

# TXIMISTAK EHIZATZEN EUSKADIN

JAVIER LÓPEZ HERRERA  
Euskalmet, Euskal Meteorologia Agentzia  
Tecnalia, Meteo Unitatea

**Tximistak naturaren indarririk kontzentratuenetariko bat dira. Fenomeno horrek gizakiak harritu eta beldurtu egin ditu historian zehar. Benjamin Franklinen garaitik hona, ikerkuntza izugarri zabaldu da tximisten arloan. Gaur egungo tximistak detektatzeko eta kokatzeko sentso-re-sareei esker, ekaitzetan gertatzen diren tximistak askoz hobeto ulertzen ditugu. Gainera, teknologia horien ziurgabetasuna gero eta txikiagoa da. Gaur egun, tximistak sailkatzeko gai gara, haien parametro fisikoak kontuan hartuta, eta horrek eragin handia dauka gizakiak eta ondasunak hobeto babesteko.**

Beldurgarriak, ikusgarriak, tximistek beti sortu dute gizakien mirespena. Kultura guztien erlijioetan, tximistekin lotutako jainkoak ageri dira: Zeus, Thor, eta hemen, Euskadin, Maju eta Mari. Tximisten azalpenak mitoaren eta errealitatearen artean egon dira beti. Hala ere, garai batetik aurrera zientzia nagusitzen hasi zen.

Guztiok entzun dugu zerbait Franklinen esperimenduei buruz. Baina hura ez zen izan XVIII. mendean arlo horretan aritu zen bakarra. Egia esan, garai berean eta leku ezberdinetan tximistei buruz garatutako lehenengo teoriek ez zuten elkarren inolako antzik. Dena den, XVIII. mendearen erditik aurrera ikerkuntza-arlo hori

izugarri zabaldu zen, eta, XIX. mendeko teoria fisiko berriei esker, tximisten egia argitzen hasi zen; alegia, fenomeno elektromagnetiko bat zirela.

XIX. mendean hainbat aurrerapen egin ziren fisikaren arloan. Elektromagnetismoari buruzko ikerkuntzak oso garrantzitsuak izan ziren mende horretan, eta arlo



Hodeien arteko tximista. ARG.: JON MAGUREGI.



horretako zientzialari ezagunen izenak go-gora ditzakegu, Faraday eta Maxwell, esate baterako.

Mende horren amaieran, tximisten ikerkuntzak indarra hartu zuen zerbitzu meteorologikoetan, batetik, meteorologiaren aldetik oso interesgarriak zirelako eta, beste alde batetik, ondasunak tximistetatik babesteko sistemen negozioa probetxugarria zelako. Behatoki meteorologikoen sareak zeuden, eta lehenengo neurketak egiten hasi ziren, oinarrizko instrumentuak erabiliz, kometak adibidez.

XX. mendean, tximistak detektatzeko sistemak agertzen hasi ziren, eta, horren ondorioz, fenomeno horren ezaugarriak gero eta hobeto ezagutu ziren. Gaur egun, sentzore-sareak mundu osoan zehar zabal-duta daude. Teknika ezberdinak erabiltzen dira tximistak detektatzeko, kokatzeko eta haien ezaugarri fisikoak neurtzeko. Ekaitzei

buruzko ezagutza asko hobetu da, eta pertsonen eta ondasunen babesak gaurkotasuneko gaitza izaten jarraitzen du.

### NOLA SORTZEN DIRA TXIMISTAK?

Tximistak korrante elektrikoak dira, eta elektroien mugimenduagatik sortzen dira. Ekaitz-hodei bat sortzen denean, barruan dauden partikulek batak bestearen kontratalka egiten dute. Hala, kargak banatu egiten dira. Hau da, partikula batzuk karga positiboarekin geratzen dira (ioi positiboak), eta beste partikula batzuek karga negatiboa hartzen dute (ioi negatiboak). Oro har, esan dezakegu karga negatiboa hartzen duten partikulak hodeiaren beheko aldean geratzen direla, eta ioi positiboak goiko aldean.

Fisikan ikasten den bezala, kontrako kargako partikulek elkar erakartzen dute. Hala, hodeiaren beheko aldean metatutako karga negatiboaren eta lurreko karga positi-

boaren artean erakarpen-indar bat sortzen da. Sistema horri (karga negatiboa goian, karga positiboa behean, eta aire neutroa erdiko tartean) dipolo deritzo. Horrelako sistema bat agertzen denean, potentzial-diferentzia bat edo tentsioa sortzen da (pila batean gertatzen den bezala).

Diferentzia hori oso handia denean, goian dauden elektroiak beherantz mugitzen hasten dira. Lurretik hurbil daudenean, karga positiboak igotzen hasten dira, eta, kontaktua sortzen denean, tximista moduan ezagutzen duguna gertatzen da.

Hemen ezberdintasun bat azpimarratu behar da, trumoiaren, tximistargiaren eta tximistaren artekoa. Ikusten dugun argia tximistargia da; trumoi, entzuten den soinua; eta tximista, deskarga elektriko osoa.

Hodeietatik lurrerako tximista da arruntena; hala ere, sailkapen ezberdinak egin daitezke. Adibidez, gertatzen diren lekua-



Hodeietatik lurrerako tximista. ARG.: JON MAGUREGI.

ren arabera, tximistak hodeien artekoak edo hodeietatik lurrerakoak izan daitezke. Lehenengoak hodei batetik bestera mugitzen dira (edo hodei baten barruan), beti karga positiboen eta negatiboen nukleoen artean. Bigarren motakoak lurrean bukatzen dutenez, kaltegarriak izan daitezke, sistema elektronikoak matxuratzen dituztelako eta eraikinetan kalteak edo gizakientzako istripu larriak eragin ditzaketelako.

Polaritatearen arabera sailkapena ere egin daiteke, hau da, tximistak positiboak edo negatiboak direla kontuan hartuta. Sailkapen hori egiteko, karga negatiboen mugimenduari erreparatu zaio. Karga negatiboa hodeitik lurrera badoa, tximista negatiboa da. Lurretik hodeira mugitzen bada, positiboa da. Hori gutxitan gertatzen da, baina gerta daiteke, baldin eta hodeiaren polaritatea alderantziz badago.

Hodeitik lurrerako tximistak beste sailkapen batean sar ditzakegu: baldin lehenengo karga-mugimendua goitik behera gertatzen bada, tximista beheranzkoa da; eta behetik gorakoa baldin bada, goranzkoa da.

Hori guztia kontuan hartuta, hodeitik lurrerako tximistak lau motatakoak izan daitezke: beheranzko negatiboa (ohikoena) [Rakov eta Uman], beheranzko positiboa, goranzko negatiboa eta goranzko positiboa.

Aipatu behar da goranzko tximistak ohikoak direla dorreetan eta eraikin altuetan, eta hemen, Euskadin, horrelakoak gertatzen direla, batez ere mendietan dauden dorreetan.

### NOLA NEURTZEN ETA KOKATZEN DITUGU TXIMISTAK?

Nola detektatzen da hain azkar gertatzen den fenomeno bat? Batzuetan ezin ditugu ikusi ere egin, eta horien ondorioz gertatzen diren trumoiak baino ez ditugu entzuten; baina XX. mendearen hasieran konturatu ziren ekaitza zenean irratietan zarata bat entzuten zela tximista bat gertatzean.

Tximistaren deskarga elektrikoa gertatzen denean, irrati-frekuentziako igorpen bat sortzen da. Hala, antena bat erabiltzen da irrati-frekuentziako seinale hori detektatzeko. Behin seinalea jasota, haren intentsitatea neurtzen da, iraupenarekin batera. Sentsore batek, beraz, tximista bat detekta-

tu eta neurtuko du; baina, ondo kokatzeko, sentsore bat baino gehiago behar da.

Sentsore-sare batean, tximista baten seinalea ia une berean heltzen da sentsore guztietara, argiaren abiaduran (ia 300.000 km/s) bidaiatzen duelako. Horregatik, sentsore horiek GPS batekin sinkronizatu behar dira, neurketak segundo-milioiren zehaztasunarekin egin behar direlako. Sentsoreek datuak jasotzen eta prozesatzen ditzutenean, informazio osoa ordenagailu batera bidaltzen dute prozesatzeko, eta han triangulaketa kalkulatzen da, tximista ba-koitza kokatzeko.

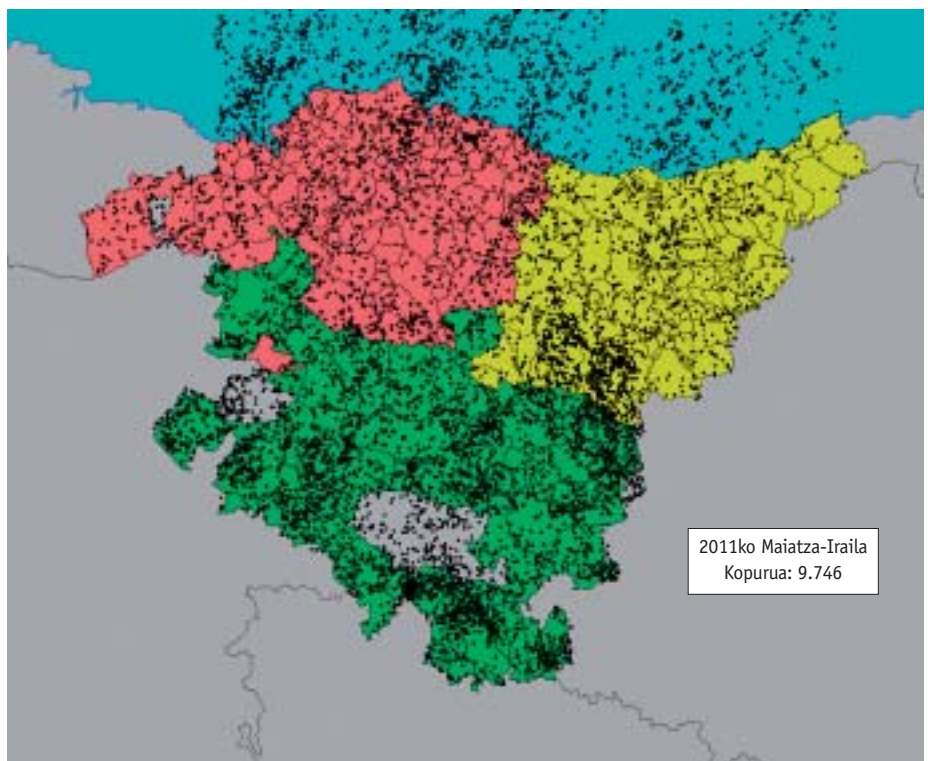
### TXIMISTAK EUSKADIN

Euskalmetek hiru sentsore-sare erabiltzen ditu tximistak neurtzeko eta kokatzeko. Tximistak detektatzeko erabiltzen duten frekuentziaren arabera teknologiak baliatzen dira. VHF (*very high frequency* edo oso frekuentzia altua) bandan, hodeien arteko tximisten erradiazio-iturriak neurtzen dira batez ere; LF (*low frequency* edo frekuentzia baxua) bandan, hodeietatik lurrerako deskargak neurtzen dira; eta VLF (*very low fre-*

*quency* edo oso frekuentzia baxua) bandan, bi motetako tximistak neurtzen eta kokatzen dira. Sare horien datuei esker, ekaitzen faseak denbora errealean ikus daitezke. Euskalmeten, tximisten datuak gehienez 15 segundoko atzerapenarekin jasotzen dira, eta berehala irudikatzen dira meteorologiako begiraleek erabil ditzaten.

Gainera, tximisten datuak gorde egiten dira, gero ekaitz-aldiak ikertzeko. Azken hiru urteetako bero-sasoiaren (maiatzetik irailera) detektatutako kopuruari erreparatuta, antzekoak izan dira 2009a eta 2011, baina 2010eko aldia bitxia izan zen, oso ekaitz eta tximista gutxi gertatu baitziren. Euskalmeten sareak 8.500 tximista inguru neurtu zituen maiatzetik irailera 2009an, eta 9.750 inguru 2011n. 2010ean, ordea, 3.700 inguru neurtu zituen.

Urte hauetan ikusitakoaren arabera, esan dezakegu batez ere mendi-lerroetan eta kostaldeetan gertatzen direla. Bestalde, bizi garen eskualdean (latitude haue- tan), gure orografia eta klima aintzat hartuta, iaz izan genuen tximista-kopurua normala da.



2011ko bero-sasioan EAEan detektatutako tximistak. ARG.: EUSKALMET.



Dena den, tximistak ez dira bero-sasoian bakarrik gertatzen, nahiz eta gehienak garai horretan kontzentratu. Udazkenean eta neguan ere gertatzen dira. Gainera, neguko ekaitzek ezaugarri bereziak dituzte. Tximista positibo gehiago gerta daitezke, eta ekaitz-hodeiak askoz beherago egoten dira. Horren ondorioz, dorreetatik sortzen diren goranzko tximistak maizago gerta daitezke, Euskalmeten Kapilduiko radarraren dorrean gertatu bezala [López et al.].

Hala ere, tximistak ez dira ikusgarriak bakarrik; arriskutsuak ere badira. Iaz, abuztuaren 31n, Oma basoan istripu bat gertatu zen. Ekaitz batean, tximista batek bi bisitari zauritu zituen. Bustita zeudenez, korronte elektrikoa azaletik pasatu zitzairen, eta azalean erredurak izan zituzten. Gainera, batek konortea galdu zuen eta memoria falta izan zuen. Lehor egon izan baziren, ordea, korronte elektrikoa barrutik pasatuko zen, eta zauriak askoz larriagoak izango ziren.

Euskalmetek kasua aztertu zuen, eta ikusi zuen basoan bi zuhaitzi eragin ziela tximistak. Bisitariak zuhaitz lehor baten azpian zeuden, tximistak zuhaitz-puntan jo zuen, eta korrontea enbor lehorretik jaitsi zen haien gorputz bustiak aurkitu arte. Orduan, korrontea salto egin zuen, eta zaurituen azaletik jaitsi zen lurrera.

Istripu horiek ez dira oso ohikoak, baina gerta daitezke, eta segurtasun-aholkuei kasu egin behar zaie: zerbitzu meteorologikoen ekaitz-probabilitatea adierazten dutenean, saihestu egin behar dira basoak eta landa irekiak, ez da babestu behar bakartutako zuhaitz baten azpian, eta, ahal bada, auto batean sartu behar da, leihatilak itxita. Landa isolatu batean gaudenean (eta tximistak oso hurbil daudenean) eta babesteko lekurik ez badago, aukerarik onena kukubilko jartzea da.

Ekaitz bat hurbiltzen edo urruntzen ari den jakiteko, tximistaren eta trumoiaren arteko segundoak zenbatu behar ditugu. Zenbat eta segundo gehiago izan, orduan eta urrunago egongo da ekaitza. Soinuaren abiadura kontuan hartuta (340 m/s), tximistaren eta trumoiaren artean 10 segundo pasatzen badira, esan dezakegu ekaitza 3 km baino gehiagora dagoela, eta distantzia hori nahikoa da seguru egoteko.

Euskalmetek jarraituko du tximistak detektatzeko sareak zaintzen eta hobetzen,



Oma basoan tximista batek zauritutako zuhaitz bat. ARG.: EUSKALMET.

eta hasi da sistema berriak erabiltzen fenomeno fisiko hori hobeto ulertzeko: eremu elektriko neurtzaileak eta tximistak direla eta dorreetatik pasatzen diren korrontea neurtzeko sentsoreak.

Lan horrekin, gero eta hobeto ezagutuko ditugu Euskadin gertatzen diren tximistak eta ekaitzen ezaugarriak. ●



SAREAN+

## BIBLIOGRAFIA

- RAKOV, V.A.; UMAN, M.A.: *Lightning Physics and Effects*, Cambridge University Press, 2003.
- LÓPEZ, J.; MONTANYÀ, J.; MARURI, M.; DE LA VEGA, D.; ARANDA, J. A.; GAZTELUMENDI, S.: *Lightning initiation from a tall structure in the Basque Country*, *Atmospheric Research*, July 2011, doi:10.1016/j.atmosres.2011.07.006 Key: citeulike:9627247.