

1. Unitatea

Ingurumena eta gizadia



AURKIBIDEA

Aurkezpena	3
Helburu didaktikoak	4
Edukiak	4
Jarduerak	5
1. Nolakoa da hiria sistema eta nola dihardu?	6
1.1. jarduera. Ingurumenaren definizioa	6
1.2. jarduera. Zer dakigu ingurumenaren baliabide eta inpaktuei buruz?	7
1.3. jarduera. Hiria sistema Hiria	8
Hiria	8
1.4. jarduera. Hiria sistema konplexua da	12
2. Nola aldatu da lurra, eratu zenetik?	13
2.1. jarduera. Zer dakigu historian zehar ingurumenean gertatutako aldaketei buruz?	13
2.2. jarduera. Zer da gainjartze printzipioa?	14
2.3. jarduera. Euskal Herriak Kretazeo aldiaren zuen inguruneari buruzko informazioaren bila	15
2.4. jarduera. Nola aldatu dira bizitza eta bere ingurunea?	16
Lurraren eta bizitzaren historia	16
2.5. jarduera. Lurraren historiari buruzko txosten bat idaztea	25
3. Nola eragin diote elkarri gizarteek eta inguruneak gizadiaren historian?	26
3.1. jarduera. Zer dakigu gizartei buruz eta gizarteek beren ingurunean izandako eraginei buruz?	26
3.2. jarduera. Euskal Herria beti horrelakoa izan da?	27
3.3. jarduera. Gure natur ondarea xahutzen	30
3.4. jarduera. Ehiztariak eta biltzaileak	31
San boskimanoak eta sabana	31
3.5. jarduera. Gizartea eta ingurumena historian zehar	35
Gizadiaren eta ingurumenaren arteko harremanak	35
3.6. jarduera. Gizarte–mota desberdinak eta ingurumena	38
3.7. jarduera. Ingurune naturala eta gizakia Euskal Herriaren historian zehar	39
Euskal Herriko ingurumenaren historia	39
Ebaluazioa	44
Ebaluatzeko irizpideak	44
Proba idatzia	44
Baliabide didaktikoak	45
Bibliografia	45
Bideoak	45
Hiztegia	46

AURKEZPENA

Lehenengo unitate honetan *ingurumen* kontzeptura hurbilduko gara, kontzeptu hori jakintzagaiaren ardatza baita. *Ingurumena*, *sistema* eta beste kontzeptu batzuk abstraktu samarrak direnez gero, *hiria* adibide zehatzaren bitartez aurkeztea erabaki dugu. Jardueretan gomendaturiko irakurgaia leitu eta horren gainean gogoeta egin ondoren, *ingurumen*, *sistema*, *baliabide*, *inpaktu* eta *arrisku* kontzeptuak ezagutuko ditugu; kontzeptuok hurrengo unitatean hedatu ez ezik, hobeto definituko dira.

Beraz, sistema ideia egitura dinamikotzat hartuta aurkeztuko dugu, osagaiak elkarrekin-tzan ari zaizkion egituratzat hartuta, alegia. *Jatorria–ondorioa* harremanen modelizazioa eginda, harreman horien adibide erraz batzuk aztertuko dira (zuzenak, alderantzizkoak, berrelikadura). Halaber, *hiria* sistemaren adibidean baliabidea, ingurumen–inpaktua eta arrisku kontzeptuak ere agertuko ditugu, baina sakondu barik, lehen azaldutako zioak direla eta.

Ingurumenaren definizio gehienak abstraktuegiak dira eta hain ikuspegi eta irizpide desberdinetatik abiatuta eginda daude, non ikasleari neketsu gertatuko zaizkion zehatz–mehatz mugatzea eta lantzea. 1.1. jardueran gogoeta proposatzen da kontzeptura behin–behingoz hurbiltzeko.

Ingurumena sakonki aldatu da Lurraren historia aurrera joan ahala. “Nola aldatu da Lurra eratu zenetik?” arazoaren bitartez ikaslea ingurumena aldakorra delako ikuspegiak jabeaz nahi dugu; hori ez da erraza, ordea, izan ere ikasleek ingurumenaren osagai asko —edo gehienak, batez ere geosfera— aldaezintzat hartzeko joera dute; urteak joan urteak etorri, hondamendiren bat gertatu ezean, ia–ia aldatzen edo bilakatzen ez direla pentsatzeko joera dute, alegia.

Arazoa zertan den jakiten hasteko, oso sarrera ona izan daiteke ikasleekin berriktaldi bat antolatzea Lurrean gertaturiko aldaketa handiak eta horien zergatikoak mintzagai hartuta. Halaber, interesgarria izango da *eboluzio* eta *denbora geologiko* kontzeptuei buruzko gogoeta egitea ere.

“Nola eragin diote elkarri gizarteak eta ingurumenak gizadiaren historian?” arazoa dugu unitatearen muina, eta jakintzagaiaren garatuko den 5. helburua bideratu nahi du: hau da, gizarteak ingurunea aldarazteko duen ahalmenaz eta eraginaz, eta gizadiaren eta ingurumenaren arteko elkarrekintza sakonaz pentsaraztea. Jardueren bidez ikasleek gaiari buruz zer iritzi duten azal dezaten lortu nahi da. Arazoaren azterketan zehar gizakiaren historia ingurumenaren ikuspuntutik ezagutzea proposatzen da; hau da: nola aldatu den ingurumena giza ekintzek eraginda.

HELBURU DIDAKTIKOAK

- Ingurumenaren definizio bat garatzea.
- Sistema kontzeptua ulertzea hurbileko adibide bat —hiria— dela bitarte.
- Lurra sistemaren osagaien (geosfera, biosfera) elkarrekintza batzuk aztertzea geologi eta giza historian.
- Biziaren, nekazaritza eta abeltzaintzaren eta iraultza industrialaren sorrerak Lurrari bere historian zehar eragindako aldaketez ohartzea.
- Gizarteek ingurunea aldatzeko izan duten ahalmena aztertzea eta balioestea.

EDUKIAK

KONTZEPTUAK

1. Ingurumena.
2. Sistemaren adibidea: hiria.
3. Kontzeptuak: baliabidea, inpaktua eta arriskua.
4. Ingurumena Lurraren historian.
5. Gizartearen eta Ingurumenaren arteko harremanak historian zehar.
6. Ehiztari eta biltzaileen gizarteak.
7. Nekazaritza eta abeltzaintza.
8. Industria–iraultza.

PROZEDURAK

1. Sistema–ereduak prestatzea.
2. Ingurumen–aldaketen gaineko informazioa bilatzea.

JARRERAK

1. Aldaketez ohartzea.
2. Gizakiaren eta ingurunearen arteko harremana eta elkarrekiko mendetasuna balioestea.

JARDUERAK

1. NOLAKOA DA HIRIA SISTEMA ETA NOLA DIHARDU?

- 1.1. jarduera. Ingurumenaren definizioa.
- 1.2. jarduera. Zer dakigu ingurumenaren baliabide eta inpaktuei buruz?
- 1.3. jarduera. Hiria sistema.
- 1.4. jarduera. Hiria sistema konplexua da.

2. NOLA ALDATU DA LURRA, ERATU ZENETIK?

- 2.1. jarduera. Zer dakigu historian zehar ingurumenean gertatutako aldaketei buruz?
- 2.2. jarduera. Zer da gainjartze printzipioa?
- 2.3. jarduera. Euskal Herriak Kretazeo aldiaren zuen inguruneari buruzko informazioaren bila.
- 2.4. jarduera. Nola aldatu dira bizitza eta bere ingurunea?
- 2.5. jarduera. Lurraren historiari buruzko txosten bat idaztea.

3. NOLA ERAGIN DIOTE ELKARRI GIZARTEEK ETA INGURUMENAK GIZADIAREN HISTORIAN?

- 3.1. jarduera. Zer dakigu gizarteei buruz eta gizarteek beren ingurunean izandako eraginei buruz?
- 3.2. jarduera. Euskal Herria beti horrelakoa izan da?
- 3.3. jarduera. Gure natur ondarea xahutzen.
- 3.4. jarduera. Ehiztariak eta biltzaileak.
- 3.5. jarduera. Gizartea eta ingurumena historian zehar.
- 3.6. jarduera. Gizarte-mota desberdinak eta ingurumena.
- 3.7. jarduera. Ingurune naturala eta gizakia Euskal Herriaren historian zehar.

1. NOLAKOA DA HIRIA SISTEMA ETA NOLA DIHARDU?

1.1. JARDUERA. Ingurumenaren definizioa

- ☞ “Ingurumena” definitzen duen esaldi bat pentsatu eta idatz ikuspuntu desberdinak aintzat hartuta: hiriko ingurumena, ingurumen naturala, ingurumen ekonomikoa, giza ingurumena, ingurumen kulturala.
 - Denon artean definizio bateratu bat ematen saiatzea.
 - Ekologia hiztegi batean ingurumenaren definizioa bilatu eta gurearekin konparatzea.

1.2. JARDUERA. Zer dakigu ingurumenaren baliabide eta inpaktuei buruz?

- ⇒ Hiriak adibidetzat hartuta, denon artean hurrengo gaien gainean eztabaidatzea:
- Hiriak kontsumitzen dituen baliabideak (baliabideen zerrenda osatu).
 - Hirian zein jarduera garatzen diren eta ingurumenean nolako eragina edo inpaktua duten.

Jarduerak	Eraginak

1.3. JARDUERA. Hiria sistema

- Ondoko testuan hiria eta hiriaren funtzionamendua deskribatzen dira. Sistema hori eta sistemaren elementuen arteko erlazio batzuk aztertuko ditugu. Irakurri testua eta egin jarraian proposatzen diren ariketak eta jarduerak.

Hiria

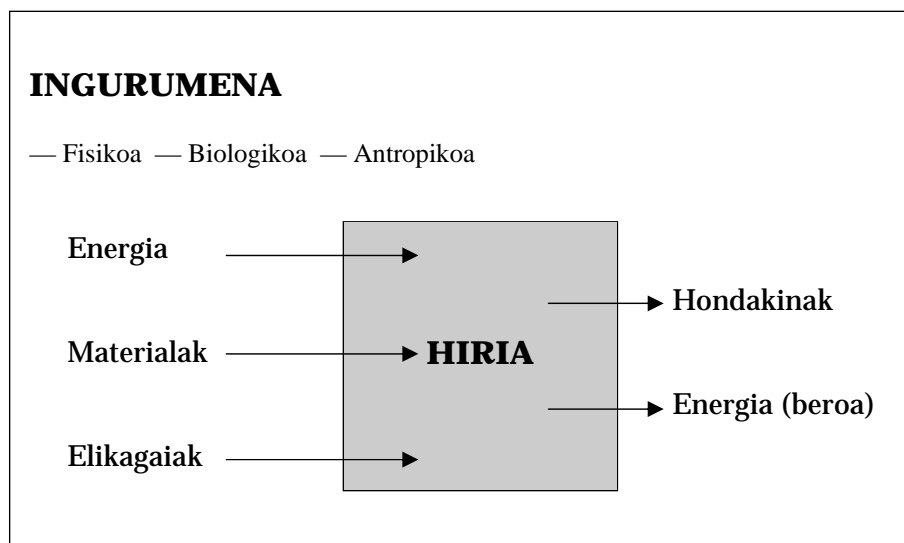
Gizadiaren zati garrantzitsu bat hirietan bizi da. Egun, munduko gizakien %40 hiriko biztanleak dira. Hiriak bilakatuz joan dira eta gizakien habitata eratuz nekazari, abeltzain eta eskulangileen gizarteak garatzen hasi zirenetik.

Gaur egungo hiri modernoan ehunka mila lagun bizi eta aritzen dira hiriz kanpokoarekiko mendetasun handia duen inguru konplexu batean. Giza jarduerak (bizitzeak, lanak, garraioak, aisialdiak) hiri-esparru mugatu-dugatua hartzen dute, ekintza eta osagai bakoitzaren berezko edo jatorrizko inguru naturaletik urrun: bizileku-guneak, merkataritza-guneak, errepide eta bideak, uraren eta beste zerbitzuen eroaleak, aisialdiko guneak, industrialdeak...

Funtzionatu ahal izateko eta hiritarren bizimodua garatzeko, hiriak nahitaez gai-kantitate handiak inportatu behar ditu: janariak (asko eta asko oso urrun sortuak); industria, azpiegitura eta etxegintzarako lehengaiak; industriarako eta zerbitzuetarako produktu manufakturatua; edateko zein industriarako ura: hau da, ura urrundik ekarri eta biltzeko azpiegitura garestiak egin eta zaindu behar dira.



Bestalde, energia kantitate handiak inportatu behar ditu, izan ere hiriaren sistema jatorri ezberdineko energia kantitate handiak erabiliz funtzionatu ahal izateko antolatuta dago: erregaiak garraiorako eta etxerako; elektrizitatea industriarako, zerbitzuetarako eta etxerako. Garraioa ere gero eta gehiago erabiltzen da, hiriak berak mugitzera behartzen baikaitu (materialak ekarri beharra, etxea eta lantokia elkarrengandik urrun izatea). Baliabide horiek guztiak gero eta gehiago kontsumitzen dira, eta baliabide asko eta asko beste nonbaitetik ekartzen direnez gero, hiria sistema irekia dela (batetik, materia eta energia hartu, eta, bestetik, kanporatu egiten baititu) eta maiz hurbileko zein urruneko inguruekiko mendetasun handia duela esan daiteke.



Hiriaren sistemak egonkor eta antolatuz iraun dezan eta bere elementuen arteko harreman eta elkarrekintzak gauza daitezten, behar-beharrezkoa da osagaiak eta horien elkarrekintzak antolatzen dituen informazio-fluxu etengabea. Informazioaren ideia hori erlazionaturik dago sistema batean elementu edo osagai bakoitzak bere "tokia" izatearekin eta elementuen elkarrekintzak ere modu zehatzean gertatzearekin. Hiri bateko planoari begiratu baino ez dugu hiriaren lurralde-egituraz ohartzeko: gauza bakoitzak bere tokia du eta maparen informazioak berak badiosku hiriaren egitura bat dela eta ez besterik. Fisikariak sistema antolatuz mintzatu dira entropia txikiko sistematzat hartuta, eta sistema desantolatuagoez, berriz, entropia handiko sistematzat hartuta. Sistema desantolatutik antolatuagora igarotzeko beharrezkoak dira informazioa —elementu bakoitzari bere tokia izendatzen dio— eta energia.

Hiriaren ezaugarriek berek (toki txikian gizaki asko biltzea eta material zein energia asko erabiltzea) mota guztietako hondakin kantitate handiak sortzen dituzte: solidoak, likidoak eta gaseosoak, eta hiriak hainbat bidetatik ezabatu behar ditu. Hiri ez da gauza izaten hondakinak sortu ahala ezabatzeko, eta ingurumenean hainbat eragin izan ditu: airea kutsatzea, ekosistema urtarak suntsitzea, hondakin solidoak metatzea.

Garraio beharra gero eta handiagoa denez gero, hiriak kale, errepede, bide arin, ingurabide eta abarren amaraun handia hedatu du eta, ondorioz, gero eta

ibilgailu gehiago dabil, gurpil zoro moduko bat sortuta: gero eta ibilgailu gehiago dabilenez gero, errepide berriak egin behar dira, eta horrek ondorioztat gero eta ibilgailu gehiago han-hemenka ibiltzea dakar eta trafikoa handia-gotzea, hirietako alderdi garrantzitsuak kolapsatu arte.

Munduko hainbat hiri etengabe hazten ari dira (batez ere herri pobreetan), biztanleak baserritik kalera baitoaz (nekazari pobreek ez daukate bizirik irauteko beharrezkoak dituzten baliabideak seguru lortzerik). Hiriko bizilagun horiek osatzen dituzte, batez ere, hirugarren munduko hiri handietako pobrezi aldiriak.

Hiria elementu ugaziz osatutako sistema den aldetik aztertuko dugu: elementu horiek elkarri eragiten diote.

1. Diagrama erraz bat prestatzea irudi bidez azaltzeko zein elementu sartzen edo inportatzen diren *hiria* sistemara eta zeintzuk handik ateratzen edo esportatzen.
2. Eskema moduan azaldu hiriko jarduerak ingurunean izaten dituzten eragin nagusiak:

Jarduera	Eragina

3. Hiriak erabiltzen dituen baliabide-mota guztiak zerrendatu.
4. Zeintzuk dira arriskurik larrienak hirian? (trafiko-istripuak, kutsaduragatik eragindako gaixotasunak, lurrikaren ondorioak...).
5. Beren ingurunearekin materia eta energia trukatzeko dituzten sistemei irekiak deitzen zaie (sistema horietan energia eta materia sartu egiten dira ingurunetik eta irten egiten dira ingurunera); energia baino trukatzeko ez dutenak sistema itxiak dira; eta ez energiari ez materiari trukatzeko ez dutenak, berriz, sistema isolatuak. Hiria zer sistema mota den ondorioztatzea.

6. Sistema bateko elementuek hainbat elkarrekintza—mota izan dezakete. Elkarrekintza arruntean kausa batek ondorio bat izan ohi du, adibidez:

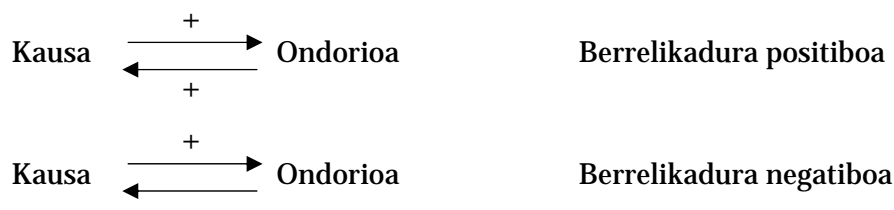
Intsektizida gehiago erabiltzea	→	Intsektu gutxiago
Edateko ur gehiago edukitzea	→	Gaixotasun infekzioso gutxiago
Gero eta ibilgailu gehiago	→	CO ₂ gehiago atmosferan
Hiria gero eta handiagoa izatea	→	Energia gehiago erabiltzea

Aldagai baten joera aldatzean (gora egitea, adibidez), ondorioak ere noranzko bera hartuz gero (goranzkoa, honako honetan), erlazioa zuzeneko da; ondorioak aurkako joera izanez gero, alderantzizkoa (+ eta - ikurrez adierazten dira, kausa—erlazioa adierazten duen geziaren gainean ezarririk).

Idatzi *hiria* sisteman gertatzen diren bost harreman, zeini bere ikurra jarrita. Elementu desberdinak izan gogoan: garraioa, kutsadura, energia kontsumoa, aisialdia...

7. Kausa—ondorio erlazio batean ondorioak kausaren baitan eragina izanez gero, berrelikadura edo *feed-back*a dagoela esan ohi da. Testuan berrelikadura kasu bat azaltzen da. Azaldu zein den.

8. Berrelikadura—motak:



Ur—berogailuen tenperatura erregulatzen duen termostatoa berrelikadura negatiboko edo kontroleko mekanismoa da, honela dihardu—eta: berogailuko erresistentzia elektrikoak beroa sortzen du elektrizitatea zirkuitutik igarotzerakoan. Beroak uraren tenperatura igotzen du. Aurretik programaturiko tenperatura lortzean, zirkuitu elektrikoak eten egiten da. Ura hoztuz doa berorik jasotzen ez duelako eta tenperatura jaitsi egiten da. Orduan termostatoak zirkuitua itxi edo konektatu egingo du eta berriro ekingo dio zikloari. Ondorioz, uraren tenperaturak ia aldagaitz dirau nahi dugun hotz—beroaren inguruan.

- Egin termostatoaren berrelikadura—mekanismoaren eskema.
- Berdin jokatu testuan aipatutako adibidearekin.
- Esan ea positiboak edo negatiboak diren.

9. Ez hirian, ez bestelako sistemetan ez da kausa—erlazio hutsik gertatzen, ondorioa bera normalean kausa ere izaten delako eta horrek beste ondorio bat izango duelako. Horrelakoei erlazio kateatuak esaten zaizkie. Adibidez:

Erregaiak erabiltzea $\xrightarrow{(1)}$ CO₂ gehiago sortzen da $\xrightarrow{(2)}$ Berotegi—efektua handitzea

- Azaldu (1) eta (2) erlazioak.
- Esan ea zuzeneko ala alderantzizko erlazioak diren.
- Aurkitu adibide bat non (1) zuzeneko erlazioa den eta (2) alderantzizkoa.

1.4. JARDUERA. Hiria sistema konplexua da

- Idatzi testu motz bat hiria izendatzerakoan *sistema* terminoa zergatik erabiltzen den azaltzeko. Kontuan hartu sistemek barne antolaketa dutela eta energia eta materia trukatu egiten dutela beren ingurunearekin.



2. NOLA ALDATU DA LURRA, ERATU ZENETIK?

2.1. JARDUERA. Zer dakigu historian zehar ingurumenean gertatutako aldaketei buruz?

- Eztatuidatu honako gai hauek mintzagai hartuta:
 1. Zein gertaerak aldarazi dute Lurreko ingurumena duela 4.600 milioi urte sortu zenetik?
 2. Esan zenezake noiztsu gertatu ziren aldaketok?
 3. Badakizu zergatik desagertu ziren dinosaurusuak?
 4. Nola azal dezakezu itsasoko animalien fosilak agertzea egungo mendietan, 4.000 metroko altueran?
 5. Garaikideak izan ote dira dinosaurusuak eta gizakiak?
- Laburtu sortutako ideiak eta bereizi egiazkoak, faltsuak edo dudazkoak.



Arrezife koralinoen fosilak.

2.2. JARDUERA. Zer da gainjartze printzipioa?

- Gainjartze printzipioaren gaineko argibideak bilatzea. Printzipioaren funtsa adierazi eta Lurreko geologi gertaerak datatzerakoan nolako garrantzia izan duen azaltzea.



Urduñako Salvada mendikatearen kare-harrizko geruzak: behekoak goikoak baino zaharragoak dira.

2.3. JARDUERA. Euskal Herriak Kretazeo aldian zuen inguruneari buruzko informazioaren bila

- Kontsultatu bibliografian Urgondarreko kareharrien gaineko datuak (Aizkorri, Txindoki, Erlo, Udala, Durango eta Gorbeia aldeko mendiak, Bizkaiko meatzealdea). Eskuratu argibideak:
- Harrien adinaz, osaeraz eta topalekuez.
 - Sortu zireneko inguruneaz (klima, itsasoa edo lehorra).
(Oharra: kontsultatu bibliografia).



Gorbeiaiko kare-harri pararezifalak.

2.4. JARDUERA. Nola aldatu dira bizitza eta bere ingurunea?

- ⇒ Ondoko testuan Lurra eratu zenetik gertatutako eboluzioa eta bere ingurunean jasandako aldaketak deskribatzen dira. Irakurri testua, egizu ondoko jarduerak eta erantzun galderak.

Lurraren eta bizitzaren historia

Eguzkiaren sorrera eta Lurraren eraketa

Duela 4.600 milioi urte, gure galaxian gas eta hauts kosmikoz osatutako hodei bat kondentsatzen hasi zen. Horrela, hidrogeno- eta helio-kantitate handiak uzkuratzen, berotzen eta biraketa-higidura bizkorragoa hartzen hasi ziren. Ehun mila urte geroago gas masa gehiena zentroaren inguruan bildu zen eta horrela Eguzkia osatu zen. Gainerako gasak biraketa diskoa eratu zuen eta geroago planetak osatu ziren.

Aipatutako nebulosako partikula txikiak elkarri ukituta elkartzeko edo elkarri eransteke joera zuten. Prozesu horri esker lehen planetak eta astroak eratu ziren. Geroago astro txikiak elkarrekin talka egiten hasi ziren, gero eta plane-toide handiagoak eta grabitazio-indar handiagoak osatuz. Akrezio-prozesu horren bidez planetak eratu ziren, eta haien artean, baita gure Lurra ere.

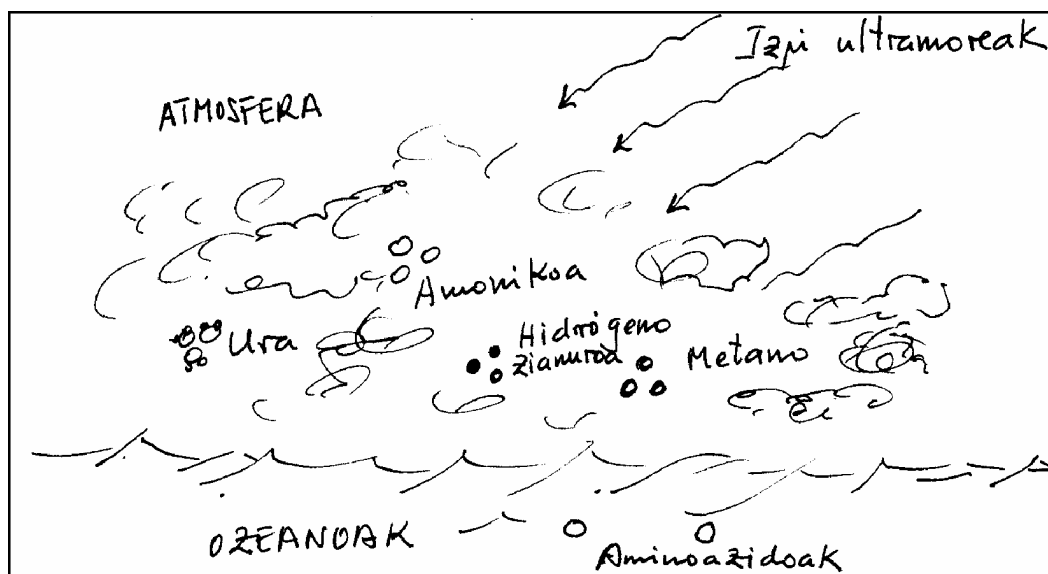
Bitartean nebulosaren nukleoa 11 milioi graduko tenperaturara heldu zen, eta erreakzio nuklearrak hasi ziren. Hidrogenoa helio bihurtu zen; prozesu horretan energia-kantitate handiak askatu ziren, erradiazioak emititu eta Eguzki izarra sortu zen.

Lurraren ozeanoen eraketa

Duela 3.900 milioi urte Lurrean sumendiak gogor hasi ziren ekinean. Labarekin batera karbono dioxidoa, ur-lurrina, nitrogenoa, karbono monoxidoa, amoniakoa eta metanoa ateratzen ziren kanpora. Lurreko grabitazio-eremuaren eraginez, gas horiek harrapatu geratu ziren eta atmosfera eratu zen. Tenperatura jaitsi zenean, atmosferako ura kondentsatu eta prezipitatu egin zen, ozeanoak eratuz.

Nola sortu zen lehen izaki biziduna?

Fosilen mikroskopia eta datazio teknikak erabiliz, badakigu duela 3.600 milioi urte munduan zelula biziak zirela. Lehenengo zelulen sorrera esplikatzeko, 1924. urtean Oparin zientzialari sobietarrak lehen izaki bizidun zelulabakarrak egitura kimikoen eboluzioaren ondorioz sortu zirela proposatu zuen. Hipotesi hori 1953. urtean frogatu zuten Miller eta Urey zientzialariek saiakuntza famatuan. Garai hartako atmosferako baldintza fisiko-kimikoak simulatu zituzten; metanoa, amoniakoa, ura eta hidrogenoa nahastu zituzten, eta deskarga elektrikoak eraginez, aminoazidoak eta molekula organikoak lortu zituzten. Oparinek aurrez adierazita bezala, erreakzio-hondakinetan konposatu organiko ugari aurkitu zuten.



Lehenengo molekula organikoak.

Beraz, zientzialariek uste dute garai hartako itsasoetan, atmosferan zeuden gas-atomoetatik (hidrogenoa, metanoa) aminoazido-molekulak sortzen hasi zirela. Molekula bakunetatik (aminoazidoak, nukleotidoak) molekula konplexuak eratu ziren (proteina eta azido nukleikoak). Molekula horiek elkartuz egitura isolatuak (koatzerbatuak) eratu ziren. Horiek izan ziren lehenengo benetako zelulen aitzindariak.

Atmosfera berria sortzen da

Zianobakterioak dira ezagutzen ditugun zelularik zaharrenak. Orain dela 3.600 m. u. zelula horiek itsasoetan oxigeno-kantitate handiak sortzen hasi ziren (gogoratu ordura arte Lurreko atmosfera erreduzitzailea zela). Fotosintesi prozesuari esker oxigenoa ateratzen zuten; beraz, atmosferaren oxigeno kantitatea handituz joan zen, eta, horrela, atmosfera erreduzitzailea izatetik oxidatzailea izatera iritsi zen.

Prozesu haren ondorioz, lehenengo izaki haietako asko suntsitu egin ziren. Oxigeno-kantitatea handitu ahala, izaki bizidun anaerobio (oxigenorik gabe bizi izaten direnak) asko hil edo habitat berezi eta baztertuetara moldatu ziren.

Duela 1.500 milioi urte lehen zelula eukariotoak agertu ziren, hau da, nukleoa zutenak. Zelula eukarioto haiek aerobioak ziren (oxigeno-kontsumitzaileak, alegia) hasieratik. Harrezkero, biziaren fenomenoak eztanda egin zuen. Hurrengo 400 milioi urteetan izaki bizidun eukariotoak (hasieran zelula-bakarrak) azkar dibertsifikatu eta bizidun zelulanitzak agertu ziren.

ESKALA KRONOLOGIKOA			
Aroa	Aldia	Data*	Gertaerak
Aurrekan- -briarra		4.600	Lurraren sorrera.
		3.900	Lehenengo ur azala.
		3.700	Jarduera biologikoaren hondakinak.
		3.500	Izaki zaharrenen fosilak (bakterioak eta zianofizeoak).
		2.000	Ugalketa sexualaren agerpena.
		670	Lehenengo animaliak (ornogabeak).
Paleozoikoa (primarioa)	Kanbriarra	570	Ornogabe itsastarren hedapena.
	Ordoviziarra	500	Orogenia kaledoniarra.
	Siluriarra	435	Lehenengo ornodunak (arrain primitiboak). Lehenengo landare lurtarrak.
	Devoniarra	395	Lehenengo anfibioak (aireko arnasketa).
	Karboniferoa	345	Lehenengo narrastiak.
	Permiarra	290	Ornogabe espezie asko desagertu egin ziren.
Mesozoikoa (sekundarioa)	Triasikoa	280	Dinosauruen agerpena.
		230	Lehenengo ugaztunak. Lehenengo hegaztiak.
	Jurasikoa	195	Landare loreduen hedapena.
	Kretazeoa	145	Espezieen desagertu handia (dinosauruak).
Zenoziokoa	Tertziarioa	65	Ugaztunen hedapena.
		40	Pirinioen toleskuntza.
	Kuaternarioa	1,8	Lehenengo hominidoak.

(*Orain dela zenbat urte, milioitan adierazita).

Aurrekanbriarra

Australian eta beste kontinente batzuetan, organismo zelulanitz eta bigunen fosilak aurkitu dira duela 700 milioi urteko geruzetan. Horietako batzuek, gaurko zizare (anelido) eta marmoken antza dute. Lurra sortu zenetik aipatutako lehen animalia agertu arteko garaiari Aurrekanbriarra deitzen zaio. Izaki bizidunen ezaugarriengatik (bigunak) eta antzintasunagatik (denborarekin fosilak suntsitu egiten dira) oso ezezaguna zaigu aro hori.

Paleozeno garaia

Aro hori duela 600 m. u. hasi zen, eta sei alditan banatzen da. Lehenengo aldian, edo Aldi Kanbriarrean, bizia itsasoan garatu zen. Trilobitea —artropodoen modukoa— animaliarik ugarienetakoa zen. Mugikortasun handia zuen eta, horregatik, harrapakari amorratua zen. Kanbriarraren amaieran espezieen suntsipena gertatu zen: espezieen erdiak galdu egin ziren.



Trilobitea.

Hurrengo aldian, Ordobiziar izenekoan, itsasoan barraskiloak, nautiloideoak, brakiopodo ornogabeak, itsas lirioak (krinoideoak) eta aipatutako trilobiteak bizi ziren. Aldi hartan, itsasoko alga batzuk kostetan itsas girora eta lehorreko girora (marea jaitzitakoan) moldatzen hasi ziren. Lurra sortu zenetik lehengo aldiz, izaki bizidun batzuk lehorra konkistatzen hasi ziren. Grabitazio-indarrari eusteko landare haiek zurtoin zurruna garatu zuten, baita tutuz osatutako barneko baso formako sistema bat ere, ura garraiatzekoa. Atmosfera oso ingurune sikua denez, ura funtsezko elementua da lehorra kolonizatzen.

Siluriar aldian izaki bizidun asko zebilen kosta epeletan. Aurkitutako fosilek adierazten duten bezala, koralak eta arrezifeak ziren egitura arruntenak. Brakiopodoak, nautiloideoak eta itsas lirioak ere baziren. Garai horren amaieran xabiroi antzeko itsas animalia txikiak itsasotik irtetera moldatu ziren. Aipatutako landare eta animalia horiek, arnasa hartzeko eta gorputza lehortu gabe mantentzeko sistema berriak garatuz, bizidunen lehen komunitateak osatu zituzten lehorrean.

Deboniar aldian lehenengo arrainak agertu ziren. Arrain korazatu haiek trilobiteen ondorengoak ziren. Karboniar garaitik aurrera eboluzio nagusia lehorrean gertatu zen, nahiz eta itsasoan ere izaki bizidunen bilakaerak jarraitu.

Kontinenteak mugitu egiten dira

Gaur egun froga asko dago lehen kontinenteak ez zeudela orain dauden lekuan baiezatzeko. Deboniarrean (orain dela 350 m. u) kontinente handi bat (Pangea deitutakoa) zegoen. Kontinente hori hiru kontinente-masa handiz osatuta zegoen; hiru masa kontinentalek beren barnean Ekuatore-Ozeanoa mugatu zuten. Hiru kontinente haiek elkarrengana hurbiltzen ari ziren neurrian, ozeanoa laburtu egin zen. Kontinenteen oinarri diren plaka tektonikoak elkarrengana hurbiltzean, itsasoko geruzek bultzada eta presio handia jasan zuten eta horren eraginez garai hartako mendikatea sortu zen: tolestura edo orogenia hertzinierra.



Kontinenteen banaketa Paleozoikoan.

Aldi horretan Euskal Herria ia dena itsaspean zegoen; trilobiteak, itsas liri-oak, koralak eta arrain primitiboak ugari ziren.

Karbonifero aldian itsasoko landareek lehorra erabat kolonizatu zuten. Giroa epela zen eta aintzirak eta lakuak ugari ziren. Iratze handiak ziren landare-rik ugarienak. Gero zona horiek landare hondakinekin hondoratu egin ziren, eta denbora igaro ahala ikatza eta ikatz arroak sortu ziren.

Landaretza oparoak habitat bikaina eskaini zien orduko animaliei: intsektuei, armiarmeiei eta krustazeoei. Lehen anfibioak, animalia haiek janda elikatu ziren. Elikadura-katea luzatu egin zen, beraz, eta bizi-forma haien eboluzio-ahalmena ere bai.

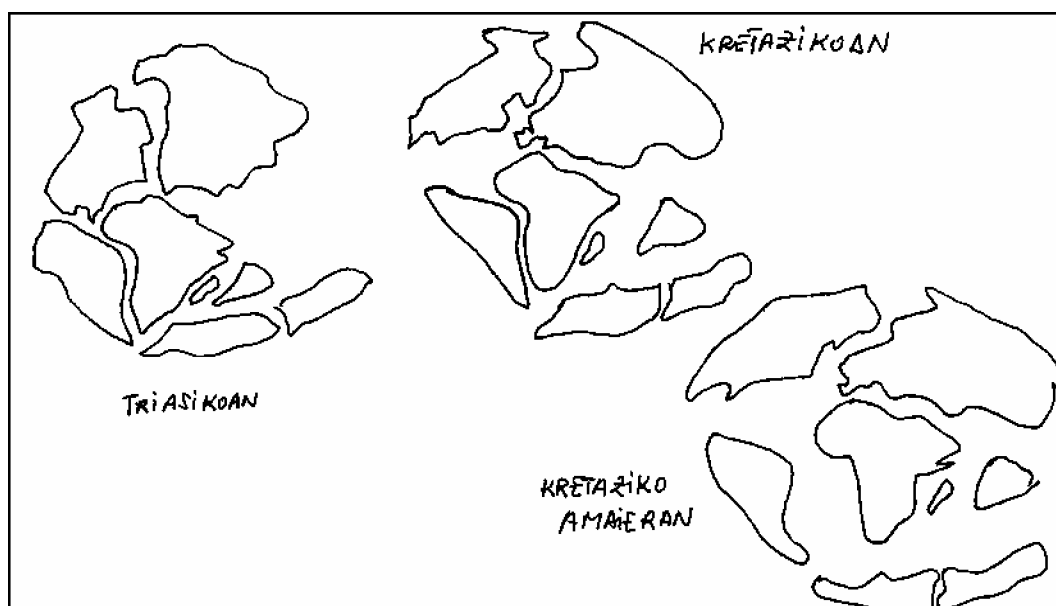
Permiarrean (orain dela 280–225 m. u), Edaphosaurus izenekoak bizi ziren. Narrasti horiek lehorra moldatu ziren. Arrautzak uretan errun ordez, landare artean edo hondarretan uzten zituzten. Arrautza berezia sortu zuten (arrautza amniotikoa, uretatik kanpo garatzeko gai dena), azalez ondo babestua lehorrean garatzeko eta ez sikatzeko. Aldi horretan kontinente guztiak bilduta zeuden; itsaso asko lehortu eta Lurraren tenperatura igo egin zen. Basamortuak hedatu egin ziren eta mendiak gorri zeuden burdin oxidoaren koloreari esker. Beste landare batzuk (koniferoak) nagusitu eta leku lehorretan hazi eta asko hedatu ziren. Konifero basoetan narrastiak ziren jaun eta jabe.

Eta aldi hori amaitzean, biziaren historian izandako suntsipenik handienetakoa gertatu zen. Orduan zeuden espezieen erdiak galdu egin ziren: anfibioen %75, narrastien %80 eta trilobite guztiak desagertu ziren.

Mesozoikoa

Aro Mesozoikoa hiru alditan banatzen da, zaharrenetik hasita: Triasikoa, Jurasikoa eta Kretazeoa. 160 milioi urteko tarte horretan, Lurreko biziaren historiako eboluzio-irradiazio zabalenetakoa gertatu zen.

Mesozoikoaren hasieran (Triasikoan) kontinenteak bilduta zeuden baina berehala hasi ziren aldentzen: alde batetik, Laurasia izeneko kontinentea (Asia, Europa, Groenlandia eta Ipar Amerika), eta bestetik, Gondwana (Hego Amerika, Afrika, Antartika, Australia eta India). Jurasikoan eta Kretazeoan zehar Gondwana kontinentea zatitu egin zen, eta zati bakoitza bere norabide eta erritmo desberdinez mugitu zen. Afrika Hego Amerikatik banandu egin zen. Aldi berean Antartika hego Polora jaisten hasi zen, Australia eta India berekin zeramatzala. Ipar Amerika eta Eurasia artean itsaso bat sortzen hasi zen, gero Iparraldeko Atlantiar Ozeanoa izango zena.

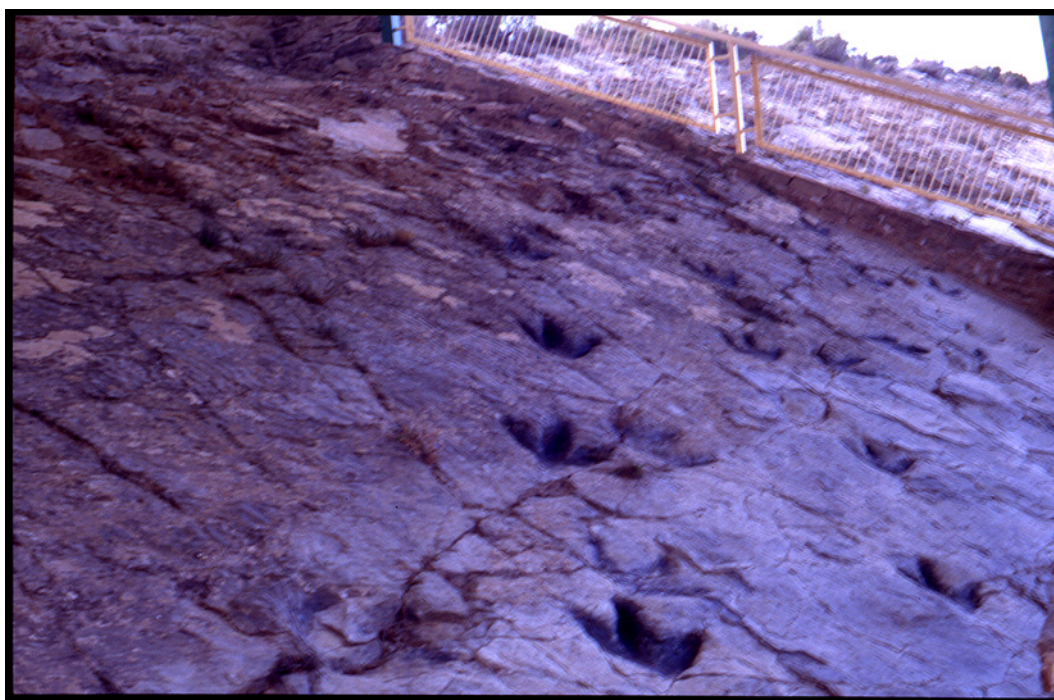


Kontinenteen banaketa Mesozoikoan zehar.

Triasikoan Iberiar plaka, Afrikako plakak bultzatuta, biratzen hasi zen. Horren ondorioz Bizkaiko golkoa zabaltzen hasi zen. Prozesu hartan guztian zehar, gaur egun Euskal Herria dagoen lekuan sakonera txikiko itsasoa izan zen. Bortzirietan eta Aldudeko mazizo paleozoikoak itsaspetik irteten hasi ziren, eta horren ondorioz Aiako Harria —granitozko mendigunea— eratu zen, magma intrusioa egin ondoren.

Dinosauruak

Dinosauruak Mesozoikoan zehar bizi izan ziren ingurune ekologiko gehienak (batez ere lehorra) kolonizatuz. Baina dinosauru espezie guztiak Mesozoikoaren amaieran desagertu egin ziren, beste espezie desberdinekin batera. Gertakari hori azaltzeko teoria asko eman dira: meteoritoari buruzko teoriaren aldeko frogak asko dago. Teoria horren arabera, asteroide erraldoi bat kanpoko espaziotik Lurrera erori zen eta Lurrarekin talka egin zuen. Kolpe hartan meteoritok lurrindu egin zen. Sortutako hauts partikulak atmosferan sakabanatu ziren eta eguzkiaren erradiazioari lurreraino heltzea eragotzi zioten. Ondorioz berotegi-efektua gertatu zen eta fotosintesia moteldu egin zen. Landare asko hil egin ziren; horren ondorioz, animalia belarjale asko ere hil egin ziren, eta elikadura-katearen hurrengo mailako haragijaleak ere bai. Animalia handienak desagertu egin ziren, energia-premia handiagoa baitzuten. Ugaztun txiki batzuk harraparirik gabeko inguru ekologiko berrira egokitu ziren. Eboluzio ikaragarria izan ondoren, gaur egun ezagutzen ditugun ugaztunak, gizakia barne, sortu ziren haiengandik.

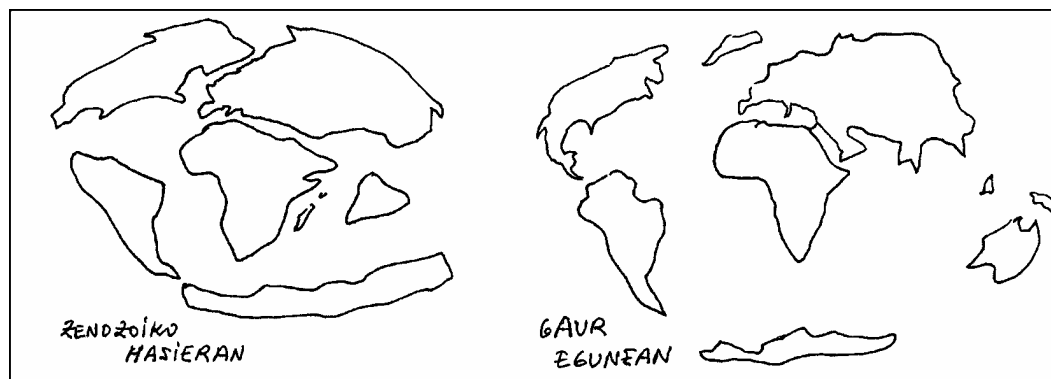


Dinosauruen aztarnak Errioxan.

Zenozoikoa

Aro honetan ere (azken 65 milioi urteko denboraldian) kontinenteak beren jitoan desplazatu ziren eta jarduera tektonikoak aurrera egin zuen. Indiak, adibidez, iparraldera desplazatu eta Asiarekin talka egin zuen, eta ondorioz Himalaia mendikatea sortu zen. Afrika eta Hego Amerika elkarrengandik aldentuz, Atlantiar Ozeanoa zabaldu egin zen.

Eozenoaren amaieran Euskal Herria itsaspetik azaleratzen hasi zen. Gaur egungo Arabako Errioxan eta Nafarroako hegoaldean laku handi bana zegoen; eskualde haiek geroago egingo zuten gora, eta, horrela, gaur egun ezagutzen dugun Euskal Herria erabat lehorrean geratuko zen. Harrezkero, gure lurraldea landareek eta animaliek kolonizatuko zuten. Pirinioak ere aldi horretan eratzen eta handitzen hasi ziren.



Kontinenteen banaketa zenozoikoan zehar.

Zenozoikoan ugaztunak planeta osoan sakabanatu ziren. Garai hartako ugaztun guztiak tamaina txikikoak ziren. Ugaztunen eboluzioa eta irradiazioa gaur egun arte gertatu da. Gaur ezagutzen ditugun ugaztunak haien ondorengoak dira.

Duela 40 milioi urte, Afrikako Nilo ibaiaren arroan tximino espezie bat bizi zen, eta harengandik geroago gizakia sortu zen. Duela 17 milioi urte inguru, mutur motzeko tximinoak zeuden. Bi hankaren gainean zutik ibiltzen ziren eta zuhaitzetan bizi ziren. Duela 13 milioi urte, Ramapitecus izeneko tximinoa Afrikan eta gero European eta Indian bizi izan zen eta, dirudienez, harriak hezurra hausteko erabiltzen zituen.

1974. urtean Etiopian Australopytecus-en eskeleto osoa aurkitu zuten. Izaki hari Lucy izena ipini zioten (duela 3,5 milioi urte bizi izandakoa zen). Tximinoaren garezurra eta giza gorputza zeuzkan. Haren hankak gizakiaren hanken antz handia zuten. Afrikan espezie berak eboluzio desberdina izan zuen ingurune ekologiko desberdinetan. Duela 3 milioi urte, gaur egungo gizakiaren antzeko garunaz hornitutako izakia agertu zen (Homo habilis). Bi oinen gainean ibiltzen zen, eta tresnak egiteko materialak eta lanabesak erabiltzen zituen.

Lehen gizakia

Duela 1,8 milioi urte Aro Kuarternarioa hasi zenean, aldi hotzak eta epelak txandakatu ziren. Klima hotza nagusitzen zenean, izotz plakek Ipar Amerika eta Mendebaldeko Europa eta Errusia estaltzen zituzten. Klima hartan gizakiak kobazuloetan bizi ziren. Baldintza gogor haietan hartz iletsuak, mamutak, bisonteak eta zaldiak bizi ziren. Gizakia ehizan hasi zen. Animalia haien haragia jan eta haien larruaz jantziak egiten zituen. Duela 500.000 urte, Homo erectus izenekoak erremintak eta armak egiteko harriak lantzen zituen. Sua pizten ba-

zekien, eta horri esker lehen animalien bizileku ziren kobazuloetan bizi ahal izan zen.

Duela 150.000 urte, Europan Homo erectus—en forma desberdinak sakabanatu ziren. Azken glaziazioan (duela 35.000 urte), Neanderthal gizakiak desagertu egin ziren eta Cromagnon gizakia edo Homo sapiens sapiens nagusitu zen. Leku guztietan bizitzeko gaitasuna lortu zuen gizakiak. Orduan itsasoen maila orain baino beherago zegoen, eta Ipar Amerika eta Asia lotura lehorrez lotuta zeuden. Gizakia Alaskara pasatu zen oinez, eta handik Ipar Amerikara hedatu zen. Cromagnonak Euskal Herrian ere bizi izan ziren eta beren artearen eta kulturaren arrastoak Isturitzen, Ekainen edo Santimamiñen aurkitu izan dira.

GALDERAK

1. Egizu koadro grafiko bat aldi geologikoak, datak eta bizitzaren gertakaririk garrantzitsuenak adieraziz.
2. Aipatu eta azaldu Lurraren historiako zein momentutan aldatu duten izaki bizidunek ingurunea.
3. Aipatu eta azaldu zein momentutan eragin duen inguruneak izaki bizidunengan.

2.5. JARDUERA. Lurraren historiari buruzko txosten bat idaztea

- Lurraren historia laburra prestatzea. Grafiko bidez erakustea ingurunean eragina izan duten gertaerarik garrantzitsuenak.
- Labur azaltzea historiaren berri jakiteko erabiltzen diren metodo eta hastapen zientifikoak.

3. NOLA ERAGIN DIOTE ELKARRI GIZARTEEK ETA INGURUNEAK GIZADIAREN HISTORIAN?

3.1. JARDUERA. Zer dakigu gizarteei buruz eta gizarteek beren ingurumenean izandako eraginei buruz?

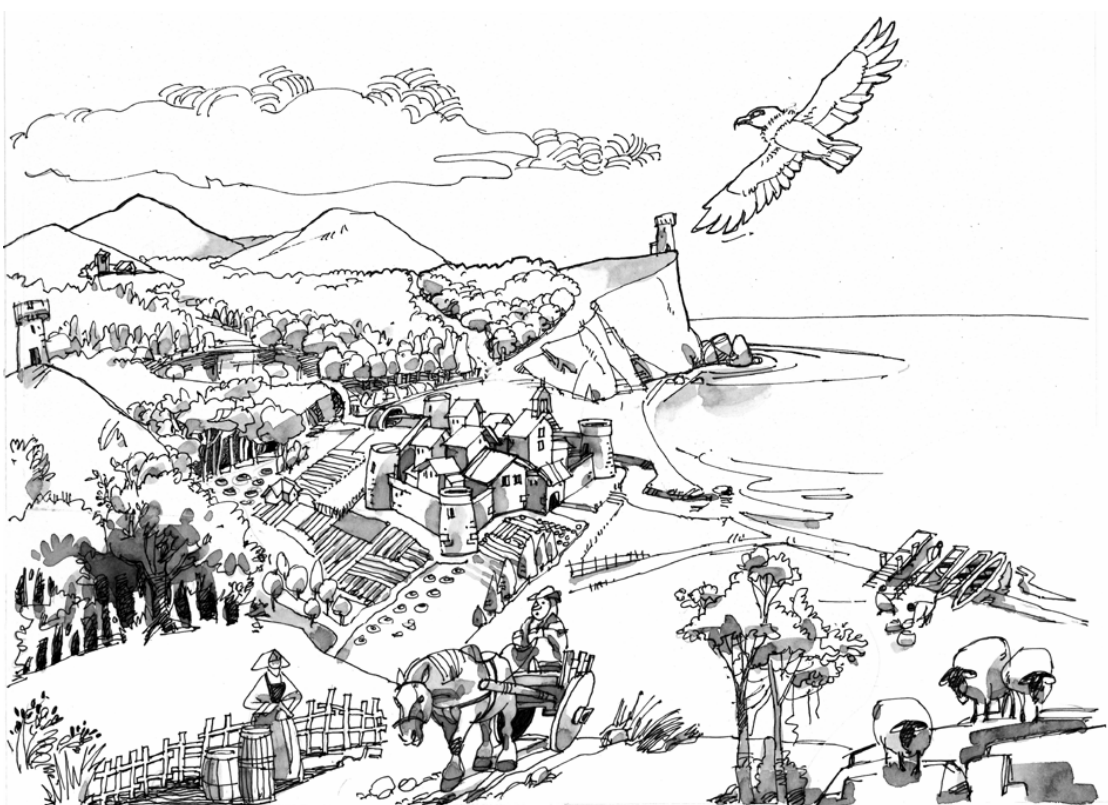
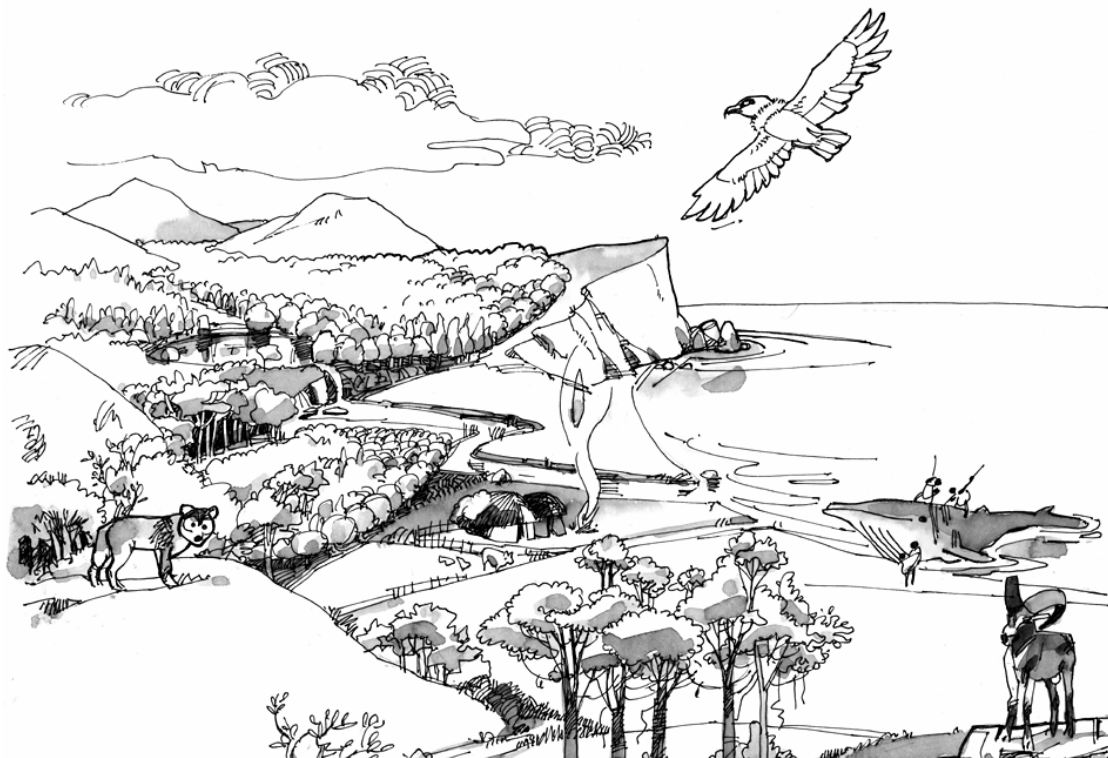
- ⇒ Zer iritzi duzuen azaltzeko, berriketaldia egingo duzue, honako gai hauek hizpide erabilia:
1. Gizadiaren zein asmakizunek edo aurkikuntzak izan dute eragina ingurumenean?
 2. Zeintzuk izan dira eragin edo inpaktu horiek?
 3. Gizadiak inguruarekin izan duen harremanaren historia hainbat etapatan sailka daiteke. Zeintzuk dira zure iritziak?
 4. Zein ingurune–motatan sortu zen giza espeziea?
- ⇒ Agertutako ideia guztiez laburpen bat egitea.

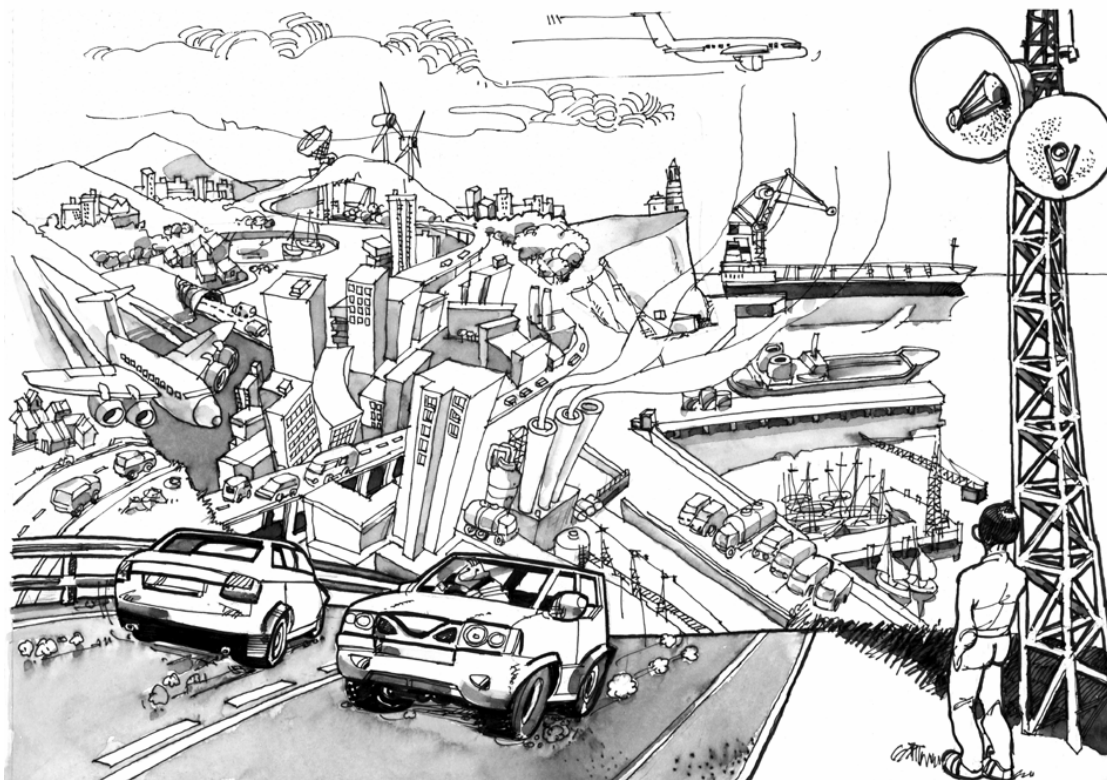


3.2. JARDUERA. Euskal Herria beti horrelakoa izan da?

- Ondoko marrazkietan Euskal Herriko paisaiak bere historian zehar jasan behar izan dituen aldaketak irudikatu dira, lau aro bereiziz: Neolitikoa, Erdi Aroa, XVIII. mendea eta egungo garaia.
 - Klasea lau taldetan banatzen da eta talde bakoitzak marrazki bat (edo aro bat) aztertuko du.
 1. Deskribatu:
 - Etxeko eta baso animaliak.
 - Ibaiak.
 - Basoak.
 - Itsasoko eta lehorreko hezeguneak.
 - Kostaldea eta itsasoa.
 - Giza populazioa.
 2. Azaldu ondorengo jarduerak nolakoak ziren eta bakoitzak duen lurralde antolamenduarekiko garrantzia:
 - Herriak eta etxebizitzak.
 - Industria.
 - Arrantza.
 - Garraioak.
 - Nekazaritza.
 - Energia iturriak.
 - Basoko aprobetxamendua.
 3. Aro bakoitzean ingurunean jasandako inpaktuak aipatu.
 - Kokatu marrazkiak arbelean eta talde handian aztertu aro batetik bestera ingurunean gertatutako aldaketak.

Euskal Herriko paisaiak historian zehar





3.3. JARDUERA. Gure natur ondarea xahutzen

3.2. jardueran Euskal Herriko denboran zehar paisaia eta ingurunea nola aldatu den ikusteko aukera izan dugu. Jarduera honetan pixka bat gehiago zehazten saiatuko gara, gisa-jarduerak geroz eta lurralde zabalagoa behar izan dutela eta horren ondorioz gainerako espezieen habitatak desagertu, urritu, oso zati txikietan banatu edo degradatzea ekarri duela jabetu gaituzen.

Ondoko krokisak Neolito Aroko paisaia irudikatzen du. Aro honetan gizakiaren bizibidea errotik aldatu zen, harrapakari izatetik ekoizlea izatera aldatu baitzen nekazaritzari esker. Honen ondorioz gizakiek leku finkoak hartu zituzten eta lehen hiribilduak sortu ziren. Euskal Herrian orain dela 3.000 urte inguru izan zen eta bizi zirenen gizakien bizitza basoaren aprobetxamenduaren inguruan egiten zen. Basoak ia lurralde osoa estaltzen zuen.

- Azal ezazu basoaren atzerapena garai horretatik gaur arte eta zer dagoen basoaren ordez.

Euskal Herriko Neolito Aroko paisaia



3.4. JARDUERA. Ehiztariak eta biltzaileak

- ⇒ Ondoko testuan San boskimanoen bizitza eta ekologia (ingurunearekiko erlazioak) deskribatzen dira. Sandarrak Afrikako herri ehiztari eta biltzailea dira eta orain arte bizirik iraundute. Irakurri eta aztertu testua, proposatzen diren galderei erantzunez.

San boskimanoak eta sabana

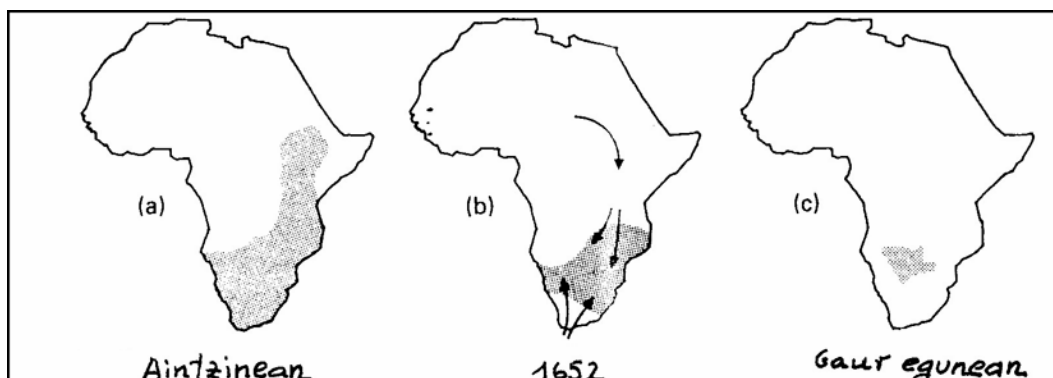
Bernard Campbell,

Ecología humana

Salvat argitaletxea

1652. urtean Jan Van Riebeck jaunak gidaturiko lehenengo kolono holandarrak Lurmuturreko penintsularaino heldu zirenean, sandarrak ia Hegoafrika osoan sakabanaturik zeuden. Ikerlarien iritziz, historiaurrean (10.000 urte K.a) Afrikako zati handi batean zeuden hedaturik, hezur hondakinek erakutsitakoaren arabera, nahiz eta seguru ezin esan non. () Oro har, historia-frogarriek iradokitzen dutenaren arabera, azkeneko 10.000 urteotan sandarrak gero eta hegoalde bultzatu ditu bantu hizkuntzadun herrien hedapenak. Azkenean, Lurmuturretik iparrerantz eta sortalderantz zabaldu ziren europarrek ia alde guztietatik desagertarazi edo erauzi zituzten, Kalahari basamortuko eremurik latzenetatik izan ezik.

Horren guztiaren ondorioz, sandarrak beren jatorrizko banaketa alorreko alderdirik elkorrenera mugaturik daude: alderdi horretan nekazaritzan ezin jardun daiteke eta abeltzaintzak oso gutxi ekoizten du. Bizirik dirauteneko Kalahari basamortu alde horretan harea eta velda (belazea) dira nagusi; urtean batez beste 100–400 mm euri egiten du eta lehor-urteak maiz izaten dira. Harea alde estaltzen dute belarrak eta zuhaixkek, eta han-hemenka zuhaitz arantzadunak dira. Iparralderantz joz gero, Kalahari bailararantz, plubiositatea urteko 800 milimetrotaraino heltzen da, eta basamortua, apurka-apurka, zuhaitz-sabana bihurtuz doa.

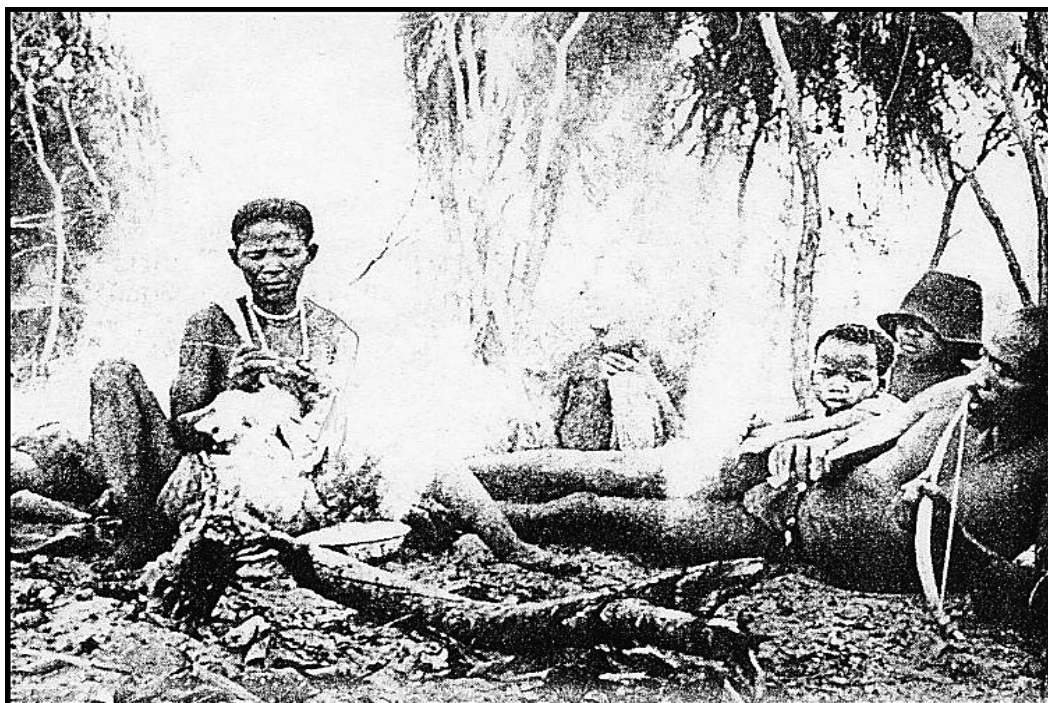


Sandarren kokapena.

Sandarren gizarte-antolamendua

Ia urte osoan sandarrak putzu edo urmael iraunkor baten inguruan bizi dira. Urtaro lehorrean, neguan, biztanle guztiak biltzen dira putzuetara, hamar edo berrogei lagun bitartean putzuko. Talde horiek kideztat dituzte anaia nagusiak, horien emazteak, emazteen anai-arrebak eta horien guztion seme-alabak. Adarrez eta belarrez etxolak eraikitzen dituzte, normalean erdigune baten inguruan, eta erdiko leku horretan izaten dira dantzak eta erritoak.

Lehor-aroko kanpaleku horietan urtean 3 eta 5 hilabete bitartean bizi ohi dira eta urtero berriro eraikitzen dituzte. Ehizan eta biltze-lanetan dihardute kanpalekutik sei kilometro arteko eremuan (egun beteko ibilaldia) ohiko baldintzetan. Kanpalekua mantenu-unitate beregaina da.



Udako euri-aroak dirauen bitartean, taldea putzu iraunkorretik urrundu eta aldian aldiko iturri eta putzu inguruko baliabideak ustiatzeari ekiten diote, han-hemenka agertzen dira-eta eskualde osoan. Sasoi horretan barazkiak ugariagoak eta aurkitzen errazagoak dira. Behin-behineko kanpalekuak eraitzen dituzte. Ehizan eta biltzen egun osoan jardun ondoren, arratsaldero horniak batu eta taldekide guztiei banatzen zaizkie. Garrantzikoa da taldekideei janaria banatzea, baina normalean ez da trukutzen beste taldeekin: guztiak beregain dira benetan.

Aldiz, hartu-eman handiak izaten dira beste taldeetako kideekin eta maiz joaten dira beste kanpalekuetara. Harremana laguntasunezkoa da eta jendea maiz ibiltzen da talderik talde, ezkontzeko asmoz edo alde emankorragoaren bila. Egia esan, taldeen osaera asko aldatzen da astez aste, bidaiak direla eta. Taldeek harreman estuak izatea oso gauza garrantzitsua da, aseguru moduko

bat baitira lehortetan eta goseteetan, nahiz eta horrelakoak bakanka baino gertatu ez. Ehiza–lekuak ez daude mugaturik eta inork ez ditu defendatzen. ()

Putzu iraunkorrak, urteko hainbat hilabetetan ezinbestekoak, besteekin batera erabil daitezke lehortea dela–eta ohi baino putzu gutxiago izanez gero.

Putzu iraunkorra hil edo biziko baliabidea da sandarrentzat eta, segur aski, baliabide mugatzailea da. Lehorte larrietan putzuak denon artean eta gizartea hautsi gabe banatu eta erabiltzeko ahalmena erabakigarria da bizirik iraun ahal izateko.

Sandarren elikagaiak

Haragi freskoa jatea giza eboluzioan faktore baliagarria izan den arren, ez da osagairik garrantzikoena herri ehiztari–biltzaile gehienek otorduetan. Mongongo (*Ricinodendron rantaninii*) edo mangeti intxaurra, batzuetan esaten dioten legez, oso zabaldua dago ikerturiko eskualdean: lehortea jasaten duen arbola baten hazia da, eta jateko ona den fruitu baten barruan garatzen da. Batez beste egunean jandako intxaurrak barazki dietaren %50 dira, eta urtean milaka kilo bildu eta jaten dituzte.

Mongongoaren intxaurra ez ezik, sandarrek 100 espezie sustrai eta bulbo ere biltzen dituzte. Horiei guztiei esker aukera zabala dute biziraupen–plana eratzerakoan. Udan, euriak ekartzerakoan, barazki- eta fruitu–aukera goxoa eta biltzen errazagoa izaten dute. Lehor–aroan, berriz, dieta ezinbestean aldatzen da, jateko onak diren sustrai, bulbo eta erretxinak bilatu behar dituztelako.

Elikagai begetalak, dietaren %60–80 pisuari dagokionez, emakumeek biltzen dituzte, eta lan hori asteko bi edo hiru lanegunen baliokide da. Gizonek animalia ertain eta txikiak ehizatzen dituzte arku eta gezi pozoituak erabilia, baita landareak bildu ere. ()

Beraz, sandarrek oso bizimodu astitsua izaten dute eta oso dieta ona eta askotarikoa. Normalean kanpalekuan bi edo egunetarako janaririk besterik ez da izaten, eta ez dute biharamuna dela–eta zertan larritu. Elikagaiak ugariak eta seguruak dira. Ehiza, berriz, ez da zeregin segurua, izan ere ehiztariak kanpalekura esku huts itzuli ohi dira maiz; hala ere, ordaina handia izaten da, haragiak balio handia baitu. Aldiz, bilketa ez da lantegi arriskutsua eta oso onuragarria da: barazkiak seguruak dira eta erraz topatzen dira. Laburbiltzeko, Ipar Kalahariko Dobe aldeko san horiek behar beste barazki eta landare jaten dituzte eta ehizatu nahi duten adina haragi. Jendea luzaro bizi da (hango lagunek oso izaera urtetsua izaten dute) eta larriduraren edo segurtasunik ezaren zantzu gutxiak dira. Ondo elikaturik diraute inguruko artzainek larrialdi izugarriak jasan behar dituzten garaietan ere.

Ehiztari–biltzaileen etorkizuna

Nahiz eta joan den mendearen amaieran Hegoafrikan sandarrak suntsitzeko ekinaldi sistematikoak antolatu zituzten, kalterik handiena abeltzain eta nekazari europar nahiz afrikarrek lurra lapurtu dizkietenean egin diete. Lurra ezinbesteko osagaia da ehiztari eta biltzaile direnen bizimoduan, eta galdu ahal, ohiko bizimodua gero eta mehatxatuago dago. ()

Ikerketa konparatibo horien emaitzak ehiztari–biltzaileen gizarte–antolamendua oso malgua dela erakutsi du. Elikagaiak urri eta sakabanatuta dauden tokian, gizaldeen ere txikiak eta sakabanatuak izan behar. Ehizaki–aldra handiak eta landare ugariak diren lekuetan, aldiz, talde handiagoak bil daitezke elkarrengana eta mugikortasuna murriztu. Ingurumen–aldaketen ostean berehala aldatuko da taldearen tamaina eta aldaketa horiek urtaroen arabera izaten dira.

Agerikoa da irudi “hobbiarra”, hau da, gizaki primitiboek oso bizimodu “bakartia, behartsua, desatsegina, basatia eta laburra” zeramatelakoa (XIX. mendeko antropologo askok eta are XX. mendeko beste batzuek ere defendaturiko ikuspegia) ez datorrela bat ehiztari eta biltzailearen bizimoduaz egindako azalpen zehaztuarekin. Ikusiko dugunez bada pisuzko arrazoirik gaurko gizakion bizitza, batez beste, ez dela gure lehengo arbasoenarekiko asko hobetu pentsatu ahal izateko. Benetan ehiztari–biltzaileen bizimoduak eskuratzen duen aisialdi–mota ezin da Mendebaldeko gizartean beste inorenarekin parekatu, ez bada goi–klaseetakoek dutenarekin; bestalde, gizaki horien osasuna eta bizi luzea ia gureen parekoak dira. ()

GALDERAK

1. Deskribatu sandarrak bizi diren ekosistema (klima, zorua, elikagaiak, kate trofikoak...).
2. Zeintzuk dira beren ingurunean eragin dituzten inpaktuak?
3. Gizadiak historian izan dituen gizarte antolamenduetatik, zeinekin aldera daiteke sandarrena?
4. Zer da baliabide mugatzailea? Zein da sandarren baliabide hori?
5. Zeintzuk dira sandarren baliabiderik garrantzizkoenak?
6. Sandarrek bizirik irauteko, zein dute arriskurik garrantzitsuena?
7. Kultura gizakiek bereganatzen dituzten ohitura, jakintza eta tresnen multzoa dela esan ohi da. Gainera, beste gizakiei ikur bidez jakinarazteko ahalmena (hizkuntza) eta metagarria izatea ere oinarritzat ditu. Adierazi sandarren kulturaren osagairik garrantzizkoenak.
8. Pobre eta atzeratutzat jo daitezke sandarrak? Zertan oinarritu duzu erantzuna? Nola iraun lezake bizirik mendebaldar batek sandarren ingurunean?

3.5. JARDUERA. Gizartea eta ingurumena historian zehar

- ⇒ Ondoko testuan gizadiaren historiari begiratzen zaio ingurumenarekiko ikuspuntutik. Historia horretan moldaera asko garatu du gizakiak (ehiza, bilketa, nekazaritza) eta ingurumena aldarazi egin du. Testua irakurtzea eta ondoko galderari erantzutea.

Gizadiaren eta ingurumenaren arteko harremanak

Kulturaren bidez gizakiak bere arbasoek bildutako esperientzia erabil dezake. Aldi berean, hurrengo belaunaldiei eman eta transferitu ahal die. Ezaugarri berezi horrek arlo desberdinen aurrerapena eta bilakaera eman dizkigu, batez ere teknologia berriak garatuz. Horregatik, ingurumena aldatzeko gero eta ahalmen handiagoa dugu. Aurrerapen teknologikoekin batera, ondasunen beharrak ere handitu egiten dira, eta horrek baliabide berriak bilatzera eta erabiltzera bultzatzen gaitu.

Berrelkadura–bukle positibo horren funtzionamenduari esker, gizakia bere ingurunean nekez bizirik irautetik ingurune hori gogorki aldatzera igaro da. Gaur egun, baliabideen gehiegizko ustiapenak eta erabilerak naturak baliabide horiek eskaintzeko duen ahalmenaren mugara eramán gaituzte.

Gizaki ehiztari eta biltzailea

Paleolitikoan gizakiak bere ingurumenera egokitu beharra zuen. Ingurune latz batzuetan bizirik iraun ahal izateko, baliabide teknologiko batzuk garatu zituen (suaren erabilpena, armak edo jantziak) bere adimenari esker. Bere elikagai iturri bakarrak ehiza eta fruitu eta hazien bilketa ziren. Baliabide horiek murrizten baziren, nahitaez beste leku batzuetara joan beharra zeukan.

Gizakiak bere ingurunea gero eta hobeto ezagutzen zuen: non zegoen ura, zein animalia eta zein landare ziren jateko onak, lanabesak egin zitzakeen, ehizarako tresneria fabrika zezakeen, eta abar. Bere energia–iturri bakarra eguzkia zen: eguzkiaren energia elikagaietan eskuratzen zuen, bai eta berotzeko, janaria prestatzeko nahiz animaliak uxatzeko sua egiterakoan ere.

Orokorrean, ingurunean eragiten zuen inpaktua oso txikia zen: gizakiak depredatzaile arruntak bezala jokaten zuen.

Gizaki nekazari eta abeltzaina

Nekazaritza sortzean egoera goitik behera aldatu zen. Izandako aldaketa teknologiko eta kultural hori gizakiak jasandako inpakturik handiena dela jotzen da. Horri esker pertsona batzuk elikagaiak bilatzeko beharretik askatu ziren. Orduan gizakiak metalak urtzen ikasi zuen (kobrea eta brontzea), eta horren ondorioz, nekazari lanak eraginkorragoak izan ziren. Baina lanabesak oso garestiak zirenez (lanabesak egitea oso konplexua zen), lortzen zituenak elikagai gehiago ekoitzi ahal zuen; horren ondorioz, elikagai soberakin gehiago pila zezakeen, eta, beraz, lanabes gehiago lortu. Horrela beste berrelkadura–bukle positibo bat jarri zen martxan.

Burdinaren teknologiaren sorrerak nekazaritza bultzatu zuen, eta nekazaritzarako arlo edo eremuak lortu beharrak basoen murrizketa ekarri zuen. Horrek guztiak ekosistema naturaletan eragina izan zuen.

Greko eta erromatarren garaian esklabuak ziren langilerik erabilienak. Mediterranear arroan nekazaritza nagusitu zen. Mendeak joan ahala, deforestazioak eta laborantza arloko gehiegikeriak zorua galera eta degradazioa ekarri zuten. Agian fenizio, greko eta erromatarren zibilizazioak desagertzea horrexek eragin zuen.

Erdi Aroan haize- eta ur-errotak erabiltzen hasi ziren energia lortzeko. Helburu desberdinetarako erabiltzen zirenez (ura lortzeko, aintzirak lehortzeko, haziak ehotzeko), teknologia aldetik izugarritzko aurrerapena suposatu zuten. Horrek guztiak populazioaren gehikuntza ekarri zuen, baina garai hartan hain ugariak ziren gerrek ezen izurriteek mugatu egin zuten biztanleriaren gehikuntza. Gainera lur berrien aurkikuntzak migrazioa eragin zuen.

Hala eta guztiz ere, munduak bere ingurumen naturala mantentzen zuen, esparru batzuetan izan ezik. Tokiko aldaketa batzuk gertatu ziren, bai, eta aldaketok ekosistema batzuetan izan zuten eragina, baina Lurra berez ez zen asko aldatu ordura arte. Hori bai, paisaia gero eta desberdinago zegoen gizakiaren eraginez. Lur berriak kolonizatu ziren, horretarako lurralde ezezagunetako basoak soilduz.

Iraultza industrial

Errotetan lortutako energia-kopurua ez zen nahikoa energia-eskaria asetzeko (ehungailu berriak higitzeko). Bestalde, egurra lortu beharrak basoen ustiapen intentsiboa eragin zuen, eta horren ondorioz basoa ia desagertu egin zen. Iraultza industrialaren prozesua egurraren ordez ikatza erabiltzearekin batera hasi zen —izan ere Ingalaterrako basoak agortuta zeuden—, eta lurrin-makinarekin gauzatu zen (Thomas Newcom, 1912 eta James Wat, 1769). Makina horri —



lantegietan erabiltzeko moduko energia—, eta erregai fosilen hedapena ekarri zuen (hasieran ikatza eta gero petrolioa).

Ordura arte ondasunen ekoizpena eta kontsumoa elkarri oso lotuta egonak ziren. Artisauak eta erosleak elkarrengandik hurbil zeuden eta hurbiltasun horri esker produkzioa kontrolatuta zegoen (beharrezkoak ziren ondasun edo produktuak baino ez zen ekoizten). Aitzitik, egoera berrian ondasunak mugarik gabe ekoizteko aukera sortu zen. Gainera erregai fosilak agortezinak zirela uste zen. Prozesu horretan gero eta arazo larriagoak sortu ziren: ingurumenean eragindako inpaktuak (airearen eta uraren kutsadura, paisaiaren degradazioa), baliabideak agortzea, eta abar.

Bizi kalitatearen eta osasun sistemaren hobekuntzak giza populazioa handitzea ekarri zuen. Gizaki gehienek hirietara jo zuten, fabriketan langileen beharra zela eta. Giza populazioa handituta, planeta osoa kolonizatu da, eta horren ondorioz baliabideak neurritz gain ustiatu dira.

GALDERAK

1. Testuan berrelikadura—bukle batzuk aipatzen dira. Azaldu eta irudikatu eskematikoki.
2. Aipatu XVI. mendearen amaieran zeuden baliabide energetikoak.
3. Azaldu baliabide haiek eragiten zituzten inpaktuak.
4. Zer—nolako mugak zituen baliabide energetiko haien erabilpenak?
5. Azaldu gaurko baliabide energetikoen erabilerak eragiten dituen inpaktuak.

3.6. JARDUERA. Gizarte–mota desberdinak eta ingurumena

Ondoko grafikoan era sintetikoan azaltzen dira gizakiaren historian zehar izandako gizarte motak eta ingurumenean izan duten eragina. Sistema–motak eta erabilitako energia eta teknikarik garrantzitsuenak ere azaltzen dira.

- ⇒ Egin testu labur bat koadroa komentatuz eta adibideak jarritz:

Gizarte motak eta ingurumenean izan duten eragina

	Gizarte paleolitikoa	Nekazarien gizartea	Industria–gizartea
Sistema–mota	Ekosistema	Nekazaritza–sistema	Hiri–sistema
Energia–mota	Gizakiarena	Berriztagarriak	Erregai fosilak (berriztaezinak)
Teknologia	Tresna arruntak	Tresna arruntak, goldea	Makina konplexuak
Atmosfera	Aire garbia	Aire garbia	Aire kutsatua
Hidrosfera			Ura kutsatzea
Biosfera	Basoa Basa–fauna	Basoa Basa–fauna	Basoak soilteza Abeltzaintza. Nekazaritza intentsiboa
Lurzorua		Degradatzea	Basamortu bihurtzea

Iturria: Ortega Alba. "Niveles de civilización, medio físico y degradación ambiental", Azara, 2. Zaragoza. Sociedad Aragonesa de Ciencias de la Naturaleza, 1991.

3.7. JARDUERA. Ingurune naturala eta gizakia Euskal Herriaren historian zehar

- Historian zehar Euskal Herriko inguruneak aldakuntza ugari jasan du. Ondoko testuan bilakaera eta kausak deskribatzen dira. Irakurri eta ondoko galderari erantzun:

Euskal Herriko ingurumenaren historia

Historiaurrean gizadiak aldaketa gutxi eragin zuen naturan, hala kopuruz, jende gutxi baitzen, nola kualitatez, tresna garatu gabeak erabiltzen baitzuten. Baina azken glaziazioaren ondoren, gizadiak ingurunea aldatzeari ekin zion. Hasieran ozta-ozta igartzen zen, baina eraldaketa arian-arian handituz joan zen. Ziur aski, lehenengo inpaktuak sua aurkitu zutenean eragin zituzten, gizadiaren lehenengo berriztapen teknikoa izan baitzen. Ehizatze erabilirik, lehenengo suteak basoetan irazeki zituzten eta, beraz, basoetan gertatu ziren lehenengo aldaketak.

Neolitikoko iraultzarekin batera gizadiak lehenengo aldiz esku hartu zuen ingurunean, bereganatu eta bere premien arabera egokitu baitzuen. Ordura arte gizadia harraparia izan bazen ere, ekoizle bihurtu zen, animaliak etxekotuz eta landareak laboratuz, haietatik elikatze. Berriztapen teknikoek —esku-errotak, saskigintzak, zeramikak, laborantzako lanabesek— bizimodua erraztu egin zuten baina ingurunean gehiago esku hartuz, eta, horren ondorioz, lehenengo ekosistema “artifizialak” edo gizatiartuak agertu ziren. Abeltzaintzarekin batera transhumantzia hasi zen, eta aukera berriak gizadiari beharkizun berriak ekarri zituzten, handik aurrera paisaia menperatu, jarduera—eremua zabaldu eta lehenengo bide egonkorak egokitu behar izan baitzuten.

Erromatarrek

Erromatar kultura izango da gure lurralde menperatu zuten artean teknika eta zientziaren aldetik garatuena, eta, horrela, ingurunea nabarmenki aldatuko zuen lehenengoa, bere beharrez egokitze. Zientzia aplikatuetan egin zituzten aurrerapen handiek, batik bat ingeniariak eta arkitekturak, ordura arte sekula ezagutu gabeko ingurumen-aldaketak ekarri zituzten.

Erromatarrek, beren nagusigo ekonomiko eta militarra hedatzeko asmoz, komunikazio onak behar zituzten menpean hartutako herrialdeetan, eta horregatik lehenengo bide-sare oinarritzak landu zuten, bai eta harekin batera bideak baldintza egokietan egoteko eta hobetzeko legegia ere. Bide-sare horretako galtzada handien aztarna gugana heldu da, zolaturik baitzeuden. Zubiek, presek, akueduktuek, ubideek eta hiriek haran eta ibaien itxura aldatu zuten, eta oro har paisaiarena.



Baserrian ere munta handiko aldaketak eragin zituzten, labore eta laborantza-sistema berriak sartuz. Nekazaritza estentsiboaren eta laborantza ureztatuaren bidez lehenago landu gabe zeuden lurzorua ere bereganatu egin zituzten.

Hala ere, erromatarren eragina txikiagoa da gure artean Hispaniako gainerako tokietan baino; eta Euskal Herrian bertan isurialde bien arteko dikotomia agertzen zaigu: Atlantikoa klima hezeagoa eta menditsuagoa da, eta Mediterraneoko isurialdea edo Hegoaldekoa sikuagoa eta lauagoa izanik, Hegoaldean izan zen erromatartuena; Arabako lautada Bordeletik Astorgara zihuan galtzadak zeharkatu zuen, eta bide horren aldamenen hiri garrantzitsuak kokatu ziren, Iruñea (Pompaelo) kasurako, haien neurriko hiri-egitura, zerbitzu eta azpiegitura aipagarriekin.

Isurialde atlantikoan ere utzi zuten erromatarrek aztarnarik, nahiz eta txikiagoak eta sakabanatuagoak izan. Jakina da Somorrostroko eta Arditurriko meategiak ustiatu zituztela eta Ibaizabal eta Bidasoaren haranak ere aldatu zituztela, haietan barna Inperioko beste inguru batzuetara merkataritza-harremanak bideratzeko. Horren ondorioz, lehenengo kaiak ere eraiki zituzten.

Irautea helburu

Germaniar herriek krisiak jotako Inperio bat aurkitu eta suntsitu zuten III. mendeaz geroztik, baina oroz gain IV. eta V. mendeetan. Euskal Herria olde haien ikusle izan zen, baina baserritartzeko prozesua areagotu egin zen hemen ere, lehenago nahikoa baserritar baginen ere. Orduko jendeak barrualdera eta mendialdera jo zuen, eta kobazuloetara ere heldu ziren batzuk. Beraz, jendeak gutxiago landu zuen ingurunea, bere bizimodua garatzea baino bizirik irautea baitzuen helburu.

Erdi Aroan, Nafarroako politikak lehendabizi eta Gaztelakoak gero beren agintea hedatu zuten Gipuzkoara eta Bizkaira. Horren ondorioz hiribilduak sortu ziren (Gasteiz 1181ean, Bilbo 1300ean, etab.), aurretik zeuden herrirka bazuk azpiratu eta harresidun hiri sendoak eratuz.

Nekazaritza–ekoizpenaren emendioak, hazkunde demografikoak, ur–errotaren tankerako teknika berriek, arrantzak, ontzigintzak, artilearen, ardoaren eta bihien merkataritzak... eragile horiek guztiek aldaketa nabarmena sortu zuten egitura ekonomikoaren baitan, halako moduan non autohornikuntzazkoa izateari utzi eta merkataritzazko eta ekoizle bilakatu baitzen.



Merkataritza–bideak

Merkataritzaren higidurak bide nagusi bitan antolatu ziren. Bata Done Jakueren Bidea du, Pirinioetatik Galiziaraino zihoana, eta Europako hiriekin harremanetan jarriko gintuena; bestea, berriz, kosta Penintsularen barrualdearekin lotuko zuena. Bide handi horietatik abiatuta, bide–sareak eta fabrikazubiak sortu ziren, bide nagusiak eta hiribilduak lotu eta elkarrenganako komunikazioa ahalbidetzeko. XIII. mendean zubiak, galtzadak eta bideak egin ziren. Bide–garapen hark paisaia erabili eta aldatu egin zuen, egia esan oso ondorio apalekin. Hala da; teknologia hasi–masietan zegoenez, mende haietan, paisaia egokitu beharrean, jendea bera egokitu zitzaion inguruneari, zeren bide berriak erromatar galtzada zaharrei jarraiki egiten baitzituzten, artean irauten zutelako, modu eskasean bazen ere; edo bestela, konponbide teknikorik errazek bilatzen baitzituzten uberak, mendateak etab. gainditzeko.

Metalurgi industria Euskadiko ekonomiaren habeetariko bat izan da, eta hala da gaur egun ere. Burdinolek burdina ekoizten zuten. Hasieran oso arruntak izan ziren teknikoki, baina uraren energiaren baliatzen zirenez, ekoizkortasun handia lortu zuten; horri esker, produktuak kanpo–merkataritzara bideratu

ahal izan ziren. Burdinolek sakonki eraldatu zuten ingurunea: hondakinak sortzen zituzten, sarrak “zepadia” izenekoetan, baina erraz birziklatzen zituzten galtzaden zoruetarako erabiliz; bideak aldatu edo berriak egin zituzten, burdinolak eta meategiak elkarri lotu beharrez; baso-soiltze handiak eragin zituzten, basoak baliatzen baitzituzten egur-ikatzak egiteko eta burdinolekako labeetan erabiltzeko; zubiak, presak, ubideak egin zituzten, eta horrela ibaien ibilguak... aldatu.

Gaztelatik etorritako artilea Frantziako Mendebaldeko kostara eta Flandesera esportatzen zen, eta horrela sortu ziren euskal koloniak Europako zenbait hiritan. Artilearen nahiz burdinaren merkataritza era berean ziren ontzigitzaren eta kai-azpiegituren ondorio eta eragile. Berezko ainguratokiak egoki zituzten eta egitura berriak eraiki, egurrezkoak eskuarki; halaber, nasak egin zituzten itsasadarretan...

Kanpo-merkataritza

Amerika aurkitzea eta Europako gerlak oso onuragarriak izan ziren euskal burdinolentzat, goraldi handia izan zen eta. Nekazaritzak ere gora egin zuen amerikar eskariari eskerrak, eta artile, gatz, oihal, olio eta abarren esportazioak iraun egin zuen. Bilboko Kontsulatua fundatu zutenean (1511), itsasadarra kai bihurtu zen eskakizun berriei erantzuteko. Horrela, Bilbo euskal ekonomia lehiatsuaren gune nagusi bilakatu zen.

XVIII. mendeak ziklo demografiko berria eta egitura ekonomikoen eraldakuntza ekarri zituen. Kanpo-merkataritzaren alorrean jauzia gertatu zen kabotaje-nabigazio apaletik kolonietako nabigazio handira. Andaluziari monopolioa kendu ondoren, kaiak biziberritu egin ziren, eta biziki lagundu zuten merkataritza-konpainia handiak ager zitezen. Elkarte ekonomikoek sustatutako konpainia horiek merkataritzan jardun zuten ozeanoaz bestaldeko herrialdeekin, flota moderno bat erabiliz. Carlos III.ak bideen gaineko politika serio bat egin zuen. Madril ardatz zuen sare erradiala proposatu zuen eta araudi bat eman bideak erabiltzeko eta zaintzeko. Halaber, dilijentzia- eta barruko postaren zerbitzuak sortu ziren. 1.000 km errepide eta 325 zubi eraiki ziren. Kaiak ere hobetu zituzten morruak, kai-muturrak, lonjak, nasak... eginez.

Industrializazioa

Ekonomiaren liberalizazioak eta indiar kapitalek euskal burgesiaren aitzina-mendua sustatu zuten eta industriaren garapena bultzatu, zeina XX. mendean bere gailurrera heldu zen. Hainbat lan egin zituzten produktu landuen merkataritza errazteko xedearekin, besteak beste, errepide eta trenbide-sistemen antolaketan, kaietako obra handiak, morru eta nasa berriez portuak zabaltzeko asmoz. Halaber, padurak eta alubioi-ibarrak lehortu egin zituzten, hasiera batean, nekazaritzako lurzoruak izan zitezen, baina azkenean hiritartu eta hiriak hedatzeko erabili ziren. Ibaiak eta batik bat itsasadarrek, jalkin edo sedimentuak zirela-eta gero eta itoago zeudenak, kanalizatu egin zituzten. Hondartzak zabalarazi zituzten inguruan morruak eraikiz, baina azkenean hiriek irentsi zituzten haien ere. Itsasbaterreko dunen alde txikiak finkatu egin ziren, Zumaia-koa adibidez.



Jendeak hirietara eta industriguneetara jo zuen, halako moduan non gune horiek arin eta antolamendurik gabe hazi baitziren. Horrela, inguruan zeuden nekazaritza–lurzoru apartak azpiratu egin zituzten, aspaldi–aspalditik baratzetarako erabiltzen ziren haiek berak.

GALDERAK

1. Azaldu zein den ingurunean eragina izan zuen lehenengo giza ekintza.
2. Erromatarren agindupean, zeintzuk izan ziren ingurunean gertatu ziren aldakuntzarik garrantzitsuenak?
3. Aipatutako garaian, zein alde zegoen Euskal Herriko Hegoaldearen eta Iparraldearen artean?
4. Erdi Aroan zehar, zein ekintzak izan zuten eragina ingurunean?
5. XIV. mendetik aurrera merkataritza–esparrua hedatu eta handitu egin zen; horren ondorioz ontzigintza ere hazi egin zen. Zein ondorio ekarri zion horrek inguruneari?
6. Zeintzuk dira inguruneak XVIII. mendean zehar jasan zituen aldaketarik garrantzitsuenak?
7. Azaldu industria–iraultzan zeintzuk izan ziren ingurunean inpaktuak eragin zituzten giza ekintzak eta zeintzuk izan ziren inpaktu horiek.

EBALUAZIOA

EBALUATZEKO IRIZPIDEAK

Landutako ezagupenak erabiltzea giza espezieak izan duen eragina eta gainerako sistemekiko duen mendekotasuna balioesteko, eta erantzukizun- eta elkartasun-jarrerak garatzeko.

Helburua honako hauek ikustea da: ea ikasleek gizakia naturarekiko elkarrekintza estuan bizi izan dela ulertzen duten eta ea ideia hori gertaera jakinak direla—eta erabil dezaketen.

PROBA IDATZIA

1. Adibide bat jarri berrelikadura positiboeko kausa—erlazioarena eta beste bat berrelikadura negatiboekoarena. Diagrama bidez adierazi eta labur azaldu.
2. Azaldu Lurreko ingurumeneko aldaketa garrantzitsuren bat —izan diren askotako bat— eta horren zergatikoak.
3. Azaldu giza jarduerak Lurreko ingurumenean eragindako aldaketa garrantzitsuren bat.
4. Aipatu hiria sistemak darabiltzan baliabide nagusiak.
5. Azaldu Lurraren historia ezagutzeko eta ingurumenaren bilakaera azaltzeko erabiltzen diren metodo batzuk.

BALIABIDE DIDAKTIKOAK

BIBLIOGRAFIA

- ANGUITA, F. *Origen e historia de la Tierra*. Madril. Rueda argitaletxea. 1988.
- ARSUAGA, J. L. Eta Martinez, I. *La especie elegida*. Madril. Temas de Hoy. 1999.
- ARSUAGA, Juan Luis. *El collar del neandertal*. Madril. Temas de Hoy. 1999.
- BETTINI, V. *Elementos de ecología urbana*. Edición de Manuel Peinado Lorca. Trotta. Madrid. 1998.
- *Bizkaiko interes geologikoko guneak*. Bizkaiko Foru Aldundia. 1990.
- CAMPBELL, B. *Ecología humana*. Bartzelona. Biblioteca Básica Salvat. 1985.
- GEOLOGICAL MUSEUM. *Historia de la Tierra*. Madril. Akal argitaletxea. 1990.
- GRIBBIN, J. *El efecto de invernadero y Gaia*. Madril. Piramide/Ciencia Hoy. 1991.
- *Lurraren ezkutuko historia*. Donostia. Gaiak argitaldaria. 1992.
- PEÑUELAS, J. *De la biosfera a la antroposfera*. Bartzelona. Barcanova argitaletxea. 1988.
- RASSOL, I. *El sistema Tierra*. Madril. Debate/Dominios argitaletxeak. 1994.
- SUTTON, B. Eta HARMON, P., *Fundamentos de ecología*. Mexiko. Limusa argitaletxea. 1989.
- TERRADAS. *Ecología hoy*. Bartzelona. Teide argitaletxea. 1971.

BIDEOAK

- ☒ *La aparición del oxígeno*. “El planeta milagroso” sorta.
- ☒ *La Tierra se queja*. “El planeta milagroso” sorta.
- ☒ *La máquina increíble*. “El bio feed-back”. National Geographic Society.
- ☒ *Gizakumearen eboluzioa. Buztinezko gizona. Bizitza orekatua*. Pausoka.
- ☒ *La construcción de la Tierra*. BBC. Attenborough.
- ☒ *Una voz en la fuga cósmica*. Carl Sagan.
- ☒ *Harrien historia zaharra*. Lorenzo/Iturralde.
- ☒ *Biología ebolutiboa*. Coroner Internacional.
- ☒ *Origen de la vida, en la sopa primordial*. The Open University.
- ☒ *Darwin y la diversidad*. The Open University.
- ☒ *El ecosistema urbano*. Servies de Cultura Popular.

HIZTEGIA

Ingurumena eta gizadia

Gaztelania–euskara

Actividad de investigación	Iker–jarduera
Actividad experimental	Saiakuntzazko jarduera
Agricultura extensiva	Nekararitza estensibo
Al aire libre (ferrería)	Aire zabaleko
Aumento	Emendio
Autoabastecimiento	Autohornikuntza(zko)
Canalización	Ubide
Carbón vegetal	Egur–ikatz
Castro	Irun
Cauce	Ibilgu
Chasquido de lengua	Mihi–karraska
Cinturón de pobreza	Pobrezi aldiri
Cloaca	Estolda
Comercio exterior	Kanpo–merkataritza
Crecimiento sostenido	Hazkunde eutsi
Cromlech	Harrespil
Depredador	Harrapari
Despegue, avance	Aitzinamendu
Dique	Morru
Dolmen	Trikuharri
Domesticar	Etxekotu
Embarcadero, muelle	Nasa
Entorno	Ingurune
Escoria	Sarra
Espigón	Kai–mutur
Explotar	Ustiatu

Fondeadero	Ainguratoki
Fortaleza, fortificación	Gotorleku
Grano	Bihi
Grava	Hartxintzar
Impacto ambiental	Ingurumen–inpaktu
Inapreciable	Antzemanekin
Interrelación	Elkarrekintza, erlazio
Invasión, empuje, impetu	Olde
Marisma	Padura
Molino de mano	Esku–errota
Muy	Arrunt
Normalmente, en general	Eskuarki
Ortofotomapa	Ortofotomapa
Pauta de conocimiento	Ezagupen–jarraibide
Pavimentar	Zolatu
Puente de fábrica	Fabrika–zubi
Pujante, competitiva	Lehiatsu
Relación directa	Zuzeneko erlazio
Relación encadenada	Erlazio kateatu
Relación inversa	Alderantzizko erlazio
Resurgir	Biziberritu
Retroalimentación	Berrelkadura
Rudimento, inicio rudimentario	Hasi–masi
Ruralización	Baserritartze
Someter, tomar, ocupar	Azpiratu
Vado	Ubera
Variable	Aldagai
Vertiente atlántica/mediterránea	Isurialde atlantiko/mediterraneo
Vinculante	Lotesle
Zona alubial	Alubioi–ibar

Euskara–gaztelania

Alubioi–ibar	Zona alubial
Ainguratoki	Fondeadero
Aire zabaleko	Al aire libre (ferrería)
Aitzinamendu	Despegue, avance
Aldagai	Variable
Alderantzizko erlazio	Relación inversa
Antzemanezin	Inapreciable
Arrunt	Muy
Autohornikuntza(zko)	Autoabastecimiento
Azpiratu	Someter, tomar, ocupar
Baserritartze	Ruralización
Berrelikadura	Retroalimentación
Bihi	Grano
Biziberritu	Resurgir
Egur–ikatz	Carbón vegetal
Elkarrekintza, erlazio	Interrelación
Emendio	Aumento
Erlazio kateatu	Relación encadenada
Eskuarki	Normalmente, en general
Esku–errota	Molino de mano
Estolda	Cloaca
Etxekotu	Domesticar
Ezagupen–jarraibide	Pauta de conocimiento
Fabrika–zubi	Puente de fábrica
Gotorleku	Fortaleza, fortificación
Harrapari	Depredador
Harrespil	Cromlech
Hartxintzar	Grava
Hasi–masi	Rudimento, inicio rudimentario
Hazkunde eutsi	Crecimiento sostenido

Ibilgu	Cauce
Iker-jarduera	Actividad de investigación
Ingurumen-inpaktu	Impacto ambiental
Ingurune	Entorno
Irun	Castro
Isurialde atlantiko/mediterraneo	Vertiente atlántica/mediterránea
Kai-mutur	Espigón
Kanpo-merkataritza	Comercio exterior
Korridoredun	Corredor (dolmen de)
Lehiatsu	Pujante, competitiva
Lotesle	Vinculante
Morru	Dique
Nasa	Embarcadero, muelle
Nekararitza estensibo	Agricultura extensiva
Olde	Invasión, empuje, impetu
Ortofotomapa	Ortofotomapa
Padura	Marisma
Pobrezi aldiri	Cinturón de pobreza
Saiakuntzazko jarduera	Actividad experimental
Sarra	Escoria
Trikuharri	Dolmen
Ubera	Vado
Ubide	Canalización
Ustiatu	Explotar
Zolatu	Pavimentar
Zuzeneko erlazio	Relación directa