



# Euskal Herriko hezeguneak (VII): barrualdeko hezegune karstikoak

**Mikel Estonba Mintxero**

Biologia Zientzietan lizentziatua

**Euri-urak, lurrazalaren gainean erortzen denean, hainbat bide har ditzake. Ezagunenak lurrazaleko ubideak (ibaia, erreka...) dira, baina ezezagunagoak izan arren, aurrekoak bezain garrantzitsuak dira lur azpiko harrietan urak ireki eta jarraitzen dituenak. Zalantzarik gabe, uraren eta harrien arteko elkarrekintzen adibiderik deigarrienetakoa erraz disolbatzen diren arroken (nagusiki kareharri eta igeltsuen) formazioetakoa da.**



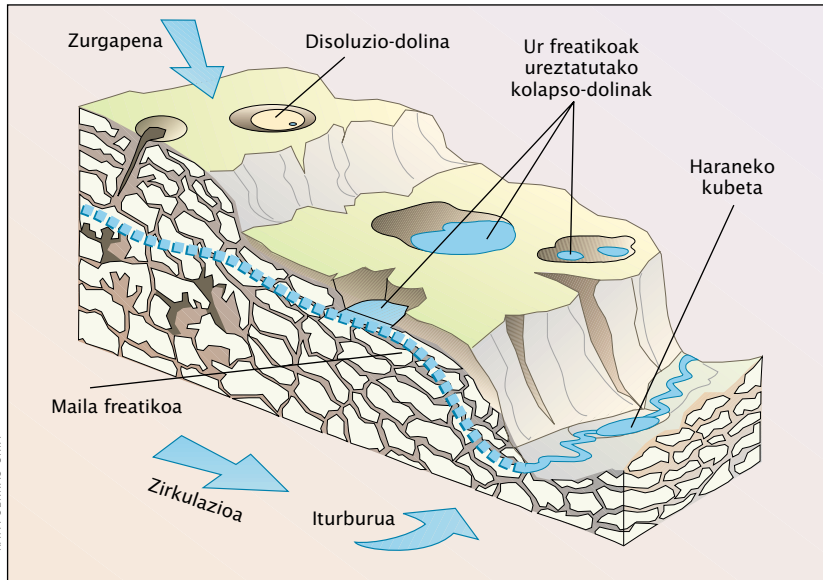
M. ESTONBA

Euskal Herriko hezegune, antzira eta urmael ugari karstifikazio-prozesuen bidez sortutakoak dira. Argazkian Altube mendatean aurki dezakegun urmael karstiko diapiriko bat.

KAREHARRIEN KALTZIO KARBONATOA ETA IGELTSUEN KALTZIO SULFATOA urarekin disolbatzen direnez, arroka-mota horiek nagusi diren formazio geologikoetan, karstifikazio izeneko prozesuaren bidez, barrua hodi eta zuloguneez betetzen da. Lur azpiko bide horietatik ura abiadura handiz mugitzen da eta mugitzen den bitartean harriak disolbatzen, ubideak handitzen eta gatzegaz kargatzen jarraitzen du. Prozesuak hainbat arrasto uzten ditu lurrazalean, hala nola dolina izenez ezagunak diren inbutu-itxurako hustubideak, espero ez den lekuetan agertzen diren iturburuak, zintzurak, leizeak, osinak...

Euskal Herriko hezegune, aintzira eta urmael ugari karstifikazio-prozesuen bidez sortutakoak dira.

Kareharri disolbatuek hondakin modura uzten dituzten deskaltifikazio-buztinek dolinen hondoak iragazgaitz bihurtutakoan sortu dira batzuk. Hezegune horiek ostatatzen dituzten dolinak mendilerroen goialdeetan kareharriaren disoluzioaren bidez sortutakoak badira (disoluzio-dolinak), hezeguneak, normalean, isurketaren uraz hornitzen dira soilik, tamaina oso txikikoak izan ohi dira eta ertzak ez dituzte oso malkartsuak. Dolinak, lur azpiko uraren higaduraren on-



Eskualde karstikoetan urak jarraitzen dituen bideak eta sortzen dituen egitura geologikoak adierazten dituen eskema.

dorioz, goiko geruzak erortzean sortutakoak badira (kolapso-dolinak), sakonera handiagoa eta ertz malkartsuagoak izateaz gain, normalean ur freatikoz hornitutako hezegunek dira.

Kareharrizko eskualdeetan, ura lur azpitik ateratzen den lekuetan ere, disoluzioaren ondorioz, sakonuneak ager daitezke. Sakonune horiek aipatutako urarekin betetakoan, urmael edo aintzira karstikoak gara daitezke. Bestalde, kareharrizko eskualdeak zeharkatzen dituzten ibaiekin lotutako hezegune karstikoak ere badira. Holakoetan, disoluzioak ubidearen sakonera handitzen duen bitartean, disolbatutako karbonatoak hauspeatzeak dike-moduko metaketak (tobak) era ditzake eta haranetan zehar urmael karstiko ugari jarraian agertzen dira.

Beste hezegune karstiko batzuk, ordea, diapiro izeneko egitura geologikoetan eratu ohi diren sakonuneetan agertzen dira. Diapiroak, nagusiki, Triasikoko igeltsu, marga eta buztinez osatuta dauden kupula-itxurako egitura geologikoak dira. Material horien plastikotasun handia eta dentsitate txikia direla eta, era tertziarioko geruza geologikoak zulatzen dituzte edo haien artetik igotzen dira. Ondorioz, material zaharrenak gazteagoekin batera agertzen dira, edo zaharrak gazteen gainean. Horrela egitura geologiko benetan bitxiak eratzen dira.

Diapiroak osatzen dituzten harriak bigunak dira eta erraz higa daitezke. Horregatik, diapiroak dauden lekuetan sakonuneak sortu ohi dira.

***“bai isurketaren ura soilik jasotzen duten hezeguneez, baita lur azpiko urak jasotzen dituztenek ere, nahiko ur oligotrofikoak izaten dituzte”***

Gehienetan sakonune horiek inguruko maila freatikoa moztzen dituzte eta lur azpiko ura azaleratzen da; ondorioz, urmaelak eta, batzuetan, aintzirak agertzen dira. Egitura geologiko horien ezauzgarrien ondorioz, sarritan, iturburu gaziei lotuta agertzen dira eta, horregatik, Euskal Herrian ustiatzen diren edo inoiz ustiatu diren gatzaga ugari diapiroak agertzen diren lekuetan daude (adibidez, Arabako Gesaltza edo Nafarroako Jaitz edo Artetako gatzagak).

Bai isurketaren ura soilik jasotzen duten hezeguneez, baita lur azpiko urak jasotzen dituztenek ere, nahiko ur oligotrofikoak izaten dituzte. Lehenengoetan, urak oso ibilbide laburrak egiten ditu hezegunera iritsi baino lehen, eta horrek urak elikagai mineral gutxi izatea eragiten du. Bigarrenetan, ordea, lur azpian harri disolbagarriak zeharkatu ondoren, urak nahiko mineralizatuta iristen dira hezegunera. Halako uretan narroak dira karbonatoak, sulfatoak, kaltzioa eta magnesioa. Proporzio txikiagoan agertzen dira kloruroak eta sodioa. Dena dela, horrelakoetan, kaltzioaren ugaritasunak urak alkalinoak izatea eragiteaz gain, fosforoa hauspearazten du eta, horregatik, ekoizpen gutxiko ur gardetak, oxigenatuak, hotzak eta oligotrofikoak izan ohi dituzte. ➔



Kolapso-dolinetan agertzen diren hezegune edo urmaelak normalean ur freatikoz hornitzen dira. Argazkian Andiako Erna urmael karstikoa.

Ekoi-pen gutxiko inguruak izan arren, zenbaitetan antolaketa eta konplexutasun-maila handia izaten dute, batez ere ur sakonak eta lur azpiko emariak dituztenek, horietan ingurune eta bizidunen komunitate bakanak eta harrigarriak aurkitzen baititugu. Horien artean aipamen berezia merezi dute oxigenorik gabe fotosintesia egiteko gai diren prokariotoen komunitateek, igeltsuetan aberatsak diren ur sakonetan bizi direnek. Izan ere, biziaren historiako lehenengo aldi-tako lekuko biziak dira. Dena dela, lan honen helburua hezeguneak dira eta ur sakonetako inguruneak ezin dira hezegunetzat onartu; beraz, ez dugu alderdi horretan gehiago sakonduko eta soilik ur sakonetako sistemen ertzetan garatu ohi diren hezeguneak hartuko ditugu kontuan.

## Landaredia

Hezegune karstikoen jatorri geologikoa askotarikoa denez, sakonera, tamaina, kubetaren itxura eta ertzen makurdura

*“ur sakonak eta lur azpiko emariak dituzten aintzira eta urmaeletan komunitate bakanak eta harrigarriak bizi dira”*

oso desberdineko adibide ugari dago. Aniztasun geologiko horri Euskal Herrian aurkitzen dugun aniztasun klima-

tikoa gehitu behar zaio, eskualde bioklimatiko eurosiberiar eta mediterraneoaren artean kokatuta dagoenez eta altitude-desberdintasun nabarmena dagoela eta, tarte txiki-tarte handiaren baldintza klimatologiko nahiko desberdinak aurkitzen dira. Baldintza klimatologiko ugari-oren ondoriozko landarediaren aniztasuna alde batera utzirik, sakonera txikiko eta aldapa handiko ertzak dituzten hezegune karstikoetan uretako landaredia da nagusi; sakonera handiko baina aldapa leuneko ertzak dituztenetan, ordea, lezkadi eta ihitokietako landaredia da garrantzitsuena. Ereduzko bi mota hauen artean tarteko adibide asko daude. Landarediari dagokionez, Euskal Herrian diapiroei lotutako hezegune karstikoak aberatsagoak direla esan daiteke. Gainontzekoak, tamaina txiki-gokoak izateaz gain, normalean mendi-inguruetan daudenez, baldintza kli-

## Hezegune karstikoak Euskal Herrian

Oro har, hezegune karstikoak nahiko urriak badira ere, gure mendilerro gehienetan kareharrizko egitura geologikoa daudenez, Euskal Herrian ongi ordezkaturako hezegune-mota da hura. Euskal Herrian aurkitzen ditugun hezegune karstiko gehienak tamaina txikiko disoluzio-dolinak iragazgaitz bihurtutakoan sortutakoak dira. Beste batzuk kolapso-dolinetan agertzen dira, eta, normalean, tamaina handi-gokoak izan ohi dira. Azken horiek, normalean, ur freatikoz hornitzen direnez, uraren mailak ez du gorabehera oso nabarmenik eta, horregatik, bizidun-komunitate aberatsagoak eta egituratu-gokoak ostatatzen dituzte. Azkenik, diapiroetan sortutako hezegune karstikoak aurkitzen ditugu Euskal Herrian. Gehienek lur azpiko uren emaria jasotzen dute eta, zenbaitetan sakonera handikoak direnez, ezin dira hezegunetzat hartu eta aintzirak direla onartzen da.



M. ESTONBA

Areo aintzira diapirokoa.

Kasu guztietan, haiei lotutako sistema geologiko eta hidrologikoak ulertzeko oso baliagarriak izateaz gain, inguruneak paisaia aldetik balio handikoak direla esan daiteke. Horrelako hezeguneei paisaia aldetik duten balioa, haien berezitasunak eta ekologia ikuspegitik duten interes handia direla eta, ingurune horiek zorrotz babestu beharko liriateke, baina, tamalez, orain arte gehienak babes-politikatik kanpo gelditu dira.

Dena dela, zorionez, gehienak topografia maldatsuko alderdietan kokatuta daudenez eta ertz malkartsuak direnez, gizakiak ez ditu gehiegi eraldatu. Ez dugu ahaztu behar hezegune horien ezaugarri hidrologikoen ondorioz, ur-erazketek edo kubeten drainatzeek maila freatikokoan eragin handia izateaz gain, poluzio-fokuak berehala zabaltzen direla sistema horietan; beraz, gertatu diren tokietatik oso urrutira irits daitezke.

Euskal Herrian, hezegune karstikoen adibiderik esanguratsuenak gure geografian zehar sakabanaturako diapiroetan sortutakoak dira. Horietatik, zalantzarik gabe, Arabako haranen eskualdean, Lantarongo udal-barrutian kokaturako Areo aintzira dugu garrantzitsuena. Hamasei hektareako azalera du eta hogeita bost metrorainoko sakonera. Sakonera handia dela eta, Euskal Herrian aurkitzen dugun benetako aintzira bakarrenetakoa da. Hala ere, iparraldeko ertzean izan ezik, sakonera apurka-apurka gutxituz doa eta, horregatik, laku honen ertzetan landaredi-eraztunak oso ongi egituratuta dituen hezegune zoragarria aurki dezakegu. Balio ekologiko eta natural handiko alderdia izateaz gain, aparteko berezitasuna eta paisaia-balioa duen ingurunea da. Hori dela eta, Eusko Jaurlaritzak eta





M. ESTONBA

*Elodea canadensis* uretako landarea (Etxekortizko lakua).

matologiko gogorragoak jasan behar izaten dituzte eta horrek zuzeneko eragina du bertako landare- eta animalia-komunitateetan.

Uretako landareetan ohikoak dira *Potamogeton coloratus*, *Miriophyllum verticillatum*, *Elodea canadensis*, *Groenlandia densa* edo *Ceratophyllum demersum* es-

pezie baskularrak. *Chara* eta *Nitella* generoetako alga karofitoak ere narokak dira.

Ertzetako aldapa txikia den kasuetan, bertan lezkadiak sortzen dira. Lezkadi horiek hezeguneetan zabal hedatzen direnean, bi alde nagusi bereiz daitezke: ur-sakonera handiagoan garatzen den lezkadiaren barrualdea eta sakonera txiki- kian agertzen den lezkadiaren kanpoaldea. Lehenengoan, *Cladium mariscus* eta *Scirpus lacustris* landareak dira ugari- nak; bigarreanean, ordea, *Phragmites aus- tralis* eta *Typha angustifolia* dira nagusi.

Lezkadien atzean, urperatuta egon gabe ere lurzoruaren hezetasuna handia den lekuetan, *Scirpus* eta *Juncus* generoeta- ko espezieez osatutako ihitokiak agertu ohi dira. ➔

Arabako Foru Aldundiak Biotopo izendatu eta garrantzia duten heze- guneei buruzko Ramsar-eko Nazioarteko hitzarmenaren zerrendan sartzea lortu dute. Izendapen horiek Euskal Herriko txoko paregabe hori iraunarazteko balio izango dutela espero dugu.

Diapiroekin lotutako beste hezegune batzuk honako hauek dira: Arabako Maeztu haranean dagoen Olandina urmaela, Arabako Altubeko mendatean dauden hogeit bat urmael eta putzu txiki, Bizkaiko Urduña sakonunean dagoen Arbieta urmaela edo Nafarroan, Iruñetik hurbil dauden Iza eta Lozako urmaelak.

Tamaina eta ekologiaren ikuspegitik, Euskal Herriko hezegune kars- tikorik garrantzitsuenak diapiroetan sortutakoak badira ere, ugari- nak kareharrizko mendilerro eta eskualdeetan sortutakoak dira. Tamaina txikiagokoak eta malkartsuagoak izan ohi dira eta, horre- gatik, ekologiaren ikuspegitik ez dira hain baliotsuak. Hala ere, pai- saiaren elementu dibertsifikatzaile garrantzitsuak dira eta, gainera, hasieran aipatu ditugun ezaugarri hidrogeologikoen ondorioz, kare- harrizko inguruneak oso lehorrak direnez, ur-metaketa txiki horiek berebiziko garrantzia dute bertako bizidunentzat. Ez dugu ahaztu behar kareharrizko mendilerroek abeltzaintza-presio handia jasaten dutela, uda aldean batez ere. Hain zuzen ere, gizakiak aspaldidanik erabili ditu ur-metaketa txiki horiek eta, askotan, eraldaketak egin ditu ur gehiago metatu ahal izateko.

Tamainari dagokionez, Lapurdin, Miarritze eta Angeluren artean, dauden Arraga (Mouriscot) eta Brindos aintzirak eta Marion urma- ela salbuespenak dira, batez ere lehenengo biak, hogeita hamar hektarea baino gehiagoko ur-azalera eta hamar metro baino gehia- goko sakonera baitute. Ekologiaren ikuspegitik, ordea, Marion ain- tzira dugu interesgarriena, sakonera urria eta ertzetan aldapa leu-



M. ESTONBA

Marion urmael karstikoa.

nak dituenek, hezegune-mota hori berezko landare- eta animalia- -komunitateak ongi egituratuta baititu.

Kopuruari dagokionez, berriz, jatorri karstikoko aintzira, urmael edo putzu gehien dituen eskualdea Entzia-Urbasa-Andia mendilerroa da. Basandia, Agilarrondo, Olaberri, Andasarri, Sarasa, Lator, Ikomar, Erna, Lordia, Uderbe, Ziñetarri, Idosia, etab. dira kareharrizko men- dilerro luze horretan zehar aurki ditzakegun hainbat hezeguneren izenak. Horiez gain, Euskal Herriko geografian zehar hezegune kars- tikoen adibide ugari aurkitzen dugu, hala nola Gipuzkoako Izarraitz mendiguneko Marikutz, Larraskanda edo Bisusbide urmaelak, Hernaniko Santa Barbara mendian dagoen izen bereko urmaela, Aralar mendilerroko Unagako putzua, Iparraldeko Arbaleta mendi- lerroan aurkitzen dugun Etxekortziako aintzira, Nafarroako Peña men- dikateko Sasiko urmaelak edo Arabako Gaubea eskualdean dago- en Nabazuako putzua.

## Fauna

Hezegune karstikoen ugaritasuna eta horiek agertzen diren eskualdeen baldintza klimatologiko desberdinak direla eta, guztien faunari buruz orokorrean hitz egitea benetan zaila da.

Alde batetik, aipatzekoa da hezegune horietako gehienetan aurkitzen ditugun ertz malkarrek komunitate bentonikoak bizi ahal izatea nabarmen mugatzen dutela. Baldintza horietan bizitzeko moldata direnen artean, hainbat krustazeo, molusku, nematodo eta oligoketoren espezieak eta hainbat intsektu-espeziaren larbak ditugu. Bertan azaltzen dituen kontzentrazio handiak direla eta, azpimarragarria da sakonera txikiko hondoetan bizi den *Unio pictorum* bibalbioa. Izan ere, han ez baitu eskola erakitzeke behar duen kaltzioa lortzeko inongo arazorik.

Ertzetan, ordea, fauna aberatsagoa bizi da. Hainbat intsektu, molusku eta krustazeoz osatutako ornogabeen komunitate oparoei, anfibioen ordezkari garrantzitsua gehitu behar zaie. Ornogabeetatik *Gammarus pungen* anfipodoa eta *Atyaephyra desmarestii* dekapodoa dira aipagarrienak. Anfibioei dago kienez, berriz, Euskal Herriko geografian zehar sakabanatutako hezegune karstikoetan anfibio-espezie ugari beha daiteke, batez ere ugalketa-garaian, orduan abiatzen baitira anfibio guztiak uretara.




G. GOROSPE

Ertzetan landaredi trinkoa duten hezegune karstikoetan lezkadietako hainbat hegazti-espezie bizi da. Argazkian zingira-berdantza.

*“elikagaien kontzentrazio urriak, tamaina txikia eta landaredi trinkorik gabeko ertzak direla eta, hezegune karstikoetan ez dugu hegazti-komunitate oparorik aurkituko”*

Besteak beste, hurrengo hauek dira gure hezegune karstikoetan aurki daitezkeen anfibioak: uhandre palmatua, uhandre marmolairea, arrabio arrunta, ur-igel arrunta, baso-igel gorria, baso-igel jauzkaria, zuhaitz-igel arrunta, txantxikua, apo pintatua, apo arrunta, apo lasterkaria...

Ornitofaunari dagokionez, elikagaien kontzentrazio urriak eta hezegune gehien tamaina txikia eta landaredi trinkorik gabeko ertzak direla eta, ez dugu hegazti-komunitate oparorik aurkituko. Hala ere, ur-azalera handia eta lezkadi egituratuak eta trinkoak dituztenetan ez da zaila ur-ekosistemetan bizitzera moldatautako hainbat hegazti-espezie ikustea. Gehienetan, espezie migratzaileak dira, baina zenbait hezegune karstikoetan habia egiten dutela ziurra daiteke.

Ur irekietan anacidak (ahateak, zertzetak, murgilariak), podizipediformeak (murgilak eta txilinportak) eta erralidoak (kopetazuriak kasu, ohikoak dira. Ertzetako lezkadietan, ordea, erralidoak bizi dira, hala nola lezkariak, benarrikak, zingira-berdantzak edo ur-oiloak eta ur-oilandak. 



M. ESTONBA

Hezegune karstikoak oso garrantzitsuak dira mendiko anfibioen ugalketarako. Argazkian ur-igel arrunta.