





Erupzio baten kronika, lehen pertsonan

Ana Galarraga Aiestaran · Elhuyar Zientzia

Cumbre Viejako erupzioak (La Palma, Kanariar Uharteak) interes handia piztu du. Horren arrazoi nagusietako bat da inguruan jendea bizi dela; alde horretatik, ez dago zalantzarik hondamendi bat izan dela, galerak handiak eta itzulezinak izan baitira. Ikuspegi zientifikotik, berriz, interesa ukazezina da, informazio baliotsua ematen baitu, ez bakarrik erupzio jakin hori ezagutzeko, baizik eta Kanarietako zein beste lekuetako erupzioak aurreikus- teko.

Diziplina desberdinetako hainbat eta hainbat ikertzaile aritu dira Cumbre Viejan datuak biltzen, edota handik bidalitako datuak aztertzen beren laborategietan; eta oraindik ere datu horiek aztertzen da- biltza. Ikertzaile haietako bat da Janire Prudencio Soñora Lurreko Zientzietako doktorea eta Granada- ko Unibertsitateko Geofisika Institutuko bulkanolo- goa, eta garbi dio: “La Palmako erupzioak aukera paregabea eman digu erupzio bat ikertzeko, hasi aurretik eta bukatu eta ondorenera arte”.

Iragarritako erupzio bat

Prudenciok gogora ekarri du 2017an eta 2018an ere izan zirela lurrikara batzuk La Palman, baina bere horretan geratu ziren, eta, gainera, garai horretan, bera AEBn zegoen, hango sumendi batzuk ikertzen. Hor-

“Bi eratako datuetan oinarritu zen iragarpena egiteko: deformazioa eta sismizitatea”

taz, ez zion arreta berezirik jarri La Palmari. 2021eko udan, ordea, indartu egin zen, eta orduan bai, orduan denak jarri ziren La Palmari begira.

Irail hasieratik, gero eta argiago zuten erupzio bat gertatuko zela, lankide bati zein egunetan izango zen esateraino. Ez zuen kale egin. Bi eratako datuetan oinarritu zen iragarpena egiteko: deformazioa eta sismizitatea.

Horrela oroitu du Prudenciok: “Egunetik egunera lurrazala puztuagoa zegoen. Satelite bidezko irudietan ikus genezakeen, baita GPS-seinaleetan ere. Hain zuzen, IGN Espainiako Geografia Institutuak eta Involcan Kanarietako Bulkanologia Institutuak hainbat punturi jarraipena egiten diete La Palman, eta puntu horien GPS-datuak dituzte. Bereziki, altuera eta bi punturen arteko distantzia dira datu esanguratsuenak: altuera eta distantzia handitzen badira, esan nahi du putzen ari dela”.

Halaber, puzteak adierazten du magma larruazaletik gertu dagoela. Izan ere, sakonera handian dagoenean, aktibo egon arren, haren eragina ez da lurrazalean hautematen. Aldiz, azalera gerturatzen denean, deformatu egiten du.

Sismizitateari dagokionez, magnitudeari erreparatzen diote. Prudenciok ohartarazi duenez, sumendietan inoiz ez dira neurtzen lurrikara handien pareko magnitudeak. “Bi fenomenoetan apurtzen da zerbait, eta, apurketa horren ondorioz, uhin elastikoak sortzen dira. Baina sumendietan apurtzen dena txikiagoa izaten da. Magnitudea, beraz, apurtzen den ingurunearen neurriarekin lotuta dago; magnitudea handitzeak ez du esan nahi erupzioa

gertatzeko denbora gutxiago falta dela, baizik eta material gehiago apurtu dela”.

Aitzitik, hori bai jakin daiteke uhin sismikoen koka-penagatik: zenbat eta sakonera txikiagoan gertatu, orduan eta gertuago dago erupzioa. “Irailean, lurrikarak 10-15 km-ko sakonera gertatzen zirela ikusten genuen, eta erupzioaren aurreko astean, berriz, gero eta azalekoagoak ziren. Bi egun lehenago, ia zero kilometrora neurtzen genituen. Hortaz, nahiko garbi genuen erupzioa berehalakoa izango zela, baina gerta zitekeen horretan geratzea guztia, eta sumendia ez lehertzea. Nolanahi ere, azkenean, magma kanpora atera zen”.

Diziplina askoren arteko elkarlana

Deformazioa eta sismizitatea dira ezaugarri esanguratsuenak erupzioa iragartzeko, baina gaseri ere erreparatzen zaie. Eta behin sumendia lehertuta, beste alderdi asko ere neurtzen dituzte ikertzailerek: magmaren konposizioa, jariatortasuna eta abar, zer ondorio eragiten dituen floran, faunan, airearen kalitatean... “Dena dela, argi esan behar da erupzioa gertatu bitartean jasotzen diren datu guztiak larrialdia kudeatzera bideratzen direla, eta bukatu arte ez dira bestelako analisi eta azterketak egiten. Orain, horretan ari gara, beraz”.

Ez da erraza erupzioa gertatzen ari denean lana egitea, neurketa-tresnak hondatzeko arriskua handia baita: “Adibidez, erupzioaren hasieran sismometro batzuk instalatzera joan nintzen. Haien datuak mugikorraren datuen bidez jasotzen genituen Granadan, baina, une jakin batean, txartela apurtu egin zen, eta seinalea jasotzeari utzi genion. Datu horiek ez ziren erabilgarriak krisirako, baina,



Array sismikoaren sentsore baten instalazioa, Montaña Enriquetik gertu, kraterretik kilometro batera. ARG.: Benito Martin.

izan balira, berehala joan beharko genukeen konpontzera. Bada, horrelakoak oso ohikoak dira”.

Ikertzaile askok han jarraitzen dute, bilakaera aztertzen. Prudencio eta haren kideak, berriz, orain tomografia sismikoa lantzen ari dira, hori baita beren espezialitatea: “Medikuntzako TAKa bezalakoa da (tomografia axial konputerizatua), baina sumendi bati egiten diogu”.

Teknika horren bidez, sumendiaren 3D-ko barruko egitura argitzea lortzen dute. Dagoeneko amaitu dute lan hori, eta orain 4D-n ari dira lanean, denboraren dimentsioa gehituta, 3D-ko egitura erupzioaren aurretik eta ondoren desberdinak direla ikusi baitute. “Lurrikararen datuak hartzen ditugu,

erupzioa baino lehenagotik eta amaitu arte, eta horietan oinarrituta egiten dugu tomografiako eredu”.

Sumendiak ezagutuz, erupzioak aurreikusi

Berez, La Palmako sumendia beren lanean “parentesi bat” izan dela esan du Prudencio: “Guk sumendi aktiboetan egiten dugu lana, eta, noski, Kanarietan ez daukagu sumendi aktibo bat egunero”. Aldiz, Estronbolin (Italia) leherketa bat gertatzen da 25 minutuan behin. Hala ere, adierazi du La Palman bildutako datuekin urteetarako lana dutela.

Guztira, 20 bat sumenditan izan da ikertzen bere ibilbide zientifikoan: Italian, Etna, Estronboli eta Vesubio; Kanariar Uharteetan, Hierron, Tenerifen



Montaña Enriquen jarritako array sismikoaren irudia. Energia eguzki-panelen bidez lortzen da, bai sistemak berak behar duena bai datuak bidaltzeko komunikazio-sistemarena. ARG.: Helena Seivana.

eta, orain, La Palman, eta hiruretan tomografia egin du; Japonian, beste hiru sumenditan; AEBn, hiruzpalautan; Antartikan, Deception uhartean; Islandian... Eta argi dio: ez daude bi sumendi berdin, eta, sumendi berean ere, erupzio bakoitza berezia da.

“Ez da erraza hurrengo erupzioa non, noiz eta nolakoa izango den aurreikustea”, onartu du. Azaldu duenez, sumendien seinale sismikoak bi eratakoak dira: batzuek lurrraren mugimendua neurtzen dute, lurrikaretan bezala, eta beste batzuek, magmak sortzen duena: “Magma fluido bat da, eta mugimenduan dago, eta hori ere detektatzen eta neurtzen dugu. Eta sumendi bakoitzaren seinaleak desberdinak dira besteen aldean, beti”.

Prudencioren taldean bi proiektu dituzte erupzioak aurreikusteko, seinale sismikoetan oinarrituta. “Seinaleei hainbat parametro antzematen dizkiegu, eta aztertzen ari gara ea zein diren erabilgarriak sumendi guztietan aurreikuspena egiteko. Kontua da parametro asko ditugula: energia, kurtosia, maiztasuna... guztira, 168. Beraz, badugu lana”.

Tongako ezustekoa

Eta horretan lanean ari direla harrapatu ditu Tongako erupzioak. Prudencioren esanean, benetan bakana izan da: “30-50 urtez behin gertatzen da halakoren bat. Pinatuboren 1991eko erupziotik, ez da hau bezain erupzio energetikorik gertatu. Jaurtitako material piroklastikoaren bolumenean eta erupzio-zutabearen garaieran oinarrituta, VEI eskalan (*volcanic explosivity index*, Otik 8ra) 5eko balioa eman diote. Uste dute zutabea 35-39 kilometroko garaierara iritsi zela. Halako erupzioek gure planetak duen indarra erakusten digute”.

Aitortu du berentzat ere, hau da, sumendi aktiboetan lanean dabilzanentzat ere, ezustekoa izan dela. Uhartek egunak zeramatzan leherketa energetikoak izaten; haien ondorioz, uhartearen topografia ere aldatzen ari zen. Baina ezerk ez zuen iragartzen gertatuko zen erupzioaren neurria.

“*Ez da erraza hurrengo erupzioa non, noiz eta nolakoa izango den aurreikustea*”

“Ikertzen jarraitu behar dugu erupzio-zutabea eta ondorengoko tsunamia eragin zituzten mekanismoa ezagutzeko. Oraindik ez ditugu datu guztiak, baina argi dago uraren eta magmaren arteko elkarrekintzak zerikusia izan zuela. Hain zuzen, elkarrekintza horrek erupzio freatomagmatikoa deitzen dioguna eragiten du; eta haien ezaugarri nabarmenetako bat da oso leherkorak direla. Zalantza gehiago ditugu tsunamiaren jatorriaz eta uhartea “desagertzeaz”, ez baitakigu kalderaren kolapso bat gertatu zen eta horrek eragin zituen erupzio-zutabea eta tsunamia, ala leherketa hain energetikoa izan zen, ezen uhartea desagertzea eta tsunamia eragin baitzituen”, azaldu du.

Horrenbestez, oraindik galdera asko geratzen dira erantzuteko, eta erregistratutako datu guztiak oso baliagarriak izango dira, erupzioaren nondik norakoak argitzeko. ●