

## Azares del Clima

por José Antonio López Díaz



### RÉCORDS CLIMÁTICOS ENGAÑOSOS

Los récords son sin duda lo que más llama la atención en las noticias del clima, y además son ideales para encabezamientos que enganchan inmediatamente al receptor del mensaje. Pero como pertenecen al dominio de los extremos, e incluso por definición son lo que más dentro está de ese dominio, están afectados por esa fatídica ley probabilística que podríamos resumir diciendo que cuanto más extrema es una cantidad, más incertidumbre arrastra, ergo menos fiable para la detección/seguimiento del cambio climático. Pero además los récords climáticos vienen lastrados por otra importante complicación, se trata de la dificultad de aquilatar cuánto de inusual tienen algunos récords climáticos.

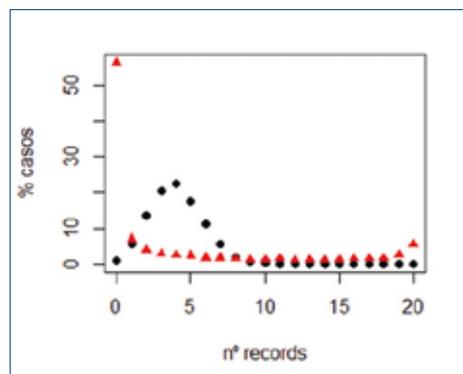
De vez en cuando se oye alguna noticia del tipo “temperatura baja récord en 100 años en el lugar X el 6 de enero”. Esta información puede tener un considerable interés social, dado que la fecha es un festivo señalado, pero el problema surge cuando se intenta valorar desde el punto de vista climatológico. Desde este último punto de vista esta información es en realidad bastante poco relevante, y ello se debe en esencia a que el récord está excesivamente localizado espacio-temporalmente.

El grado de significación de un récord depende de la probabilidad que corresponde a su ocurrencia, de tal modo que cuanto más baja sea esa probabilidad de ocurrencia más significativo es el récord. A su vez la probabilidad de ocurrencia de un suceso depende mucho de cómo se define el universo dentro del cual está definido. Por poner un ejemplo sencillo, si yo le digo a alguien que en una serie de 10 tiradas de una moneda han salido todas caras, esa persona se admirará de esa casualidad, y en principio correctamente pues la probabilidad de ese suceso es de tan solo uno entre mil aproximadamente. Pero esto suponiendo que solo se ha considerado una determinada serie de 10 lanzamientos. Si en cambio yo hubiera tenido la paciencia de efectuar 1000 series de 10 lanzamientos, no es nada extraño ni digno de mención que en una de ellas al menos hubiera obtenido todo caras, de hecho la probabilidad de este otro suceso es de alrededor de un 50%. Queda patente que el pasar de un universo de solo una serie de 10 tiradas a otro con mil series similares ha desvirtuado completamente la significatividad del suceso consistente en encontrar una serie con 10 caras.

Trasladando esta idea al ejemplo climático, el grado de significación del suceso consistente en observar un 6 de enero en un lugar X una temperatura que supone un récord en serie de 100 años en ese lugar y día, depende radicalmente del universo considerado. El primer efecto que produce la noticia, como algo remarkable, solo es válido suponiendo que hubiéramos prestado

atención exclusivamente a ese lugar todos los 6 de enero a lo largo de los 100 años. Pero si el que da la noticia, o el que la genera, ha considerado digamos otros 50 lugares similares, y ha analizado también los anteriores 5 días del mes de enero en busca de récords en 100 años, entonces el universo que deberíamos considerar estaría poblado por  $50 \times 6 = 300$  series de 100 años similares. Por tanto es de esperar que aparezcan aproximadamente  $300/100 = 3$  récords de 100 años en total, y la extrañeza que causa en primera impresión el “récord” queda completamente disipada.

Habitualmente debemos considerar que los valores en días sucesivos tienen algo de correlación, al igual que en lugares diferentes suficientemente próximos un mismo día. Lo que provoca la correlación espacial y/o temporal es que los récords tienden a aparecer agrupados, pero su número medio teórico es el mismo. Esto se ilustra en la figura adjunta, que corresponde a 20 series de valores independientes, cada una con 30 datos independientes estadísticamente (por ejemplo 30 datos anuales, como la temperatura media de un mes dado, suponiendo independencia entre años), en la que se ha ploteado, usando 5000 simulaciones, la probabilidad (en %) de todas las posibles ocurrencias de récord (de 0 a 20 récords) cuando se obtiene el quinto valor (al quinto año) de las series. Los círculos negros corresponden a la hipótesis de que no existe correlación espacial entre las series, y los triángulos



rojos a correlación igual a 0.9 entre cualquier par de series. Aunque el número medio de récords en los dos casos es con mucha aproximación el mismo, igual al teórico de  $20/5 = 4$ , su distribución es muy distinta. Para  $r = 0$  la distribución varía suavemente: la probabilidad es casi nula para la ausencia de récords, crece hasta un máximo mayor que el 20% en 4 récords, y decrece para la ocurrencia de un número más alto de récords, siendo casi nula para la ocurrencia para más de 8 récords simultáneos. En cambio para  $r = 0.9$  encontramos que en aproximadamente un 60% de las series no habrá ningún récord, pero para número de récords mayor que cero hay relativamente poca variación en las probabilidades, sean pocos o muchos récords, siendo en particular la probabilidad de que haya récord en este quinto valor (año) en todas las series (20) mayor de un 5%, lo que implica una gran variabilidad en el número de récords que se pueden observar.

La existencia de apreciables probabilidades de gran número de récords simultáneos en casos de correlaciones altas entre series puede llevar a planteamientos engañosos, pues podrían pensarse debidas a efectos de variabilidad climática regional o forzamientos externos, naturales o no del sistema climático.