

ERREPORTAJEA

Segurtasun-mugetatik kanpo

Egoitz Etxebeste Aduriz · Elhuyar Zientzia



Gizateriak ezinbestekoa du planeta osasuntsu bat, ingurumen-kondizio egoki batzuk. Ebidentziek erakusten dute, ordea, gero eta zailagoa izango dela kondizio horiei eustea. Segurtasun-muga guztiak gainditzen ari gara. Muga horiek ikertu dituzten bi ikertzai-
lek, Noelia Zafra Calvok eta David Nogués Bravok, kontatu digute zein den egoera.

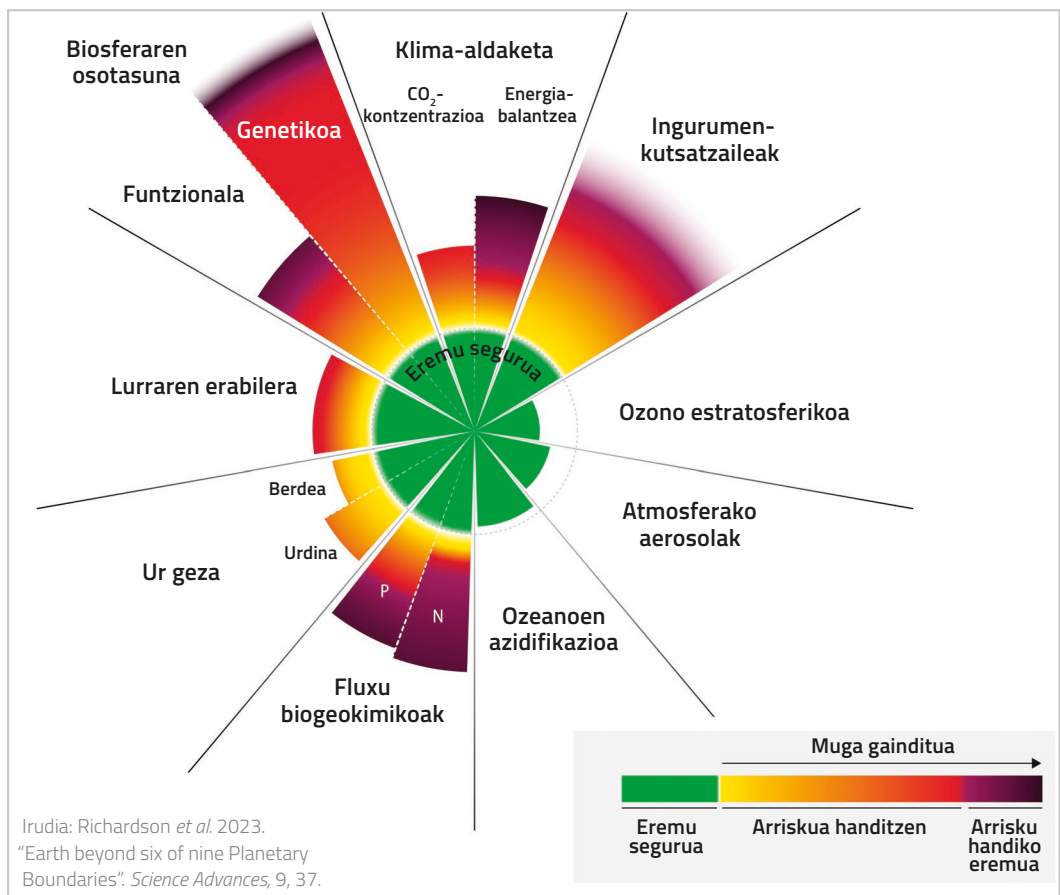


“Mugak arrisku-atalase gisa ulertu behar dira. Tentsio-arteriala bezala: 13tik gorakoa denean, ez du esan nahi bihotzeko bat izango duzunik, baina bai arrisku-egoeran zaudela”

“Planeta gizateriarentzat leku seguru bat izatetik urrun” dagoela ondorioztatu zuen nazioarteko zientzialari-talde zabal batek, joan den irailean [Science aldizkarian argitaratu zuten azterketa sa-
kon batean](#). Izan ere, azterketa horren emaitzek erakutsi zuten “muga planetario” izenez ezagutzen diren bederatzi mugetatik sei gaindituta daudela dagoeneko, eta beste bi gainditzeko bidean. Hala, “arrisku handia dago sistemak orain arte bezala

funtzionatzen ez jarraitzeko, eta ezin eskaini ahal izateko beharrezko ditugun hainbat zerbitzu”, dio Noelia Zafra Calvo BC3ko ikertzaileak.

2009an definitu zituzten Stockholm Resilience Centreko ikertzaileek [bederatzi muga](#) horiek. “Muga planetarioekin lortzen duguna da ulertzea zer kon-
diziotan garatu diren gizarteak Holozeno osoan zehar, eta neurtzea zenbat urrundu garen kondizio



Noelia Zafra Calvo
Aldaketa Globala eta Garapen
Jasangarrian doktorea
BC3 (Basque Centre for Climate Change)



David Nogués Bravo
Makroekologoa
Kopenhageko Unibertsitatea



horietatik”, azaldu du David Nogués Bravo makroekologoak. Kopenhageko Unibertsitateko irakaslea da, eta azken azterketa horretan parte hartu du. “Mugak gainditzeak esan nahi du kondizio horietatik asko urrundu garela. Gizarteentzat espazio seguru bat zer den kontzeptualizatzeko eta kuantifikatzeko modu bat da”.

Izan ere, gure espezieak 300.000 urte inguru dituen arren, zibilizazio moderno guztiak azken 10.000 urteetan garatu dira; azken glaziaziotik aurrera. Eta oso litekeena da epealdi horretan izan diren ingurumen-kondizioak izatea horretarako arrazoi nagusietako bat. Hipotesi horretatik abiatuta ezarri zituzten, 2009an, bederatzi muga planetarioak, ingurumen-kondizio horiei eusteko funtsezkoak diren bederatzi prozesu edo sistema hautatuta: biosferaren osotasuna, klima-aldaketa, luraren erabilerrak, ur geza, fosforoaren eta nitrogenoaren zikloak, ingurumen-kutsatzaileak, ozeanoen azidifikazioa, atmosferako aerosolak eta ozono estratosferikoa.

“Muga planetarioen indargune handiena da hainbat diziplinako kontzeptuak eta datuak elkartzen dituela; ez dago beste metodologiarik hori lortzen duenik”, dio Noguésék. “Askotan, klimatologoek beren aldetik lan egiten dute, biodibertsitatean ari direnek berdin, baita nitrogenoaren zikloak aztertzen dituztenek ere... Aldagai horiek guztiak marko berean jartzea ez da erraza, eta azken 15-20 urteetan lan handia egin da horretan, muga planetarioekin”.

2009an bederatzi mugak ezarri zituztenerako, ikusi zuten lau gaindituta zeudela: klima-aldaketarena, biosferaren osotasunarena, lurzoruen erabilerrarena eta fosforoaren eta nitrogenoaren zikloena. Gainerakoak neurtzeko, ez zuten nahikoa informa-

ziorik orduan. Eta, iaz, beste [azterketa batek](#) ondorioztatu zuen ingurumen-kutsatzaileen muga ere gaindituta dagoela.

Orain, bederatzi mugen egoera aztertu dute, 2.000 ikerketa baino gehiagotan oinarrituta. Eta emaitzak garbi erakusten dute ezen, lehendik gaindituta zeuden bostez gain, seigarren bat ere gaindituta dagoela: ur gezarena. Gainera, ikertzaileek ohartarazi dute zazpigarren bat, ozeanoen azidifikazioarena, gainditzeko zorian dagoela; eta, atmosferako aerosolen pilaketa ere, globalki muga seguruaren barruan dagoen arren, leku askotan muga horren oso gainetik dagoela.

“Ez da erraza muga zehatz batzuk ezartzea, ezta eskala globalean egoera zein den neurtzeko informazio guztia eskuratzea ere; horregatik, 8-9 urte behar izan ditugu”, azaldu du Noguésék.

Arrisku ezezagunak

“Muga horiek arrisku-atalase gisa ulertu behar dira”. Tentsio arteriala erabili du metafora gisa: “13tik gorako tentsioa duzunean, ez du esan nahi bihotzeko bat izango duzunik, baina bai arrisku-egoeran zaudela. Bada, horixe da muga horiek esaten digutena, arrisku-egoeran gaudela”.

“Biziari eusten dioten sistemak hainbeste hondatu ditu gizakiak, ezen orain ez baitakigu zer gerta litekeen —dio Zafrak—; ez dakigu sistema horiek nola erreakzionatuko duten eta jarraitu ahal izango duten bizitzeko behar duguna eskaintzen”.

Etorkizuna iragartzea beti da zaila, baina baliagarria izan ohi da iraganera begiratzea. Horixe egiten du Noguésék; asko ikertu ditu iraganeko

ingurumen-aldaketak. “Iraganean izan dira aldaketa handiak, espezieen galeran eta zibilizazio batzuen gainbeheran eragin dutenak. Bada, egungo aldaketak hain dira handiak eta hain azkar ari dira gertatzen, ezen pentsatzen baitugu inpaktuak inoiz baino handiagoak izan litezkeela. Biodibertsitatean, esaterako, ikusten ari gara seigarren suntsipen masiborako bidean gaudela. Oraindik ez gaude puntu horretan, baina datuek diote amildegira gerturatzen ari garela”.

“Sistema guztiz estraktibista eta produktibista batean bizi gara; eta hori biziaren aurka doa”

Hain zuzen ere, biodibertsitatea eta klima dira elkarri zeharo lotuta dauden bederatzi muga horien muina. Klima-aldaketaren kasuan, CO₂-kontzentrazioa da kontuan hartzen dituzten parametroetako bat. Muga 350 ppm-an dago jarrita, eta, gaur egun, 420 inguruan dago. Ikertzaileek kalkulatzeko dute 450era hurbiltzeak tenperatura globala ia 2 °C igozteak ekarriko duela. Iraultza industrialaren aurretik, berriz, 280 ppm-koa zen CO₂-kontzentrazioa.

Bestalde, ekosistemak suntsitzeak eta degradatzeak, espezieen galerak eta abarrek egoera malkurrera eraman dute biosfera, eta muga hori ere zeharo gaindituta dago. Eta ez gara hitz egiten ari katamotza edo hartz zuria salbatzeaz; biodibertsitatearen galerak eragin zuzena du gizakiongan.



Biodibertsitatea, guztiaren oinarri

“Klimarekin egunez egun hasi gara ikusten gauzak okertzen ari direla, baina biodibertsitatearekin askoz zailagoa da jabetzea zer eragin duen gugan”, dio Zafrak. “Baina sistema batean bizi gara, non beste bizidun askoren beharra baitugu, ur garbia izateko, aire arnasgarria izateko, elikagaiak ekoizteko... Eta, beste maila batean, naturarekin elkarrekintzan sortu dira hizkuntzak, kulturak eta gizarteak ere. Alegia, biodibertsitatea guzti-guztiaren oinarria da”.

“Biodibertsitatearen galerak eragin zuzena du gure osasunean”, nabarmendu du Noguése. “Ekosistemek ongi funtzionatzen ez dutenean, gaixotasun gehiago agertzen dira. [Osasun Bakar](#)aren ikuspegiarekin, ulertzen hasiak gara naturaren eta gizartearen arteko harremanak eta ekosistemen osasunak nola eragiten dioten pertsonen osasunari”.

“Jabetu behar dugu aldaketa horien benetako inpaktua zein den”, azpimarratu du Noguése. “Hartz



Nitrogenoaren eta fosforoaren zikloen muga zeharo gaindituta dago, batez ere nekazaritzan erabiltzen diren ongarrien eraginez.
ARG.: KarlosWest/Shutterstock.com.

zuria galtzeko arriskuaz harago, edo elikadura-segurtasun arazoetatik harago, eragin zuzena dute gizakion osasunean, eta gizarte egonkorrei eusteko aukeretan”.

Hala, ikertzaileek argi utzi dute arrisku handiegiak hartzen ari garela. “Arriskua dugu biosfera atzera bueltarik ez duen egoera zonbi batera eramateko”, dio Noguések. “Biosferak aniztasunaren zati bat galtzen duenean, funtzionatzeari uzten dio. Eta, hori gertatzen denean, oso zaila da horri buelta ematea”.

“Biodibertsitatea milaka milioika urtetako eboluzioaren emaitza da. Horregatik, biziak milioika forma ditu, eta guztiek dute beren funtzioa ekosisteman. Bizidun eta funtzio horiek galtzen badira, gizakiok ezingo dugu berreskuratu naturari hainbeste urte kosta zaiona”. Halaxe uste du Zafrak ere: “Biodibertsitatea galtzen denean, ezinezkoa da guztiz berreskuratzea”.

“Baina saiatu gaitzeko ahalik eta gehiena berreskuratzen”, gehitu du. “Oraintxe bertan, agian ez dugu behar Lurra duela 10.000 urte bezalakoa izatea; baina bai bizitzari eusten dioten funtzioak lehene-ratzea”.

Joera positibo bat ere erakutsi du azterketak; bakarra: ozono estratosferikoaren muga egoera onean dago, onera egin baitu klorofluorokarbonatuak debekatu zirenetik. “Ozonoaren kasuak erakusten du helburu bat dagoenean eta gauzak behar bezala egiten direnean inpaktu positiboak lor daitezkeela”, nabarmendu du Noguések.

“Kasu hori berezia da, ordea —argitu du Zafrak—; ordezkatzeko erraza zelako, eta inork ez zuelako aurkako interesik. Biodibertsitatearekin eta klima-rekin ez da hori gertatzen”.



Lurrak gizaki guztiontzat izan behar du bizigarria. ARG.: Logan Venture/Shutterstock.com.

Hartzen duguna eta uzten duguna

Bederatzi mugak aztertzen baditugu, hiruk zeri-kusia dute planetatik ateratzen dugunarekin, eta beste seiak, berriz, zuzenean lotuta daude uzten dugunarekin, hondakinekin. Azken finean, hor dago denaren gakoa. “Arazoaren zati oso handi bat da sistema guztiz estraktibista eta produktibista batean bizi garela; eta hori biziaren aurka doala”, dio Zafrak.

“Sapiensa beti izan da estraktibista —dio Nogués—; arazoa da azken mende eta erdian, iraultza industrial eta teknologikoekin, biosferatik baliabideak erauzteko gure gaitasuna esponentzialki handitu dela, eta horrek ekarri gaitu egoera honetara”.

Zafrak garbi du: “Maila planetarioan, sistema oinarritzen da planeta gehiegi ustiatzean. Norbanako mailan, berriz, garrantzitsuena produzitzea da. Gainerako gauzak utz ditzakezu alde batera: familia, harremanak, naturarekin duzun harremana, edo baita zeure buruarekin duzuna ere. Egun batean bizkarreko minez jaiki zaitezke, baina zer gertatzen zaizun aztertzea eta zaintzea baino garrantzitsua goa da pilula bat hartu eta produzitzen jarraitzea. Azkenik, maila sozialean, sistemaren oinarrian dagoena da pertsona batzuk oso ongi bizi direla beste asko oso gaizki bizi direlako”.

Bizigarria, guztiontzat

Hain zuzen ere, alderdi soziala eta justizia kontuan hartuta, [muga planetarioen berrikuspen bat](#) argitaratu zuten joan den maiatzean, *Nature* aldizkarian, 50 bat zientzialarik. Zafra bera da haietako bat. “Gutiz funtsezkoa da; Lurrak gizakiontzat bizigarria izan behar duela diogunean, gizaki guztiontzat izan behar du. Eta kontua da muga planetarioekin lotutako arazoek desberdin eragiten dutela munduko leku desberdinetan, talde sozial desberdinei, edo pertsona desberdinei”.

Hori kontuan hartzen bada, muga planetarioak are estuagoak dira. Esaterako, oso argia da klima-aldaketaren kasua. Berotzea 1,5 °C-ra mugatuta, inpaktu larrienak saihestuko lirateke, baina ez pertsona askori eragingo dieten beste kalte esanguratsu asko, hala nola heriotzak, migrazioak, eta elikagaien eta uraren eskuragarritasuna. Izan ere, 1,5 °C-ko igogarekin, 200 milioi pertsonak muturreko tenperaturekin bizi beharko dute, eta 500 milioi pertsonari baino gehiagori eragingo die itsas mailaren igoerak. “Tenperatura gradu eta erdi igotzeak ez du eragin bera izango Alemanian eta Vanuatu uharteetan, esaterako, ezaugarri oso desberdineko estatuak baitira; eta, ziurrenik klima-aldaketari eta poluzioari eragiten ari diren ekarpenak ere ez du zerikusirik”.

“Maila sozialean, sistemaren oinarrian dagoena da pertsona batzuk oso ongi bizi direla beste asko oso gaizki bizi direlako”

Hala, kalkulatu dute klimaren muga seguru eta justua 1,0°C edo txikiagoa dela. Eta muga hori gainditu izana ez da justua, dagoeneko milioika pertsonari kalte esanguratsuak eragiten ari delako.

“Gainera, datorkigunari aurre egiteko egin beharko diren aldaketetan ere justizia aplikatu behar da”, gehitu du Zafrak. “Guztiok ez dugu ardura bera, ez erantzun-gaitasun bera. Ezta ikuspegi eta balio berak ere. Eta kontua da nori emango zaion ahotsa aldaketa-prozesu horretan, nork hartuko dituen erabakiak, eta zein ezagutzatan oinarrituta, munduaren beste ikuskera batzuk ere kontuan hartuko diren...”.

Noguések ere balio handia ematen dio Zafrak eta kideek egin duten lanari. “Artikulu horrek oso ongi erakusten du ekitate sozialik gabe oso zaila izango dela kondizio planetarioak hobetzea”.

Erronka handia aurrean

Erronka ez da txikia. “Planeta batez ari gara; milioika pertsonaz”, ohartarazi du Noguések. “[Desazkundea](#) izan liteke irtenbide bat”. Izan ere, planetaren mugez ari gara, baina mugarik gabeko hazkundean oinarritutako sistema batean bizi gara. “Azken urteetako apustua ‘hazkunde berdea’ izaten ari da, ekonomia jasangarrietan oinarritua. Baina gero eta ahots gehiago ari dira bide hori zalantzan jartzen. Agian, desazkundea da aurrean dugun erronkari aurre egiteko behar duguna”.

Irtenbidea edozein dela ere, aldaketa handiak beharko dira. “Eskala globaleko konpromiso eta itun politiko, ekonomiko eta sozialak beharko lirarteke, orain arte inoiz ikusi ez ditugun modukoak”, dio Noguések. “Gizateriak inoiz ezagutu ez duen bezalako egoera bati egin behar dio aurre; ea gai

garen ulertzeko zer dagoen jokoan eta nola egin behar diogun aurre”.

Bat dator Zafrak: “Maila askotako kontu bat da. Billar-partida bat, bola askorekin, eta gutxienez lau jokalarirekin. Alde batetik, maila zientifikoan lan egin behar dugu muga horiek ikertzen, datuak ematen eta egoeraren berri ematen. Baina horrek ez du ezertarako balio baldin eta gero hori ez bada ekintza politikotan gauzatzen, gobernuek biziari eusten diona babestu dezaten, eta ez suntsitzen duena. Eta gobernuen ekintzak lerrokatuta egon behar du gizartearekin eta mugimendu sozialekin, eta gizartean egin behar diren aldaketekin. Eta laugarren maila litzateke norbanakoena”.

Egoera kezagarria den arren, “kontua ez da jendea larritzea”, azpimarratu du Zafrak. “Baina gauzak egin egin behar dira, maila askotan, eta orain egin behar dira”.

“Ez genuke nahi muga planetarioena apokalipsi gisa ulertzea”, dio Noguések ere. Eta, ingurumen-kondizioak lehengoratzeko ezinezkotzat duten arren, “garaiz gaude inpaktuak murrizteko eta joerak aldatzeko”, gehitu du. “Ahal dugun guztia egin behar dugu joerak aldatzeko, edo, gutxienez ez azkartzeko. Horrela, denbora irabaziko genuke soluzio gehiago bilatzeko”.

“Pertsona batek tentsioa 16 edo 17koa badu, agian ezingo du inoiz maratoni bat egin, baina, pilula batzuk hartzen baditu, ariketa fisikoa egiten badu eta dieta zaintzen badu, agian ez du infarturik izango, eta bizitza normal samarra egin ahal izango du”. ●