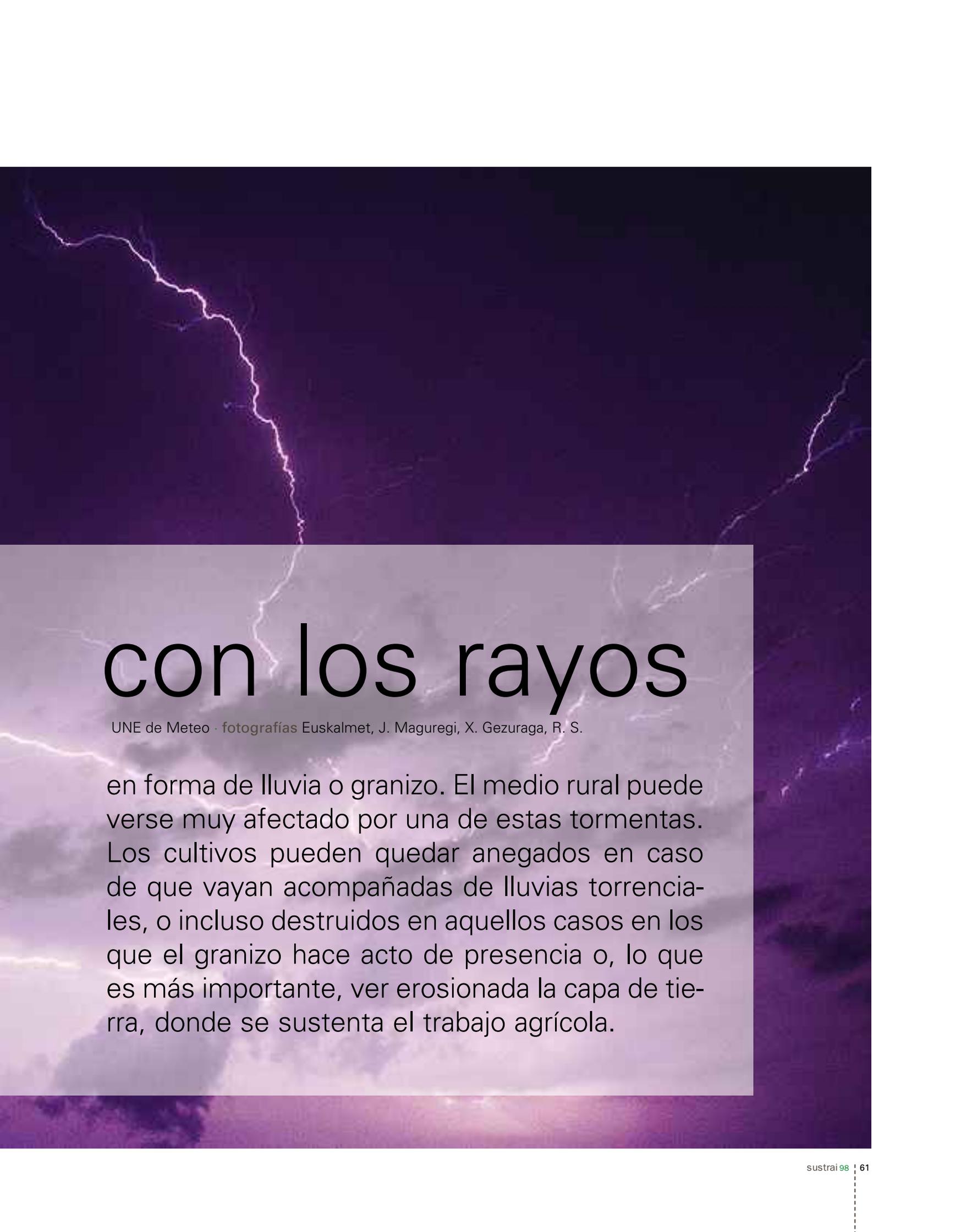


# Conviviendo

texto Javier López Herrera, Agencia Vasca de Meteorología (Euskalmet), Tecnalia,

Las tormentas son un fenómeno meteorológico bien conocido por las personas que trabajan en contacto directo con la naturaleza, como agricultores, ganaderos y pescadores. Se forman rápidamente, y también desaparecen con velocidad, pero en el tiempo en el que permanecen activas pueden dejar mucha cantidad de precipitación,



# con los rayos

UNE de Meteo · fotografías Euskalmet, J. Maguregi, X. Gezuraga, R. S.

en forma de lluvia o granizo. El medio rural puede verse muy afectado por una de estas tormentas. Los cultivos pueden quedar anegados en caso de que vayan acompañadas de lluvias torrenciales, o incluso destruidos en aquellos casos en los que el granizo hace acto de presencia o, lo que es más importante, ver erosionada la capa de tierra, donde se sustenta el trabajo agrícola.



A menudo la formación de una tormenta puede suponer un riesgo potencial para las personas que se encuentran trabajando en el exterior. Además de la precipitación asociada a este fenómeno, es necesario destacar el aparato eléctrico que se forma durante el desarrollo de las nubes.

Típicamente, las nubes de tormenta experimentan un gran crecimiento vertical. Durante esta fase de crecimiento, las partículas que hay en su interior chocan entre sí, dando lugar a un proceso de electrificación por el cual la nube queda polarizada, es decir, en general con una acumulación de carga negativa en su parte inferior y positiva en su parte superior.

El potencial eléctrico aumenta a medida que crece la concentración de carga. Cuando su valor es muy elevado puede pro-

ducirse el rayo, el cual actúa de la misma forma que la corriente eléctrica convencional, haciendo que se muevan cargas negativas de la zona de mayor potencial a la de menor. Una forma sencilla de entender el rayo que se produce entre las nubes y la tierra es pensar en el arco eléctrico que se produce en herramientas como, por ejemplo, las soldadoras por arco.

En general podemos decir que existen dos tipos de rayo: los que se producen entre las nubes y los que transportan carga entre la nube y tierra. Son estos últimos los que más deben preocupar a las personas que trabajan en zonas expuestas, como agricultores y ganaderos, ya que los impactos de rayo en tierra pueden acarrear daños a personas y estructuras que pueden llegar a ser muy considerables.



Neiker-Tecnalia y el Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de Álava han firmado un convenio de colaboración para compartir e intercambiar la información obtenida en cualquiera de las estaciones meteorológicas de que disponen ambos organismos. Este convenio de colaboración surge como una respuesta a la necesidad observada dentro de esta materia por ambas partes, con el objetivo de dar un mayor servicio al sector y reforzar la labor de Neiker en este campo. A través de sus estaciones de avisos, el Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario, Neiker-Tecnalia, facilita información agrometeorológica, emite alertas y avisos de plagas y enfermedades, así como, recomendaciones de riego a tiempo real. Estas estaciones persiguen el objetivo de optimizar y mejorar la rentabilidad de las producciones agrarias en el País Vasco, además de reforzar la eficacia de los tratamientos y racionalizar su uso.

Realmente, la energía que transporta un rayo no es excesiva. A menudo se habla de que es el equivalente a la energía que haría falta para mantener una bombilla encendida durante un año. La potencia del rayo viene dada por el tiempo tan breve (del orden de milésimas de segundo) en el que se produce dicha energía.

Desde noviembre de 2008 Euskalmet cuenta con la tecnología necesaria para efectuar la detección y la localización de rayos en el País Vasco. Esta tecnología se basa en la propiedad de los rayos de emitir una señal electromagnética al producirse. Dicha señal puede ser detectada por sensores usando diferentes técnicas. Las detecciones efectuadas de forma simultánea por varios sensores son entonces trianguladas para ubicar la locali-

zación del rayo. Euskalmet cuenta con tres tipos de sensores, en función de la banda de frecuencia en la que efectúan las detecciones. Así, los sensores en bandas de bajas frecuencias (LF y VLF) permite detectar, fundamentalmente, rayos entre nube y tierra, mientras que los sensores en bandas altas de frecuencia (VHF) detectan rayos entre nubes.

Gracias a esta información y a su combinación con la de otros sistemas, como el radar meteorológico de Kapildui, desde Euskalmet es posible realizar un seguimiento en tiempo real de las tormentas, sus distintas fases y las áreas a las que afectan, así como estudios a tiempo pasado de impactos de rayos en edificaciones, torres, etc.

Los casos de impactos de rayo en estructuras son conocidos



Impacto de rayo en un árbol del Bosque Pintado de Oma

desde siempre, resultando típicos hace siglos los impactos en campanarios de iglesias, por ser las torres más elevadas en las poblaciones. No obstante, también se producen impactos en zonas en las que no hay construcciones, como pueden ser zonas expuestas de montes, o en el mar.

En esta situación, los rayos tienden a impactar sobre los cuerpos u objetos más prominentes sobre el terreno, como árboles o mástiles de barcos, debido al efecto punta similar al de los pararrayos. También pueden impactar directamente en el suelo, derivándose en tal caso la corriente por tierra y pudiendo provocar accidentes en el ganado. Un ejemplo típico es el de los animales que buscan refugio bajo un árbol cuando está comenzando la tormenta. Estos animales pueden aparecer muertos después de la tormenta, pero no es debido a que un rayo haya caído sobre ellos. Realmente el rayo impacta en el árbol. La corriente del rayo tratará de buscar siempre el camino de menor resistencia para disiparse. En un terreno que todavía se encuentre bastante seco, una vez que la corriente llega del árbol a tierra, resultará más sencillo para ella pasar a través del cuerpo de un animal (o de varios) que por un tramo de tierra. De esta forma pueden producirse graves quemaduras tanto en la piel como en el interior del cuerpo, resultando muchas veces en la muerte del animal. Evidentemente, este tipo de accidentes puede afectar a los seres humanos, por lo que es necesario tener en cuenta una serie de recomendaciones para la protección en caso de vernos sorprendidos por una tormenta en una zona expuesta.

Siempre que exista la posibilidad de refugiarse dentro de un vehículo, deberá hacerse, ya que éste está aislado del suelo por la goma de los neumáticos. En cualquier caso es necesario cerrar las ventanillas para evitar las corrientes de aire.

Si no existe dicha posibilidad, es imprescindible no buscar refugio debajo de árboles aislados ya que, como hemos dicho, son puntos preferentes para el impacto de un rayo en descampados, y dicho impacto podría terminar afectando a la persona o personas que han buscado el refugio. Si no hay posibilidad de encontrar otra protección y es evidente que están cayendo rayos muy cerca, una buena opción puede ser permanecer en cuclillas sobre el terreno, limitando así el camino de entrada-salida de la corriente por nuestro cuerpo al tener los pies juntos. Como norma general, podemos saber si una tormenta se está alejando contando los segundos que transcurren entre el rayo y el trueno. Si este tiempo es cada vez mayor y teniendo en cuenta que la velocidad del sonido es de unos 340 metros por segundo, si el tiempo entre rayo y trueno es de diez segundos, la tormenta está ya a más de tres kilómetros, por lo que puede ser relativamente seguro volver a salir al exterior.

# Neguan tximistak ez dira udan bezain sarri izaten, baina gehiago nabarmentzen dira

testua EHU/UPV

*Estudio de los rayos en el País Vasco y su relación con la precipitación* (Euskal Herriko tximisten eta horiek prezipitazioekin duten loturaren azterketa) izenburua duen doktore-tesia aurkeztu du Joseba Areitio fisikariak, UPV/EHU. Izan ere, 80ko hamarkadan tximistak detektatzeko sistemak garatu zituztenetik, ikerketa asko egin da ikusteko ea posible den ekaitz batek eragindako prezipitazio-kantitatea zenbatestea, ekaitz horretan sortutako tximistak oinarri hartuta. Hala, aski litzateke arto bateko tximisten banaketa ezagutzea, han metatzen den prezipitazio-kantitatea zenbatesteko. Areitiok ekarpen bat egin dio ikerketa-lerro horri, Euskal Herriko datuak bildu baititu. Horretarako, Aemet-en (Meteorologiako Estatu Agentzia) tximisten detekzio-sarea baliatu du, besteak beste.

Lehenik eta behin, Euskal Herriko tximisten banaketa geografikoa aztertu du. Areitiok ondorioztatu duenez, banaketa hori ausazkoa da; urteko batez besteko balioaren arabera, tximista bat izaten da kilometro koadroko. Bada salbuespenik, ordea: Bizkaiko mendebaldean, urteko balioa bi tximistarainokoa izan daiteke kilometro koadroko, eta Bilboaldean, hiru tximistarainokoa. Litekeena da hirigune handietan kutsatzaileek duten efektuaren ondorioz gertatzea igoera hori. Gainera, tximistek intentsitate handiagoa izan ohi dute isurialde kantauriarrean (35-40 kiloampere) mediterraneoan (25 kiloampere) baino. Dena dela, ikertzaileak adierazi duenez, oro har, urte zein hilabete batetik bestera, aldaketak izaten dira tximista-kopuruan eta banaketa geografikoan. Izan ere, aldaketak gertatzen dira atmosfera-zirkulazioan urte batetik bestera.

## **Tximistak eta kondizio meteorologikoak**

Tximisten kondizio meteorologikoen arabera banaketari dagokionez, oso alde nabarmenak daude urtaroen artean. Zehatz esateko, neguko eta udazken-bukaerako ekaitzek tximista gutxi eragiten dute, baina intentsitate handikoak (70 kiloampere). Udan izaten da, aldiz, urteko tximista-kopuru handiena, baina horien intentsitatea askoz ere txikiagoa da (25 kiloampere). Era berean, neguan, eguneko edozein unetan izan daitezke tximistak. Udan, ordea, arratsaldearen erdi partean izaten dira nagusiki; goizean gertatzen den berotze biziaren eta atmosferako goiko geruzetan metatzen den aire hotzaren arteko konbinazioak eragiten baititu garai horretako ekaitzak.

Bestalde, udaberrian eta udazkenaren hasieran, tximisten polaritatea eta intentsitatea tartekoa da, negukoekin eta udakoekin alderatuta. Askotan, goi-geruzetako depresio isolatuen (tanta hotz izenez ere ezaguna da fenomeno hori) eraginez sortzen dira ekaitzak urtaro horietan.

## **Prezipitazioak tximistako**

Bukatzeko, Areitiok aztertu du zer lotura dagoen, Euskal Herriari dagokionez, ekaitzek sortutako tximisten eta erregistratutako prezipitazioen artean. Horretarako, bi teknika-mota (subjektiboa eta objektiboa) baliatu ditu, eta bataren eta bestearen emaitzak erkatuta, ikusi du, espero zen bezala, biek emandako ondorioak antzekoak direla. Datuek erakusten dutenez, neguan, intentsitate handiagokoak izateaz gain, tximista bakoitzari prezipitazio-kantitate handiagoa dagokio, udan baino.

Zehazki, oinarriko hiru egoera meteorologiko-mota bereizi ditu tesian, tximisten eta prezipitazioen arteko loturari dagokionez. Lehena neguko ohiko ekaitzei dagokie; udazken-bukaeran eta udaberrian ere izaten dira horrelakoak. Euskal Herrian, egoera horretan izaten da batez besteko prezipitazio-produkzio handiena tximista bakoitzeko, hain zuzen: zazpi milioi metro kubiko tximistako. Kontrako muturrean daude udako ohiko ekaitzak (goizeko berotzeari lotuta daude horiek, eta haize ahularekin gertatzen dira). Prezipitazio-produkzioak oso balio txikiak ematen ditu tximistako, 150.000 metro kubiko bezalako balio txikiak. Hirugarren eta azken egoera-mota udaberrian gertatzen da nagusiki, eta tanta hotz fenomenoari lotuta dago. Balioak tartekoak izaten dira kasu horretan: milioi eta erdi metro kubiko prezipitazio tximistako Euskal Herri osoan.