tratarlo en mayor profundidad, os espero.

La erupción del Pinatubo en 1991 ha sido la más importante del siglo.

