



Itsasoa zabortegi

Egoitz Etxebeste Aduriz · Elhuyar Zientzia

Mundu osoko itsasoak bezala, Euskal Herriko urak ere zaborrez beteta dauzkagu. Plastikoa da gehiena. Hasieran makro. Gero mikro. Eta itsasoko bizidunek jaten dute, azkenean, plastiko hori, zabor hori. Itsasoko zaborraren banaketa, osaera eta eragina ikertzen dituzte AZTIko Oihane Cabezas Basurkok eta PiE-UPV/EHUko Manu Soto Lopezek; eta biek ere argi utzi dute: arazoa larria da.



ARG.: Rich Carey/Shutterstock.com

“Urdaibaiko puntu guzti-guztietan topatu ditugu mikroplastikoak”, dio Manu Soto Lopez Plentziako Itsas Estazioko (PiE-UPV/EHU) zuzendariordeak. “Arazoa ikaragarria da. Plastikoa oso sustraituta dago gure bizitzan. Eta arazoa da egiten dugun

erabilpen masiboa eta kontrolik gabea. Ez dugu batere pentsatzen hondakinetan”. Eta hondakin horiek itsasoan bukatzen dute, gehiegitan. “Mendipuntan botatzen badugu ere, lehenago edo beranduago itsasora iritsiko da”.

Izan ere, itsasoko zabor gehiena ibaietatik dator. Edo hori da, behintzat, kalkulu orokorrek diotena. Alabaina, kasu guztietan ez da horrela, Oihane Cabezas Basurko AZTIko ikertzaileak azaldu duenez: "Badago baieztapen orokor bat dioena itsasoko zaborraren % 70-75 ibaietatik datorrela. Baina badaude beste ikerketa batzuk esaten dutenak tokian tokikoari begiratu behar zaiola. Eta guk ikusi dugu Bizkaiko golkoan ur-azalean aurkitzen dugun zaborraren erdia itsas jardueretatik datorrela: arrantzatik, akuikulturatik, merkantzia-ontzietatik eta abar. Batetik, gure uretan jarduera handia dagoelako gertatzen da hori, eta, bestetik, golkoko korronteen eta dinamikaren eraginez, hemen sartzen dena hemen gelditzen delako".

Eta baieztapen orokorrak ñabartzen hasita, askotan aipatzen den beste ideia bat ere argitu nahi izan du Cabezasek: "Askotan esaten da zabor gehiena Asiako hegoaldeko ibaien bidez iristen dela itsasora, han populazioa handia delako eta zaborren kudeaketa oso txarra. Bai, baina hango zaborrik ez daukagu hemen. Hango zaborra han dago, edo egon liteke Pazifikokoan edo beste itsaso batzuetan. Ezin gara beste toki batera begira egon".

Ibaiek daramatena

Europan [307-925 milioi zabor-pieza flotagarri isurtzen dira urtero](#) itsasora, ibaietatik. Eta Euskal Herriko ibaietan gertatzen denari begiratu diote AZTIko ikertzaileek. Duela bi urte argitaratu zuten [ikerketa-lan](#) batean, zortzi ibaitako zaborraren dinamika aztertu zuten: Deba, Urola, Oria, Urumea,



Euskal Herriko uretan zer dagoen jakiteko, AZTIko ikertzaileak lau urtez aritu ziren ur-azaleko plastikoen laginketak egiten. ARG.: AZTI.

Oihane Cabezas Basurko
AZTIko ikertzailea,
itsas zaborrean aditua



Manu Soto Lopez
Plentziako Itsas Estazioko
(PiE-UPV/EHU) zuzendariordea



Oiartzun, Bidasoa, Urdazuri eta Aturri. Zaborraren ibilbidearen eredu bat sortzeko, *drifter*-ak erabili zituzten, GPSdun buia flotagarriak.

“Ikusi genuen badaudela zabor batzuk flotagarritasun txikikoak (plastikozko poltsak, adibidez), korrontearen eraginez garraiatzen direnak; eta beste batzuk flotagarritasun handikoak (botilak, adibidez), haizearen eraginez azkarrago garraiatzen direnak”, azaldu du Cabezasek.

“Erabilera bakarreko poltsak, botilak, janari-ontziak eta bilgarriak dira ugarietak itsasoko zaborrean”

Landu duten ereduak dio udan flotagarritasun handiko partikulen % 97 itsasertzean harrapatuta gertatzen dela astebeteren buruan. Udazkenean, berriz % 54ra murrizten da tasa hori. Flotagarritasun txikiko zaborren kasuan, ordea, % 25 baino gutxiago gertatzen da harrapatuta. Gehiena itsaso zabalean barreiatzen da.

Dinamika hori ezagutzea baliagarria da kostaldeko zaborren bilketarako eta kudeaketarako. “Oso garrantzitsua da jakitea zenbat dagoen, nora joaten den eta non pilatzen den”, dio Cabezasek. “Guk asko lan egiten dugu administrazioekin, eta horrelako informazioa lagungarria da haien zat kudeaketa hobetzeko, garbiketarako egiteko eta prebentzioan lan egiteko”.

Adibidez, Gipuzkoako Foru Aldundiarekin lanean ari dira, haiek arazo bat atzeman zutelako flyschean: kautxu asko pilatzen dela. “Hori oso arraroa da. Normalean botilak dituzu, plastikoa dituzu, eta abar. Baina, kasu honetan, oso zabor-mota berezia dugu. Bada, dinamika aztertuta ikus dezakegu non duen jatorria, zein ibaitatik datorren. Eta horri esker, has daitezke aztertzen ibai horretan zer gertatzen den, zer industria dagoen...”.

Ibaiek daramatena aztertzeaz gain, itsasoan dagoena ere aztertu dute. Esaterako, mundu osoko itsasoetako zaborra aztertu zuen [ikerketan batean](#) parte hartu zuten. Azterketa horrek erakutsi zuen itsasoko zaborraren % 80 plastikoa dela. Erabili zituzten 112 zabor-kategorietatik, aurkitutako zabor-piezen hiru laurdenak 10 kategoriatakoak ziren, guztiak plastikozkoak. Eta, horien artean, erabilera bakarreko poltsak, botilak, janari-ontziak eta bilgarriak izan ziren lau produktu ugarietak; aurkitutako pieza guztien erdiak izan ziren.

Plastikoetan fokua jarrita, Euskal Herriko uretan zer dagoen jakiteko, lau urtez aritu ziren ur-azaleko plastikoen laginetak egiten. Eta [2022an argitaratu zuten beste lan batean](#) berretsi zuten, ereduak zioten bezala, Bizkaiko golkoko hego-ekialdeko eremua pilaketa-eremu bat dela. “Euskal Herrirako ez genuen daturik, eta ikusi nahi genuen zenbat zabor genuen eta non”, dio Cabezasek. “Beti aipatzen da Mediterraneoan plastikoz oso kutsatuta dagoela; bada, ikusi dugu eremu honetan, mikroplastikoetan, Mediterraneoan mailetan gaudela”.

Aztertu zituzten laginetan, piezen % 93 mikroplastikoak izan ziren (5 mm baino txikiagoak), % 7 meso-

“Beti mikroplastikoez hitz egiten da, daukaten eraginagatik, baina makroa kentzen badugu mikroa ere kentzen ari gara”

plastikoak (5 mm-2,5 cm) eta % 1 makroplastikoak (2,5 cm baino handiagoak); pisua kontuan hartuta, berriz, mikroplastikoak % 28 izan ziren, mesoplastikoak % 26 eta makroplastikoak % 46.

Zabor-pilaketak

Bestetik, ikusi zuten Hendaiatik Baionarako eremuan Hondarribia eta Mutriku bitartean baino bost aldiz plastiko gehiago pilatzen dela. Eta pilaketa-gune batzuk daude, non haietatik kanpo baino 10.000 aldiz zabor gehiago dagoen. “Ur-azalean dauden ibai moduko batzuk dira; hiruzpalau metro zabal, eta kilometro bateko luzera izan dezakete”, azaldu du Cabezasek. “Orain aztertzen ari gara zer prozesu fisikok sortzen dituen ibai horiek; korrontek diren, ur-masa desberdinak elkartzen diren guneak diren... Eta ez dakigu ur-azalean bakarrik gertatzen den edo bertikalean ere gauza bera gertatzen ote den”.

Hain zuzen ere, orain arte ur-azala aztertu dute, baina laster begiratu dute hortik behera zer dagoen ere. “Beste lekuetan egin diren ikerketen diote azalean dagoena % 15 bakarrik dela, eta gehiena hondoan dagoela. Baina hemengo daturik ez daukagu, eta laster egingo dugu kanpaina bat ur-zutabea eta hondoa aztertzeko”.

Zaborra non pilatzen den jakitea baliagarria da, besteak beste, bildu ahal izateko. “Mikroplastikoak jasotzea oso zaila da, baina makroa jaso daiteke”, argitu du Cabezasek. “Mikroplastikoak hain dira txikiak, edozeri itsasten zaizkiola, eta, ondorioz, makroarekin batera mikroplastiko asko ere jasotzen da. Baina, batez ere, kontua da mikroplastiko gehiena makrotik sortzen dela”.

Laginak aztertu zituztenean ikusi zuten mikroplastiko gehienak pusketak zirela. Aleak edo pelletak oso gutxi aurkitu zituzten. Zuntzak ere bazeuden, baina gehienak pusketak ziren; alegia, makroplastikoetatik sortutakoak. “Horregatik da garrantzitsua makroa kentzea. Beti mikroplastikoez hitz egiten da, daukaten eraginagatik, baina makroa kentzen badugu mikroa ere kentzen ari gara”.

Mikroplastikoak bizidunetan

Hain zuzen ere, mikroplastikoez itsasoko bizidunetan duten eragina ikertzen ari dira PiE-ko ikertzai-leak. “Ia bi urte daramatzagu Urdaibain eta beste hainbat lekutan mikroplastikoekin zer gertatzen den aztertzen”, azaldu du Sotok. “Hartzen ditugu muskuiluak, karramarroak, kiskilak, ostrak...; eta guztietan aurkitu ditugu plastikoak. Gehien aurkitzen duguna PET zuntzak dira”. Zuntz horiek, gehienbat, arropetatik datoz, zuntz sintetikoekin egindako arropetatik. “Ehungintza da gehien kutsatzen duen jardueratako bat”, dio Sotok.

Mikroplastikoez bizidunetan izan dezaketen eragina bikoitza dela azaldu du Sotok: fisikoa eta kimikoa. “Arrainek eta abarrek jan egiten dituzte, esekiduran dagoen materia organikoa delakoan. Eta, pixkanaka pilatu egin litezke urdailean edo traktu gastrointestinalean. Azkenean, gerta liteke buxatzea edo betetzea, eta ezin jan ahal izatea. Hala, ondorio bat izan liteke gosez hiltzea”.

Eragin kimikoa, berriz, hainbat aldetatik etor daiteke. Batetik, plastikoez hainbat gehigarri izaten dituzte (uhin ultramareekiko babesgarriak, sugaratzeratzaileak, etab.). “Gehigarri horiek digestio-traktuko entzimen eraginez aska daitezke, eta toxi-



Gipuzkoako kostaldean ur-azalean jasotako lagin bat. ARG.: AZTI.

koak izan daitezke". Baina mikroplastikoak bektore ere badira. "Troiako zaldi gisa jokatzan dute: metal astunak atxikitzen zaizkie, hidrokarburoak, eta baita patogenoak ere", azaldu du Sotok. "Gure taldeko kimikariak dinamika horiek aztertzen ari dira: plastikoak zahartu ahala nola atxikitzen zaion kadmioa, HAPak, PCBak...".

Oro har, plastikoak zahartu ahala haien toxikotasuna nola handitzen den ikertzen ari dira PiEko laborategietan. "Hori oso garrantzitsua da guretzat. Izan ere, guk ondorio biologikoak aztertzen ditugu; eta gure helburua da jakitea animalia horiek zein osasun-egoeratan dauden. Gerta liteke, adibidez, nahiz eta bizirik iraun, ezin errutea. Kasu horretan

populazioa antzutzen ariko litzateke, eta desagertzeko arriskua legoke".

Bestalde, animaliek barruan dituzten mikroplastikoak aztertzean, konturatu dira askotan plastikotzat hartzen den guztia ez dela plastiko. "Orain arte, gehienetan, mikroplastikoen sailkapena begiz egin izan da", dio Sotok. "Guk Raman espektroskopia erabili dugu. Teknika horrek ziurtasun osoz erakusten du plastikoak den edo ez. Eta ikusi dugu begiz egindako azterketetan % 80ko gainestimazio bat genuela. Partikula askok plastikoak dirudite begiz, baina izan litezke materia inorganikoa, beira eta abar".

“Hala ere, arazoa hor dago”, argitu nahi izan du Sotok. “Animalia guztietan topatu ditugu mikroplastikoak. Gehiena iragazleetan: muskuiluetan eta ostretan”. Arrainetan ez dute azterketarik egin, oraindik. Hala ere, gizakion ikuspuntutik dagoen desberdintasun bat nabarmendu du Sotok: “Arrainen kasuan, muskulua jaten dugu, eta hor, printzipioz ez dago mikroplastikorik. Muskuiluen eta kasuan, berriz, osorik jaten ditugu, eta hor egon liteke arazoren bat”.

Laborategian muskuiluekin egin dituzten esperimentuetan, ikusi dute mikroplastikoak mikra bat

baino txikiagoak direnean berehala ateratzen direla organismotik. Mikroplastiko horiek, gorotzen bidez, substratura doaz, han metatzen dira eta eskuragarri gelditzen dira bertako animalientzat. “Hori laborategian frogatu dugu, eta orain ingurumenean zer gertatzen den aztertzen ari gara”, azaldu du Sotok. Horretarako, sedimentuetan bizi diren animaliak ikertzen ari dira; poliketoak, esaterako. “Oraindik ez ditugu datu guztiak, baina Urdaibaiko puntu guztietan topatu ditugu mikroplastikoak. Arazoa hor dago. Gero eta plastiko gehiago dago gure kostaldean, eta ez bakarrik uretan eta sedimentuetan; biotan

Urdaibain aztertu dituzten animalia guztietan aurkitu dituzte mikroplastikoak. ARG.: PiE-UPV/EHU.



ere bai. Eta hori arriskutsua izan liteke, bai ekosistemarentzat, baina baita gizakion ekonomiarentzat eta osasunarentzat ere”, dio Sotok.

Irtenbideak

“Arazoa potoloa da”, dio Cabezasek ere. “Ni baikor naiz, ekimen pilo bat daudelako arazoa agerian jaritzeko, kontzientziatzeko, eta aurre egiteko. Baina lan asko dago egiteko”.

Bi motatako irtenbideak behar dira, Cabezasen ustez. Batetik, goitik beherakoak: legeak. Horren adibide bat da debekatu diren erabilera bakarrek plastikoen. “Itsasertzeko zaborretan lastotxoak eta halakoak pila bat agertzen ziren. Eta horiek debekatu ziren. Orain gauza bera gertatu da tetrabrikaren eta botilen tapekin. Oso interesgarria da ikustea ikerketetako datuek eragina dutela legeetan. Baina aldaketa sakonagoak behar dira”.

Behetik gorako irtenbideei dagokienez, gauza asko egin daitezke, Cabezasen ustez. “Arazoak non dauden garbi jakitea da garrantzitsua, irtenbide eraginkorrak bilatu ahal izateko”. Esaterako, gure kostaldeko zaborraren zati handi bat arrantzatik datorrela jakinda, arrantzaleekin lanean ari dira AZTIkoak. “[SEARCULAR](#) proiektua daukagu orain, arrantza-sareak eta aparailuak era zirkular batean egiteko, material gogorragoak erabiliz (mikroplastikorik ez sortzeko), eta errazago birziklatu daitezkeenak”.

Gizartearen kontzientziazioa ere ezinbestekotzat jotzen du. Ildo horretan, [Ulysses](#) proiektua aipatu du: “Zabor-pilaketak nola gertatzen diren ikertzeko, milaka *drifter* botako ditugu. Horretarako, kit batzuk

banatuko ditugu ikastetxeetan *drifter* horiek egiteko. Gero, itsasora botatzen ditugunean, ikastetxeetatik jarraitu ahal izango dute *drifter* bakoitza non dabilen. Eta horrek aukera ematen du eskolan gai hauek lantzeko”.

“Ezin dugu jarraitu erabilpen bakarrek plastikoen erabiltzen, pentsatu gabe horrek zer ondorio dituen”

Sotoren ustez ere kontzientziazioa gakoa da. “Legediek lagundu beharko lukete, hori argi dago. Baina, legediak aldatzeko, gizarteak presioa egin behar du. Eta portaera asko aldatu behar ditugu. Plastikoa ezin da debekatu. Gure ongizatea lotuta dago plastikoen ekoizpenarekin. Baina gauza asko egin ditzakegu. Esaterako, ezin dugu jarraitu erabilpen bakarrek plastikoen erabiltzen, pentsatu gabe horrek zer ondorio dituen. Azken finean, arazo handiena hor dago. Istripuak eta isurketak ere badaude, baina arazo nagusia erabilera masiboan dago”.

“Arazoaren dimentsioaz jabetzea gehiegi kostatzen ari zaigu”, dio Sotok. Baina bera ere baikorra da: “Beti gogoratzen naiz gaztetan ozono-geruzaren arazoa genuela. Lortu genuen CFCak murriztea, eta ozono-geruza leheneratzen ari da”. ●