Ibaiak, estoldak ala ekosistema biziak?

Arturo Elosegi*

Erreka-ibaiak betidanik, gure zibilizazioaren hondakin guztiak urrutiratzeko estolda moduan erabili izan dira; eta egia esan, lan horretarako gaitasun aparta dute ekosistema hauek. Azkenaldi honetan, hala ere, gero eta nabarmenago ari da geratzen hondakinak nora urrutiratu ez egotea; gizakiak mundu osoa gero eta gehiago estaltzen baitu. Era berean, estolderi funtzioaz gain ibaiek izan dezaketen beste hainbat funtzioz, berauek erabiltzeko gaitasuna galtzen denean baino ez gara ohartzen.

Ibai-sistemen balioak

Ibaiak ez dira ubide huts, eta maiz ahazteko joera badugu ere, gizakiarentzat oso garrantzitsu diren hainbat funtzio betetzen dituzte, horren ondorioz balio handiko ekosistema direlarik. Giza ekintzak ahalik eta era optimoenean uztartu ahal izateko, premiazkoa da funtzio hauetaz ohartzea.

Ibaien erabilpen-mota zaharrena ur-**horniketa** da; bai herrietan, nekazaritzan zein industrian erabiltzeko. Hasieran honek ez zuen arazo handirik planteatzen, baina ur-eskakizunak nabarmen hazi dira iraultza industrialaz geroztik. Ur-horniketak, noski, beti du berekin hondakin-uren ekoizpena, eta tradizionalki hondakin hauen **diluzioa** izan da ibaien erabilpen nagusietariko bat. Poluzio-motaren arabera diluzioa errazago edo zailago egiten da, baina hainbat poluitzaile modernorekin (substantzia erradiaktibo, hainbat pestizida eta abarrekin) hain da altua hauen arriskua, ezen ur-bolumen itzelak behar baitira diluziorako. Horrez gain, ibai ertain eta handiak **garraiabide** garrantzitsu izan dira (eta dira oraindik hainbat lekutan), bai untzien bidezko garraiorako, eta bai beste era bateko garraiorako (almadietarako, esate baterako). Azken mende honetan sorturiko erabilpen berria, **energia** hidroelektrikoa ekoiztea da, honek gehienetan urtegiak eraikitzea eskatzen duelarik.

Ura ezezik, ibaiek badute baliabide gehiago ere. Hauetan, leku askotan **harrobi** moduan ustiatzen diren sedimentu harritsuak ditugu, edota garrantzi ekonomiko

A. Elosegi

Ur-horniketarako eraikitako presa askok behar baino ur gutxiago uzten dute errekan, ekosistema hau arras kaltetzen dutelarik.

A. Elosegi

Poluzio organiko handiko lekuetan *Sphaerotilus* onddoa nagusitzen da. Ibaiak usain txarra du, eta oxigeno eskasiaren ondorioz animalia sentikorrenak desagertu egiten dira.

handia izan dezaketen **arrainak**. Honi sistema hauek duten **funtzio ekologikoa** (hainbat espezieren ezinbesteko **habitata**, beste hainbatentzako **korridore**-eginkizuna), eta **aisialdiarekin** loturiko ekintzena (rafting, igeriketa, kirol-arrantza, naturzaletasuna, etab. ...) gehitzen badiogu, argi geratzen da gure gizartean garrantzi handia dutela.

Erabilpen hauetariko asko, ordea, kontrajarriak daude, eta sistema garrantzitsu hauen balioa alferrik ez galtzekotan, derrigorrezkoa da plangintza serioa egitea. Adibidez, energia hidroelektrikoa ekoizteko urtegi bat eraikitzen denean, garraio-gaitasuna mugatu egiten da, arrainen migrazioa zailagotu edo galerazi, maiz ur-kantitate eta kalitatea eraldatu, erabilpen tradizional batzuk desagertarazi, eta beste berri batzuk (belauntziak, adibidez) sortu. Albo-ondorio hauek ez dira, ordea, beti kontutan hartzen, eta garrantzizko erabilpen batzuk galdu egiten ditugu plangintza ezagatik.

Gizakiaren eragina ibaietan

Aipatu izan dugunez, ibaiek arroko prozesuak integratzen dituzte, eta horrek honakoa esan nahi du: arroan gertatzen den edozein ekintza ibaian isladatuko dela. Beraz, eta ia lurralde guztiak ibairen baten arroan sartzen direnez, giza ekintza gehienek badute

Kontrolatu gabeko zabortegiek, paper eta plastiko ugari uzten dute ibai-ertzetan. Nolanahi ere, hauek eragindako kaltea batez ere estetikoa da, eta zabor hauen metaketa saihestearren landaretza moztea ez da oso irtenbide egokia.

Artxiboko irudia

A. Elosegi

Garai batean ugari ziren ibai-ertzeko haltzadi, makaldi eta oihan mistoak. Hauek berebiziko garrantzia dute ibai-ekosisteman. Argazkian, Poloniako haltzadi heldu bat.

Gaur egun, baso erripario edo urbazterreko baso gehienak desagertu egin dira, eta ibai asko kanalizatuta ditugu, espezie ugarirentzat derrigorrezko habitatak suntsitarazi egin delarik.

Artxiboko irudia

beren eragina ekosistema hauetan. Hala ere, gehiegi ez luzatzearren, hemen gizakiak ibaietan zuzenean eragiten dituen aldaketetara mugatuko gara, zeharkako ondorioak albo batera utzirik.

Ur-kalitatearen eta -kantitatearen murrizpena

Hau da Euskal Herrian gertatzen den eraginik nabarmenena. Gure klima hezearen ondorioz, ez zirudien hemen ur-horniketan arazorik izan zitekeenik, eta oso arreta gutxi izan da ura aurrezteko. Industri hornidura asko hazi da, eta azken urteotan arazo larriak ari zaizkigu sortzen; hainbat herrik ia urtero pairatzen dituen ur eskasiak ibaiek ere ordaintzen dituzte. Izan ere, ahalik eta ur gutxien "galtzearren", ibaien ur-emaria asko murrizten da, honen eragina anizkoitza delarik. Lehenik, ibaiaren azalera murriztuta, hainbat populaziorentzat habitat erabilgarria eta mugikortasuna arras txikiagotzen da; horrez gain, korrontea geldotuta, uren oxigenazio-maila murriztu egiten da, eta sedimentu finen jalkipena emendatu, askotan ibai-ohea lohiez estaltzen delarik. Gure ibaietako biztanle gehienek urlasterrak behar dituzte, eta sedimentazio-tasa altuekin desagertu egiten dira. Halaber, ur-emariaren beherapenak ibaiak zuen diluzio- eta autodepurazio-gaitasuna jaitsiarazi egiten du, lehendik altuak ziren poluzio-mailen eragina txartu egiten delarik. Honek egoera penagarrian utzi ditu gure ibai gehienak.

Ibai-ertzeko landaretza ezabatzea

Garai batetan oso ugari eta garatuak ziren ibai-ertzeko basoak (haltzadi eta makaldiak, batez ere) asko murriztu dira, lehenik ibarreko lur joriak nekazaritzarako aprobetxatu direlako eta azken urteotan eraikuntzarako erabili direlako. Batzuetan, geratutako zuhaiskak ibaiaren "garbitasuna" mantentzeko moztu egin izan dira; adarretatik zintzilik geratzen diren plastikoek poluzio industrialak baino kalte handiagoa egiten dutela pentsatzen baitu askok, antza denez. Baso hauek oso funtzio garrantzitsuak dituzte ordea, eta hauek desagertzeak arras kaltetuta uzten du ibai-ekosistema. Alde batetik, urbazterreko basoak ezinbestekoak dira hainbat espeziea mantendu ahal izateko; hegazti askoren habiak, edota ugaztun gautar askoren ezkutalekuak bertan kokatzen baitira. Horrez gain, ibaiaren ur-kalitatean ere eragin nabarmena dute; itzalaren bidez ura fresko mantentzen baitute, gisa honetan eutrofizazioaren eragina murriztu egiten delarik. Halaber, arrainentzako habitat aproposa eskaintzeaz gain, bere hostoak oso energi iturri garrantzitsu dira ibai-komunitatearentzat.
Nekazal inguruneetan baso hauek burutzen duten funtzio

garrantzitsuena, hala ere, gehiegi erabiltzen diren ongarrien bidea oztopatzea da, ibaia garbi mantentzen dutelarik. Izan ere, hainbat lekutan ikusi ahal izan da 5--10 m-ko zabalerako haltzadiak nekazal alorretatik galtzen diren elikagaien % 90 inguru finka dezakeela. Leku askotan nekazal poluzioaren larritasuna kontutan hartzen badugu (eta berau konpontzeko zailtasuna), aisa ikus daiteke baso hauek duten garrantzia. Hain zuzen, Alemania, Danimarka eta nekazaritza aurreratuko antzeko herrialdetan ibaien eutrofizazioa oso arazo larri bilakatu da, eta hori konpontzearren galeria-basoak landatzen ari dira; irtenbide ekonomiko eta eraginkorrena berau baita. Urbazterreko baso hauek, gainera, erreserba desberdinen artean korridore ekologiko egokitzat proposatu izan dira; askotan nahikoa jarraiak izan baitaitezke. Honek, ordea, arazoak planteatzen ditu; espezie guztiek ez baitute korridore-mota berbera behar.

Kanaleztatzea eta morfologiaren eraldaketa

Ibaiek berez emarian gora-behera ugari izan ohi dute, eta horrek maiz arazoak sor ditzake beren ertzetan kokaturiko ekintzekin. Hau dela eta, lan handiak egin dira uholde hauek kontrolatu ahal izateko, normalean proposaturiko bideak (Gipuzkoa eta Bizkaiko ibaiek argi azaltzen dutenez), ertzak kanaleztatzea, ubidea zuzentzea eta urtegiak eraikitzea izan direlarik. Kanaleztapen eta ubide-zuzenketa hauekin, baso erriparioa edo urbazterkoa desagertzeaz gain, ibaia zeharo txirotu egiten da; bertako mikrohabitat desberdin asko desagertu egiten baita. Hainbat espeziek beren bizitzan zehar habitat desberdinak (putzuak, zona lasterrak, ertzeko larre hezeak, enbor-presak) ustiatzen dituzte, eta ibaia kanal zuzen eta hidrodinamikoki perfektu bilakatuta dibertsitate hori guztia galdu egiten da. Besteak beste, faunak askoz gaitasun txikiagoa du uholdeetan babeslekua aurkitzeko; kanalak ur-korronte maximoa eskaintzeko baitaude diseinatuta. Eta azken batez, uholdeen kalteak saihesteko sistema hoberena, ibai--ertza libre uztea da.

A. Elosegi

Urtegi handiek eragin nabarmena dute ibaietan. Normalean hondoko ur anoxiko eta hotza askatzen dute, ibai-komunitatea zeharo eraldatu egiten delarik.

Urtegien eraikuntza

Urtegien eragina oso desberdina da berauen neurri eta funtzioaren arabera. Energia hidroelektrikoa ekoizteko eraikiriko urtegiek, elektrizitate-eskakizun handieneko orduetan funtzionatzen dute, eta, ondorioz, urtegiaz beheko ibai-zatian emariak gora-behera bortitzak izan ohi ditu egunean zehar, bertako komunitateak osota txirotuta agertzen zaizkigularik. Ur-horniketarako urtegiek, berriz, emari konstanteagoa uzten dute ibaian, baina maiz garrantzitsua izan daiteke une konkretu batzuetan uholderen bat gertatzea; bestela ibai-komuni-

Ibai-poluzioaren motak

Poluzioa gai natural edo arrotz baten neurriz gaineko ugaritasunak baliabide batean eragindako balio-murrizpena dela esanda defini daiteke. Gai hauek oso desberdinak izan daitezkeenez, berauek eragindako kalteak eta baimentzen dituzten konponbideak oso desberdinak dira. Hona hemen, ibaietan garrantzitsu izan daitezkeen poluzio-mota batzuen ezaugarriak.

Poluzio urbanoa, hirietako estolderietako isurkinek eragindako poluzio-mota dugu. Hondakin hauetan oso ugari da materia organikoa, detergenteak, eta oro har etxeetako funtzionamenduaren aztarnak. Ibaian materia organikoa asko pilatzen da eta eutrofizazioa gertatzen da, batzuetan *Sphaerotilus* onddoa nagusitzen delarik. Usain txarraz gain, askotan oxigeno eskasia egon daiteke, amonio-kontzentrazio toxikoak, eta bakterio patogenikoen ugaritasuna. Poluzio organiko honen aurrean, ibaiak autoarazteko gaitasun handia izan ohi du, baina askotan hain da ugaria estolda-kopurua, ezen ibaia guztiz ubide hil eta kirastun bilakatzen baita. Neurri hoberena, hondakin urbanoak aurrez araztea da.

Azidifikazioa, poluzio industrialak atmosferan eragindako eraldaketen ondorio da. Substratu disolbagaitzean, batez ere klima euritsu eta hotzetan, eta lurzoru podzolikoetan, ibaien pHa 4 ingururaino jaitsi daiteke, eta honek arazo osmotikoak planteatzen dizkie bertako bizidunei. Horrez gain, metalen toxikotasuna eta disolbagarritasuna areagotu egiten da pH baxuetan, aluminioa arriskugarri bilaka daitekeelarik. Euri azidoak jotako ibaiek ur gardena eta itxura onekoa izan ohi dute, baina oso ornogabe eta arrain gutxi. Hainbat lekutan, euri azidoari aurre egiteko, laku eta ibaiak kaltzifikatzera jo dute.

Nekazaritzako poluzioa, nekazaritza teknifikatutako guneetan izan ohi da; bertan erabiltzen diren pestizida eta ongarrietatik oso zati garrantzitsua zuzenean ibaietara baitoa. Pestizidek hilkortasun handiak eragin ditzakete ibai-komunitateetan, eta ongarriekin (batez ere nitratoarekin) eutrofizazio-arazoak sortzen dira. Isurketa-puntu zehatzik ez dagoenez, ezin da poluzio-mota hau aisa menperatu. Nekazaritzan teknika hobeak erabiltzea, ongarri-dosi egokiagoak banatzea, eta ibai-ertzeko landaretza berreskuratzea izan daitezke neurri eraginkorrenak.

Poluzio termikoa zentral termiko eta nuklearrek eragindako tenperatura-igoerari, edota urtegi handiek ondorioztatzen duten tenperatura-beherapenari deritzo. Tenperatura oso faktore garrantzitsua da ibaietako biztanleentzat, eta horren ondorioz, eraldaketa nabarmenak gerta daitezke ibai-komunitateetan. Horrez gain, oxigenoaren disolbagarritasuna murriztu egiten da tenperatura altuetan, eta asko txartu daitezke lehendik zeuden eutriofizazio-arazoak.

Poluzio industriala industri motak bezain dibertsifikatua izan daiteke. Azidoak, metal astunak, substantzia erradioaktiboak, hautsa, substantzia toxikoak, olioak, xaboiak, denetarik isurtzen dute industriek. Horren ondorioz, industrigune bakoitzaren inguruan oso eragin desberdinak suma daitezke, eta konpontzeko neurriak ere oso espezifikoak izan daitezke.

Poluzio biologikoa da agian gutxien ezagutzen dena. Hainbat espezie autoktono zein arrotz gehiegi ugaltzeak sorturiko kalteei deritzo poluzio biologikoa. Honen ondorioak ere era askotakoak dira, baina tipikoena, bertako espezie interesgarri batzuk urritzea izan ohi da, edota uraren kalitatea jaistea. Konpontzeko neurriak oso espezifikoak, eta oso problematikoak izan ohi dira.

tateak asko eraldatzen baitira. Kontutan hartu behar dugu ibaien ohizko funtzionamendua hau dela. Kontutan hartu behar da urtegiek zein sakoneratako ura askatzen duten ere. Gure latitudetan, udan **termoklina** eratzen da urtegian: urazala hogeitabost graduraino bero daitekeen bitartean, hondoko ura 10 gradu edo gutxiagotan mantentzen da. Ur hotz hori askatzen bada, arrain-larben hazkuntza mugatu egiten da, ornogabe-komunitateen konposizioa eraldatu egiten da, etab. Gipuzkoan oso ugari dira mikrozentral elektrikoak. Hauek oso presa txikia izaten dute, eta maiz esan izan da energi mota berde edo garbiena hau izango litzatekeela. Askotan, ordea, eraikuntza hauen inpaktua oso handia izan daiteke; Euskal Herriko erreka askok urte osoan zehar ia ez darama urik; zentral-katea batek dena ustiatzen baitu.

Espezie arrotzak sartzea

Euskal Herriko ibaiek jasan duten degradazioaren beste adibide bat, espezie arrotzen ugaritasunak eskaintzen digu. Hauek bertako hainbat espezie arriskutan jartzen dute, komunitate naturalak eraldatu egiten dituzte, eta maiz kalte ekonomiko handiak sortu ere bai. Espezie arrotz ugari dugu; oso helburu desberdinetarako sartu direnak eta oso

arrakasta-maila desberdinak izan dituztenak. Espezie arrotzak sartzeko iturri nagusia arrantzaleen eragina izan da. Hauen trofeo-gosea asetzearren, erakunde pribatu zein publikoek hainbat arrain-espezie ekarri dute. Hauetakoak amuarrain ortzadarra (*Oncorhynchus mykiss*), perka amerikarra (*Micropterus salmoides*), luzioa, eta beste hainbat espezie ditugu. Hauetariko asko pisziboro handiak dira, eta espezie autoktonoen beherakada eragin dute leku askotan. Beste kasu batzuetan, ez dira arrantza-helburuz sartu. Horregatik, gaur egun hainbat arrain eta narrasti-espezie arrotz aurki daiteke gure ibaietan, akuariozaleek askatu dituztelako. Hirugarren taldean, gizakiak nahi gabe honaino iritsi diren espezieak ditugu, hala nola bisoi amerikarra (*Mustela vison*) edota koipua (*Myocastor coypu*); larru-granjetatik ihes eginda iritsi zaizkigunak. Antza denez, lehenak inpaktua handia du endemiko iberiarra den ur-satorran (*Galemys pyrenaicus*), eta bigarrenak ere hainbat kalte sortu du ibai-ertzeko landaredian.

A. Elosegi

Euskal Herrian arazo ugari sortu digute espezie arrotzek. Argazkiko paduretako karramarroa (*Procambarus clarki*) izurri da Erriberako hainbat lekutan.

Aisialdiko eragin kaltegarriak

Naturatik gero eta urrunago dagoen gizarte urbanista honetan naturzaletasuna indar handia hartuz joan da azken urteotan, eta tradizionaltzat har daitezkeen arrantza, mendiko ibilaldia eta beste batzuez gain, naturarekin loturiko iharduera-mota berrien andana sortu da: raftin, kanoak, arroiletako jaitsiera, eta abar luze bat. Ekintza hauetariko asko

Iharduera industrialaren planifikazio ezak Euskal Herriko erreka askotan poluzio-maila handiak sortarazi ditu. Argazkian, Kadagua ibaia.

Artxiboko irudia

A. Elosegi

Arrantzarako egokiak izango zirelakoan, hainbat arrain-espezie arrotz sartu da gure ibaietan. Hauetariko asko, argazkiko perka amerikarra (*Micropterus salmoides*) kasu, pisziboroak dira, eta eragin gogorra eduki dute bertako arrain-populazioetan.

nahikoa "bigun" diren arren, gaur egungo masifikazioa eta leku urrunetara iristeko erraztasuna dela eta, kontrolik gabe burutzen badira ingurunearentzat nahikoa kaltegarri izan daitezke. Horregatik, giza presentziarekiko jasankortasun eskasa duten espezieengan estres-maila handia sortzen da, eta ezinbestekoak diruditen zabor-pilaketak, kontrolik gabeko suteak edota ibai-ertzeko landaretzaren degradazioa gertatzen da maiz. Ingurunea zonaka sailkatzea (ekintza gogorrenak jasankortasun handieneko guneetara mugatzea) eta batez ere hezkuntza (ez soilik ingurune-hezkuntzaz ezagutzen den hori) dira irtenbide bakarrak.

Ibaien erregenerazioa

Behin baino gehiagotan aipatu dugunez, ibaiak oso ekosistema dinamikoak dira, eta bertako komunitateak uholde eta antzeko "katastrofe" gogorrei aurre egiteko modelatu dira eboluzioan zehar. Horrek errekuperazio-gaitasun aparta damaie ibaiei, eta gizakiari aukera ezinhobea, naturaren degradazioa saihesteko eta, beronen hobekuntza bultzatzeko. Esate baterako, poluzio-iturriak desagertu bezain pronto ibaiek autodepuratzeko gaitasun handia dute, uraren garraioak poluitzaile oso guztiak denbora laburrean urrutiratzen dituelarik. Era berean, ibai-ertzeko basoak oso azkar errekuperatzen dira moztu ondoren, eta ubidearen morfologia ere bai, injineruek ongi asko dakitenez.
Beren interes ekonomikoa eta zikinkeria urruntzeko gaitasuna dela eta, ibaiek sekulako eraldaketa jasan dute eskualde industrializatuetan zein nekazaritzakoetan. Azken urteotan, ordea, munduko herri aurreratuenetan lan itzelak ari dira burutzen ibaien antzinako egoerara itzultzeko. Hori ez da, gainera, natura maite duten aberats batzuen luxu hutsa; ekonomikoki irtenbiderik egokiena baizik. Beraz, urbazterreko basoa berreskuratzeak, uren arazketa zein uholdeen kontrolean diru-mordo itzelak aurreztaraz ditzake, esate baterako. Euskal Herrian ildo honetatik ekintza batzuk burutzen hasiak dira dagoenekoz, baina zalantzarik gabe oraindik bide luzea dugu gure ekosistema zigortuenak egoera onargarrira ekartzeko. Borondate politikoa, baliabide ekonomikoak, ezagumendu teknikoak eta interes publikoa lan-arlo honetan uztartzeko bada garaia. Emaitzak, ikusgarriak izateaz gain, laster irits daitezke.

* Biologoa eta Euskal Herriko Unibertsitateko irakaslea

Ibaiek beren onera etortzeko gaitasun handia dute, eta laguntza-pixka batez, nahikoa azkar lortzen dute hori. Oria ibaiak Tolosaldean azken urteotan jasandako eraldaketa oso adierazgarria da.

A. Elosegi