

Irtenbideak plastikoari

Egoitz Etxebeste Aduriz · Elhuyar Zientzia

Nazio Batuen Ingurumen Batzarrak plastikoaren kutsadura murrizteko neurriak hartzea erabaki zuen martxoaren hasieran: 175 herrialdetako ordezkariak 2024an juridikoki loteslea izango den nazioarteko akordioa sortzeko konpromisoa sinatu zuten. Baina, prestatuta al gaude plastikoaren arazoari benetako irtenbide bat emateko?

Nazio Batuen Erakundeak hondamenditzat jo du plastikoaren ekoizpenak eta kutsadurak eragiten dituzten arazoak. Azken bi hamarkadetan plastikoaren ekoizpena bikoiztu egin da; 2021ean 461 milioi tona plastiko sortu ziren. Eta aurreikuspenek diote 2040rako berriz bikoiztuko dela.

Plastiko-hondakinen % 9 baino ez da birziklatzen; % 19 erraustu egiten da, % 50 zabortegetara doa eta gainerako % 22ak kontrolatu gabeko zabortegetan edo ingurumenean bukatzen du, OECD erakundeak (Kooperaziorako eta Garapen Ekonomikorako Erakundeak) otsailean argitaratu zuen [txosten](#) baten arabera. Kalkulatu dutenez, 140 milioi tona plastiko-hondakin inguru daude munduko ibai, laku eta ozeanoetan.



Urte hasieran WWF erakundeak atera zuen beste [txosten](#) batek dioenez, berriz, plastiko-poluzioaren eragin kaltegarriak topatu dituzte aztertu diren espezieen % 90etan; arrisku ekologiko esanguratsuak izateko maila gainditu dute munduko hainbat eskualdek (adibidez, Mediterraneoak); eta kalkulatu dute ezen, plastikoen ekoizpena guztiz geldituko balitz ere,



ARG.: Roman Lukatskiy/Shutterstock

itsasoko mikroplastiko-kantitatea bikoiztu egingo litzatekeela 2050erako, eta 50 aldiz handiagoa izatera irits litekeela 2100erako.

“Denbora asko daramagu gauza hauetaz hitz egiten eta ohartarazten, baina ekintza gutxi ikusten ditut nik”, dio [Alaitz Etxabide Etxeberria](#) BIOMAT ikerketa-taldeko (EHU) ikertzaileak. Etxabidek argi

du plastikoaren kutsadura krisi benetan larria dela. Horregatik, zenbateraino beteko den zalantzan jartzen badu ere, ongi ikusi du Nazio Batuen Erakundetik hartutako konpromisoa: “Gutxienez, pauso bat da legeak jartzea, eta, batez ere, industria nolabait behartzea aldaketa ematera”.

“Ondoen birziklatzen diren plastikoeekin gelditzen bagara, eta gainerakoak kendu, errazagoa izango da kudeaketa, birziklapena hobetzea eta plastiko gutxiago behar izatea”

Bat dator [Haritz Sardon Muguruza](#) POLYMAT-EHUko Polimero Jasangarrien taldeko burua, eta pozez hartu du neurri horiek erabakitzeke ikertzaileekin harremanetan jarri izana: “Gure iritzia kontuan hartu nahi dutela adierazi digute, eta eskatu digute txosten bat egiteko. Beraz, badirudi neurriak ongi ardaztuak egongo direla. Gero ikusi beharko da azkenean zer gertatzen den, nork sinatzen duen eta nork ez; ea ez den gertatzen Kyotoko protokoloarekin bezala, non ez den asko egin”.

Teknologia garatu beharra

Abiapuntuak ez dirudi txarra, beraz. Baina erronka ez da nolanahikoa. Eta zenbateraino gaude prestatuta, teknologikoki, arazoari aurre egiteko?

“Europar gaude aurreratuenak, eta, hala ere, oraindik asko falta zaigu”, dio Sardonek. “Ikertzaileok urte asko daramatzagu horrelako gauzetan lanean, baina salto handia dago laborategian egiten ditugun gauzetatik enpresa batean inplementatzera. Nik uste dut azkenean mugimendu sozialak bultzatu

Plastiko-hondakinen bi heren bost urtetik beherako bizitza izango duten plastikoetatik datoz, eta % 40 ontziak dira.

ARG: Josep Curto/Shutterstock



Alaitz Etxabide Etxeberria
BIOMAT ikerketa-taldeko ikertzailea
EHU



Haritz Sardon Muguruza
POLYMATEko Katalisi eta
Polimero Jasangarrien taldeko
burua, EHUKo irakaslea



duela neurriak hartzen hastea, eta gobernuak finantzazioa jartzen ari dira, eta hasi da kontua dezente mugitzen”.

“Teknologiak garapena behar du oraindik, adibidez, merkatuan plastiko berriak jartzeko”, dio Etxabidek ere. Eta “birziklapen-sistemak ere ez dira hagitz onak”. Arazo handienetako bat da ezen, denari plastiko deitzen diogun arren, oso material desberdinak direla, eta denak batera biltzen direla. Hori mekanikoki birziklatzen denean, propietate eskasagoak dituen plastikoa lortzen da; ez du erabilera guztietarako balio, eta ziklo jakin batzuk bakarrik egin daitezke.

“Bereizketa ongi egiteko teknologia oraindik ez dago nahikoa garatua, eta garatua dagoena oso garestia da”, gehitu du Sardonek. Merkeagoa da plastikoa erretzea, bereiztea eta birziklatzea baino. “Horregatik, oso ongi etorriko da Nazio Batuetan neurriak hartzea, asmoetako bat baita plastikoaren bizi-zikloa bukatzean ekoizleek tratatu behar izatea, edo horren kostua beren gain hartzea”. Horixe da, hain zuzen ere, Nazio Batuetan sinatu duten ebazpenaren gakoetako bat. Hala, plastiko berria sortzea hain merke ateratzea eragotziko litzateke. “Europatik bultzatzen ari dira plastiko birziklatua erabiltzea, baina, gaur egun, botiletan erabiltzen den polietilen tereftalato (PET) birziklatua berria baino garestiago saltzen da. Horrek ez dauka zentzurik”.

Birziklapenetik *gainziklapenera*

Birziklapen mekanikoak badu tartea, beraz, hobetzeko. Baina mugak ere handiak ditu. Birziklapen kimikoa, berriz, itxaropen gehiago ari

da sortzen. Hain zuzen ere, *Nature* aldizkarian martxoaren amaieran argitaratu zuten Sardonek eta kideek egindako [lan bat](#), non birziklapen kimikoak eskaintzen dituen aukerak aztertzen dituzten. Lan horretan diotenez, “*gainziklapen* (upcycling) kimikoa haurtzaroan dago”, baina “paradigma-aldaketa bat ekar dezake plastiko-hondakinen tratamenduan, haiek balio handiko lehengai bihurtuz”.

Plastikoak kimikoki oso egonkorrak izateko diseinatuak daude, eta, beraz, kimikoki eraldatzea ez da erraza. Baina, kasu askotan, posible da jatorrizko monomeroak, polimero berriak edo olioak lortzea.

“Plastiko batzuk, normalean karbono-karbono loturak dituztenak, oso erresistenteak dira, eta lotura horiek haustea oso zaila da. Kasu horietan, polimero horiek sortzeko erabili den monomeroa lortzea ekonomikoki eta energetikoki garestia eta konplexua da; baina lor daiteke olio moduko bat, gaur egun petroliotik lortzen denaren antzekoa, eta hori erabili monomero berriak sortzeko”, azaldu du Sardonek. “Beste plastiko batzuetan, berriz, loturak ahulagoak dira, eta, birziklapen kimikoa eginez, hasierako monomeroak lor daitezke zuzenean”, gehitu du. Zailtasun handiena, hemen ere, mota desberdin askotako plastikoak nahastuta edukitzeak dakar, eta horiek dituzten gehigarri, koloratzaile eta abarrek.

“Interes industrialak duten polimero batzuetan, esaterako, polikarbonatoak, polietilen tereftalatoa eta poliamidak, birziklapen kimikoa aukera ona da”, dio Sardonek. Gero eta enpresa gehiagok dute interesa, eta Europan eta AEBn horretarako

instalazioak jartzen ari dira. Baina, errentagarria izateko, gakoa da nahikoa plastiko-bolumen izatea. “Zaborra bildu, bereizi eta bakoitza dagokion instalaziora eraman behar da, eta gaur egun azpiegitura hori ez daukagu”.

Hobeto birziklatzeko beste gako bat izan liteke plastiko-motak murriztea. “Plastiko-mota pila bat dauzkagu; beharrezkoak dira denak?”, dio Sardonek. “Agian murriztu ditzakegu plastiko-motak, eta horrek erraztu egingo luke birziklapena”.

Hala uste du Etxabidek ere: “Herrialde batzuetan hasi dira plastiko batzuk merkatutik kentzen, birziklatzeko zailak direlako; adibidez, poliestirenoa. Ondoan birziklatzen diren plastikoeekin gelditzen bagara, eta gainerakoak kendu, errazagoa izango da hondakinen kudeaketa, birziklapen-prozesuak hobetzea, zikloa luzatzea, eta, beraz, plastiko berri gutxiago behar izatea”.

Murriztea eta berrerabiltzea, ahaztuta

Hain zuzen ere, murrizketaren bidea ezinbestekoa ikusten du Etxabidek. “Gehiegi kontsumitzen dugu; ez dugu behar. Adibidez, sobera jaten dugu, eta horrek beste arazo batzuk ere ekartzen ditu, gainera. Elikagaien kontsumoa jaitsita, osasun-arazoak gutxitzearekin batera, plastiko gutxiago ere kontsumituko litzateke, eta hobeto kudeatu ahal izango litzateke”.

Ingelesezkotik hiru R famatuak (murriztu, berrerabili eta birziklatu) ekarri ditu gogora Etxabidek: “Lehenengoa murriztu da, eta bigarrena berrerabili; eta uste dut ahaztu ditugula eta birziklatzearekin bakarrik gelditu garela”.

“Frogatuta dago ontziratutako elikagaien % 20 berrerabilgarriak diren ontzietan saltzen ahal direla. Aldaketa hori egiten ahal da”. Izan ere, erabilerak bakarrekoak dira plastiko gehienak. [OECDren azterketak](#) dioenez, plastiko-hondakinen bi heren bost urtetik beherako bizitza izango duten plastikoetatik datoz, eta % 40 ontziak dira. “Plastiko horiek, erabilerak bukatutakoan, propietate berdinak dituzte”, azpimarratu du Sardonek. “Erabiltzen ari gara material bat 100 edo 200 urte iraungo duena astebeteko aplikazioetarako”.

“Erabiltzen ari gara material bat 100 edo 200 urte iraungo duena astebeteko aplikazioetarako”

“Plastikoa beharrezkoa da, baina murriztu daiteke”, dio Etxabidek; “eta ahal den guztia ordezkatu beharko litzateke, ahal dela, material berrerabilgarriekin, eta, gero, berriztagarri eta biodegradagarriekin”. Izan ere, “bio aurrikia oso polita gelditzen da, baina bioplastikoen eta plastiko biodegradagarrien eta konpostagarrien atzean dagoena ez da dena hain polita”, ohartarazi du.

Plastiko berriak

Batetik, badaude iturri berriztagarrietatik sortzen diren plastikoak, baina biodegradagarriak ez direnak. “Industria lurrak hartzen ari da, artoa landatzeko eta hortik bioplastikoak egiteko. Horrek lurren erabileraren arazoa dakar, elikagaiak ekoizteko lurrak kentzen dira, deforestazioa eragiten du, urak



Plastikoak ongi bereiztea gakoa da, ongi birziklatzeko; eta horretarako teknologia gutxi dago, eta dagoena garestia da. ARG: Mexikoko Errepublikako Presidentetza.

kutsatzen dira, eta abar”, salatu du Etxabidek. “Eta, gainera, bukaerako arazoa ez dute konpontzen, bio izanagatik ez baitira biodegradagarriak. Hori ez da soluzio bat”.

Sardonek, berriz, ikusten ditu aukera interesgarriak: “CO₂ gutxiago isuri nahi badugu, petrolioarekiko mendekotasuna murriztu behar dugu, eta horretarako interesgarria da biomasa erabiltzea. Adibidez, algak oso erraz hazten dira, eta material oso interesgarriak lor daitezke”. Gaur egun, biomasatik eratorritako plastikoak ez dira % 1era iristen.

Bestetik, petroliotik eratorritako plastiko biodegradagarriak ere badaude. “Degradatu egiten dira, baina ez dute konpontzen benetako arazoa, petrolioaren erabilera”, dio Etxabidek. Sardonek, gainera, zalantzan jartzen du biodegradatzearen balioa ere: “Plastikoen balioa naturan galtzen da horrela. Plastikoak asko landu ditugu oso onak izateko, eta botatzea baino hobea litzateke berrerabiltzea edo birziklatzea, balio hori

mantentzeko. Aplikazio batzuetarako interesgarriak izan daitezke biodegradagarriak, baina ez denerako. Arroparen kasuan, esaterako, zuntz horiek sortzea asko kosta zaigu, eta, arroparen bizitza amaitzean, askoz hobe da zuntz horiek tratatu eta berriz erabiltzea”.

Azkenik, [iturri berriztagarrietatik datozen polimero biodegradagarriak](#) daude. Etxabidek horien aldeko apustua egingo luke. “Ahal dela, hondakinetatik sortuz; adibidez, elikagaien hondakinetatik”. Hain zuzen ere, arlo horretan ikertzen ari da Etxabide, arrain-hondakinetatik eratorritako polimeroekin. Hala ere, aitortzen du halako polimeroak nahiko mugatuak daudela oraindik, adibidez, ontzigitzarako. “Hesi-propietate batzuk ez dira hain onak sintetikoekin konparatuta. Izan ere, hagitx propietate onak dituzte sintetikoek”.

Badira, hala ere, itxaropena pizten ari diren materialak. Etxabidek PHAk (polihidroxialkanotoak) azpimarratu ditu. Bakterioek sortzen dituzte, azukreen eta lipidoen hartxidura eginez;



Ezinbestekoa da hondakinak ongi kudeatzea eta iragazki egokiak jartzea, plastikoak ibaietara eta itsasora ez iristeko. ARG.: Dotted Yeti/Shutterstock.

eta konpostagarriak dira. Gainera propietate desberdinak izan ditzakete, eta sintetikoek parekoak. “Indarrez datoz PHAk. Iruditzen zait aukera on bat izan daitezkeela”.

Hondakinen kudeaketa gako

Bestalde, biodegradagarriak eta konpostagarriak ere ez badira ongi kudeatzen, arazoak sortzen dituzte. “Konpostagarria den zerbaitek zabor-tegietan amaitzen badu, metanoa sortzen da, eta CO₂-ak baino askoz berotegi-efektu handiagoa du”, dio Etxabidek. “Alternatibak badaude, baina ongi kudeatu behar dira; bestela, horiek ere asko kutsatzen dute”.

Bat dator Sardon. “Ez dakigu oso ongi zer gerta daitekeen polimero biodegradagarriak degradatzean. Ez dakigu, adibidez, eraginik izan dezaketen itsasoan pH-an eta ekosistemetan”. Uste du garbiagoak izan behar dugula. “Teknologia garatzen bada, plastikoak tratatu ahal izango ditugu, baina, ingurumenara botatzen baditugu,

ezingo ditugu tratatu. Nik uste soluzioa dela hobeto birziklatzea, eta itsasoetara eta ibaietara ez isurtzea. Eta iragazki egokiak jartzea, mikroplastikoak itsasora ez iristeko. Konturatu gara azken 30 urteotan ez dugula batere ongi egin, eta askoz hobeto egin behar dugula”.

“Kimikarion teilatuan dago pilota, neurri batean”, dio Sardonek. Ildo beretik hitz egin zuen, orain bost urte, Marian Iriarte Ormazabal kimikariak ere, “etorkizunean ikusi nahi nuke ea kimikariok gai ote garen hondakinek eragiten dituzten arazoak konpontzeko” [esan zuenean](#). Eta gauza bera dio [apirilaren 27ko Nature aldizkariaren editorialak](#) ere. “Gu gara pelikulako gaiztoak, eta orain izan behar dugu aldaketa egiteko bideak jarri behar ditugunak”, dio Sardonek. “Bakarrik ezingo dugu egin, jakina, baina asko egin dezakegu”.

Ikertzen eta teknologia garatzen jarraitu beharra dago. Eta, horretan, Sardonek nabarmentzen du hondakin errealekin lan gutxi egin dela.



“Birziklapenaren ikerketetan, gehienetan plastiko puruekin egiten da lan; eta ez da kontuan hartzen gero plastiko horrekin nahastuta beste mila gauza egongo direla, eta, material errealerara joaten zarenean, diferentzia handiak daude”.

*“Kimikarion teilotuan
dago pilota, neurri batean.
Aldaketa egiteko bideak
jarri behar ditugu”*

“Nik uste industriak egiten ari dena baino gehiago egin dezakeela, eta espero dut horretan lagunduko duela proposatzen ari diren legedi-aldaketa honek”, dio Etxabidek. “Baina denok aldatu behar ditugu gauzak; industriak, kontsumitzaileok, gobernuek...”

Gauza bat argi dute biek ala biek: “Plastikoak beharrezkoak ditugu gauza askotarako”, dio

Etxabidek. Batzuetan, baita alferrikakoa iruditzen zaigunean ere; adibidez, supermerkatuan plastikoan bildutako brokoli bat, edo [pepino](#) bat ikustean. “Plastikoak lau egun gehiago ematen dizkio pepinoari; eta janari asko galtzea eragozten du”.

“Baina ahal den gutxien erabili behar dugu, ahal den gehien berrerabili, eta erabiltzen dena izan dadila berriztagarria eta biodegradagarria”, azpimarratu du Etxabidek. “Plastikoez abantaila asko ekarri dizkigute, baita ingurumenerako ere, eta jarraituko dugu erabiltzen —dio Sardonek ere—; baina hobeto erabili behar ditugu. Eta aurretik pentsatu behar da plastiko horren bizitza zein izango den eta, bukatzean, nola tratatuko dugun plastiko hori”. ●