Ibaiak, lehorraldearen giltzurrunak

Arturo Elosegi*

"Urak ez du izenik; errekak pasatzen den lekuko izena du". Esaera zahar honek egia ekologiko garrantzitsua azaltzen du: errekak bere arroaren ezaugarriak isladatzen ditu, eremu desberdinak zeharkatzean etengabe aldatuz doalarik.

Erreka eta ibaiak betidanik ikergai zail edo arraro samarrak izan dira ekologoentzat; sistema hauen funtzionamendua (emariaren gora-behera bortitzak, materiaren norantza bakarreko garraioak, energi iturrien jatorriak...) ez baita aisa egokitzen ikuspuntu ekologiko tradizionaletan (naturaren oreka, sistema hertsien materia-birziklapena...). Hori dela eta, mende honen erdirarte eginiko ikerketa gehienak ibaien zonaketa eta poluzioan oinarritu ziren, benetako ikuspuntu integratua baztertuta uzten zutelarik. Ibaiek, hain zuzen, arroko ur-soberakinaz gain, hainbat material disolbatu zein partikulatu biltzen dutenez, arro osoan gertatzen diren prezipitazio, sedimentazio, meteorizazio eta beste hainbat prozesuren ikuspuntu integratua eskaintzen dute. Sistema hauen gradienteek baldintza fisiko eta biologiko desberdinak ematen dituzte beren ibilbidean zehar, bizidunen dibertsitatea bultzatuz. Horrez gain, ibaiak garraiabide ezezik, materialen eraldaketarako oso gune aktiboak ere badira. Hau guztiagatik, oso ekosistema berezi eta interesgarriak ditugu ibaiak.

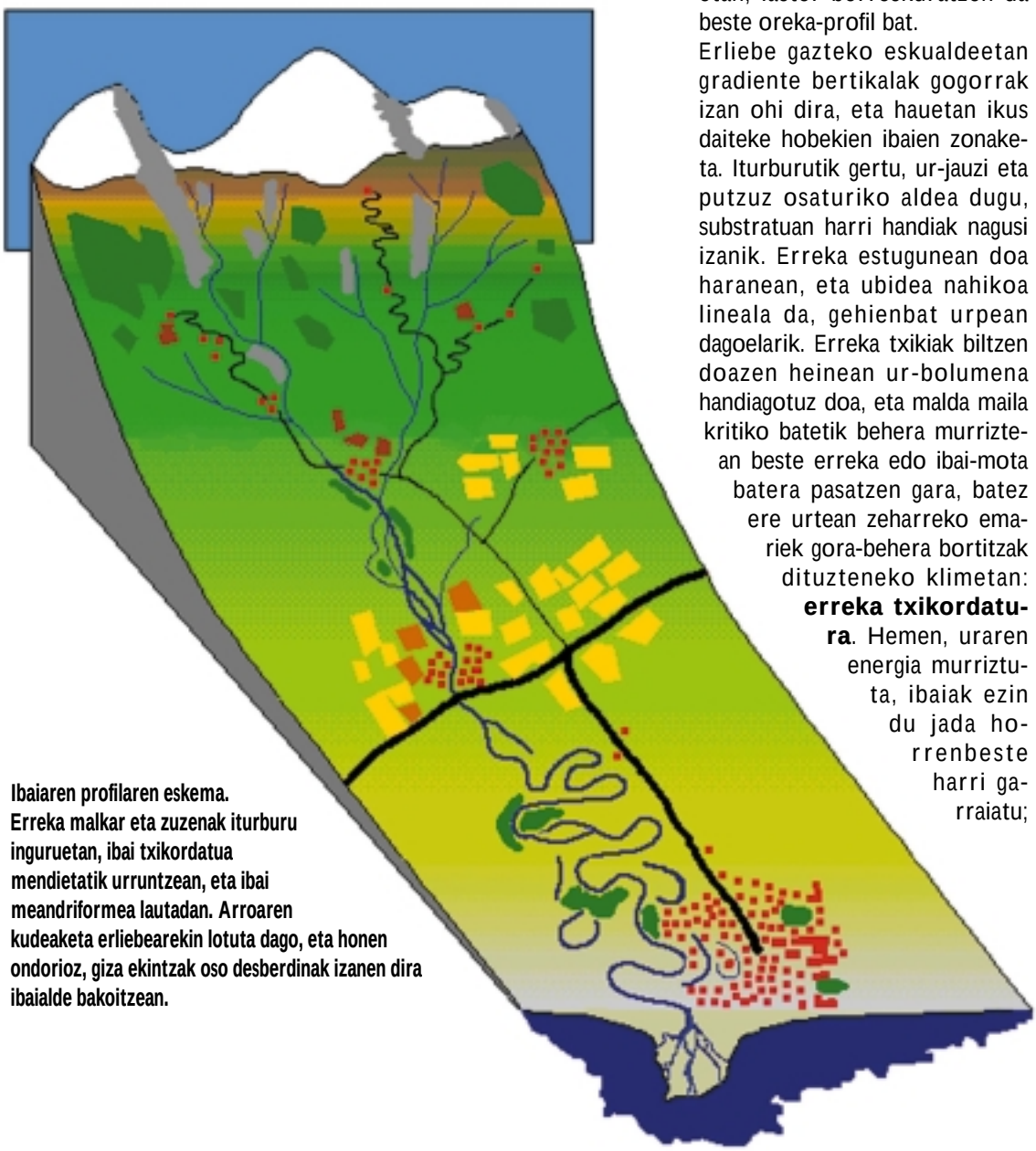
Ibaien ezaugarri fisikoak

Euriztapena, iragazketa eta lurrinketaren arteko balantzea positiboa den lekuetan sortzen dira ibaiak, ur-soberakin hori malda gogorreneko lerroan zehar bideratuz. Uraz gain, higadurak arroan askatzen dituen material xehetu zein disolbatuak garraiatzen dituzte, eta honen ondorioz, higadura eta sedimentazio-prozesuen arteko oreka dinamikoan inplikaturik daude. Material partikulatuei dagokienez, bi eratan garraia daitezke: **esekidura--zama** edota **hondo-zama** gisa. Esekiduran doazenak partikula txikiak eta dentsitate baxuenekoak izan ohi dira, eta uraren turbulentzia dela eta, nahikoa ongi banatuta agertzen dira ur-zutabe

Bigarren ordenako erreka bat. Ubidea putzu eta urjauziek osatzen dute, eta oihanak erreka estaltzen du, urak hotz eta txiro mantentzen direlarik.

A. Elosegi

A. Elosegi



Ibaiaren profilaren eskema. Erreka malkar eta zuzenak iturburu inguruetan, ibai txikordatua mendietatik urruntzean, eta ibai meandriformea lautadan. Arroaren kudeaketa erliebearekin lotuta dago, eta honen ondorioz, giza ekintzak oso desberdinak izanen dira ibaialde bakoitzean.

osoan. Hondo-zama, aldiz, dinbuluka garraiatzen diren partikula handiagoek osatzen dute.

Denboraz, eta ur-bolumenak zein substratuaren maldak ematen dioten energiaren arabera, ibaiak bere **oreka-profila** har dezake, hots, unean uneko topografia eta higadura-mailarekin oreka dinamikoan egongo litzatekeena. Oreka-profil honetan, iturburuek malda gogorra dute, hau ibaiaren **alde higatzailea** izanik, eta bertatik askaturiko material xehetuak (buztin, harea edo harriak), ibaian zehar garraiatu, apurtu eta biribilduz doaz, ibaiaren **alde deposizionalean** metatzen direlarik. Lehenik bikor lodieneko harritzak metatzen dira, ondoren harea, eta ibaiaren azken aldean soilik (korrontearen abiadura murriztean) metatzen dira buztinak. Batzuetan oreka-profila apurtzen duen fenomenoren bat gerta daiteke (lur-jauzia, lurrikara, itsas mailaren aldaketa...), baina horrelakoetan, laster berreskuratzen da beste oreka-profil bat.

Erliebe gazteko eskualdeetan gradiente bertikalak gogorrak izan ohi dira, eta hauetan ikus daiteke hobekien ibaien zonaketa. Iturburutik gertu, ur-jauzi eta putzuz osaturiko aldea dugu, substratuan harri handiak nagusi izanik. Erreka estugunean doa haranean, eta ubidea nahikoa lineala da, gehienbat urpean dagoelarik. Erreka txikiak biltzen doazen heinean ur-bolumena handiagotuz doa, eta malda maila kritiko batetik behera murriztean beste erreka edo ibai-mota batera pasatzen gara, batez ere urtean zeharreko emariek gora-behera bortitzak dituzteneko klimetan: **erreka txikordatura**. Hemen, uraren energia murriztuta, ibaiak ezin du jada horrenbeste harri garraiatu; hauek hondoan metatzen dira, askotan uraren bidea oztopatuz. Horrela, **lautada alubial** harritsu handia eratzen da, ibaiak lautada horren eremu txiki bat soilik hartzen duelarik, eta sedimentu-metakinen arabera bere ibilbidea maiz aldatzen duelarik. Ibaia menditik urruntzen den heinean, malda eta abiadura murriztuz doaz, eta ondorioz, garraia ditzakeen partikulak gero eta txikiagoak izango dira. Une batetik aurrera hondoa hareatsua edo buztintsua izan ohi

Erreka mendi artetik ateratzean, eta klima aldakorreko lekuetan, erreka txikordatua eratzen da. Mendietatik garraiaturiko harriek ubidea betetzeko joera dute, errekaren ibilbidea maiz aldatzen delarik.

da, **ureztapen-lautada** (uholdeetan soilik urperatzen den eremua) zabala, eta ubidea **meandro** ugariren jarraipena izango da. Meandro hauen kanpoaldean higadura izaten da, eta barnekoan abiadura txikiagoa denez, sedimentuak metatu egiten dira, honen ondorioz meandroek migratzeko joera dutelarik. Maiz meandro hauek eten eta ibai nagusiarekin kontaktua uholdeetan soilik duten **ferra-lakuak** geratzen dira. Ibaia laku batera edo itsasora iristen denean uraren abiadura oso geldoa izaten da, eta nahikoa materialik badarama, sedimentazio-tasa altua izango da, **delta** eratuko delarik.

Hizkuntza gehienetan dago erreka eta ibaiaren arteko bereizketa, eta gutxi gora-behera, guztietan alde higatzaileak (hondo harritsu eta malda gogorrekoak) eta alde deposizionalak (hondo hareatsu edo buztintsukoak) bereizten dituzte. Limnologian grekozko **rhithron** eta **potamon** erabili izan ohi dira, hurrenez hurren **erreka** eta **ibaia** adierazteko. Ibai-zati bat finkatzeko erarik errazena ordena ematea da. Iturburutik sorturiko erreka lehen ordenakoa dela esaten da; ordena bereko bi erreka elkartuta ordena gorenekora aldaratzen dute, erreka eta ibaiaren arteko muga 4-5 ordenean egon ohi delarik.

Ibaiak paisajearekin batera bilakatuz doaz: eskualde bat higatuz doan heinean gradiente bertikalak murriztu egiten dira, eta honen ondorioz, gero eta alde higatzaile gutxiago, eta alde deposizional gehiago dugu. Horrela, oreka-profil gaztetik heldutasun-profilera aldatuz doa ibaia, azkenean itsas mailan **penilautada** eratzen den arte.

Arroa eta ibaia

Ibaiak bere arroko baldintzak isladatzen ditu, uraren ezaugarri fisiko-kimikoak arroan gertatzen diren prozesuen menpe egonik. Alde batetik, eragin handia du arroaren konposizio litologikoak. Kararriz eraturiko eskualdeetan ura aisa iragazten da, eta drenajearen zati garrantzitsua lurrazpikoa da, honek ibaiari dinamika berezia ematen diolarik. Batzuetan eremu karstiko zabal bateko ur guztia iturburu nagusietara bideratzen da, eta sorgune hauek nahikoa tenperatura, konposizio kimiko eta emari-baldintza konstanteak mantentzen dituzte urtean zehar. Granitoa bezalako substratu disolbagaitzetako ibaiak, aldiz, oso oligotrofikoak izan ohi dira, landareen ekoizpena mugatzen dutelarik. Igeltso, halita eta antzeko harri ebapori-

Lautadara iristean ibaia meandriforme bilakatzen zaigu, eta meandro zaharrek ferra-lakuak eratzen dituzte.

A. Elosegi

tikoko arroetan ura oso mineralizatuta dago, hainbat animalia estenohalino agertzea eragotziz. Era berean, arroan higadura handia gertatzen bada, ibaietako sedimentuak buztinez kolmatatzeko joera izanen dute, algak agertzea zailagotuz.

Garrantzi handia izan dezake, halaber, arroan hedatutako landaretzak. Alde batetik, landaretza garatua edo bakunagoa izateak, higadura-mailan, eta ondorioz, ibaira iritsiko den material-kopuruan du eragina. Horrez gain, landaretza hori da neurri handi batean ibaiko uraren ezaugarri fisiko-kimikoak kontrolatzen dituena ere. Ibaia oihanpean badago, tenperatura baxuago eta konstanteago mantentzen da, eta ondorioz, oxigenoaren disolbagarritasuna handiagoa izanen da. Baina hori ez da basoaren eragin bakarra. Munduan landaretza eta ibai-uraren arteko erlazio zehatza azaldu zuen lehen ikerketa EEBBetako Hubbard Brooks ibaian eginikoa izan zen. Bertan arro oso bateko materia eta energiaren sarrera zein irteera guztiak koantifikatu ziren. Ikusi zenez, bertako oihanak oso gaitasun handia du elikagaiak birziklatzeko, ura oso oligotrofikoa izanik. Matarrasa egin ondoren, berriz, lurzoru asko galdu zen, uraren elikagai-kontzentrazioaren maila nabariki emendatuz, eta ur-bolumena ere bai, batez ere uda partean, ebapotranspirazioaren murrizpenagatik. Horrez gain, lurzorua asko txirotu zen; bai garbiketaren emendioagatik eta bai deskonposaketa eta desnitrifikazioaren ondorioz nitrogenoa atmosferara galdu zelako ere.

A. Elosegi

Kararrizko sorguneetan, uraren presio- eta tenperatura-aldaketagatik, maiz karea prezipitatu egiten da, trabertinoak eratuz.

Ikerlan aitzindari honen ondoren beste hainbat etorri da, landaretza eta ibaiaren arteko erlazioa pixkanaka argitzen ari delarik. Basoaren konposizioak, esate baterako, badu eragina: koniferoek hostozabalek baino katioi gutxiago birziklatzen dute, eta horren ondorioz, gehiago iristen da ibaira; horrez gain, landaretza hostoerorkorra den lekuetan, ibai-komunitatearen energi-iturri nagusia orbela izan daiteke, baina honen urtarotasunak baldintza bereziak ezartzen dizkie bertako biztanleei. Kasu batzuetan, batez ere klima hotzetako eskualde lauetan, ibaia zoikaztegiz inguratuta egon ohi da, eta zoikatzaren

A. Elosegi

Arroan zoikaztegi asko baldin badago, erreka beltzak eratzen dira. Kolore iluna materia organiko disolbatuak ematen die.

deskonposaketan sorturiko azidoek ibaia oso txiro bilakatzen dute, maiz materia organiko disolbatu ugariak urari kafe-kolorea ematen diolarik. Zoikaztegi inguruetan ezezik, lurzoru hareatsuko leku askotan izan ohi dira "ur arre" hauek; hareak ez baitu orbelaren deskonposaketan askatzen diren azidoak atxikitzeko gaitasunik, berauek ibai-uretaraino iristen direlarik.

Landaretzaz gain, zer esanik ez, giza ekintzek ere islada bortitza izan dezakete ibaietan; bai higaduraren ondorioz garraiatzen dituzten sedimentuak areagotzen direlako, edota nekazaritza, abelzaintza eta antzeko ekintzek bertara elikagai eta materia organiko ugari bideratzen dituztelako. Penintsulan hain famatua den Ebro ibaiaren delta, esate baterako, neurri handi batean gizakiak sorturikoa da: Erdi Aroan artzantza izan zen Nafarroa, Aragoa zein Gaztelako erresumen iharduera ekonomiko nagusia, eta hura bultzatzearren eragindako deforestazioak gaur egun hainbat lekutan ikus daitekeen higadura bortitza ondorioztatu zuen. Sedimentu-kantitate itzelak bideratu ziren ibaian zehar, eta mende gutxi batzuetan Ebroko deltak hogeita hamar kilometro egin zituen aurrera. Gaur egun, aldiz, ibai hau guztiz erregulatuta dago, eta garraiatzen zituen sedimentuetatik gehienak urtegietan geratzen dira, itsasoa delta higatzen ari delarik.

Berez, biltzen diren errekastoetako bakoitza oso desberdina izan daiteke, eta adar nagusian eragin handia eduki dezake. Ibaian behera goazen neurrian, hala ere, urak azalera handiagoko ezaugarrien batezbesteko balioa isladatzen du, eta zailagoa da ibaiadar batek bere ezaugarri kimiko edo fisikoak hainbeste aldaraztea. Hau dela eta, beherantz goazen neurrian ibaiaren **inertzia kimikoa** emendatu egiten dela esan ohi dugu.

Ibaien aldakortasuna

Arestian aipatu dugunez, euriztapena, lurrinketa eta iragazketaren arteko balantzea positiboa den lekuetan sortzen dira ibaiak. Euriztapena, ordea, oso irregularra izan ohi da, erauntsi batzuetan eman baitaiteke bolada luze bateko prezipitazio gehiena. Hori dela eta, ibaien ur-emariak ere gora-behera nabarmenak izan ohi ditu denboran zehar. Emariari dagokionez, bi motakoak bereiz daitezke: batetik, **fluxu basala**, euririk egin gabe (eta, noski, elurrik urtu gabe) denbora dexente daramanean, akuifero geldoenak hustuta gertatzen den emaria dugu, eta bestetik, **erauntsi-fluxua**, prezipitazioren bat gertatzean, ibaira zuzenean edota eskorrentia zein infiltrazio azalez doan uraren eraginez izaten dena. Ibaialdea eta ibaia elikatzen deneko akuiferoen arabera,

A. Elosegi

Ibaietan oso garrantzitsuak dira emariaren gora-beherak. Uholdeak gutxitan gertatu arren, berauek dira ibaiaren morfologiaren moldatzaile nagusiak.

Ibaiak bere arroko baldintzak isladatzen ditu. Argazkiko haran honetako errekak, beraz, substratu geologiko, eukaliptu-landaketa, belarsoro, baserri eta herrixken aztarnak azalduko ditu bere uren ezaugarrietan eta bere komunitate biologikoaren eraketan.

A. Elosegi

erauntsiaren aurrean oso erantzun desberdina izan dezake. Iturburuek, batez ere substratu iragazkaitzez eratuta badaude eta ur-atxikimendurako gaitasun eskaseko landaretzaz, oso azkar erantzuten diete euriteei, hots, euria hasi bezain pronto erreken ur-emaria emendatu egiten da, eta atertzen duen unetik oso gutxira fluxu basalera itzultzen dira. Erreka akuifero handi batek elikatzen badu, bere erantzuna geldoagoa izanen da, eta are gehiago ibaiaren beheko aldeez ari bagara. Hori dela eta, denborarekiko aldakortasun arras desberdina izan daiteke klima, substratu eta ibaiaren neurriaren arabera, eta honek, nola ez, islada edukiko du bertako bizidunengan; aldaketak zenbat eta bortitzagoak eta aurresangaitzagoak izan, hainbat eta komunitate txiroagoak edukiko baititugu.

Ur-bolumena ezezik, ur horren ezaugarri fisiko-kimiko garrantzitsuak ere aldatzen dira euriteekin. Normalean ura azidifikatu egiten da (euri-urak 5,6tik beherako pHa izan ohi du), diluitu (urak, azkarrago higitzean, ez du nahikoa denborarik izan haitz ama disolbatzeko) eta uhertu, garraiatzen dituen partikula finak direla eta.

Emariaren gora-behera hauen ezaugarri nabarmenena, hala ere, ubidea modelatzeko duten garrantzia da. Izan ere, orduan izaten baita material astunen garraioa, meandroen eraldaketa eta uholde-lautadetako sedimentazioa. Uholdeen garrantzia beren maiztasunari lotuta dago, eta horregatik, beren **itzulera-denbora** kalkulatu ohi da. Itzulera-denborak adierazten digu zenbat denboratik behin itxaron genezakeen neurri zehatz bateko uholdea. Adibidez, urteerdiko itzulera-denborako bi uholde gertatuko dira, batezbeste, urteko. Perturbazio hauen garrantzia ez da oso handia izanen; ibaiko biota nolabait moldatuta egonen baita hain maiz gertatzen den fenomeno honetara. Ehun urteko itzulera-denbora duen uholdea, aldiz, ez dute ezagutuko bizidun gehienek. Hainbat urtetan zehar, itxuraz uholde-arriskutik kanpo geratzen zen eremuan bizitako komunitateak garraiatuta suertatuko dira honetan. Milaka urteko itzulera-denborako uholdeak gai dira harri-bloke handienak higitzeko, oso higadura handia sortzeko, eta ubidea guztiz desitxuratzeko.

Beraz, arroaren ezaugarri morfometriko eta geologikoek, landaretzak, giza ekintzek, klimak eta iragan hurbileko gertakizunek moldatuko dute ibaian aurkituko dugun komunitate biologikoa. Hau, denboran zehar, uholde eta antzeko perturbazioetatik errekuperatzen, etengabeko aldaketak jasaten ari da. Ibaietako baldintzak ez dira, ordea, sekula oso konstanteak izaten, eta oreka-egoerara iritsi baino lehen perturbazio berriek komunitatea eraldatu egingo dute behin eta berriro.

* Biologoa eta Euskal Herriko Unibertsitateko irakaslea