

Reacción en cadena en la circulación atmosférica

José Miguel Viñas

Artículo publicado originalmente en www.tiempo.com

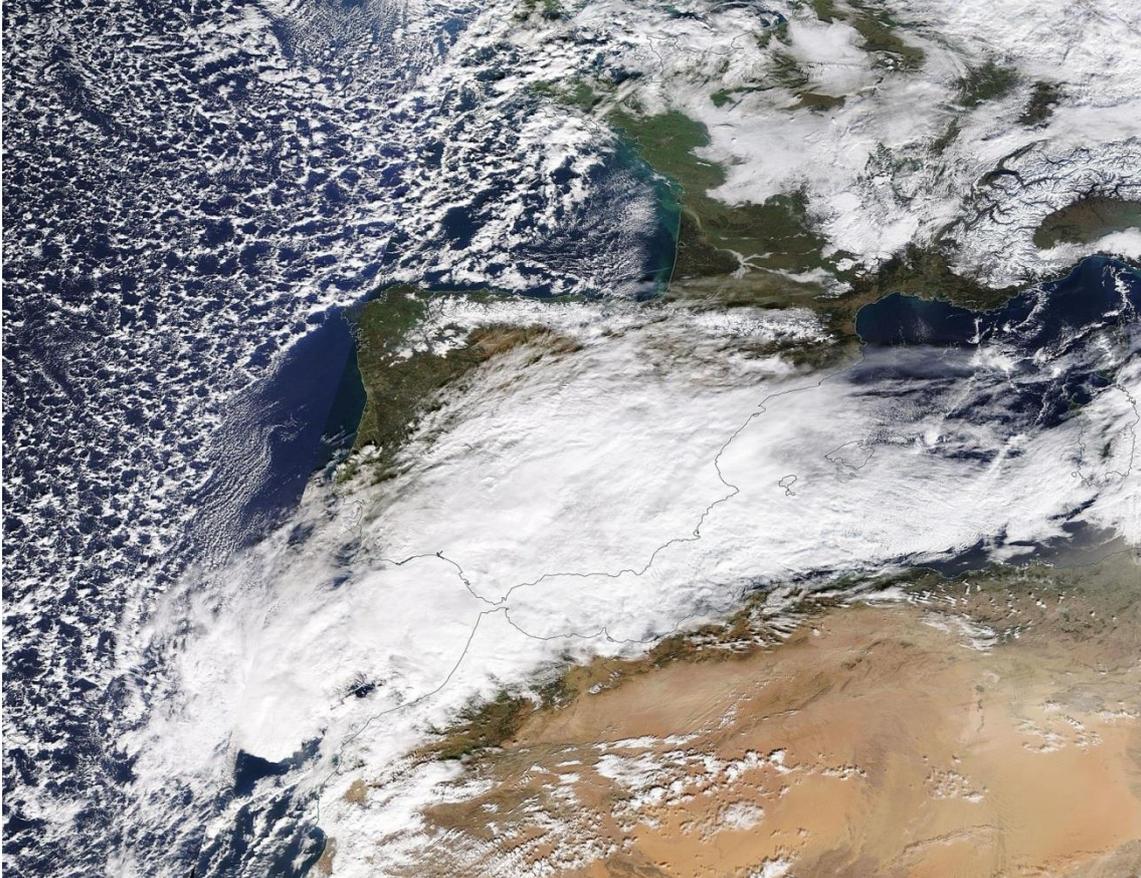


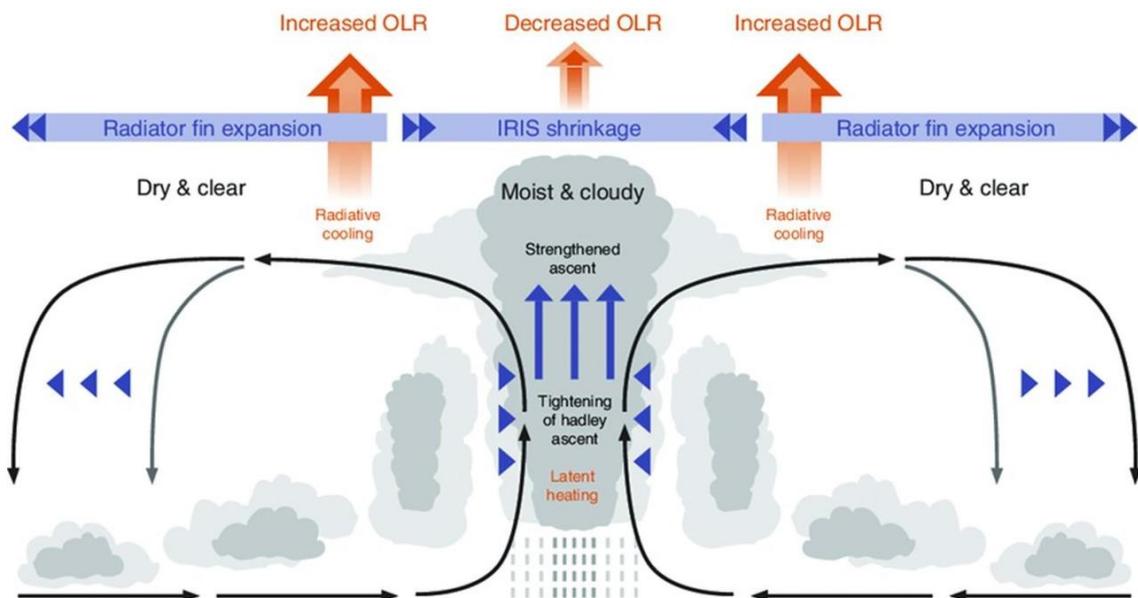
Imagen visible de satélite de la borrasca Filomena, captada el 8 de enero de 2021 por un satélite de observación de la NASA. Ese día se inició la histórica nevada ocurrida en la península Ibérica. © NASA

La condición de fluido del aire; el hecho de que sea un medio continuo, hace que en la atmósfera todo esté conectado, de manera que los cambios que ocurren en una zona determinada de ella se terminan transmitiendo al resto. Las masas de aire están en continuo movimiento como consecuencia de los cambios de presión que se producen constantemente en el seno del medio atmosférico, dictados, a su vez, por las diferencias de temperatura que se dan entre unas zonas y otras. Si el planeta entra en una fase fría como una glaciación, o en una cálida como la actual, dicha circunstancia provocará cambios en los patrones de la circulación general atmosférica.

En la parte del sexto Informe del IPCC correspondiente a las aportaciones del Grupo de Trabajo I del citado comité de expertos de cambio climático, publicada en agosto de 2021, se refuerzan las afirmaciones hechas en los cinco informes precedentes. Por un lado, se indica que los cambios recientes en el clima son generalizados, rápidos y cada vez más intensos. El calentamiento global en el que estamos inmersos no tiene precedentes en miles de años, y su principal singularidad es que han sido y están siendo

nuestras actividades las que lo han provocado, haciendo más extremos episodios como las olas de calor, lluvias torrenciales o sequías, cuya frecuencia e intensidad están aumentando.

Esa tendencia en el clima a volverse más extremo viene de la mano de comportamientos anómalos en la circulación atmosférica, que empezamos a observar y sobre los que el IPCC también se pronuncia en su último informe, aunque lo hace con cautela, ya que la gran variabilidad del comportamiento atmosférico a diferentes escalas le impide ser categórico. Por ejemplo, establece bajos y medios niveles de confianza a cambios de frecuencia en los ciclones extratropicales del Atlántico Norte. No es que la actividad ciclónica en esa región oceánica no se esté viendo afectada por el ascenso global de la temperatura (tanto del aire como del agua superficial de los océanos), pero no resulta sencillo establecer tendencias a partir del comportamiento observado en las últimas décadas.



Esquema de los cambios experimentados por las células de Hadley en respuesta al calentamiento global provocado por el aumento de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Fuente: Nature Communications (Junio de 2017).

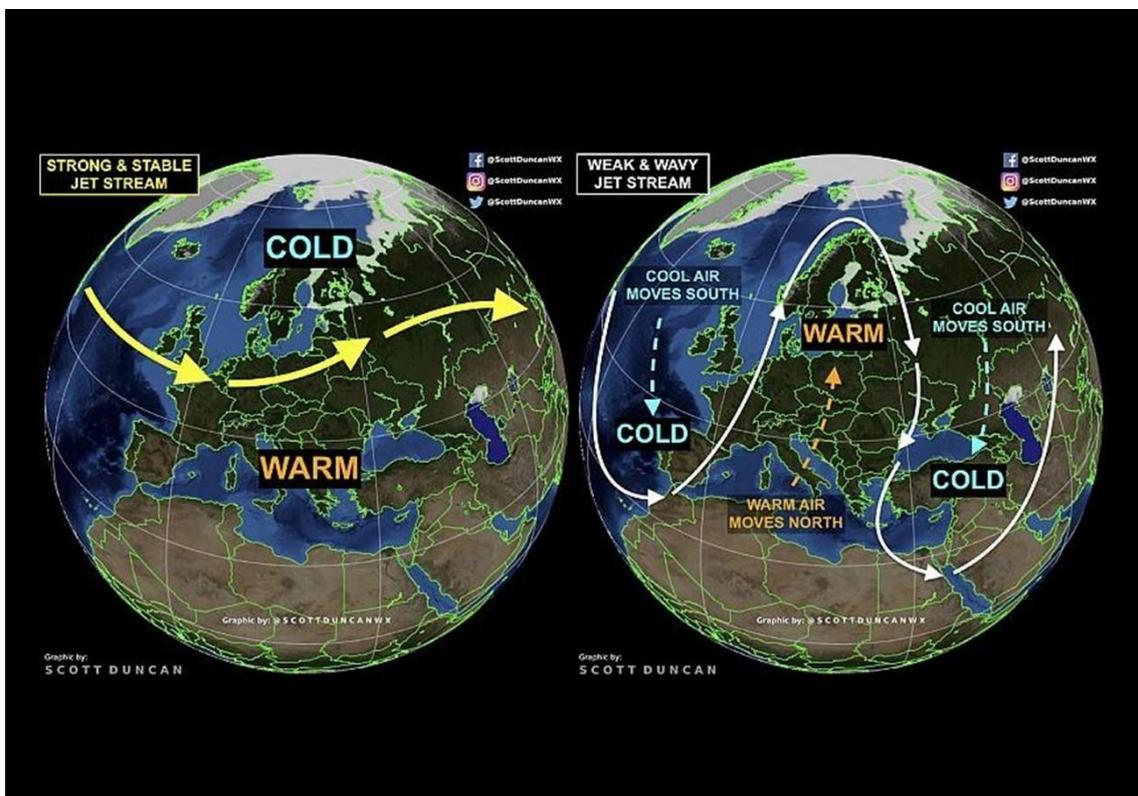
A lo que el IPCC sí que da un nivel de confianza alto es a la expansión hacia latitudes altas de las células de Hadley, indicando que para el caso particular de la célula situada en el hemisferio norte, dicha expansión y desplazamiento hacia el norte se constata desde 1980. Las citadas células de circulación atmosférica son puestas en marcha gracias a la intensa convección que tiene lugar en la zona tropical, donde continuamente crecen enormes cúmulos y cumulonimbos, impulsados por vigorosas ascensos de aire caliente. Cuando esas corrientes “chocan” contra la tropopausa, se expanden lateralmente, enfriándose en su recorrido en altura, para iniciar su descenso hacia los

30° de latitud, contribuyendo a la formación de los grandes anticiclones subtropicales como el de Azores.

En la figura anexa aparecen representados de forma esquemática los cambios que están empezando a experimentar las citadas células de Hadley. Observamos cómo la zona de descendencia de aire sube de latitud, lo que conlleva un mayor número de incursiones del chorro subtropical en la zona templada (latitudes medias), aparte de extender y reforzar los periodos de sequía en la región fronteriza entre el ámbito subtropical y el polar. Lo anterior tiene importantes implicaciones en la península Ibérica, ya que pasan a ser más probables borrascas tipo Filomena, que den lugar a episodios de lluvias o nevadas (como fue el caso) muy abundantes, y situaciones prolongadas de escasez de precipitaciones.

La cadena de transmisión atmosférica

Como decíamos al principio del artículo, en la atmósfera todo está conectado, de manera que los cambios experimentados en una parte del gigantesco engranaje de la circulación general se transmiten al resto, aparte de ocurrir cambios de forma simultánea en distintas regiones terrestres, que terminan interaccionando entre ellas. Si damos un salto y del ámbito subtropical nos vamos al Ártico, allí desde 1979 (año en que comienza a haber datos de satélite de esa región terrestre) la banquisa polar ha reducido su tamaño en un 40% (dato aportado por el IPCC). La magnitud que está teniendo el calentamiento global en esa región fría de la Tierra está provocando un debilitamiento del vórtice polar, lo que, a su vez, induce cambios en el chorro homónimo.



Dos modos de circulación del chorro polar. El debilitamiento del vórtice polar está favoreciendo que el citado chorro adopte un patrón como el que aparece a la derecha, formando grandes ondulaciones, con las consecuencias que ello conlleva en las situaciones meteorológicas que nos afectan. © Scott Duncan

Aunque la variabilidad del chorro polar es muy grande, la circunstancia antes apuntada provoca con mayor frecuencia incursiones de aire muy frío de origen polar y ártico hacia el sur, que alternan con incursiones en sentido contrario, hasta latitudes altas, de aire cálido de origen subtropical. La mayor debilidad del vórtice polar provoca en él mayores fracturas que se traducen en un chorro polar menos continuo e intenso y formando grandes ondulaciones, lo que implica una sucesión de profundas vaguadas (que no pocas veces terminan estrangulándose y formando danas) y potentes dorsales ligadas a situaciones de bloqueo persistentes.

La combinación de un chorro polar más ondulado (formando grandes meandros) con las incursiones hacia el norte del chorro subtropical tiene importantes implicaciones en la dinámica atmosférica que acontece en latitudes templadas. En el marco climático actual, se dan con mayor frecuencia unas condiciones favorables para que una borrasca atlántica de ligada al chorro polar interaccione con el subtropical y adquiera unas características distintas a las que tenía en origen, dando lugar a episodios de lluvia más extremos, pues su potencial de agua precipitable ha aumentado sustancialmente. Estamos empezando a observar el resultado de esa reacción en cadena que está teniendo lugar en una troposfera que cada vez está más caliente.