

Retos de la predicción meteorológica

José Miguel Viñas

Artículo publicado originalmente en www.tiempo.com



Los meteorólogos cuentan cada vez con mejores modelos de predicción, lo que les permite elaborar unos pronósticos más certeros. Crédito: NOAA

Anticipar los estados futuros de la atmósfera y, en consecuencia, el tiempo atmosférico que habrá en un lugar determinado dentro de unas horas o días, es uno de los mayores logros de la humanidad. La predicción meteorológica se ha integrado tanto en nuestras vidas, que no se valora lo suficiente el enorme reto que ha supuesto y que sigue suponiendo llevar a cabo los pronósticos del tiempo. Hemos normalizado las consultas que hacemos continuamente de la aplicación del tiempo de nuestro móvil, no siendo conscientes de todo lo que hay detrás de esa acción, tan útil para nuestra planificación de actividades.

Los orígenes de la predicción del tiempo se remontan muy atrás en el tiempo; en el momento de la historia en que los seres humanos nos convertimos en agricultores y comprobamos la fuerte dependencia que la actividad agrícola tienen con el comportamiento atmosférico. Anticipar los cambios de tiempo, incluso a largo plazo, tomando como base la observación del cielo, fue el primer paso de un largo camino que llega hasta nuestros días. Durante una primera larga etapa –de varios miles de años de duración–, la predicción meteorológica no estuvo basada en el método científico, pero eso comenzó a cambiar a mediados del siglo XIX. La historia es conocida y nos traslada

a la guerra de Crimea: una catástrofe ocasionada por una tempestad, que tiene como personaje clave al astrónomo francés Urbain Le Verrier (1811-1877).

Dos pioneros en afrontar el reto

El principal hito en la historia de la predicción meteorológica llegó a principios del siglo XX de la mano del meteorólogo noruego Vilhelm Bjerknes (1862-1951), que sentó las bases teóricas de la predicción del tiempo, tal y como la conocemos hoy en día. Bjerknes planteó el asunto en términos de un problema físico-matemático a resolver, en el que tenemos unas condiciones iniciales (observaciones meteorológicas) y unas ecuaciones que rigen el comportamiento atmosférico, cuyas soluciones son los estados de tiempo futuro.

Algunos años más tarde, el matemático inglés Lewis Fry Richardson (1881-1953) llevó a cabo la primera predicción numérica de la historia, aplicando los planteamientos de Bjerknes y efectuando los cálculos matemáticos a mano, durante semanas. En 1922, Richardson dio a conocer su predicción, aunque tuvieron que transcurrir tres décadas más para que los ordenadores comenzaran a llevar a cabo predicciones meteorológicas, ejecutándolas en tiempos inferiores al horizonte de predicción.



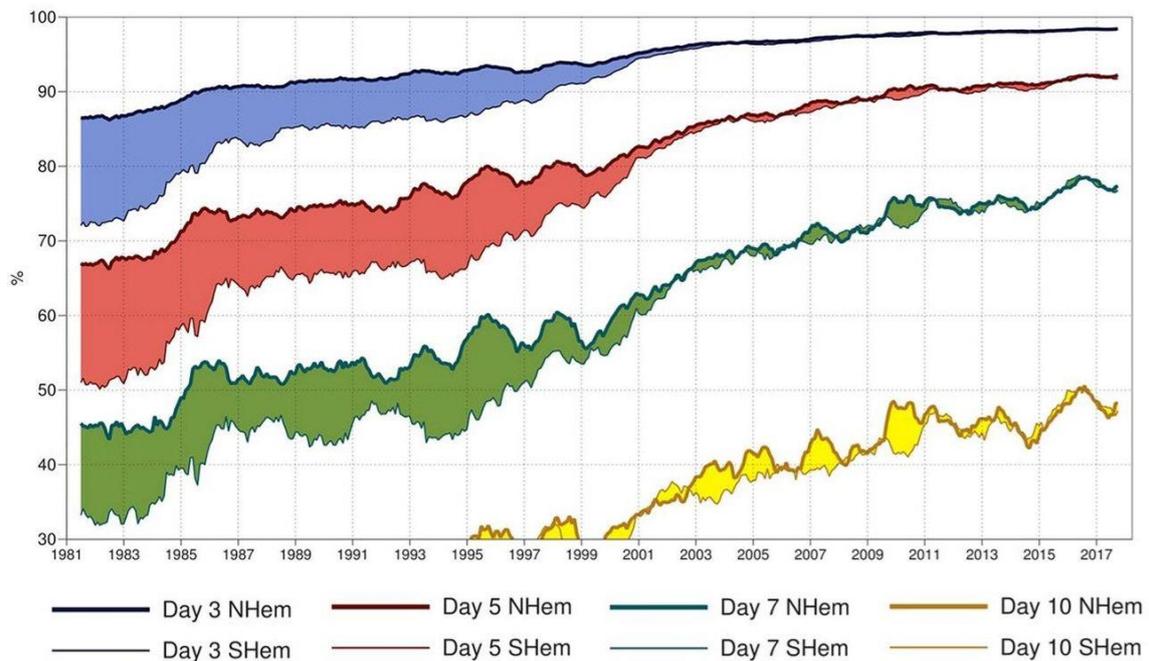
“El sueño de Richardson”. El dibujo representa la fábrica de predicciones meteorológicas concebida por Lewis Fry Richardson en su libro “Predicción meteorológica por métodos numéricos” (1922). © F. Schuiten.

La aparición de ENIAC (la primera computadora de la historia), en 1950, supuso un hito en la historia de la Meteorología y el respaldo definitivo a los pronósticos del tiempo, que desde entonces no han dejado de mejorar. La fiabilidad de las predicciones ha aumentado en paralelo a cómo lo ha hecho la potencia de cálculo de los ordenadores,

con una capacidad cada vez mayor de integrar datos meteorológicos. Eso es lo que nos ha ido permitiendo disponer cada vez de unas predicciones más detalladas y precisas, si bien todavía hay un amplio margen de mejora, siendo varios los retos que plantea a día de hoy la predicción numérica del tiempo.

Predecir con un mayor nivel de detalle

A principios del presente siglo, los modelos de predicción dieron un salto cualitativo al integrar un número creciente de observaciones meteorológicas tomadas por los satélites. Por aquel entonces, ya empezaba a haber potencia de cálculo suficiente para asimilar una cantidad tan ingente de información, que rellenaba lagunas en lugares donde hasta ese momento no había datos y que los modelos tenían que interpolar burdamente. El resultado, tal y como se puede ver en la figura anexa, es una mejora sustancial en la predicción a medio plazo. Hoy en día, una predicción hemisférica a 5 días vista tiene la misma fiabilidad (algo más del 90%) que una a 3 días vista a principios de los años 90.



Mejora del rendimiento con el paso de los años del pronóstico del control determinista del modelo del Centro Europeo (ECMWF), en términos de correlación de anomalías de las predicciones de altura de 500 hPa. Figura adaptada de la página web del ECMWF. Esta trama está adaptada directamente del sitio web oficial de ECMWF © Penn State.

Aunque las mallas de los modelos de circulación global de última generación rondan en la actualidad los 10 km, todavía hay procesos y fenómenos de pequeña escala que escapan al análisis y la asimilación por parte de los modelos. La convección sigue siendo una fuente potencial de problemas para la modelización, de ahí que todavía estemos lejos de predecir con precisión y con la suficiente antelación la formación de una tormenta sobre una zona determinada, así como su magnitud final. Dicha circunstancia transmite a muchas personas la idea (muy arraigada) de que las

predicciones (y por ende los meteorólogos) fallan, a pesar del salto cualitativo que ha dado la predicción. El *nowcasting* (predicción a muy corto plazo) y la predicción a pequeña escala bajo entornos tormentosos es uno de los grandes retos que tienen los modelizadores y predictores encima de la mesa.

La predicción del tiempo a largo plazo

El otro gran reto de la predicción meteorológica es el largo plazo (a más de una semana vista), donde, a pesar de los avances de los últimos años, sigue quedando un largo camino por recorrer, lleno de obstáculos. Alguno de ellos parece insalvable, como las limitaciones a la predictibilidad que impone el comportamiento caótico del medio atmosférico, tal y como desveló a principios de los años 60 el meteorólogo estadounidense Edward N. Lorenz (1917-2008).

Volviendo a los orígenes de la agricultura, ya por aquel entonces nuestros antepasados se lanzaron a la piscina de la predicción a largo plazo, recurriendo para ello a métodos de dudoso fundamento, como las cabañuelas o la influencia astral. A pesar de su popularidad, la única herramienta que tenemos los seres humanos para tratar de anticipar el comportamiento atmosférico a largo plazo (semanas, meses) son los métodos estadísticos y la modelización, lo que nos permite, a día de hoy, confeccionar mapas con tendencias de variables como la temperatura o la precipitación. Productos como la predicción estacional están en un proceso de mejora continua. En los próximos años veremos, previsiblemente, avances significativos en los mismos, en paralelo a una mejor anticipación de fenómenos meteorológicos a pequeña escala y a corto y muy corto plazo, potencialmente peligrosos.