



Azares del Clima

POR JOSÉ ANTONIO LÓPEZ DÍAZ

Puntos de contacto entre la crisis de la covid-19 y el cambio climático antropogénico

La crisis de la COVID-19, por su escala global, ha podido ser puesta en relación con la crisis del cambio climático antropogénico. Puede ser interesante ver qué puntos de contacto y de discrepancia se pueden distinguir entre ambas. Podemos diferenciar tres grandes áreas, con múltiples interrelaciones entre ellas: el área del conocimiento científico, el área del comportamiento del fenómeno en sí, y el área de la respuesta socio-política.

En cuanto al área del conocimiento se puede ver que en ambos casos se ha hecho un esfuerzo muy importante por aumentar y precisar este. En el caso del cambio climático desde luego llevamos ya al menos tres décadas de importantes avances, mientras que en el del nuevo virus ha habido que ir a toda velocidad, pero basándose también en gran parte en analogías supuestas o verificadas con patógenos previos similares, como otros virus del tipo corona, o los de la gripe, lo que al clima serían los estudios paleoclimáticos. El rápido desarrollo de los acontecimientos en el caso del virus ha permitido apreciar en tiempo real toda la problemática del avance científico. Por una parte éste está jalonado necesariamente de importantes incertidumbres, que se tratan de reducir, pero que pueden persistir en gran medida. Por otra está la importancia de los datos de observación del fenómeno de que se trate, que en el caso del virus ha llevado a reproches muy serios entre países de falta de transparencia, involucrando al organismo internacional competente. En el clima no ha sido solo por cuestiones políticas, sino más bien por la dificultad intrínseca de obtener datos de calidad a escala planetaria. Este sigue siendo desde luego un flanco muy importante de la batalla por el avance científico, en ocasiones en mi opinión minusvalorado.

El crecimiento típicamente exponencial de las pandemias víricas ha permitido a mucha gente familiarizarse con procesos de este tipo, al menos viendo en los medios gráficos con escala logarítmica para representar las curvas de crecimiento del virus. Es precisamente este comportamiento exponencial lo que las hace tan potencialmente peligrosas. Se deriva del hecho de que cada portador puede infectar a un número de personas que se puede considerar que varía de forma moderada de una a otra persona contagiada (la tasa de reproducción), con lo que en el límite de número de contagios constante el porcentaje de población infectada (despreciando otros factores como inmunizados previamente) en un tiempo dado es proporcional al número de contagiados. Y son los procesos de variación relativa, en porcentaje, constante los que tienen leyes exponenciales de variación, a diferencia de los más familiares lineales en los que lo que se mantiene constante es la variación en términos absolutos.

En el caso del clima la variación prevista por el aumento de gases de efecto invernadero en los próximos decenios tiene un carácter más bien lineal, por suerte, pero esto más que una linealidad de los procesos climáticos subyacentes se debe a que sus escalas temporales son muy grandes, y en unos decenios funcio-

na la aproximación lineal razonablemente bien. Porque en realidad no faltan en el clima los procesos físicos de ley exponencial, como la ley de Clausius-Claperyron para la tensión saturante del vapor de agua, un gas esencial para el efecto invernadero, o los procesos de absorción de radiación infrarroja por la atmósfera, en que la atenuación de la radiación saliente con el espesor de atmósfera atravesado es exponencial. Otra manifestación de esta propiedad, pero esta vez en sentido inverso, es que el efecto radiativo del CO₂ crece solo logarítmicamente con la concentración, lo que tiene que ver con la saturación de las bandas principales de absorción de dicho gas a concentraciones pre-industriales, y a que, a diferencia del vapor de agua, la molécula de CO₂ no tiene momento dipolar, por lo que sus bandas de absorción en el infrarrojo están concentradas. La exponencialidad de la tensión saturante del vapor de agua y de la atenuación infrarroja se combinan de forma dramática en escala de tiempos geológica, en el llamado efecto invernadero desbocado (“runaway greenhouse effect”). Este puede suceder en planetas con un océano como el nuestro. Cuando la radiación solar incidente supera el límite de Kombayashi-Ingersoll resulta que aunque el exceso de energía evapore más agua del océano, la atmósfera ha alcanzado tal nivel de opacidad por la saturación de vapor de agua que no consigue devolver más energía (en forma de radiación infrarroja) al espacio para mantener el equilibrio, por lo que el exceso de energía se consume progresivamente en la superficie en forma de calor latente de evaporación, hasta que todo el océano se evapora. En nuestro planeta hemos tenido la suerte de que esto no haya sucedido nunca, pero la hipótesis más aceptada es que pudo haber sucedido en algún momento del pasado geológico de Venus, que ahora tiene una densa atmósfera de CO₂ principalmente, sin casi vapor de agua, ni océanos en la superficie. En la dirección opuesta, la realimentación del albedo de los hielos es capaz en determinadas circunstancias de desencadenar el rápido avance de los hielos, como en las glaciaciones, y de hacerlos retroceder cuando se invierte el balance (incluso más rápido, porque los hielos en latitudes más bajas reflejan proporcionalmente más radiación incidente que en las polares). Parece que en la Tierra este proceso sí alcanzó una escala planetaria hace unos 600 millones de años, en que toda la Tierra, o casi, quedó sepultada por los hielos (“snow-ball Earth”). La compleja problemática inherente a la respuesta socio-política a la crisis de escala planetaria ha quedado bien ilustrada con el virus. Por ejemplo la dificultad en la armonización de respuestas, acentuada en este caso por estar la humanidad muy poco preparada para una pandemia de estas características. Cabe esperar que a partir de ahora, y más aún si por desgracia siguen viniendo pandemias similares, se vayan mejorando los mecanismos de transferencia de información y de coordinación de respuestas, tanto en el plano internacional como dentro de cada nación.