

ALGUNOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS RAROS

Luisa HURTADO GONZÁLEZ
Agencia Estatal de Meteorología

RESUMEN: En la atmósfera se dan no pocos fenómenos espectaculares. Se haya sido testigo o no de ellos, la mayoría de las personas tiene una idea más o menos clara de qué es un espejismo, una aurora boreal o un tornado, sin por eso menospreciar meteoros como un arcoíris, una nube especialmente desarrollada, una nevada o una niebla muy espesa.

La cuestión sería: ¿son estos todos los meteoros que hay?, ¿podrían encontrarse en otras partes del mundo, con condiciones atmosféricas que difieren de las que se dan en la península ibérica, meteoros más sorprendentes aún? Esta colaboración se detiene en algunos de estos fenómenos meteorológicos raros, de los que quizás el lector no tenía noticia, estén comprendidos y explicados, o no, por la comunidad científica.

Palabras clave: efectos ópticos, luz solar, nubes, nieve, hielo, remolinos, rayo globular.

1. LOS TRES SOLES

Hay lugares en el mundo en los que, en determinada ocasiones, al amanecer, es posible ver en el cielo tres soles, tres brillantes discos solares que incluso durante unos minutos ascienden juntos. Este curioso efecto óptico, porque otra cosa no es, es bien conocido por los científicos y recibe el nombre de parhelio, palabra que proviene del griego en el que “para-” significa similar y “-helios” hace referencia a Helios, el dios Sol.

Un parhelio es un fenómeno asociado a la reflexión y/o refracción de la luz solar que se produce cuando hay una gran cantidad de partículas de hielo en las nubes *Cirrus* (nubes altas, fragmentadas y plumosas, de escasa densidad); condiciones meteorológicas muy parecidas a aquellas que pueden dar como resultado un halo (anillo iridiscente que rodea al Sol), por lo que no es descartable que se puedan ver juntos ambos efectos ópticos. En realidad el que se vea un parhelio o un halo depende solo de cómo se encuentren distribuidos los cristales de hielo respecto de la luz que reciben, de forma que si se encuentran en todas las orientaciones posibles se verá un halo, mientras que si la atmósfera está extremadamente tranquila y los cristales tienden a caer sobre sus bases horizontales se contemplará un parhelio.

Los tres soles son característicos, o más fáciles de ver al menos, en las zonas frías del planeta; y pueden presentarse al amanecer o al atardecer, o mejor aún al alba, y en las temporadas de frío intenso, en ocasiones acompañados de un círculo luminoso llamado círculo parhéllico.

Puede ser curioso conocer el nombre que recibe este fenómeno en otras culturas. En China se llama *shuanggua'er*, que ha de traducirse como “sol con dos orejas”; en inglés, *sun dog* (los perros del Sol, en referencia a las imágenes que acompañan al Sol situadas fielmente a cada lado del astro); o en francés *faux soleils* (falsos soles).

Más raro aún, pero no imposible, es el fenómeno llamado paraselene por el cual podrían verse tres lunas.



Parhelio fotografiado en Fargo, Dakota del Norte (Estados Unidos de América) el 18 de febrero de 2009 (imagen de dominio público extraída de Wikimedia Commons). (https://commons.wikimedia.org/wiki/Parhelion#/media/File:Fargo_Sundogs_2_18_09.jpg).



Imagen de un halo tomada el 21 de diciembre de 1980 en el polo sur (imagen de dominio público del Servicio Meteorológico Nacional de la NOAA, Estados Unidos, disponible en Wikimedia Commons). (https://commons.wikimedia.org/wiki/Halo#/media/File:HALO-S_south_pole.jpg).

Si, aparte de un aire muy frío y cristales de hielo, apenas hace viento, estos empiezan a caer de las nubes del mismo modo que lo hacen las hojas de los árboles, orientándose de forma casi horizontal debido a la resistencia del aire, lo que implicará que la luz que les llega desde abajo (por ejemplo, desde las grandes ciudades) rebote en ellos generando un efecto óptico diferente, los llamados pilares de luz, que pueden tener distintos colores dependiendo del color de la luz que reflejen.

2. LA NUBE *MORNING GLORY*

Las nubes pueden ser absolutamente espectaculares pero, sin querer menospreciar a ninguna de ellas, hay una, la *morning glory* (en español, “nube de gloria por la mañana” o en ocasiones “nube enredadera”) que es absolutamente especial.

Esta curiosísima formación nubosa se suele ver los meses de septiembre y octubre en el golfo de Carpentaria, al norte de Australia. Se trata de una nube en forma de rollo que puede tener hasta 1000 km de largo, 1 o 2 km de altura, al tiempo que se desplaza a una velocidad de unos 60 km/h. Se trataría de una onda solitaria, con una sola cresta, que no cambia de forma mientras avanza a una velocidad constante; una onda en la que, en la parte delantera, el aire sufre fuertes movimientos verticales mientras que, en la parte media y trasera, se ve obligado a descender.



*Vista de una espectacular morning glory (imagen tomada por Ulliver y de dominio público).
(<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?search=MORNING+GLORY&title=Special:Search&fulltext=1&searchToken=a7pfhaa8vjxvf5nhw3tsh5so9#/media/File:MorningGloryCloud.jpg>).*

¿Cómo se forma, por qué en ese lugar del planeta y no en ningún otro? Al este del golfo de Carpentaria se encuentra Cape York, una península del tamaño justo como para que las brisas marinas de los mares que la rodean choquen sobre ella y obliguen al aire a ascender; después, con la noche, al enfriarse, el aire desciende al tiempo que sigue sufriendo el empuje de la brisa; de este modo vendría a generarse algo así como una ola, ola que solo resulta visible si el vapor de agua del aire que hay en ella se condensa lo que sugiere que, aparte de todas las circunstancias que han de darse, ha de haber una humedad suficientemente alta.

Lo cierto es que estas nubes no solo pueden observarse en Australia y existe un registro informal y bastante corto de las fechas y lugares en el mundo en que las *morning glory* han sido observadas. La diferencia radica en que únicamente es en el golfo de Carpentaria donde su presencia puede preverse y esperarse para una época concreta del año, siendo el pequeño pueblo de Burketown (en pleno territorio de *Cocodrilo Dundee*) el mejor lugar del mundo para verlas y disfrutarlas ya que, aparte de su espectacularidad, son perfectas para hacer parapente o ala delta. Los habitantes del pequeño y aislado pueblo australiano (unas 200 personas) tienen bastante claro cuándo se formarán las nubes (“cuando el frío hiele y las esquinas de las mesas del pub Burketown se comban hacia arriba”, es decir, cuando hay suficiente humedad en el aire) y aseguran además que, cuando una *morning glory* pasa por encima, el viento a nivel del suelo cesa.

3. LA NIEVE ROSA

La nieve es blanca, no hay duda alguna sobre ello; sin embargo, ¿es cierto que en algunos lugares de montaña se hayan encontrado grandes extensiones de terreno cubiertas de... nieve rosa que si se funde da como resultado un líquido de color rosáceo aceptablemente intenso, muy semejante a un zumo de frutas, que sabe a sandía y los anglosajones llaman *watermelon snow*? Sí, es absolutamente cierto y, lo que es mejor, no tiene nada que ver, como algunos han pensado, con la contaminación y tiene una explicación científica.

La culpa sería de una microalga llamada *Chlamydomonas nivalis*, la cual sobrevive sin problemas en zonas con temperaturas extremadamente bajas y una concentración de oxígeno baja, tal y como ocurre en la alta montaña. Curiosamente es tal su predilección por el frío que, cuando llega la primavera y la radiación solar es mayor, las algas se sienten atacadas y no dudan en defenderse emitiendo una gran cantidad de esporas, esporas que tienen un pigmento de color rosáceo, con las que bloquean los rayos procedentes del Sol del mismo modo que lo haría un protector solar. Lo que implicaría que la nieve es blanca, sigue siéndolo, pero que en determinados lugares y épocas puede adquirir un color rosáceo, más intenso cuando la nieve se pisa, por una simple cuestión de supervivencia.

Como es lógico, y más aún en la actualidad con la proliferación de las redes sociales y la necesidad de alimentarlas con imágenes y noticias, cualquier persona puede ver algunas fotografías de la nieve rosa entrando en Twitter con la etiqueta *#watermelonsnow*.

Con independencia del aspecto físico de la nieve rosa que no pocas personas califican de siniestro, en la actualidad, la comunidad científica está más interesada en este pintoresco meteoro por otros motivos:

- las zonas con nieve rosa no reflejan tanto sol como los lugares cubiertos de nieve blanca, las áreas rosadas absorben más calor y se derriten más deprisa, hasta tres veces más deprisa; lo que implicaría que los hielos polares también lo harían si contienen estas microalgas;

- al contrario de muchas comunidades de bacterias que difieren de unos lugares a otros, el alga que habita en la nieve y produce el efecto *watermelon snow* es global; de forma que ese derretimiento mayor de los hielos también lo sería;
- los modelos climáticos actuales tienen en cuenta los incendios forestales o el polvo del Sahara y el modo en que estos fenómenos afectan e influyen en la radiación solar reflejada; sin embargo, esta alga que sí afecta a ese equilibrio y está en todo el planeta no ha sido tenida en cuenta.

4. LOS ROLLOS DE NIEVE

Una vez más, la nieve es blanca y cuando nieva cubre con un manto blanco el paisaje aunque... no siempre es así, en ocasiones ha sido vista formando extraños y curiosos cilindros blancos (semejantes a las balas de heno pero que no son obra del hombre) que pueden llegar a desplazarse solos.

Para que estos sorprendentes rollos de nieve se formen de forma natural se ha comprobado que han de darse no pocas circunstancias y muy concretas:

- una sólida capa de hielo ya cimentada;
- sobre ella, nieve suelta cerca del punto de fusión, ni muy húmeda ni muy compacta;
- viento soplando en su justa medida como para empujar sin romper, como de unos 40 a 50 km/h;
- y, puestos a pedir, una ligerísima pendiente del terreno que ayude a que la nieve empiece a rodar sobre sí misma.

Y una vez que se dan todos estos ingredientes, ¿qué puede llegar a ocurrir? Que se vayan formando los rollos de nieve del siguiente modo: las rachas de viento empujan la nieve y esta empieza a girar sobre sí misma aumentando de tamaño en sucesivas capas de modo que, si todo va bien, los rollos recién formados no se rompen y comienzan a rodar sobre la capa de hielo, sin pegarse a ella. Si, además, el terreno tiene una suave pendiente la gravedad



A la izquierda, balas de heno o paja, obra del hombre, a las que se parecen los rollos de nieve. A la derecha, fotografía realizada el 12 de febrero de 2003 por Chris Geelhart (y de dominio público extraída de Wikimedia Commons) en la que se ve con claridad el movimiento de los rollos de nieve.
https://en.wikipedia.org/wiki/Snow_roller#/media/File:Snow_roller_Illinois.jpg.

(y no solo el viento) ayudará a que los rollos sigan girando sobre sí mismos, creciendo poco a poco llegando a tener un diámetro de 30 o 40 cm, aun cuando se han llegado a ver rollos de nieve de hasta 70 cm.

Una vez los rollos ya formados, con frecuencia, las capas interiores del cilindro más finas, sometidas a una mayor presión y al viento durante más tiempo, se erosionan con mayor rapidez que las exteriores, es decir, acaban fundiéndose o rompiéndose haciendo que el rollo de nieve luzca un agujero en su centro lo que acaba de darle todo el aspecto de un *donut* cubierto de chocolate blanco o de azúcar.

Este extraño y curioso fenómeno meteorológico se da en América del Norte y en algunos países del norte de Europa.

5. LOS PENITENTES

Los penitentes son una curiosa formación de nieve o hielo que solo se encuentran a gran altitud y que recuerdan, de ahí su nombre, a los penitentes de las procesiones católicas en Semana Santa. Tienen la forma de delgadas y altas cuchillas, de crestas irregulares que, próximas entre sí, siempre apuntan al Sol por lo que no proyectan sombra, con tamaños que varían desde unos pocos centímetros a más de cinco metros; dando como resultado algo que bien podría definirse como un campo de agujas sobre un terreno seco, un auténtico



Bosque de penitentes. (<https://pixabay.com/en/snow-ice-penitentes-penitents-735/>)

bosque de saetas blancas que puede ocupar superficies más o menos amplias complicando las tareas de escalada de los montañistas que frecuentan estas cumbres.

Estas curiosas formaciones son comunes en los Andes centrales y desérticos que hay en Argentina y Chile, en áreas donde hay glaciares y nieve y por encima de los 4000 m, siendo mucho más difícil verlas en otras zonas montañosas del planeta aunque no imposible.

Si bien no se conoce perfectamente cómo se forman los penitentes, sí que se tiene alguna idea al respecto. Un manto de nieve se acumula en una pequeña depresión del terreno, en una zona con alta radiación solar y muy baja humedad; en estas condiciones, en las pequeñas crestas de la nieve, el agua pasará directamente del estado sólido (la nieve) al estado gaseoso (el aire) al tiempo que el manto de nieve circundante se va derritiendo; de forma que si estos procesos se desarrollan a diferente velocidad y el manto nivoso inicial acaba fundiéndose más deprisa que las pequeñas crestas de nieve estas darán la impresión de estar creciendo “hacia abajo” acabando por convertirse en un penitente.

Esto explicaría por qué los penitentes suelen producirse en verano, durante el deshielo. La alta radiación solar empieza a derretir los mantos nivosos y las pequeñas crestas, pero el vapor vuelve a solidificarse rápidamente sobre estas últimas, más expuestas, debido al aire frío que procede del Pacífico; siendo después cuando la acción del viento las moldea a su antojo.

Puede resultar curioso o interesante mencionar que se han descubierto penitentes de gran tamaño (de hasta 10 m de altura) en Europa, uno de los satélites de Júpiter, sobre todo en la zona ecuatorial; un dato muy a tener en cuenta por las agencias espaciales que siempre han pensado en el satélite como un buen objetivo para futuras misiones, ya que implicaría que las formaciones de hielo podrían ser un inconveniente a la hora de realizar un aterrizaje.

6. LOS REMOLINOS DE FUEGO

Un remolino, o tornado de fuego, es un raro fenómeno en el cual el fuego, debido a la existencia de ciertas condiciones, acaba formando una columna de aire vertical similar a la de los tornados (aunque no tan fuerte), cuyo núcleo está formado por el fuego al tiempo que el anillo de aire que hay a su alrededor alimenta las llamas con oxígeno fresco.

Estos remolinos, cuya forma en general solo puede mantenerse durante algunos minutos, suelen presentar de 10 a 50 metros de alto y tan solo unos pocos de ancho; aunque, en las condiciones adecuadas, pueden llegar a alcanzar el kilómetro de altura, al tiempo que se mueven con lentitud y avanzan arrojando brasas e incendiando todos los objetos que se encuentran a su paso; están además acompañados de fuertes vientos de hasta 160 km/h que pueden durar alrededor de media hora y elevar la temperatura en los alrededores cerca de los 400 grados. La potencia destructiva de estos tornados de fuego es tal que pueden destruir árboles de hasta 15 metros de alto y, simplemente, es imposible apagarlos de forma directa.

Los remolinos de fuego surgen en circunstancias únicas y poco comunes como son los incendios forestales en los que se producen corrientes convergentes de aire cálido, y son tan devastadores y mortales como algunos de los que se enumeran a continuación, tristemente famosos y resultado de la obra del hombre:

- en Australia son bastante comunes cuando en las zonas áridas se produce un incendio por la acción del Sol;

- en 1923, como consecuencia del incendio forestal que se produjo tras un terremoto (que también dio lugar a un tsunami), se originó una tormenta de fuego del tamaño de una ciudad que, en apenas quince minutos, mató a 40 000 personas;
- en la Segunda Guerra Mundial y debido a los intensos bombardeos se dieron alguno de estos remolinos; de forma más concreta y tras el bombardeo al que fue sometida la ciudad alemana de Dresde, un remolino de fuego acabó con la vida de entre 25 000 y 40 000 personas destruyendo la mitad de la ciudad;
- hay otro famoso remolino de fuego, este nació de la caída de un rayo sobre un depósito de petróleo cerca de San Luis Obispo (en California, Estados Unidos de América), el cual acabó dañando estructuras situadas relativamente lejos del lugar de impacto y la muerte de 1600 personas.

7. EL RAYO GLOBULAR

El rayo globular, centella, rayo en bola o simplemente esfera luminosa, es un fenómeno natural relacionado con las tormentas, extremadamente raro y, aún hoy, no totalmente explicado por la comunidad científica.

Las centellas, que lo mismo flotan en el aire como pueden deslizarse en él, son más persistentes que un rayo común, tienen una apariencia esferoidal, ovoidal, con un tamaño entre los 10 y los 40 cm; brillan de una forma constante y uniforme y son visibles de día pero, sin embargo, son poco caloríficas aunque capaces de provocar daños a su paso como quemaduras, agujeros en muros o la evaporación de agua o de metales; pueden presentar muchos colores diferentes (el rojo y el amarillo pero también el azul, el verde o el negro) y estar acompañadas de sonidos sibilantes y crepitantes, de algo parecido a un zumbido, o... no, pudiendo ser también completamente silenciosas; se sabe que están acompañadas de un olor que es una mezcla de ozono, azufre y óxido nítrico, que recuerda a aquel que se huele tras un rayo; y que, después de algunos segundos, se dispersan o son absorbidas, o desaparecen tras una estruendosa explosión capaz de causar daños materiales y víctimas.

Sin embargo, tras todo lo dicho, parece ser que lo más extraño de los rayos globulares es el modo en que se mueven: inmóviles o con un desplazamiento zigzagueante y aleatorio; siguiendo una ruta espiral o vertical, aunque la más común sea la horizontal y cerca del suelo; arrastrados por la brisa o moviéndose contra el viento; rotando o rodando o rebotando, sumergiéndose en el mar y saliendo de él repetidas veces; amigos de los pasillos estrechos, de las chimeneas, capaces de colarse por cerraduras o de atravesar paredes, ventanas y otros objetos sólidos, de viajar a lo largo de un cable de alta tensión o de encaramarse en la cuenta de un collar, impasibles ante la presencia de un pararrayos.

Se les asocia con las tormentas eléctricas y, como ellas, son más frecuentes en verano, entre el mediodía y la media tarde, antes o después de la caída de un rayo, pero no siempre; visibles tanto en días despejados como bajo la lluvia, al aire libre o en lugares cerrados.

Este fenómeno, que durante mucho tiempo fue considerado un cuento y, en el mejor de los casos, un mito y cuya naturaleza aún está sujeta a especulaciones, se acepta como tal a día de hoy (ha sido fotografiado y hay más de 3000 informes de testigos oculares que lo respaldan); si bien, como ya se ha dicho, no tiene explicación alguna, no una que sea ampliamente aceptada al menos. Algunas teorías para tratar de explicarlo han recurrido a los plasmas (moléculas ionizadas), a los aerogeles (sustancias sólidas y muy porosas de bajísima densidad), a ovillos de fibras poliméricas, a aerosoles cargados de electricidad, a átomos

muy excitados y polarizados, a los materiales que se vaporizan con la caída de un rayo, a aire ultracomprimido e... incluso alguien ha llegado a proponer que el rayo globular resulta cuando la atmósfera terrestre se tropieza con un agujero negro microscópico.

Durante mucho tiempo se intentó reproducir un rayo globular en el laboratorio, para su estudio, pero... ni siquiera se estaba seguro de que los experimentos realizados y los resultados obtenidos en ellos estuviesen relacionados con el rayo en bola o la centella. No obstante, en 2012 y de forma accidental, un grupo de investigadores chinos, preparados con espectrógrafos y cámaras para estudiar las tormentas, tuvieron la suerte y la oportunidad de ver y analizar (en cierta medida, al menos) un rayo globular en la naturaleza, llegando a la conclusión de que estaba formado por los mismos compuestos que componen el suelo lo que vendría a dar la razón, en parte, a la teoría planteada en 2000 por el químico John Abrahamson, de la Universidad de Canterbury (Nueva Zelanda) según la cual, cuando cae un rayo, el calor liberado vaporiza la sílice presente en el suelo y una onda de choque proyecta este vapor de óxido de silicio hacia arriba, si dicho óxido en su camino encuentra carbono (como el de las hojas secas), este último robará el oxígeno al óxido de silicio dejando una nube de vapor de silicio puro detrás de sí, nube que volverá a oxidarse rápidamente con el oxígeno del aire que la rodea, siendo esta oxidación la que haría brillar al rayo globular.

Por otra parte y para acabar, es preciso señalar que es precisamente este último y enigmático fenómeno meteorológico, de entre los descritos en esta colaboración, el único que pudiera ser visto en la península ibérica, una razón más para observar con atención lo que ocurre en el cielo y disfrutar de la experiencia.

SITIOS WEB

Astrocantabria:

<http://www.astrocantabria.org/?q=parhelio>

Cabovolo:

<http://www.cabovolo.com/2008/03/rayos-globulares-realidad-o-mito.html>

CienciaEs:

<http://cienciaes.com/neutrino/2014/02/08/rayo-globular/>

Conec:

<http://www.conec.es/meteorologia/penitencia-glacial/>

Imperio de la ciencia:

<https://imperiodelaciencia.wordpress.com/2012/07/05/nubes-morning-glory/>

Investigación y ciencia:

<https://www.investigacionyciencia.es/noticias/grandes-penitentes-de-europa-16825>

La brújula verde:

<https://www.labrujulaverde.com/2015/09/empieza-la-temporada-de-nubes-morning-glory-en-australia>

<https://www.labrujulaverde.com/2013/01/el-extrano-fenomeno-meteorologico-de-los-snow-roller>

La Vanguardia:

<https://www.lavanguardia.com/natural/20160627/402800951159/nieve-rosa.html>

Magnet:

<https://magnet.xataka.com/un-mundo-fascinante/los-rollos-de-nieve-el-raro-fenomeno-meteorologico-que-crea-esculturas-naturales>

Meteorología en red:

<https://www.meteorologiaenred.com/tres-soles-en-el-cielo.html>

<https://www.meteorologiaenred.com/halo-solar.html>

<https://www.meteorologiaenred.com/que-es-la-nieve-rosa.html>

National Geographic:

<https://www.nationalgeographic.es/video/tv/asi-se-forman-los-peculiares-rollos-de-nieve-en-ottawa-canada>

Nuestro clima:

<http://blog.nuestroclima.com/los-diez-fenomenos-meteorologicos-mas-extranos/>

<http://blog.nuestroclima.com/nube-gloria-de-la-manana/>

<http://blog.nuestroclima.com/rollos-de-nieve-el-fascinante-fenomeno-natural-que-invade-a-escocia/>

<http://blog.nuestroclima.com/lanzas-de-hielo-penitentes/>

<http://blog.nuestroclima.com/los-destructivos-tornados-fuego/>

<http://blog.nuestroclima.com/cayo-una-centella-en-la-cumbrecita/>

Ojos curiosos:

<http://ojoscuriosos.com/morning-glory/>

<http://ojoscuriosos.com/la-nieve-rosa/>

The Weather Channel:

https://weather.com/es-ES/espana/ciencia/news/2018-01-30-remolinos_fuego_tornados_infierno/

Tiempo:

<https://www.tiempo.com/ram/471331/existen-los-tornados-de-fuego/>

Wikipedia:

https://es.wikipedia.org/wiki/Nube_morning_glory