



ARG.: pxhere.publicdomain2

Aire garbiagoa, osasunaren mesedetan

Ana Galarraga Aiestaran · Elhuyar Zientzia

Europako Batzordeak airearen kalitatea hobetzeko neurri berriak onartu ditu. Herrialdeek 2030erako bete beharko dituzte ezarri berri diren neurriak, eta, horrekin, poluzio atmosferikoak eragiten dituen heriotza goiztiarrak prebenitzea espero du Batzordeak. Izan ere, Europako Parlamentuak berak emandako datuen arabera, aire-kutsadurak, urtean, 300.000 heriotza goiztiar eragiten ditu Europar Batasunean.

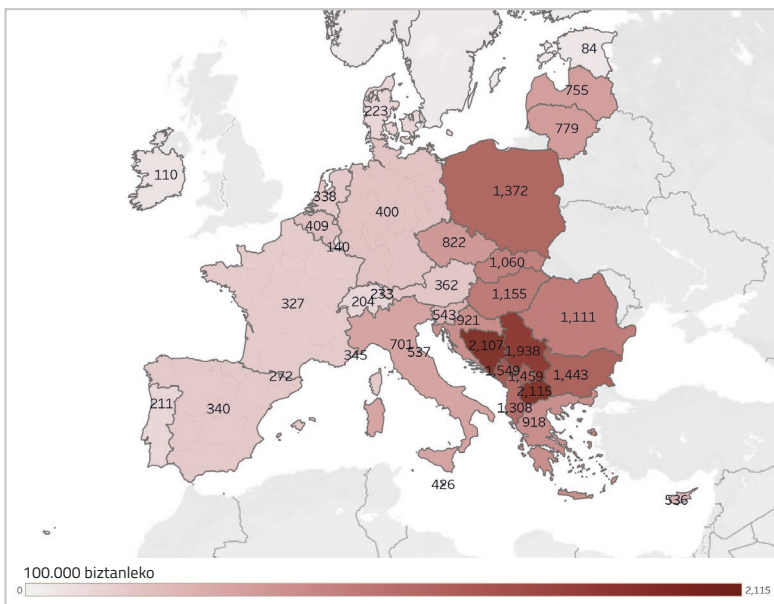
Osasun publikoarentzat, aireko poluzioa aspalditik da kezka-iturri, agerikoa baita arnasten ditugun kutsatzaileek ondorioak dituztela osasunean, zuzenean zein zeharka. Ondorio horiek ikertzen dihardu, besteak beste, Aitana Lertxundi Manterola osasun publikoko ikertzaileak. Eta, haren esanean, neurriak beti atzetik doaz. "Hala ere, orain zorrotzuko diren neurri horiek justu osasunari kalte handiena egiten dieten kutsatzaileei eragiten diete. Izan ere, jende gehiena hirietan bizi gara, eta hirietako eragile es-tresatzaileak jaisteko helburua dute; zehazki, aire-kutsatzaileak".

Europar Batasunean, airearen kalitatea zaintzeko direktiba 2008an ezarri zen. Hari erantzuteko, zenbait ku-

tsatzailearen neurketak egin behar dira, eta, Euskal Autonomia Erkidegoan, Nadia Arkarazo Arrizabalaga da airearen kalitatea neurtzeko sarearen arduraduna. Hark azaldu duenez, Espainian erkidegoen eskumena da airearen kalitatea zaintzea: "Horretarako, estazio finko batzuk ditugu herrialdeetan. Barruan, kutsatzailearen kontzentrazioa neurtzen duten aztertzaileak edo neurketa-monitoreak dituzte, eta haiek etengabe laginak jaso eta analizatzen dituzte. Aztertzaile bakoitza une oro dago konektatuta datuak biltzen dituen terminalera, eta hark, ordu laurdenean behin, batezbestekoa kalkulatu eta jaso egiten du. Datu horiek etengabe helarazten zaizkio datu-zentralari, baliozkotzen dira, eta [Eusko Jaurlaritzaren airearen kalitateari buruzko webgunean argitaratzen dira](#)".

Hauek dira neurtzen dituzten kutsatzaile nagusiak: sulfuro dioxidoa (SO₂), nitrogeno oxidoak (NO eta NO₂), ozono troposferikoa, karbono monoxidoa (CO), bentzenoa eta partikula esekiak. Azken horiek arazo gehien eragiten dituzten kutsatzaileetakoak dira, eta tamaina askotakoak izaten dira. Airearen kalitatearen legedian bi zatiki ageri dira, osasunean eta ingurumenean duten eraginaren arabera: PM10 (10 µm-tik beherako diametroa duen material partikulatua) eta PM2,5 (2,5 µm-tik beherakoa).

Jatorriari dagokionez, jatorri naturalekoak izan daitezke, hala nola itsas aerosolak, minerala, polena edo landareek igortzen dituzten beste substantzia organiko batzuk. Baina gehiengo jatorri antropogenikoa da, hau da, giza jardueraren ondorioz sortutakoa: trafikoa, industria, eraikuntza-lanak,



Hilkotasun-tasa, PM2,5 partikulen ondorioz, EEA Europako Ingurumen Agentziaren arabera (2024).

“Aireko kutsatzaileek, zirkulazioan eta arnas aparatuan ez ezik, gorputz osoko sistemetan eragiten dute, bai esposizioa jasotzen den une berean, bai epe luzera”

etxeetako berogailuak... Bestalde, zuzenean bere horretan igorritakoak izan daitezke (jatorri primarioa), diesel-motorren kea eta zementu- eta altzairu-fabrikek igorritako partikulak esaterako; edo eraldaketa kimikoen aitzindarietatik sortutakoak (nitratoak eta sulfatoak) eta konposatu organiko hegazkorren kondentsazioak eragindakoak (jatorri sekundarioa).

Osasunean, zuzenean

Kutsatzaileen kontzentrazioak jasotzea baino zailagoa da neurtzea zer ondorio duten osasunean. “Neurri batean, laborategiko akuriak gara denok”, esan du Lertxundik. Izan ere, ondorio horiek denbora igaro ahala ezagutu dira. “Azken finean, ezin dira kutsa-

tzaileen ondorioak ikusteko azterketa esperimentalak egin pertsonekin; ez lirateke etikoak izango”.

Nolanahi ere, Lertxundik gogora ekarri du iraganean egin zirela ikerketa esperimental batzuk: “Adibidez, AEBn, batzuek proposatu zuten diesel-motorrak gasolinazkoak baino hobek zirela ingurumenerako, CO₂ gutxiago isurtzen dutelako. Baina ikusi zuten errekontzian partikulak sortzen zirela, eta osasunerako arriskuak izan zitezkeela. Hori frogatzeko, bihotzeko eta zirkulazioko arazoak zituzten 40 boluntario bildu zituzten, bi ganbaratan banatu zituzten, erdi eta erdi, eta bizikleta estatikoetan pedalei ematen jarri zituzten. Batzuei aire garbia jarri zieten arnasteko, eta besteei, dieselaren errekontzaren partikulak zituen airea. Elektrokardiogramaren bidez, bihotzaren jarduera monitorizatu zuten, eta frogatu zuten diesel-partikulak arnastu zituztenek jarduera okerragoa izan zutela, aire garbia arnastu zutenek baino”.



Bilboko Europa parkeko estazioa. ARG.: Airearen kalitatea neurtzeko sarea.

2007an egin zen ikerketa hura, eta Lertxundik berriz azpimarratu du gaur egun ez litzatekeela onartuko. Horra iritsi gabe, beste ikerketa askotan frogatu da dieselaren errekontzako partikulen arriskua. Urte bereko beste ikerketa esperimental bat azaldu du Lertxundik, aurrekoa baino etikoagoa: “Londresen bi talde egin zituzten: batzuek Oxford kalean ibili behar zuten, alegia, garai hartan diesel-motorrak zituzten autobus ugari ibiltzen ziren kalean; besteek, Hyde Parken. Orduero, biriken funtzioa neurtu zieten, eta, hirugarren orduan, analisiak egitera eram zituzten. Hala, azterketa esperimental baten bidez, baieztatu zuten diesel-motorren errekontza kaltegarria zela osasunerako”.

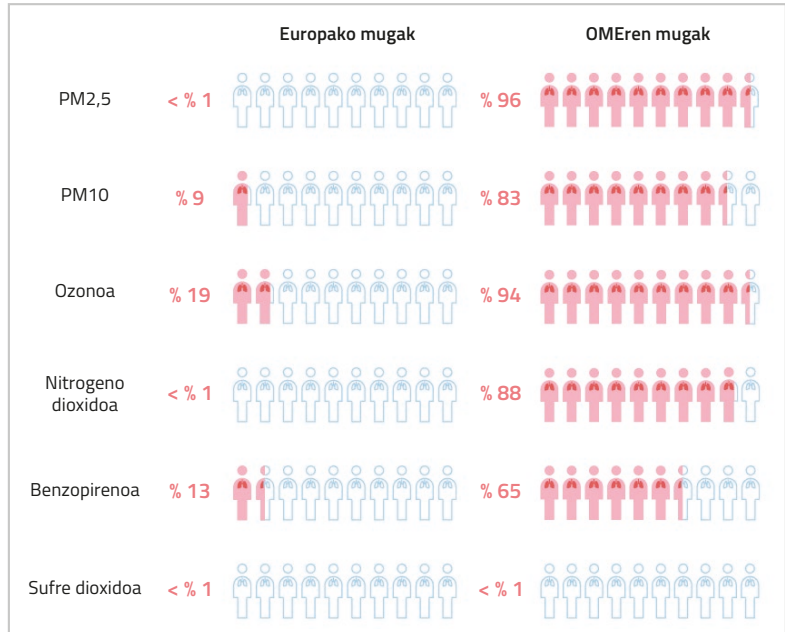
Aitana Lertxundi Manterola
Osasun publikoko ikertzailea



Nadia Arkarazo Arrizabalaga
Airearen kalitatea neurtzeko sarearen arduraduna



Zenbat pertsonak jasaten dituzten kutsatzaileen ondorioak, Europako orain arteko mugak kontuan hartuta, eta zenbat, OMEren mugak ezarriko balira.



Mugak zorrotzen

Ikerketa esperimentalen eta, batez ere, urteetan egindako azterketa epidemiologikoen ebidentziak aintzat hartuta ezarri ziren aireko kutsatzaileak mugatzeko neurriak. "Atzetik", beraz, Lertxundik esan bezala. Eta orain are zorrotzago mugatu dira. Arkarazok azaldu du zer dela-eta berri diren neurriak: "2019an, Europar Batasunak Itun Berdea aurkeztu zuen, helburutzat hartuta 2050erako klima-neutraltasuna lortzea eta kutsadura ezabatzea; tartean, berotegi-efektuko gasen kutsadura. Horrek ekarri zuen, hasteko, aire-kalitateari buruzko 2008ko direktiba berrikustea, eta lau hutsune ikusi zituzten orduan. Lehenengoa, ezarrita zeuden mugak ez zetozela bat Osasunaren Mundu Erakundeak (OME) gomendatutakoekin. Bigarrena, muga gaitutakoan balio arruntetara itzultzeko ekintza-planak ez zirela nahikoak edo ez zirela eraginkorrak. Hirugarrena, datuak biltzeko eta emateko modua ez zela berdina estatu guztietan; hau da, harmoni-

zazioa behar zela. Eta, azkenik, gauza bera gertatzen da jarraipena egiteko moduarekin, baita estatu batzuen barruan ere; adibidez, Espainiako erkidegoetan", zerrendatu du Arkarazok.

Horrenbestez, direktiba berri egin da. "Hasteko, kutsatzaileen mugak zorrotz dira. Ez dira OMEk gomendatzen dituenak bezain zorrotzak, baina dezentente jaitsi dira lehen ezarritako balioetatik; erdira edo gehiagora, kutsatzailearen arabera. Eta azpimarratzekoa da, batetik, 2030erako bete behar dela, eta, bestetik, ekintza-planei garrantzi handiagoa eman dietela. Aurreikusi behar dugu, modelizazioen bidez eta abar, ea beteko ditugun balio horiek 2030ean, eta, ikusten bada ezetz, jada hasi behar dugu bidea egiten bete ahal izateko".

Arkarazok azaldu du orain arte ez dela horrela egin; neurri zuzentzaileak errealitatean jasotako datuak ikusi ondoren hartu izan dira. Direktiba berrian,



INMA proiektuaren helburua da jakitea zer eragin duten ingurumeneko kutsatzaileek haurren garapen fisikoan eta kognitiboan, haurdunalditik hasita. ARG.: pickpic.Royaltyfree.

aldiz, aurrea hartzea eskatzen da. Gainera, lehen kontuan hartzen ez ziren beste kutsatzaile batzuk ere neurtu beharko dira, ikerketa-mailan: partikulak ultrafinak, ozono troposferikoen aitzindari gehiago, amoniakoa, karbono beltza (hidrokarburoen konbustio partzialean edo deskonposizio termikoz sortzen diren karbonozko partikulak)..

Horrez gain, mugak berrikusi egingo dira bost urtez behin, azken helburua 2050ean OMEK ezarritako balioetara iristea baita. Azkenik, direktiba berriak jasotzen du airearen kutsadurak osasunean kalteak eragin dizkion orok kalte-ordainak eskatu ahal izango dituela, eta estatuek hori bermatu beharko dutela. Arkarazok gehitu du garrantzi handiagoa ematen diola herritarrek informatzeari ere.

Hurrengo belaunaldian

Azken urteotako ikerketek argi erakutsi dute aireko kutsatzaileek, zirkulazioan eta arnas aparatuan ez

ezik, gorputz osoko sistemetan eragiten dutela, bai esposizioa jasotzen den une berean, bai epe luzera. Eta hurrengo belaunaldietan ere nabaritzen dira kalteak. Adibidez, Lertxundik urteak daramatza INMA proiektuan parte hartzen. Proiektu hori 2006an jarri zen martxan, Espainiako zenbait zentrotan elkarlanaren bidez, eta haren xedea da jakitea zer eragin duten ingurumeneko kutsatzaileek haurren garapen fisikoan eta kognitiboan, haurdunalditik hasita.

Lertxundik gogorarazi duenez, kutsatzaileek osasunean duten eragina ezin da inolaz ere modu isolatuan aztertu. Alde batetik, iturri ugariatik jasotzen ditugu; airea iturri bat baino ez da, eta aireko kutsatzaileekiko esposizioa aldatu egiten da lekuaren eta garaiaren arabera. Bestetik, osasunean duten eragina ere aldatu egiten da adinaren, genetikaren, elikaduraren eta beste hainbat faktoreren arabera. "Eta zergatik jartzen diegu arreta umeei? Bada, kutsatzaileen eraginean bizi direlako, ez direlako

“Lortu dugu gizarteak eta osasungintzak ulertzea ariketa fisikoaren garrantzia. Bada, antzeko zerbait beharko genuke ingurumenaren kalitatearekin”

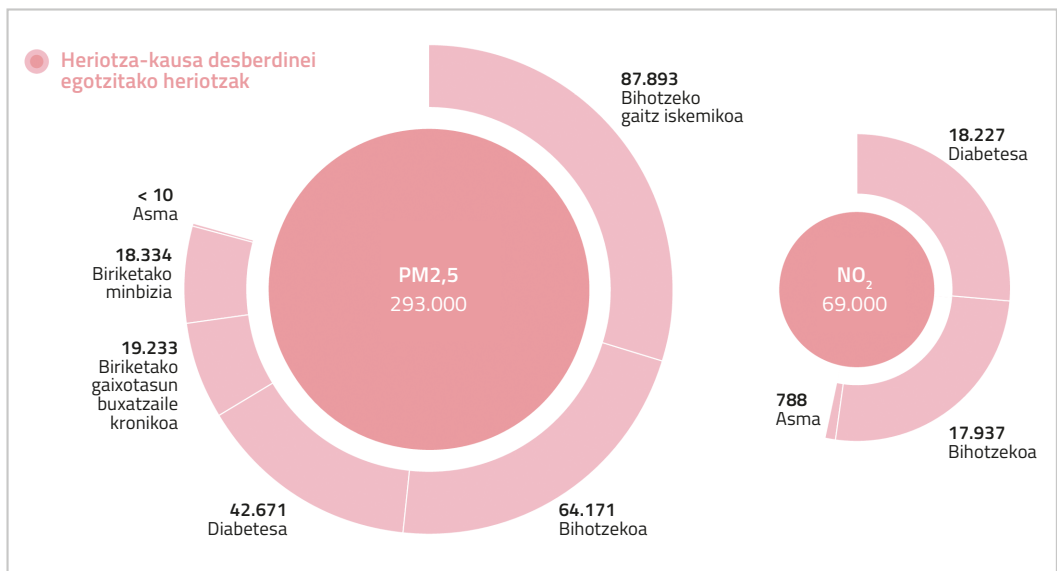
ko pertsona heldu txikiak, hazten ari direlako, eta haien immunologia-sistema eta desintoxikatzeke moduak ez dauzkate guztiz garatuta. Horregatik, ahulagoak dira ingurumeneko kutsatzaileekiko”.

Ikerketa luzeak eta konplexuak izaten dira, eta, airearen kalitateari dagokionez, esaterako, INMA proiektuan aireko partikulak aztertu zituzten 2018tik 2022ra bitartean. “Horren barruan, partikulei lotutako metalak aztertu genituen: burdina, kromoa, nikela, kobrea, manganesoa... Tartean, COVID-19a izan genuen, eta hori interbentzio baten antzekoa izan zen, kutsatzaile horien kontzentrazioa jaitsi egin baitzen. Eta hor ikusten da eragina. Berdina gertatu zen Txinan Olinpiadetan: hirietako airea garbitzeko neurriak hartu zituzten sasoi hartan, jaioberriek pisu hobea zuten, neurriak hartu aurretik baino”.

Faktore ugari eta askotarikoak

“Hiru dira aireko kutsatzaileen jatorri nagusiak: heren bat eraikinen bero-sistemetatik dator, beste heren bat, trafikotik, eta azkena, industriatik”, azaldu du Lertxundik. “COVID-19an industriarena eten egin zen, eta, aurretik eta ondoren ere, enpresa batzuk itxi egin dituzte. Horrelako aldaketek eragina duten inguruko biztanleek arnasten duten airearen kalitatean, baita hirigintzan eta garraio-azpiegiturretan gertatzen direnek ere”.

Hala ere, ohartarazi du ez dagoela kutsatzaileen iturburutik oso gertu bizi beharrik haien eraginpean egoteko: “Diametro handiko partikulak astunak dira, eta iturburutik gertu geratzen dira, baina finak oso urrutira irits daitezke, are gehiago kontuan izanda gure orografian ohikoak direla haran estu eta luzeak”. Egoera sozioekonomikoak ere ez du beti



ondo aurrezaten zenbaterainoko esposizioa jasoko duten herritarrek: "Egia da lehen ohitura zegoela langileen etxeak fabriken ondoan egiteko, eta, hortaz, langileek esposizio handiagoa jasaten zuten. Baina hirietako erdiguneko etxeak garestiak dira, eta trafiko izugarria jasan dute urte luzez. Orain emisio txikiko eremu izendatu dituzte hiriburuen erdialdeak, baina egoera sozioekonomikoaren eta esposizioaren arteko erlazioa ez da beti uste dugun bezalakoa".

Orain, proiektu bat dute EAEn eta Espainiako beste autonomia-erkidegoetan, ingurumeneko kutsatzaileek buru-osasunean duten eragina aztertzeko. "Aireko kutsatzaileak ez ezik, beste asko ere ikerituko ditugu: uraren bitartez jasotzen ditugunak, dietaren bidezkoak, farmakoak... baita zarataren eragina ere. Ikusi nahi dugu nola jaisten den hilkortasuna parametro horiek hobetzen direnean. Kalifornian, adibidez, garbi ikusi zuten eragin hori, aireko kutsadura murrizteko akzio-plan bati esker. Alde horretatik, Europar Batasunean atzeratuta gabiltza Estatu Batuekiko".

Ikuspegi integralaren beharra

Horiek horrela, mugak zorroztea ontzat jo dute bai Arkarazok bai Lertxundik, baina ez zaie iruditzen nahikoa denik. Arkarazoren ustez, neurriak benetan eraginkorrak izateko, administrazioek elkarrekin egin beharko lukete lana. "Modu integralean egin beharko genuke lana. Ezin ditugu gauzak aldatu, guk neurri batzuk ezartzen baditugu eta Garraio Sailean, Industrian edo osasun publikoan ez badute bat egiten gurekin. Lurraldean arteko banaketak gaindituta eta sail guztiok elkarrekin aritu beharko genuke".

Lertxundik ere, osasun publikoaren eta gizartearen ikuspegitik, jauzi bat emateko beharra ikusten du: "Lortu dugu gizarteak eta osasungintzak ulertzea ariketa fisikoaren garrantzia. Bada, antzeko zer-bait beharko genuke ingurumenaren kalitatearekin. Auto elektrikoek errekuuntzako motorrekoek baino gutxiago kutsatzen dutenez, ondo dago haiek bultzatzea, baina are hobeto dago hiri barruan bizikletaz ibiltzea sustatzea eta garraio publikoko sare on bat izatea. Jendeak hori ulertzea eta exijitzea izango litzateke bidea, eta, horretarako, lan pedagogiko handia egin behar da. Adibidez, emisio txikiko eremuak izendatzean, lortu beharko litzateke jendeak horren onurak ikustea, eta, era berean, horrek ez ekartzea kalterik".

“Neurriak benetan eraginkorrak izateko, administrazioek elkarrekin egin beharko lukete lana”

Horrenbestez, kutsatzaileen neurriak murriztearen alde egonda ere, hori baino gehiago egin behar dela iritzi diote bi adituek. Gainera, biek nabarmendu dute aireko kutsaduraren eta beroketa globalaren arteko erlazioa. Arrazoi bat gehiago, beraz, aireko kutsadurari behingoz heltzeko, ikuspegi integralarekin eta eragileen adostasuna bilatuz. ●