

# EAEko patroi meteorologikoak

*Xiomara Gezuraga Sarduy*

Fisikaria



E. CARTON

**Biharamunean euria, eguzkia edo elurra egiteak erabat baldintzatzen du gure eguneroko bizitza. Zer esanik ez uholdeak, ekaitzak edo bestelako neurritz kanpoko gertaerak badira... Badu garrantzia, beraz, eguraldia iragartzeak; badugu lana meteorologook. Urtetan zehar, eguraldiaren nondik norakoak ezagutzeko, iraganeko gertaerekin antzekotasunak bilatzea izan da teknikarik erabiliena. Eta egun ere, nahiz eta radarrak eta sateliteak ditugun eskura, iraganeko egoera meteorologikoak aztertzen eta sailkatzen jarraitzen dugu, informazio-iturri gisa.**

EUSKAL HERRIKO OROGRAFIAK, OSO KONPLEXUA IZANIK, EZ DU BEREHALAKOA EGITEN METEOROLOGOEN LANA. Gure geografian mendikate ugari daude, eta horiek bi eremu klimatikotan banatzen dute herrialdea: ozeanikoa kostatik Kantauri Itsasoarekiko paralelo doan mendikatera bitartekoa da, eta kontinental-mediterranea, berriz, mendikate horren hegoaldera hedatzen dena.

Horren aurrean, tokian tokiko meteorologia hobeto ulertzeko asmoz, egunez eguneko egoera meteorologikoak aztertu dira. Egoera askok elkarren

antz handia dutenez, pentsa daiteke gure lurraldean duten eragina oso antzekoa izango dela. Eta, oso antzekoak diren egunak multzokatu eta egun guztien batezbestekoa eginez, patroï meteorologikoak lortzen dira.

Euskal Autonomia Erkidegoko patroï meteorologiko esanguratsuenak definitzeko, metodologia propioa diseinatu dugu Bilboko Ingeniarien Goi Eskolako Ingeniaritza Kimikoa eta Ingurugiro Sailean; datuen egitura eta biltegitze-sistema egokitzuz, denbora errealean lan egiteko metodologia garatu dugu. Ez da metodo bakarra erabili, baizik eta bide bat baino gehiago erabiltzeak ematen duten oparotasuna bilatu da.

Euskalmetek (Euskal meteorologia-agentzia) eskaintako lurrazalaren sare hidrometeorologikoko datuak, haize-profilatzaileko altuera-datuak eta INMK (*Instituto Nacional de Meteorología*) eginitako lurrazalaren mapa sinoptikoak erabili ditugu. Baina ez da lan erraza lurralde batean ezaugarri meteorologiko jakin batzuk dituzten egunak taldekatzea, batik bat atmosfera aldakorra delako.



Euskal Herriko orografia menditsuak zaildu egiten du meteorologoaren lana.

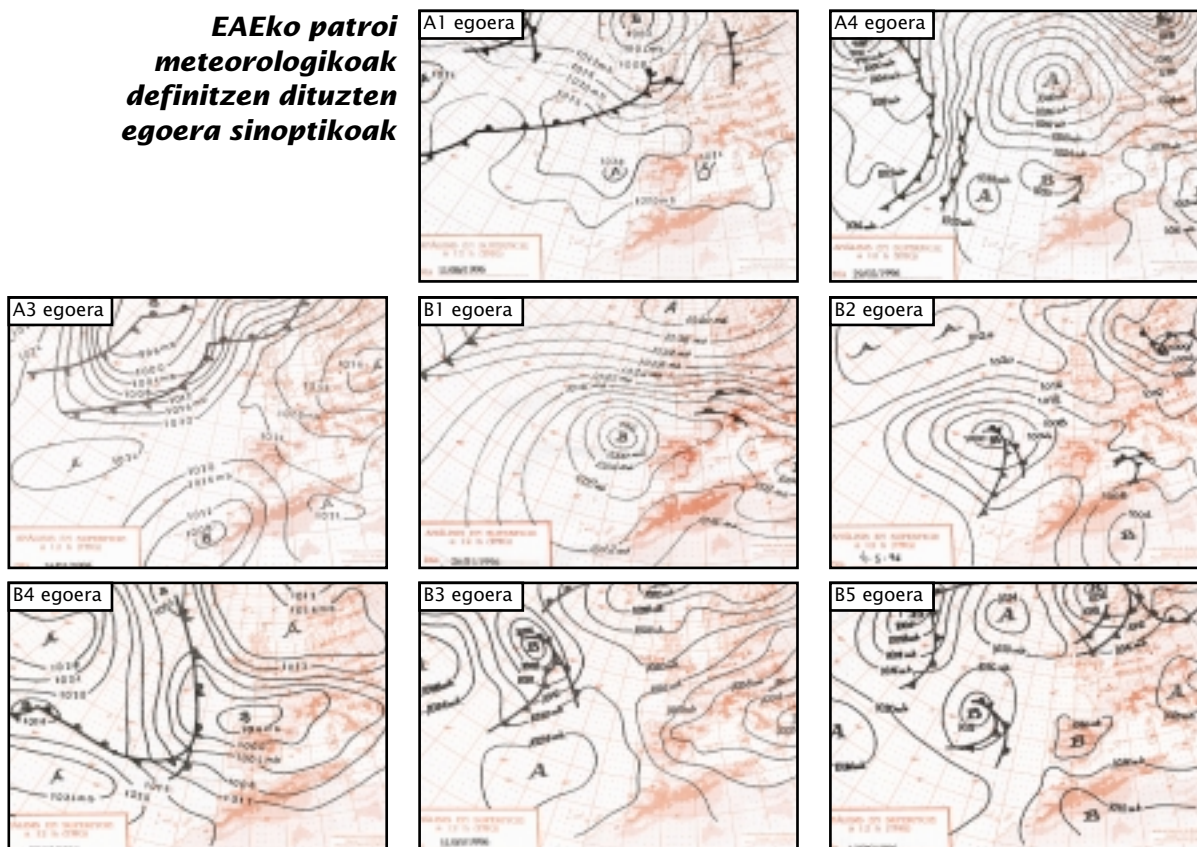
J. LARRANAGA

**“oso antzekoak diren egunak multzokatuz patroï meteorologikoak lortzen dira”**

Infinitu egoera atmosferiko sorrarazten dituzte, batetik, Lurraren mugimenduak eta, bestetik, atmosferaren eta Lurraren nahiz atmosferaren eta espazioaren arteko energia-trukaketan konbinazioek.

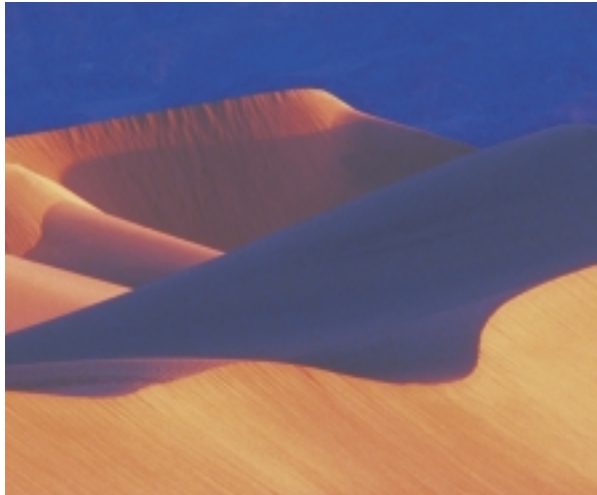
EAEko patroï meteorologiko esanguratsuenak definitzeko orduan, urte oso bateko datuak aztertu ondoren, 9 talde edo patroitan sailkatu ditugu 365 egunak. Presio altuko guneen eraginpekoak dira horietako 4 talde (A1etik A4rakoak), eta presio baxuen guneen eraginpekoak beste bostak (B1etik B5era). A1 eta A2 patroiak, mapa sinoptiko bereiztezinak eduki arren, ezberdinak dira datu meteorologikoei dagokienez. Horregatik ageri dira behean zortzi mapa sinoptiko, eta ez bederatzi. ➔

**EAEko patroï meteorologikoak definitzen dituzten egoera sinoptikoak**



### Patroi meteorologikoen jatorria

Meteorologia zientzia gisa hasi zenetik erabili izan dira patroi meteorologikoak mundu osoan. Era asko dago, baina, patroi meteorologikoak definitzeko. Zenbait autorek, hala nola Ruosteenojak (1988) edo Wilbyk (2001), funtzio ortogonal enpirikoak erabili zituzten; Buizza eta Palmerrek (1995) eta Molteni eta Palmerrek (1993) bektore propioak deritze horiei. Brethertonek (1992) korrelazio kanonikoen analisisan oinarrituriko metodoa aukeratu zuen. Hughesek (1994 eta 1999) patroi meteorologikoak erregresio-zuhaitzen bidez definitu zituen. Eta Gillesek (1989) sistema adituen bidez. Beste zenbaitek nahiago dituzte clusterren analisisa, karratu txikien metodoa edo hainbat motatako neurona-sare artifizialak.



Saharako basamortutik datozen jatorri naturaleko partikulak honaino eta Europaren iparralderaino iristen dira.

ARTIBOKOA

Europaren erdialdean eta iparraldean ere azaltzen dira noizik behin. Gainera, urtaroekeko menpekotasuna ere ikusi da. Gertaera horiek atzematea askoz ere zailagoa da aire-masak europar kontinentera heltzen direnean, dispersio-prozesuen eta igorpen lokal eraginien ondorioz.

esekiei buruzko Europako Batzordeko lan-taldeak; bai igorpen antropogenikolari dagokion partikula-igorpena, eta bai igorpen naturalari dagokiona kontrolatzen da, hain zuzen ere.

Ikusi denaren arabera, iberiar Penintsulan, adibidez, Europako Batasunak gomendatzen duen baino altuagoa da PM<sub>10</sub> partikulei dagokien muga gainditzen den egun-kopurua (10 mikroiko diametroa baino tamaina nominal txikiagoa duten partikulak dira PM<sub>10</sub> partikulak). Horregatik guztiatetik, beharrezkoa da ezarritako mugak gainditzen diren egoerak zein diren ezagutzea. Eta patroi meteorologikoen diagnostikoa lagungarri gerta daiteke mota horretako gertaerak detektatzeko.

Hain zuzen ere, espero bezala, gure azterketak erakutsi du EAEn eragiten duen materia partikulatuaren urruneko garraioa patroi jakin batzuei dagozkien egunetan gertatzen dela batik batik. Ondorioz, gertaera bakoitzari zer patroi

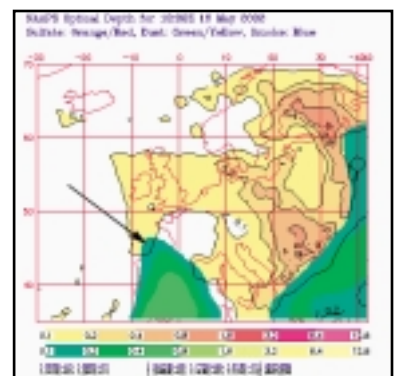
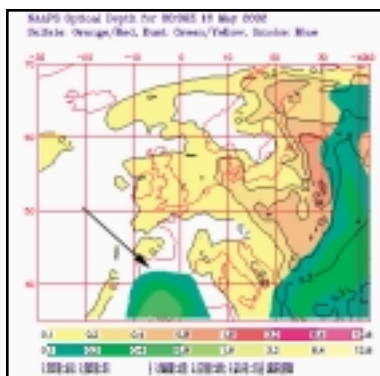
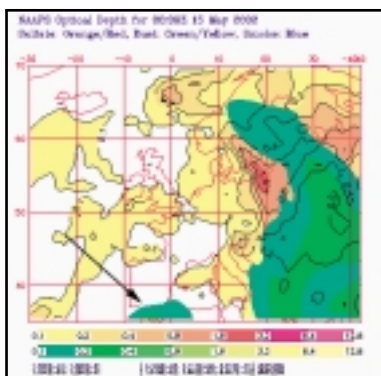
### Noiz etorriko dira Saharako hautsak?

Patroi meteorologikoak hainbat aplikaziotan gerta daitezke erabilgarri, hala nola, datuen kalitate-kontrollean, iragarpenetan, airearen kalitatea aztertzeko orduan eta abar.

Airearen kalitatearekin lotuta, aski eza-guna da Sahara eta Sahel-etik ateratzen den hauts atmosferikoaren kontzentrazio altuko aire-masen eraginpean dagoela Europa. Saharako basamortutik datozen jatorri naturaleko partikulak behatu dira Europako hainbat puntutan, eta, batik batik Mediterraneo itsasoaren inguruan detektatzen badira ere,

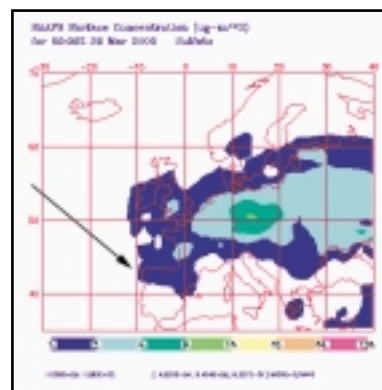
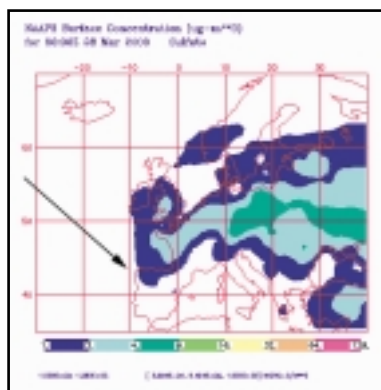
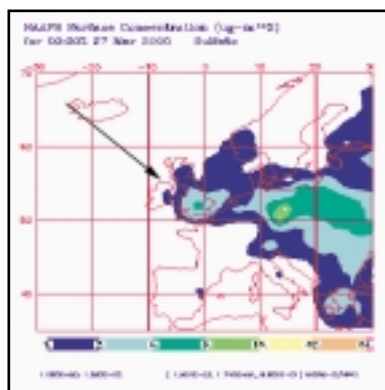
*“patroi meteorologikoak erabilgarriak dira, adibidez, airearen kalitatea aztertzeko”*

Atmosferan dagoen materia partikulatua oso ugaria izanez gero, kalteak sor ditzake bai gure osasunean eta bai ingurumenean. Horregatik, materia partikulatu hori kontrolatzeko, prozedura bat proposatu du partikula atmosferiko



Saharako hautsaren garraioa B1 motako egunetan. 2000ko maiatzaren 15etik 16ra.





Sulfatoen garraioa B3 motako egunetan, 2000ko martxoaren 27an, 28an eta 29an.

dagokion identifikatuz gero, hori gertatzeko probabilitatea zenbatekoa den jakin daiteke.

Ezkerreko irudian EAEn eragiten duen Saharako hautsaren garraioaren adibideak agertzen dira. Irudi horietan bi motatako partikulen sakonera optikoa agertzen da: sulfatoak tonu laranja eta gorriekin, eta hautsa, berrix, tonu berde eta horiekin.

Adibide gisa, 2000ko maiatzaren 15etik 16ra bitarteko eguna aukeratu da, B1 patroian sailkatzen dena. Irudietan ikus daiteke Saharako hautsa Iberiar Penintsula osoa gurutzatu ondoren sartzen dela EAEn, hegotik iparrera.

### Euri azidoari aurre egiteko

Euri azidoaren inguruko ikerketak egiteko ere balio dezakete patroio meteorologikoen. Euri azidoaren iturrietako bat atmosferara isuritako sufre oxidoak

dira, ur-lurrinarekin erreazionatu eta azidoak sortzen baitituzte. Azidoz gain, prozesuan sulfatoen aerosolak ere sortzen dira —arnasaren bidez barnera ditzakegun partikula txiki eta kaltegarriak—.

Sulfato horiek, Saharako hautsarekin gertatzen den moduan, toki batetik bestera mugitzen dira. Izan ere, nekazaritza-eremu batzuetan balio handiak neurtu dira, eta hori ez da normala, sulfatoak, batik bat, jarduera industrialaren ondorio baitira. EAEn dagokionez, kasu batzuetan sulfatoak europar kontinentetik sartzen direla ikusi da.

“*etorkizunean, espero da prozedura honen erabilpen eta aplikazio ohikoenak automatizatzea*”

Goiko irudiak NRLk sortutako NAAPS ereditik datoz (*Navy Aerosol Analysis And Prediction System*). Eredu global hori aerosolen aldagai anitzeko analisisian oinarrituta dago, eta satelitetik jasotako informazioa eta lurretik neurtutakoa konbinatzen ditu. Adibidean, 2000ko martxoaren 27a, 28a eta 29a agertzen dira; horiek B3 patroian sailkatuta daude (Mediterranean kokatutako presio baxuko gunea).

Goiko irudietan agertzen diren isolerroek sulfatoen lurrazaleko kontzentrazioa adierazten dute  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -tan neurtua, irudi bakoitzaren behealdean jarritako kolore-kodeen arabera. Argi ikusten da nola sulfatoen lainoak, Frantziaren iparraldea gurutzatu ondoren, Iberiar Penintsularen iparraldera heltzen diren Mantxako kanaletik, EAE osoa zeharkatuz.

### Zer urrats eman beharko litzateke orain?

Patroi meteorologikoen erabilera anitz izan baditzakete ere, datu-baseak handitu ahala, hobetuz joango dira patroien lurraldearekiko adierazkortasuna eta egokitzapenaren zehaztasuna. Horretarako, ordea, ez da nahikoa datu-kantitatea gehitzea, eta prozedurari berari beste zenbait iragazki eta aldagai erantsi behar zaizkio.

Era berean, patroiak hobeto definitu ahala eta patroien diagnosis egiteko erabiltzen diren parametroak egokitu ahala, egunen diagnosi zehatzagoa egingo du egun jakin bat zein patroitan sailkatzen den jakiteko diagnosi-programak.

Etorkizunean, espero da prozedura honen erabilpen eta aplikazio ohikoenak automatizatzea. Horren ondorioz, aurrerapausoak emango dira eguraldiaren iragarpenean, aire masen garraioaren behaketan, eta abar. ■



Sulfatoek ez lukete nekazaritza-eremuetan agertu behar.

ARTXIBOKOA