

LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS Y LA ESPECIE HUMANA ¿UN CONFLICTO PERMANENTE?

David Serrat Congost

Departamento de Geodinámica y Geofísica, Facultad de Geología,  
Universitat de Barcelona, España

Afirmar que la actividad humana ha influido, y está influyendo, en mayor o menor grado, en el clima actual, creo que a nadie se le ocurre ponerlo en duda, ya que las evidencias parecen irrefutables.

¿Es capaz, la actividad humana, de modificar las tendencias y oscilaciones climáticas que de una manera "natural" (sin presencia significativa de la humanidad) se han ido produciendo a lo largo de la historia geológica de la Tierra? La manera de analizarlo en este artículo será viendo los cambios climáticos recientes, y el actual, enmarcándolos en la historia geológica de la Tierra, y viendo las mutuas influencias con la actividad pre-humana y humana.

**Cambios climáticos previos a la presencia humana**

Los parámetros que condicionaron la presencia de vida en el planeta derivan de un primer enfriamiento, a partir de la incandescencia inicial, y por desgasificación del interior de la Tierra que originó la atmósfera primigenia, sin apenas oxígeno libre. Este enfriamiento supuso también la presencia de agua líquida en la superficie, donde, según la teoría de Gaia, de James Lovelock, la actividad de vida anaerobia permitió la generación de oxígeno, dio lugar a la composición atmosférica actual y a la posibilidad de vida terrestre por formarse la capa de ozono que filtraba las radiaciones cósmicas letales para la vida fuera del agua.

Esta vida sobre la Tierra fue evolucionando y adaptándose a los enormes cambios climáticos que la afectaron, y con extinciones masivas cuando algún fenómeno catastrófico afectaba nuestro planeta, llegándose a un último clímax cálido durante el Paleógeno y ya cuando los mamíferos substitúan los extinguidos dinosaurios.

El posterior gran enfriamiento, que ha llegado hasta nuestros días, va produciéndose de una manera gradual, coincidiendo con el progresivo posicionamiento del continente antártico centrado en el Polo Sur, la formación del casquete glacial antártico, el consiguiente descenso del nivel del mar y el establecimiento de la circulación oceánica circum-antártica.

Este progresivo enfriamiento provocó, en el continente africano, la transformación en el Neógeno de amplias zonas de selva en sabana. Algunos de los simios, pre-homínidos que habitaban esta selva, aprovechando el bipedismo y la consiguiente posibilidad de utilización de las manos para tareas no motrices, lograron adaptarse y subsistir a este

cambio climático, que fue traumático para los mismos simios en otras partes de la Tierra y provocando allá su extinción. En Europa, por ejemplo, este enfriamiento provocó el descenso latitudinal de los arrecifes de coral y las palmeras, que en el Eoceno se encontraban a la altura de Londres, París y Viena, hasta la Península Ibérica en el Mioceno y su total ausencia en el presente, si exceptuamos una pequeña palmera autóctona de Europa que subsiste en los ambientes calcáreos mediterráneos (*Chamaerops humilis*). Los mismos simios (*Dryopithecus*) presentes en el Mioceno catalán y que en África evolucionaron (*Ardipithecus*, *Australopithecus*, *Homo*) en la Península Ibérica se extinguieron.

Pensar que este enfriamiento geológico de la Tierra puede ser cambiado a nivel global por la acción humana, fundiendo el hielo antártico, por suerte no deja de ser un contrasentido, casi como el de pensar que seremos capaces de hacer derivar un continente de un lado para otro.

Pero la Tierra recibe influencias externas e internas que pueden hacer oscilar este clima geológico, provocando reacciones de orden menor, pero no por eso menos importantes para la actividad humana y la salud de los seres vivos. Los últimos 2 millones de años, principalmente por movimientos de precesión y variaciones de la inclinación del eje de giro terrestre, por las diferencias de radiación solar recibidas del Sol, por fases de mayor actividad volcánica o, quizás y también, por impactos de meteoritos, se han producido enfriamientos y calentamientos, cada vez más intensos y de duración más corta (ciclos del orden de los 100.000 años), que conocemos por glaciaciones y períodos interglaciales.

Estos cambios provocaron enormes migraciones de todas las faunas, y entre ellas nuestros ancestros del género *Homo*, buscando condiciones climáticas mejores para sus hábitos y dietas, con numerosas especies que iban desapareciendo, o extinguiéndose, por el camino.

Durante la última glaciación, en la que se extinguieron los Neandertales (*Homo sapiens neandertalensis*), los hielos ocuparon todo el norte de Europa y de Norteamérica y el nivel de mar bajó casi 100 metros, lo cual, en contrapartida, permitió la migración de los humanos al continente americano por el norte del Pacífico, con unas condiciones climáticas relativamente suaves.

**Los cambios climáticos recientes**

Ahora, y de esto hace ya más de 10.000 años, vivimos claramente en un período climático interglacial (relativamente suave si se compara, por ejemplo, con el que se dio hace unos 400.000 años), y dentro de este período también se están produciendo oscilaciones climáticas, de un orden inferior, pero que ya afectan a la especie humana moderna, *Homo sapiens sapiens*, y que han condicionado y determinado gran parte del final de la Prehistoria y toda la Historia, desde finales del Paleolítico superior hasta la Historia contemporánea.

Analizando estos cambios climáticos y sus consecuencias podremos discriminar las diferencias del cambio climático actual, ya que en los anteriores la presencia humana era tan escasa y con tan poca capacidad tecnológica que no se les puede hacer responsable de los cambios ni de ninguna catástrofe climática:

#### a) Se derriten los glaciares

Estudios recientes revelan que los glaciares de los Alpes, en estos últimos 10.000 años, han retrocedido más que en la actualidad unas diez veces. Los troncos de árboles incorporados en las morrenas más recientes, ponen en evidencia la existencia de bosque unos 400 metros por encima del nivel actual del bosque. Por donde cruzó los Alpes Aníbal, con sus elefantes, en su camino hacia Roma hoy todavía no podría, sin calzar crampones a los elefantes.

El último avance de los glaciares se produjo por un enfriamiento climático entre los siglos XVI y XIX, conocido como Pequeña Edad del Hielo, que causó una grave crisis socioeconómica, miseria y hambrunas en gran parte de Europa. Los pequeños glaciares actuales del Pirineo son el resultado de esta crisis climática, y aunque ahora nos duela su futura y casi segura pronta desaparición no dejan de ser el testimonio de una catástrofe humana producida por un cambio climático de signo contrario al actual.

#### b) La aridización

Es difícil poder afirmar que el calentamiento del planeta va a producir más zonas áridas que las actuales. Lo que sí es seguro es que se van a desplazar. El mismo Norte de África definido hace dos mil años, en épocas más cálidas que en la actualidad, como el granero de Roma se desertizó posteriormente y los modelos actuales sobre el futuro climático no pueden precisar si con el calentamiento volverá o no a llover más en aquellas zonas concretas.

El óptimo climático medieval, entre los siglos X y XVI, fue óptimo para la mayoría de habitantes de Europa y una época de esplendor económico y social, y en cambio fue catastrófico, por extrema aridez, para la mayoría de las civilizaciones precolumbinas de América. Todo lo contrario que en la

anteriormente citada Pequeña Edad del Hielo, catastrófica para Europa y buena para las regiones más áridas de América.

En todo caso este desplazamiento de zonas áridas y húmedas no se puede afirmar que sea un fenómeno exclusivo del actual cambio climático.

#### c) El ascenso del nivel del mar

En el óptimo climático más reciente y persistente, el nivel medio de los mares llegó a subir aproximadamente un metro. Es la denominada transgresión Flandriense que alcanzó su máximo entre los 6000 y 4000 años antes del presente.

Que el cambio climático actual, sin llegar a algunas de las previsiones más catastrofistas y poco fiables del informe presentado por Al Gore, nos puede conducir a aquellas condiciones climáticas que hicieron subir el nivel del mar más de un metro y que ya afectaron civilizaciones como las Mesopotámica y Egipto? Es obvio que sí y que, por lo tanto, tenemos que estar preparados como fenómeno a medio o largo plazo como debemos estarlo para las crecidas de los ríos a más corto plazo.

La diferencia fundamental y más grave entre aquellos periodos antiguos y el presente es que, en las zonas inundables, tanto por los mares como por los ríos, viven actualmente millones de personas, sedentarias, y que las fronteras político-administrativas no facilitarán las migraciones necesarias para reubicar a los afectados

Y así podríamos ir analizando los distintos parámetros relacionados con el clima y llegaríamos a la conclusión que geológicamente el clima ha ido cambiando, incluso muy recientemente, y que nuestra especie, con más o menos problemas, se ha ido adaptando. Por tanto el problema de una catástrofe inminente quizás no deriva exclusivamente del cambio climático...

#### Otros parámetros

En el 1810 la Tierra tenía unos 1000 millones de habitantes; en el 1925 el doble, 2000 millones. Pasamos de los 3000 a los 6000 millones en menos de 40 años; ya casi hemos alcanzado los 7000 millones y previsiones "optimistas" de la ONU nos sitúan en los 10000 millones en el 2050.

Para gastar la energía media que consumimos cada uno de los 1500 millones de habitantes que hasta ahora consideramos del primer mundo, un egipcio habría necesitado más de cien esclavos a su servicio y, estos mismos, consideramos éticamente razonable (y económicamente interesante!) que los otros 5000 millones puedan alcanzar nuestro grado de confort y consecuentemente nuestro gasto de energía.

#### Epílogo

### III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Nuestra especie, autodenominada *Homo sapiens sapiens* (Hombre sabio sabio), que ha desarrollado una tecnología para poder vivir en los desiertos, en la misma Antártida e, incluso, en el espacio extraterrestre, ¿ha de temer al cambio climático? Sin que el cambio climático y la adaptación al mismo deje de ser un problema difícil de resolver, la superpoblación, con las estructuras político administrativas que la circunscriben, y la falta de energía para mantener el modelo socioeconómico que la tecno-

logía nos ha puesto al alcance, y nos maravilla, son los auténticos grandes problemas que quiero pensar que la ciencia y la inteligencia humana nos resolverán, por que de no hacerlo, la guerra para conseguir espacio y fuentes de energía ya se cuidará de reducir el número de habitantes... o extinguirnos... haga frio o haga calor! Las otras pocas especies animales que dejaremos vivas seguro que se adaptarán, se beneficiarán y, si fueran capaces de ello, seguro que se alegrarían.



David Serrat Congost. España