

Archivo de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos de la OMM

por **Randy Cerveny**, *President's Professor*¹ de Ciencias Geográficas, Universidad Estatal de Arizona, Tempe, Arizona (Estados Unidos de América), Ponente de la OMM sobre fenómenos meteorológicos y climáticos extremos

En 2005, la cobertura televisiva del huracán Katrina, un mortífero ciclón tropical que golpeó la costa norteamericana cerca de Nueva Orleans, fue tan desgarradora como fascinante. Mientras la veía, me sorprendió un comentario que escuché varias veces de distintos periodistas: “Este es el peor huracán de todos los tiempos”. Inmediatamente, como científico atmosférico, me di cuenta de lo falsa que era esa afirmación. Por ejemplo, mientras que Katrina fue mortal con más de 1 800 víctimas, al terrible ciclón tropical de 1970 que asoló el entonces llamado Pakistán Oriental (hoy Bangladesh) se le atribuyó la elevada cifra de 300 000 muertes. Sin embargo, también supe que la cifra oficial del número total de muertos y otras informaciones sobre un fenómeno meteorológico extremo no eran accesibles ni fáciles de descubrir para el público general. En ese momento, no había una base de datos oficial completa que calificara cada fenómeno meteorológico y climático extremo como “el más caluroso”, “el más frío”, “el más ventoso”, “el más letal” y otros extremos de nuestro planeta.

Me puse en contacto con varios colegas (Jay Lawrimore, Roger Edwards y Chris Landsea) para escribir un artículo para el *Boletín de la Sociedad Meteorológica de los Estados Unidos* sobre lo que entonces se consideraban los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos de la Tierra mejor conocidos y aceptados (Cerveny y otros, 2006). En dicho artículo, también abogamos por la creación de una base de datos oficial y global de extremos meteorológicos y climáticos. Poco después de su publicación, recibí una llamada de Thomas Peterson, quien más tarde se convertiría en Presidente de la Comisión de Climatología (CCI) de la OMM, pidiéndome que proporcionara al subgrupo del CCI del que era entonces presidente una propuesta para un Archivo oficial de la OMM de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos. Lo hice y, en 2007, la CCI creó el Archivo mundial de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos de la OMM (wmo.asu.edu/).

Antes de entrar en detalle con el Archivo debería plantearse esta importante pregunta: “¿Por qué necesitamos realmente un archivo mundial de extremos meteorológicos?”. Existen seis razones principales:

- Probablemente la más importante, el conocimiento de nuestros fenómenos meteorológicos y climáticos extremos es fundamental para determinar de forma exacta cómo y a qué velocidad están cambiando los climas de nuestro mundo. El conocimiento de los fenómenos extremos establece nuestro punto de partida para que podamos saber con exactitud cómo está

cambiando nuestro clima. Por ejemplo, en 2015, una gran ola de calor a lo largo de la costa peninsular antártica alcanzó la mayor temperatura (17,5 °C) jamás registrada en el área continental de la Antártida y sus islas cercanas (Skansi y otros, 2017). Nuestro Archivo se está actualizando con mucha más frecuencia de lo que cualquiera de nosotros hubiera creído posible en los primeros días de este proyecto.

- El conocimiento de los extremos meteorológicos y climáticos es de una importancia fundamental para cuestiones médicas y de ingeniería. Por ejemplo, si una persona está diseñando un edificio o un puente, saber exactamente qué velocidad puede alcanzar el viento es esencial. Cuestiones similares se dan con la temperatura y otras variables meteorológicas. ¿Cómo de altas pueden llegar a ser nuestras temperaturas? ¿Cómo de bajas? Nuestras sociedades funcionan bajo un conjunto específico de condiciones y el Archivo ayuda a definir esas condiciones.
- Nuestra evaluación de los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos del mundo, a veces, puede hacer avanzar las ciencias atmosféricas básicas. Por ejemplo, una de nuestras recientes investigaciones sobre la distancia y duración más largas de las descargas eléctricas ha motivado la reescritura de la definición meteorológica clásica y elemental de “relámpago” (Lang y otros, 2016).
- Como se mencionó anteriormente, existe una tendencia en los medios de comunicación a “exagerar” en ocasiones un evento, sobre todo un fenómeno meteorológico. ¡Necesitamos registros oficiales y accesibles de fenómenos meteorológicos extremos para ayudar a los medios a poner los fenómenos meteorológicos en la perspectiva adecuada!
- Quizás sorprendentemente para algunos, muchos lugares conmemoran y admiten la aparición de un fenómeno meteorológico destacable. Por ejemplo, una enorme placa en el observatorio del monte Washington en New Hampshire (Estados Unidos de América) reconocía su histórico récord de viento más intenso registrado (231 mph o 372 km/h), solo superado recientemente por una racha de viento en una pequeña isla alejada de Australia (véase Courtney y otros, 2012). Otros lugares tienen registros similares para sus fenómenos extremos.
- Por último, las personas en general se sienten fascinadas por la meteorología y, en particular, les encantan los fenómenos meteorológicos extremos: el más cálido, el más frío, el más ventoso y así. De modo que tener un listado fiable de estos extremos ayuda a

1 Randy Cerveny recibió el título de *President's Professor* en reconocimiento a sus contribuciones en la formación de estudiantes universitarios

fomentar el interés de la gente por la meteorología. En particular, desde el inicio del Archivo de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos de la OMM, he descubierto que a los niños les encanta oír hablar de extremos meteorológicos. Captar el interés de los niños por la meteorología mediante estos fenómenos extremos promueve posibles carreras futuras en el campo de las ciencias atmosféricas y asegura que tendremos meteorólogos y climatólogos de calidad en el futuro.

Sin embargo, mientras algunos países tienen sus propios comités para determinar los récords meteorológicos nacionales, hasta 2007 no había nada oficial a nivel mundial. El Archivo de la OMM mantiene los récords oficiales de los fenómenos extremos mundiales, hemisféricos y regionales asociados con varios tipos específicos de tiempo. Actualmente, el Archivo registra extremos de temperatura, presión, precipitación, granizo, viento y descargas eléctricas, al igual que dos tipos específicos de temporales: tornados y ciclones tropicales. Una variable meteorológica común, la precipitación en forma de nieve, no se registra debido a posibles problemas en la coherencia de las mediciones oficiales a nivel mundial.

Proceso de evaluación

En el momento de la creación del Archivo, pensábamos que podríamos tener que evaluar un nuevo récord cada pocos años. Desde 2007, hemos evaluado más de quince récords potenciales en un proceso que ha sido codificado durante la pasada década.

Tras una valoración inicial de un nuevo posible extremo y la evidencia disponible por parte de los responsables de la CCI y del Ponente de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, se constituye un comité de evaluación *ad hoc* con los mejores científicos atmosféricos a nivel internacional. En los años transcurridos desde su inicio, hemos tenido comités compuestos por científicos de países como Alemania, Argentina, Armenia, Australia, Bangladesh, Canadá, China, Colombia, Cuba, Egipto, España, Estados Unidos de América, Francia, India, Israel, Italia, Japón, Kuwait, Libia, Marruecos, Mauricio, México, Mongolia, Nueva Zelanda, Pakistán, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Sudáfrica, Suecia, Suiza, Turquía, Zimbabue y algunos otros Miembros de la OMM.

Los miembros de estos comités son seleccionados por su formación específica en muy diversos ámbitos, que incluye el conocimiento del clima local, la comprensión de los factores que contribuyen a la ocurrencia de un extremo en una localización concreta o a la aparición de fenómenos

climáticos específicos para el mundo en general, y conocimiento especializado. El Ponente, junto con varios miembros del comité –uno de ellos, de la zona del posible extremo–, redacta un informe preliminar con la información y los datos disponibles relacionados con la observación del extremo. Este informe incluye datos específicos sobre la posición geográfica exacta de la observación, el tipo de equipo utilizado para realizarla (y detalles sobre su calibración, mantenimiento y funcionamiento), la sinopsis (meteorología regional) del fenómeno y cualquier información destacable inusual o única relativa a la observación. El comité revisa el informe y analiza todos los aspectos del extremo potencial, planteando cinco cuestiones fundamentales:

1. ¿Se necesitan más datos sin procesar o documentación sobre el evento para determinar su validez o invalidez? ¿Existen otros datos u otros análisis que se correspondan con el momento y lugar del fenómeno extremo?
2. ¿Existe alguna duda en cuanto al equipo, la calibración, los procedimientos de medición, u otros procesos o procedimientos asociados con la medición del evento?
3. ¿Hay incertidumbres sobre la naturaleza del evento (anticiclón continental de gran intensidad) que pudieran plantear dudas respecto a la validez del registro?
4. ¿Existe alguna otra preocupación asociada al evento?
5. En esencia, ¿la documentación sostiene o refuta el récord meteorológico mundial?

Hasta ahora, estas discusiones se han llevado a cabo por correo electrónico con el Ponente como moderador. Tras sus deliberaciones, el comité recomienda una conclusión al Ponente para el dictamen definitivo y la observación es, o bien aceptada para ser incluida en el Archivo, o bien descartada.

Récords famosos

Una de las investigaciones más conocidas fue la que llevó dos años de estudio sobre la antigua observación de temperatura de 56 °C registrada en 1922 en El Azizia (Libia, por entonces bajo control italiano) (El Fadli y otros, 2013). Un comité internacional de 13 científicos, incluyendo científicos de Italia y Libia, concluyó que la observación no era válida debido a un error en el registro de la temperatura. El comunicado se produjo tras una investigación llena de peligros durante la revolución libia de 2011. El comité tenía cinco grandes dudas acerca del registro:

- una instrumentación problemática;
- un observador probablemente inexperto;
- un emplazamiento de observación sobre un material parecido al asfalto, que no era representativo del terreno desértico del lugar;
- poca correspondencia del máximo con otras localizaciones cercanas;
- poca correspondencia con las siguientes temperaturas registradas en el lugar.

El comité concluyó que el escenario más convincente para lo ocurrido en 1922 era que un observador nuevo e inexperto, sin entrenamiento en el uso de un instrumento de repuesto inadecuado que podría ser fácilmente malinterpretado, registrara de forma incorrecta la observación y, por tanto, incurriera en un error de alrededor de 7 °C. El comunicado fue noticia a nivel mundial y, tras el anuncio en la prensa del 13 de septiembre de 2012, el tráfico de la página web de extremos de la OMM aumentó de una media de 150 visitas diarias a más de 24 000 en tres días. Un pico secundario tuvo lugar cuatro meses después, cuando el *New York Times* publicó un artículo de seguimiento sobre el comunicado (Shimizú y otros, 2014).

Algunas otras investigaciones han despertado el mismo interés:

- En 2011 se aceptó un nuevo récord de mayor racha de viento no asociada a un tornado. Una estación automática tomó una medida de 408 km/h durante el ciclón tropical Olivia el 10 de abril de 1996 en la isla de Barrow (Australia). El récord histórico había sido de 372 km/h, registrado en abril de 1934 sobre la cima del monte Washington (Estados Unidos de América). El grupo de evaluación incluía miembros de Australia y del observatorio del monte Washington (Courtney y otros, 2012).
- En 2009 se establecieron dos récords mundiales de precipitación para La Reunión asociados con el paso del intenso ciclón tropical Gamede en 2007. Primero, una intensidad de precipitación extrema de 3 929 mm durante 72 horas registrada en el cráter Commerson se convirtió en récord mundial de precipitación para ese periodo. Segundo, un pluviómetro del cráter Commerson registró un récord mundial de precipitación de un total de 4 869 mm durante un periodo de 4 días (96 horas) (Quetelard y otros, 2009).
- En 2012 se estableció un récord en el hemisferio occidental para una piedra de granizo de 0,879 kg

Fotocopia de la hoja de registro original del observador de Azizia, de septiembre de 1922, que muestra los valores de temperatura mal situados para la supuesta temperatura récord registrada el 22 de septiembre de 1922.

(1,9375 libras) y diámetro de 203,2 mm (8,0 pulgadas) que cayó el 23 de julio de 2010 en Vivian, Dakota del Sur (Estados Unidos de América). Sin embargo, la piedra de granizo más pesada del mundo sigue siendo la piedra de 1,02 kg (2,25 lb) que cayó el 14 de abril de 1986 en el distrito de Gopalganj (Bangladesh).

- En 2014 se aceptó un récord de altura de ola, concretamente "la mayor altura significativa de ola medida por una boya". Una boya automática registró una altura significativa de 19 metros (62,3 pies) a las 0600 UTC del 4 de febrero de 2013 en el océano Atlántico norte. La boya registradora forma parte de la red de estaciones meteorológicas automáticas marinas del Servicio Meteorológico del Reino Unido. Este valor extremo de altura de ola se registró tras el paso de un intensísimo frente frío que dio lugar a vientos de hasta 43,8 nudos (22,5 m/s o 50,4 mph).
- En 2016 se aceptaron dos récords para: a) la mayor distancia registrada y b) la mayor duración registrada por un único relámpago en Oklahoma (Estados Unidos de América) y el sur de Francia, respectivamente. El relámpago de 2007 sobre Oklahoma abarcó una distancia horizontal de 321 km (199,5 millas). La descarga eléctrica de 2012 sobre el sur de Francia duró 7,74 segundos de forma continuada (Lang y otros, 2016).



Mapas que muestran las localizaciones geográficas de las descargas eléctricas de mayor duración y mayor distancia verificadas sobre la Tierra.

- En 2017, la OMM aceptó tres nuevos récords de temperatura máxima en la región de la Antártida. La temperatura más alta en la "región de la Antártida" (definida por la OMM y las Naciones Unidas como todas las tierras y hielos al sur del paralelo 60 °S) fue de 19,8 °C (67,6 °F) y se observó el 30 de enero de 1982 en la estación científica de Signy, en la bahía Borge de la isla de Signy. La temperatura más alta del "continente antártico" (definido como la masa continental principal y las islas adyacentes) son los 17,5 °C (63,5 °F) sin precedentes registrados el 24 de marzo de 2015 en la base científica argentina de Esperanza, situada cerca del extremo norte de la península antártica. En tercer lugar, la temperatura más alta observada en la meseta antártica [altitud igual o superior a los 2 500 metros (8 202 pies)] fueron los -7,0 °C (19,4 °F) registrados el 28 de diciembre de 1980 en la estación meteorológica automática D-80 situada en el interior de la costa Adélie. La temperatura más baja jamás medida en el suelo de la región de la Antártida, y en el mundo entero, es el récord aún vigente de -89,2 °C

registrado en la estación de Vostok el 21 de julio de 1983 (Skansi y otros, 2017).

En 2017, un comité de evaluación completó un estudio en profundidad sobre los récords de mortalidad existentes relacionados con cinco tipos específicos de fenómenos meteorológicos con el objetivo de determinar el número más elevado de víctimas mortales asociado a cada uno de dichos eventos. Los cinco máximos históricos de víctimas identificados y verificados son los siguientes:

- "Récord de mortalidad causada por una descarga eléctrica (de forma indirecta)": 469 personas murieron en un incendio de tanques de combustible causado por un rayo en Dronka (Egipto) el 2 de noviembre de 1994.
- "Récord de mortalidad causada directamente por una única descarga eléctrica": 21 personas murieron a causa de un único rayo en una choza de las tierras tribales administradas en fideicomiso de Manica, en Zimbabwe (entonces Rhodesia) el 23 de diciembre de 1975.
- "Récord de mortalidad causada por un ciclón tropical": se estima que 300 000 personas murieron de forma directa por el paso de un ciclón tropical sobre Bangladesh (en el momento del incidente, Pakistán Oriental) entre el 12 y el 13 de noviembre de 1970.
- "Récord de mortalidad causada por un tornado": se estima que 1 300 personas murieron a causa del tornado que el 26 de abril de 1989 destruyó el distrito de Manikganj (Bangladesh).
- "Récord de mortalidad causada por una tempestad de granizo": 246 personas murieron como resultado de la intensa tempestad de granizo que tuvo lugar cerca de Moradabad (India) el 30 de abril de 1888 (Cervený y otros, 2017).

En la actualidad hay un par de investigaciones en curso, relativas a temperaturas muy elevadas en 2016 en Kuwait y Pakistán, y a vientos extremadamente intensos registrados sobre Japón en 2004.

Un repositorio vivo

Una consideración fundamental es que todos los extremos del Archivo de la OMM son aceptados y publicados hasta, o a no ser que, se presenten evidencias críticas que, o bien refuten el actual récord, o bien sustenten un nuevo récord: en otras palabras, el Archivo es un registro vivo. En un mundo sujeto al cambio climático, cada día se establecen

nuevos récords y es el deber y la responsabilidad del Archivo el asegurar que los récords mundiales de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos sean tan concluyentes, rigurosos y estén tan actualizados como sea posible. De hecho, desde sus inicios, el Archivo de la OMM es consultado de forma habitual por otras entidades de "registro de récords", como *El libro Guinness de los récords mundiales*, por nuestra experiencia en lo que se refiere a récords meteorológicos.

El estudio y la adjudicación de récords mundiales de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos han demostrado ser una actividad muy útil tanto para la comunidad científica como para el público en general. Ha aumentado la conciencia pública sobre las actividades de la OMM y ha prestado un valioso servicio a numerosas personas y organizaciones externas a la comunidad de las ciencias de la atmósfera.

Dentro de la organización mundial de las ciencias de la atmósfera, el trabajo del Archivo de la OMM ha ayudado al progreso de la ciencia de forma real. Mediante el análisis de nuevos extremos gracias a las nuevas tecnologías, como la distancia y la duración máxima de una descarga eléctrica, y a través del análisis de fuentes de datos e instrumentación tradicionales (como el estudio de temperaturas y vientos extremos), la investigación de la amplia comunidad científica que contribuye al Archivo nos permite reanalizar récords mundiales, nuevos y pasados, con mucho más detalle y mucha más precisión que nunca antes. En esencia, el resultado final es un conjunto de datos aún mejor para el análisis de importantes cuestiones mundiales y regionales relacionadas con el cambio climático. Con el apoyo constante y el increíble trabajo de los numerosos científicos que conforman la multitud de comités de evaluación *ad hoc*, la OMM continuará sentando las bases para el seguimiento y la adjudicación a nivel mundial de extremos meteorológicos y climáticos.

Referencias

- Cerveny, R. S., P. Bessemoulin, C. C. Burt, M. A. Cooper, Z. Cunje, A. Dewan, J. Finch, R. L. Holle, L. Kalkstein, A. Kruger, T. Lee, R. Martínez, M. Mohapatra, D. R. Pannaik, T. C. Peterson, S. Sheridan, B. Trewin, A. Tait y M. M. Abdel Wahab, 2017: WMO Assessment of Weather and Climate Mortality Extremes: Lightning, Tropical Cyclones, Tornadoes, and Hail, *J. Wea. Clim. Soc.* doi.org/10.1175/WCAS-D-16-0120.1.
- Cerveny, R. S., J. Lawrimore, R. Edwards y C. Landsea, 2006: Extreme Weather Records: Compilation, Adjudication and Publication, *Bulletin of the American Meteorological Society*, 88 (6): 853-860.
- Courtney, J., S. Buchan, R. S. Cerveny, P. Bessemoulin, T. C. Peterson, J. M. Rubiera Torres, J. Beven, J. King, B. Trewin y K. Rancourt, 2012: Documentation and Verification of the World Extreme Wind Gust Record: 113.3 m s⁻¹ on Barrow Island Australia during passage of Tropical Cyclone Olivia, *Australian Meteorological and Oceanographic Journal*, 62 (1): 1-9.
- El Fadli, K, R. S. Cerveny, C. C. Burt, P. Eden, D. Parker, M. Brunet, T. C. Peterson, G. Mordacchini, V. Pelino, P. Bessemoulin, J. L. Stella, F. Driouech, M. M. Abdel Wahab y M. B. Pace, 2013: World Meteorological Organization Assessment of the Purported World Record 58 °C Temperature Extreme at El Azizia, Libya (13 September 1922), *Bulletin of the American Meteorological Society*. doi: dx.doi.org/10.1175/BAMS-D-12-00093.1 (versión impresa de febrero de 2013).
- Lang, T. J., S. Pédeboy, W. Rison, R. S. Cerveny, J. Montanyà, S. Chauzy, D. R. MacGorman, R. L. Holle, E. E. Ávila, Y. Zhang, G. Carbin, E. R. Mansell, Y. Kuleshov, T. C. Peterson, M. Brunet, F. Driouech y D. S. Krahenbuhl, 2016: WMO World Record Lightning Extremes: Longest Reported Flash Distance and Longest Reported Flash Duration, *Bulletin of the American Meteorological Society*, dx.doi.org/10.1175/BAMS-D-16-0061.1.
- Quetelard, H., P. Bessemoulin, R. S. Cerveny, T. C. Peterson, A. Burton y Y. Boodhoo, 2009: World record rainfalls (72-hour and four-day accumulations) at Cratère Comerson, Réunion Island, during the passage of Tropical Cyclone Gamede, *Bulletin of the American Meteorological Society*, 90 (5): 603-608.
- Shimizu, M., R. S. Cerveny, E. A. Wentz y K. E. McHugh, 2014: Geographic and Virtual Dissemination of an International Climatic Announcement, *Bulletin of the American Meteorological Society*, 95 (7): 987-989.
- Skansi, M. M., J. King, M. A. Lazzara, R. S. Cerveny, J. L. Stella, S. Solomon, P. Jones, D. Bromwich, J. Renwick, C. C. Burt, T. C. Peterson, M. Brunet, F. Driouech, R. Vose y D. Krahenbuhl, 2017: Evaluating Highest Temperature Extremes for the Antarctic Region. *EOS Earth & Space Science News* (American Geophysical Union), 97: doi.org/10.1029/2017EO068325.