

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

ARBORETUM: begirada berde bat

STEM ekintza: DBH 1 eta DBH 2

IRAKASLEEN GIDA



Koordinazioa eta testuen lanketa:

Saioa Aranburu eta Danel Solabarrieta (Elhuyar)
Nerea Casas

Aholkularitza zientifikoa:

Juan Antonio Campos (UPV/EHU, Arboretumeko zuzendari zientifikoa)

Ilustrazioa eta diseinua:

Histerika Irudigintza

SARRERA.....	5
ZER DA ARBORETUMA?	6
LOMLOE ESPARRUA	8
IRTEERA PRESTATZEKO	10
▶ Jardunbide egokiak bisitan.....	10
▶ Materialak eta baliabideak	11
▶ Aurretiko ariketak.....	11
ARBORETUMEN FLORA-DIBERTSITATEA	12
▶ Fitxa botanikoa.....	13
▶ Ginkana: zuhaitz autoktonoen bila.....	14
▶ Ilustrazio zientifikoak	16
NATURAREN ETA GIZAKIAREN ARTEKO INTERAKZIOA	17
▶ Zuhaitz lepatuak eta txondorrak.....	17
▶ Segia-belardiak	18
▶ Basoa vs zuhaitz-sailak.....	19
HAZIERA-ERAZTUNAK	20
▶ Zenbat urte ditu zuhaitz honek?	21
ZUHAITZ HOSTOGALKORRAK ETA HOSTOIRAUNKORRAK.....	22
▶ Herritarren zientzia jardura: iNaturalist	23
GERTUKO EKOSISTEMAK.....	24
IKERKETA: NOLA HAZTEN DIRA LANDAREAK?	26
▶ Azalpen teorikoa.....	28
GLOSARIOA.....	29
BISITARAKO INFORMAZIO INTERESGARRIA	30
▶ Non utzi ibilgailua?	30
▶ Ekintzak aurkezteko eta ezagutarazteko espazioa	30
▶ Harremanetarako.....	30

UPV/EHuko Arboretumerako bisita aberas-
teko diseinatu da gida hau. Arboretuma
parekorik gabeko gune erdinatural bat da,
habitat natural autoktono batzuk eta beste
kontinente batzuetako landare-espezie
ugari barne hartzen dituena. Helburua da
ikasleei mundu naturalarekin konektatzeko
eta egungo flora behatzeko eta aztertze-
ko aukera emango dien hezkuntza-esperien-
tzia berritzaile bat eskaintzea; hala, natu-
ra-zientziak modu interaktiboan eta prakti-
koan ikastea bultzatzen da.

Bisitaren helburu nagusia da ikasleen
gaitasun zientifikoa eta pentsamendu
kritikoa garatzea. Fenomeno naturalak
behatzeko, aztertze-ko eta interpretatzeko
aukera emango duten gaitasunak eskura-
tzea eta Arboretumean ikusitako prozesuak
ulertzeko eta azaltzeko ezagutza zientifi-
koa aplikatzea dira xedeak. Hori guztia bat
dator STEM hezkuntzaren (zientzia, tekno-
logia, ingeniari-za eta matematika) prin-
tzipioekin, ikaskuntzaren ikuspegi praktikoa
eta esperimental-za bultzatzen baititu.

Leioako Arboretumean ibilita, bisitari-
ek aukera dute espezie autoktonoen garrantzi
ekologikoari buruz ikasteko eta horiek
tokiko ekosistemetan duten egiteko era-
bakigarria ulertzeko. Biodibertsitatearekiko
errespetua eta balioesp-ena bultzatzen ditu
ingurune horrek, eta natura zaintzearen
inguruan sentsibilizatzen ditu ikasleak.

ZER DA ARBORETUMA?

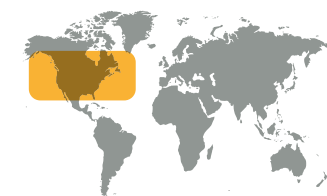
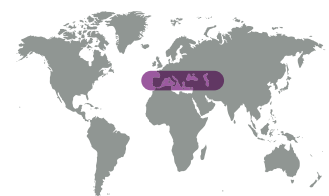
Arboretuma eremu erdinatural bat da, eta Zientzia eta Teknologia Fakultatearen eta Arte Ederren Fakultatearen arteko ibarbidean dago. Lertutze erreka-ostean inguruan, haritzek eta haltzek osatutako baso txiki bat dago, berez garatua, eta bilduma botanikoen eremu bat ere badago.

Bildumetan bost kontinenteetatik ekarritako espezieak daude, guztiak klima epeleko tokietakoak, hau da, Euskal Herriaren antzeko klima dutenak. Espezieak jatorri geografikoaren arabera banatuta daude:

- **Bilduma Mediterranea:**
Mediterraneoko eremu epeletako landare-espezieak daude hemen.
- **Ipar Amerikako Bilduma:**
Ipar Amerikako eremu epeletako zuhaitz-espezieak biltzen ditu.
- **Hego Hemisferioa Bilduma:**
Hego hemisferioko hiru kontinenteetako (Hego Amerika, Afrika eta Australia) eremu epeleko espezieak biltzen ditu.
- **Asia Bilduma:**
Asia kontinenteko eremu epeletako espezieak biltzen ditu.
- **Bilduma Autoktonoa:**
Euskal Herriko espezieak biltzen ditu. Ondoko ibarbidean haritzia eta haltzadia daude.

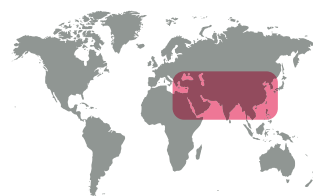
Gida honetan, azken eremu horretan eta Euskal Herriko zuhaitz- eta zuhaixka-espezieetan zentratuko gara.

BILDUMA MEDITERRANEARRA
Colección Mediterránea



IPAR AMERIKAKO BILDUMA
Colección Norteamericana

HEGO HEMISFERIOKO BILDUMA
Colección Hemisferio Sur



ASIAKO BILDUMA
Colección Asia

EUSKARAREN ESPIRALA
Espiral del Euskera



HELIOSZIOMETROA
Heliosciámetro



ANFITEATROA
Anfiteatro



BILDUMA AUTOKTONOA
Colección Autóctona



BIZITZAREN BASOA
Bosque de la Vida



HARIZTI-HALTZALDIA
Robledal Aliseda



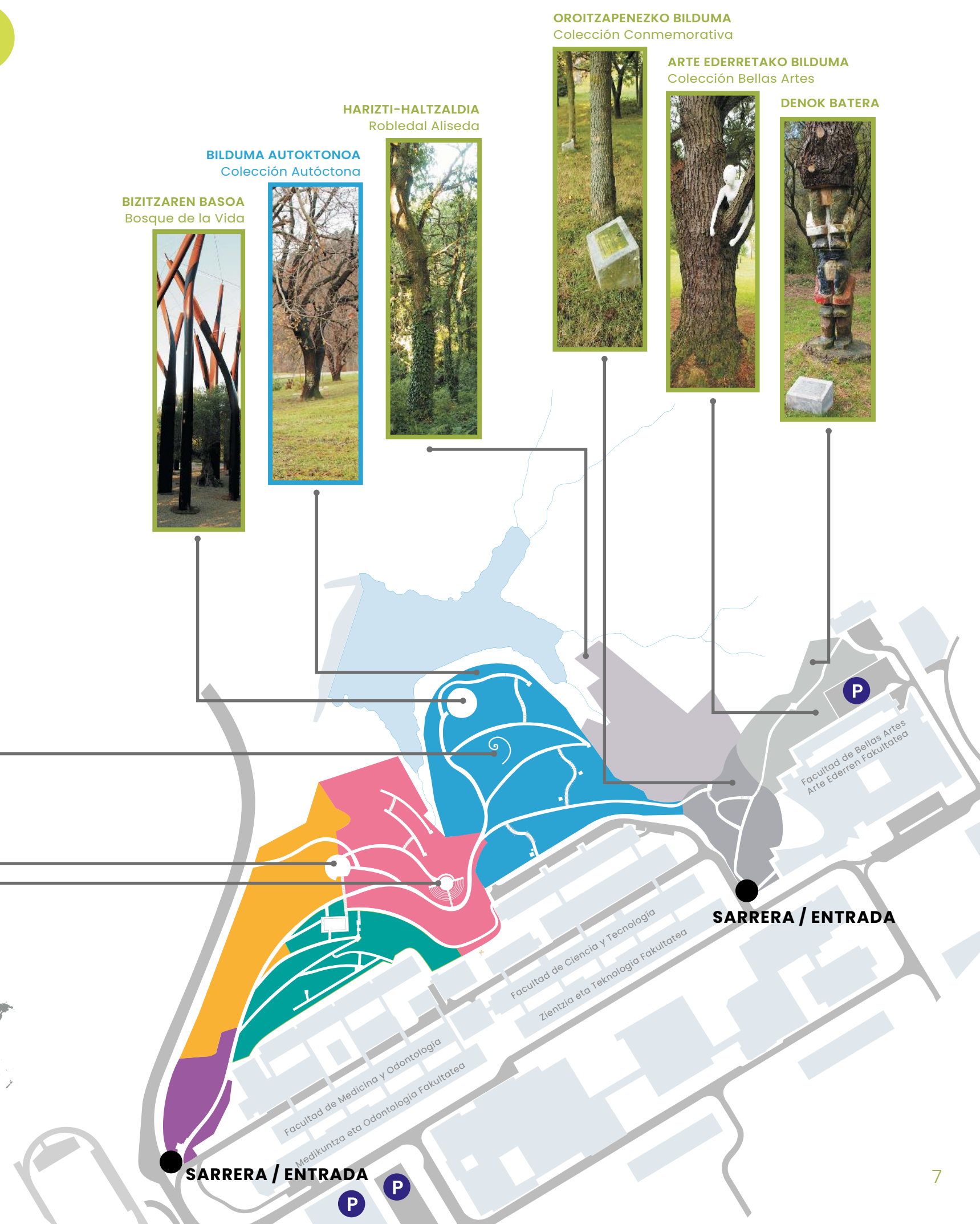
OROITZAPENEZKO BILDUMA
Colección Conmemorativa



ARTE EDERRETAKO BILDUMA
Colección Bellas Artes



DENOK BATERA



LOMLOE ESPARRUA

Proposatutako ekintzak DBHko 1. eta 2. mailetakako STEM eremuetan oinarritzen dira; zehazki, natura-zientziak ikasgai. Jarraian, landu daitezkeen gaitasun espezifikoak jasotzen dira.

LOMLOEko gaitasun espezifiko eta ebaluazio-irizpide hauek landu daitezke:

- 1 Fenomeno eta prozesu natural nagusiak eragiten dituzten kausak ulertzea eta erlazionatzea, arrazoiketa zientifikoa, lege eta teoria zientifikoak eta/edo pentsamendu konputazionala erabiliz arazoak konpontzeko eta eguneroko bizimoduko prozesuak azaltzeko. HKG1, STEM1, STEM2, STEM4 eta GPSII5.
 - **Jarduera:** Arboretumeko ekosistema autok-tonoak behatzea.
 - **Garapena:** Tokiko espezieen garrantzi ekologikoa aztertzen da; ekosisteman duten papera printzipio zientifikoekin erlazionatzen da.
- 2 Informazioa identifikatzea, aurkitzea eta hautatzea, modu eraginkorrean erabiliz plataforma teknologikoak eta bestelako baliabideak zientziaren inguruko galderei erantzuteko, bai indibidualki, bai modu kolaboratiboan. HKG3, STEM4, KD1, KD2, KD3, KD4, KD5 eta GPSII4.
 - **Jarduera:** iNaturalist aplikazioa erabiltzea espezieak dokumentatzeko.
 - **Garapena:** Ikasleek tresna teknologikoak erabiltzen dituzte espezieak identifikatzeko eta erregistratzeko; modu horretan, informazioa bilatzeko eta hautatzeko gaitasunak garatuko dituzte.
- 3 Informazioa eta datu zientifikoak interpretatzea, transmititzea eta haien inguruan argumentatzea; hainbat formatu erabiliko dituzte zientzietako kontzeptuak eta prozesuak aztertzeko. HKG1, HKG2, HKG5, STEM4, STEM6, KD2, KD3 eta KAKG4.
 - **Jarduera:** Aurkitutako espezieen fitxa botanikoak egitea.
 - **Garapena:** Datu zientifikoak interpretatu eta zenbait formatutan komunikatzen dira (fitxak, aplikazio digitalak); modu horretan, argudiaketa zientifikoa bultzatzen da.
- 4 Behatutakoa galderen bidez adieraztea; hipotesiak formulatzea eta esperimentazio zientifikoaren bidez frogatzea; eta ikerketa-proiektuak garatzea. Metodo-logia zientifikoetako urratsei jarraitzea, zientziei lotutako alderdiak aztertzeko. HKG1, HKG2, STEM2, STEM3, STEM4, STEM6, KD1, KD2 GPSII3, GPSII5, EG1 eta EG3.
 - **Jarduera:** Bisitaren ostean landareen hazkundeari buruzko ikerketak egitea.
 - **Garapena:** Landareen hazkunde-kondizioei buruzko hipotesiak formulatuko dituzte ikasleek, eta saiakuntzen bidez egiaztatuko dituzte, metodo zientifikoaren arabera.

- 6 Ekintza batzuek ingurumenean eta osasunean dituzten eraginak aztertzea, zientzien oinarriak kontuan hartuta; horren helburua da garapen jasangarriarekin bat egiten duten ohitura arduratsuak hartzea eta osasun indibiduala eta planetarena hobetzea. STEM2, STEM5, KD4, GPSIII, GPSII2, HG3, HG4 eta EG1.

- 7 Zientzia ulertzea eta baloratzea etengabe aldatzen eta bilakatzen ari den eraikuntza kolektibo gisa, zeinean ez baitute zientzialariek bakarrik parte hartzen; izan ere gizartearen interakzioa ere behar du, aurrerapen teknologikoa, ekonomikoa, ingurumenekoa eta soziala ekarriko duten emaitzak lortzeko. STEM2, STEM5, STEM6, KD4, GPSII4, HG1, HG4 eta KAKG1.



- **Jarduera:** Gizakien ekintzek ingurumenean izan dezaketen inpaktuari buruzko eztabaida; adibidez, baso naturalen eta landare-sailen arteko desberdintasuna.
- **Garapena:** Jardunbide jasangarriak eta horiek biodibertsitatean eta ingurumenaren osasunean izan dezaketen inpaktua kritikoki aztertzea bultzatzen da.
- **Jarduera:** Zientziaren eta gizartearen arteko interakzioari buruzko gogoeta.
- **Garapena:** Ezagutza zientifikoaren bilakaerari eta horrek gizartean duen eraginari buruz eztabaidatzen da; modu horretan, zientziaren ikuspegi inklusiboa eta kolaboratiboa bultzatzen da.

Proposatutako jardueren bidez, LOMLOEn jasotako oinarritzko ezagutza hauek garatu daitezke:

- Ekologia eta jasangarritasuna. Inguruko ekosistemak eta osagai biotiko eta abiotikoak.
- Ekosistemak zaintzearen, biodibertsitatearen eta garapen-eredu jasangarri bat ezartzearen garrantzia.
- Klima-aldaketaren kausak eta ekosistemetan dituen ondorioak.
- Euskal Herriko ekosistemetako izaki bizidunak identifikatzeko, behatzeko eta georreferentziatzeko teknika eta tresna berritzaileak.
- Inguruko ekosistemetako espezie ohikoenak.

GJH hauek landuko dira gida honekin:

- Kalitatezko hezkuntza (4. GJH)
- Klima babesteko ekintza (13. GJH)
- Lehorreko ekosistemetako bizitza (15. GJH)

IRTEERA PRESTATZEKO

Jardunbide egokiak bisitan

Ezinbestekoa da Arboretumean eta gainerako ingurune naturaletan errespetuz jokatzeko. Modu horretan, ingurune horien biodibertsitatea zaintzen dugu eta bisitari guztiek esperientzia segurua eta atsegina izango dutela bermatzen dugu. Bete jardunbide egoki hauek zure bisitan:

1 Errespetatu natura.

Ez kaltetu tokiko landareak, zuhaitzak eta fauna. Ez atera eta apurtu hostorik, lorerik eta adarrik, floraren parte bakoitzak ezinbesteko egitekoa baitu ekosisteman. Zuhaitzek eta landare batzuek urteak behar dituzte hazteko. Haiei eragindako kalteek, landareei ez ezik, babesak eta elikagaiak lortzeko haien mende dauden animaliei eta bestelako organismoei ere eragin diezaiekete.

3 Jarraitu seinaleztatutako bideak.

Ez sartu seinaleztatu gabeko eremuetan, landareak eta zeure burua ez kaltetzeko. Bisitariak eta Arboretumeko eremu ahulenak babesteko diseinatu dira bideak. Bidezidorretatik ateratzeak lurzorua higatu dezake eta ekosistemarako funtsezkoak diren landareak kaltetu ditzake.

5 Ez jaten eman animaliei.

Gizakien janaria kaltegarria izan daiteke haien bizi-eremuan, eta baliteke haien berezko jokabidea aldatzea. Animaliak elikatzen baditugu, gerta daiteke gizakiekiko mendekotasuna sortzea jateko lortzeko dagokionez; epe luzera, kaltegarria izan daiteke haien biziraupenerako. Gainera, gizakien jaki batzuk toxikoak izan daitezke faunarentzat.

7 Jantzi modu egokian.

Erabili zapatila eta bota eroso eta hauskaitzak, bidexketan zehar ibiltzeko. Jantzi gaitza luzeak, eltxoetatik, kaparretatik, sasietatik eta narritadura edo zauriak eragin ditzaketen beste landare batzuetatik babesteko.

2 Mantendu garbi eremua.

Ez bota zaborrik lurrra. Erabili zakarrontziak edozein hondakin botatzeko, eta, ahal bada, birziklatu. Zaborra kaltegarria izan daiteke faunarentzat, ingurunea kutsa dezake eta Arboretumeko edertasun naturalari eragin diezaioke. Ingurua garbi mantenduz gero, beste pertsona batzuek ere ingurune garbiaz eta seguruaz gozatuko dute.

4 Ahalik eta zarata gutxien atera.

Ez atera fauna eta gainerako bisitariak gogaitarazteko moduko zarata ozenik. Animalia-espezie asko zaratarekiko sentikorrak dira, eta estresatu egin daitezke edo alde egin dezakete. Ahalik eta zarata gutxien aterata, ingurune naturalaren lasaitasuna zaintzen da eta guztiek tokiaz gozatzeko aukera izatea bermatzen da.

6 Ez jan Arboretumeko ezer.

Fruitu eta landare batzuk toxikoak izan daitezke. Zure segurtasunerako, ez jan inguruan aurkitzen duzun ezer. Arboretumean landare-espezie ugari daude, eta jangarri itxura dutenak ere arriskutsuak izan daitezke. Intoxikazio-arriskuak saihesteko, eraman ezazu zeure janaria eta kontsumitu horretarako ezarritako eremuetan.

- ▶ Hona hemen [kaparretatik](#) babesteko neurri eta gomendio batzuk:

Materialak eta baliabideak

Arboretuma bisitatu eta proposatutako jarduerak egiteko, material eta baliabide hauek beharko dituzue:

- ▶ Landa-koadernoak.
- ▶ Arkatza, borragoma, boligrafoa.
- ▶ Arboretumeko mapa
- ▶ Arboretumeko gida eta jarduera-fitxa
- ▶ iNaturalist aplikazioa duten mugikorrak



Aurretiko ariketak

Jarduera bat proposatzen da jarraian, bisitaren aurretik ikasleek biodibertsitateari eta bisitan landuko diren gai batzuei buruz dituzten ezagutzak zein diren jakiteko eta gai horiek errepasatzeko.

- ▶ Zenbat zuhaitz-mota ezagutzen dituzu?
- ▶ Haietako zein dira bertakoak eta zein munduko beste toki batzuetatik ekarritakoak?
- ▶ Zergatik da garrantzitsua biodibertsitatea zaintzea?
 - Irakasleentzako adibideak: garrantzitsua da biodibertsitatea kontserbatzea, ekosistemen oreka bermatzen duelako, ezinbesteko baliabideak ematen dituelako (adibidez, jakiak eta botikak) eta espezie guztiak, baita gizakia ere, ingurune osasuntsu batean bizi ahal izateko aukera ematen duelako.
- ▶ Jaso zerrenda batean pertsonen zertarako erabiltzen dituzten landareak eta zuhaitzak.
 - Irakasleentzako adibideak: elikadura, medikuntza, eraikuntza, energia, jantziak, papergintza, apainketa, farmazia eta kosmetika, helburu kulturalak...

ARBORETUMEN FLORA-DIBERTSITATEA

Leioak Arboretumean munduko hainbat tokitako zuhaitz eta landareek osatutako bilduma zabal bat dago; 2.200 zuhaitz eta zuhaixka baino gehiago daude, 420 espezie eta barietatetakoak. Arboretumean ikus daitezkeen espezieen artean, honako hauek daude:

1. Flora autoktonoa:

Bertako espezieak, Bizkaian eta Euskal Herrian tipikoak direnak eta bertan sortuak, tokiko klima- eta ekologia-kondizioetara egokituak.

2. Flora aloktonoa:

Munduko zenbait tokitatik ekarritako espezieak, apaingarri gisa eta hezkuntza- eta zientziaren ikuspegitik duten interesaren ondorioz hautatuak. Zuhaitz horiek dibertsitate botaniko orokorraren adierazgarri dira, eta ingurune kontrolatu batean bertakoak ez diren espezieak ezagutzeko aukera ematen diete bisitariei.



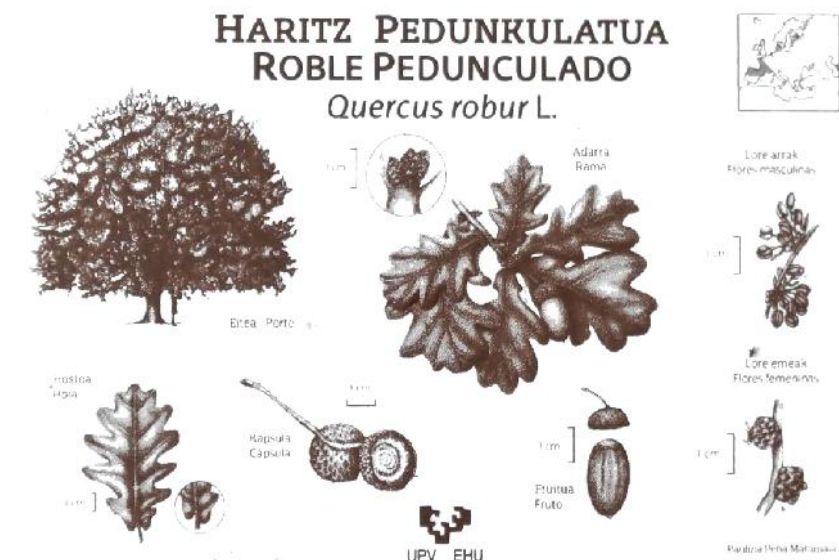
Jatorriak eta ingurune desberdinetara egokitzeak bereizten ditu flora autoktonoa eta flora aloktonoa. Flora autoktonoa eskualde espezifiko batean sortua da, eta tokiko kondizioen arabera egokitu eta bilakatu da milaka eta milaka urtez. Landare horiek interakzio-ibilbide luzea dute ekosistemako beste organismo batzuekin, eta biodibertsitatean eta oreka ekologikoan laguntzen dute.

Bestalde, flora aloktonoak beste lurralde batzuetan du jatorria (oro har, urruneko lurraldeetan), eta ustekabean iritsi da, edo nahita, giza jardueren eraginez (adibidez, garraioa, lorezaintza eta nekazaritza). Espezie horiek zailtasunak izan ditzakete tokiko kondizioetara egokitzeak, eta flora autoktonoarekin eta bertako beste espezie batzuekin lehiatu daitezke baliabideak lortzeko. Espezie aloktono batzuk inbaditzaile bihurtu daitezke: bizkor ugaltu daitezke, eta negatiboki eragin diezaiakete biodibertsitateari eta tokiko ekosistemei.

Gida honetan, bilduma autoktonoan eta Euskal Herriko zuhaitz- eta zuhaixka-espezieetan zentratuko gara.

Fitxa botanikoa

Arboretumeko espezie autoktono batzuek landarearen fitxa botanikoren kartel bat dute. Espezie bakoitzari buruzko datuak ematen dituzten tresna informatiboak dira fitxa botanikoak. Arboretumean ikusiko dituzuen panelen adibide bat duzue hemen.



Landare-espezieek bi izen-mota eduki ohi dituzte:

Izen arrunta:

Eskualde jakin batean bizi diren pertsonen beren eguneroko bizitzan erabiltzen dutena espezie bat izendatzeko. Hala, espezie batek zenbait izen eduki ditzake hizkuntza eta/edo eskualde desberdinetan.

Izen zientifikoa:

Mundu guztiko zientzialariek onartutako nazioarteko izena da. Beraz, izen zientifikoa bera da herrialde guztietan, edozein hizkuntza hitz egiten dela ere.

Fagus sylvatica
Generoa Espeziea

Organismo bat beste batetik bereizten duten ezaugarriak behatzean eta konparatzean oinarritzen da espezieen identifikazioa. Espeziak identifikatzeko garaian hainbat tresna erabiltzen dira; adibidez, gidak, gako dikotomikoak eta tresna digitalak¹.

¹Irakasleentzako oharra: Talde taxonomiko nagusien inguruan gehiago sakondu nahi baduzue, hemen duzue adibide bat:

1. Erreinua: Plantae (landare guztiak)
2. Dibisioa (animalien Filoaren ordaina):
 - Spermatophyta: Landare hazidunak
3. Klasea: Landare hazidunak hartuko ditugu adibidetzat:
 - Magnoliopsida (angiospermoak): Loreak eta fruituak dituzten landareak
4. Ordena: Adibidez, Magnoliopsidoen barruan:
 - Rosales: Arrosak, sagarrondoak eta marrubiak barne hartzen ditu

- Fabales: Ilarrak, babarrunak eta akaziak barne hartzen ditu
- 5. Familia: Arrosa-landareen ordenaren barruan:
 - Rosaceae: Arrosen familia
 - Moraceae: Masustondoak eta pikuen familia
- 6. Generoa: Rosaceae familiaren barruan:
 - Rosa Arrosen generoa
 - Malus: Sagarrondoak generoa
- 7. Espeziea: Sailkapen espezifikoena da. Adibidez:
 - Rosa gallica: Arrosa-espezie espezifiko bat
 - Malus domestica: Sagarrondo arruntaren espeziea

Ginkana: zuhaitz autoktonoen bila

Jarraian agertzen diren hostoak eta fruituak Arboretumeko zuhaitz batzuenak dira. Bilatu, lokalizatu eta identifikatu irudi botaniko hauetan agertzen diren hostoei eta fruituei dagozkien zuhaitz-espezieak. Idatzi landare bakoitzaren izen zientifikoa.

- Irudi hauek jabari publikokoak dira. Beste irudiren bat erabili nahi baduzu zure ikasleekin, [webgune honetan](#) aurkitu ditzakezu.

Tilia platyphyllos, ezkia



Fraxinus excelsior, lizarra



Ilex aquifolium, gorostia



Quercus robur, haritza



Corylus avellana, hurritza



Arbutus unedo, gurbitza

Fagus sylvatica, pagoa



Laurus nobilis, ereinotza



Betula pubescens, urkia



Ilustrazio zientifikoa

Ilustrazio zientifikoa marrazketa-teknika bat da, eta mundu naturaleko objektuak zehatz eta xehetasunez irudikatzeko erabiltzen da; adibidez, hauek: landareak, animaliak, mineralak eta beste elementu zientifiko batzuk.

Ariketa honetarako, ikasleek landare bat edo landare baten parte bat (hostoa, lorea, zurtoina) hautatu behar dute, eta behatu eta marraztu egin behar dute. Ariketa hau ikasgelan egin daiteke, edo Arboretuma bisitatzen denean. Ikasgelan egitea hautatuz gero, marraztu nahi diren landareen argazki kalitatezkoak eta xehetasun handikoak atera beharko dira.



Hona hemen ilustrazio zientifiko on bat egiteko gako batzuk:

- ▶ Marrazten hasi aurretik, hartu denbora landarea ondo behatzeko. Erreparatu formei, tamainei eta koloreei.
- ▶ Hasteko, egin forma orokorraren zirriborro sinple bat. Ez ahalegindu xehetasun guztiak berehala egiten.
- ▶ Forma orokorra duzunean, hasi xehetasunak gehitzen, pixkanaka. Erreparatu hostoen nerbioei, ertzei, petaloen testurari, etab.
- ▶ Mantendu proportzio zehatzak. Erabili konparazio bisualeko teknikak, irudiko parte guztiak eskala egokian daudela ziurtatzeko.
- ▶ Koloreak erabiltzea erabakitzen baduzu, ziurtatu landarearen berezko koloreak zehaztasunez islatzen dituztela. Ez erabili benetako landarean ikusten ez duzun kolorerik.
- ▶ Ilustrazio botanikoak egiteko, denbora eta pazientzia behar dira. Ez etsi zure lehen irudia perfektua ez bada. Praktikak gaitasunak hobetzen ditu.

Amaitzen duzunean, erakutsi kide bati, eta esan landarea identifikatzen saiatzeko, zuk zer landare den esan gabe.

Behatzean eta xehetasunez marraztean, naturaren edertasunaz ohartzeaz gainera, inguratzen gaituen mundua baloratzen eta hobeto ulertzen ere ikasten dugu.

Naturaren eta gizakiaren arteko interakzioa antzinako harremana da, gure paisaiei eta kulturei forma eman diena. Historian zehar, baliabide naturalak modu jasangarrian erabiltzeko jardunbideak egin dituzte gizakiek, eta, hala, haien biziraupena eta ongizatea bermatu dituzte.

Euskal herrian, hauek izan dira jardunbide tradizional aipagarrienak, beste batzuen artean: zuhaitzak lepatzea (batez ere pagoak), txondorrek egitea, sega-belardiak mantentzea eta baso naturalak kudeatzea. Giza kulturaren eta ingurumenaren arteko sinbiosiaren erakusgarri dira jardunbide horiek, eta erakusten dute baliabide naturalen erabilera arrazoizko eta jasangarria izan dela oparotasunaren eta biodibertsitatearen gakoak.

Zuhaitz lepatuak eta txondorrek

Modu berdingabea erabiltzen ziren arbola bereziak dira zuhaitz lepatuak. Gizakiak eraldatutako zuhaitz-mota bat dira: enbor lodia dute, 2 m inguruko altuerakoa; altuera horretatik aurrera, ebaki zuzendu batzuk egiten zituzten, altueran asko hazten ez uzteko. Zabalean hazten ziren gehiago, eta adar gutxi batzuk garatzen ziren alboetarantz. Euskadin, zuhaitz lepatu gehienak pagoak dira, estai menditarrean egiten zirelako; hala ere, eskualde batzuetan ohikoak dira haritz, ametz eta lizar lepatuak ere.



Zuhaitz horien egurra zenbait helburutarako erabili izan da; adibidez, altzari finak eta itsasontziak eraikitzeko eta, bereziki, egur-ikatz egiteko.

- Ikatza nola egiten zen jakin nahi duzue? Hemen duzue prozesua hobeto ulertzen lagunduko dizuen [bideo](#) bat.

? Arboretumean bi motatako haritzak daude (arrunta eta lepatua), eta egur-ikatz egiteko txondor bat ere badago. Ikusi dituzue? Aurkitu eta identifikatu bi haritz-motak eta txondorra.

Sega-belardiak

Euskal Herriko sega-belardietan, belarra aldi berean ebakitzen da, belar ondua egiteko. Belar ondu hori oso garrantzitsua da neguan ganadua elikatzeko, garai horretan ez baita izaten bazka freskorik. Belardi horiek funtsezkoak izan dira abeltzaintzarentzat eta landa-inguruneke ekonomia-erantzat. Izan ere, elikagaia ematen diete etengabe animaliei eta paisaiaren dibertsitatea mantentzen laguntzen dute. Belarra ebaki eta gordetzearen tradizioa belaunaldi belaunaldi mantendu da, eta oinarritzat da Euskal Herriko landa-inguruneke ekonomia-erantzat eta kulturarentzat.

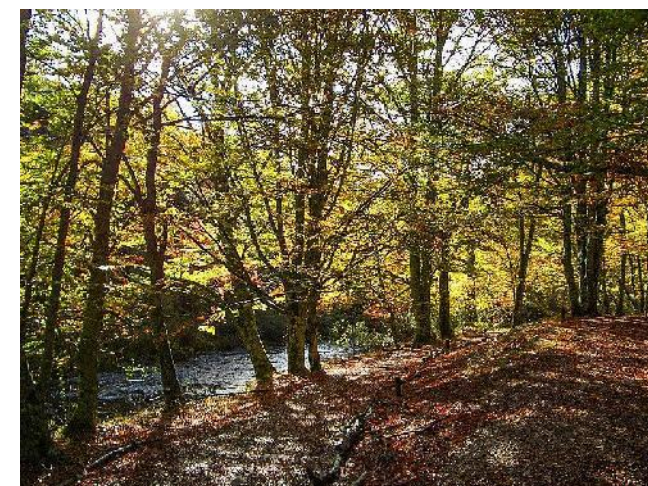


Egilea: Paulo Etxeberria
Baimena: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0 Generic

Basoa vs zuhaitz-sailak

Euskal Herrian, desberdintasun nabarmenak daude baso naturalen eta baso-plantazioen artean. Desberdintasun horiek ekologikoak, ekonomikoak eta sozialak dira, eta eragin handia dute eskualdeko paisaian eta biodibertsitatean.

- **Baso naturalak.** Ekosistema konplexuak eta askotarikoak dira, eta denbora luzez modu naturalean eboluzionatu dute. Zuhaitz-, zuhaixka- eta landare-espezie ugari osatzen dituzte, eta fauna- eta flora-dibertsitate handiko tokiak dira. Basoek biodibertsitatea zaintzen laguntzen dute, uraren zikloa erregulatzen dute eta karbono dioxidoa xurgatzen dute.



- **Zuhaitz-sailak.** Zuhaitz-espezie bakar bat edo gutxi batzuk (adibidez, pinuak eta eukaliptoak) nagusi izatea da haien ezaugarri nagusia. Espezie horiek bereziki hautatzen eta landatzen dira, bizkor hazten direlako eta balio komertzial handikoak direlako zura eta papera ekoizteko. Hori dela eta, landare- eta animalia-aniztasun gutxiago dago baso naturalen aldean, eta oihanpean basoko espezie tipiko gehienak falta dira.

- ? Erreparatu zuen inguruari. Baso naturalak eta zuhaitz-sailak identifikatu ditzaitezue Arboretumetik?

HAZIERA-ERAZTUNAK

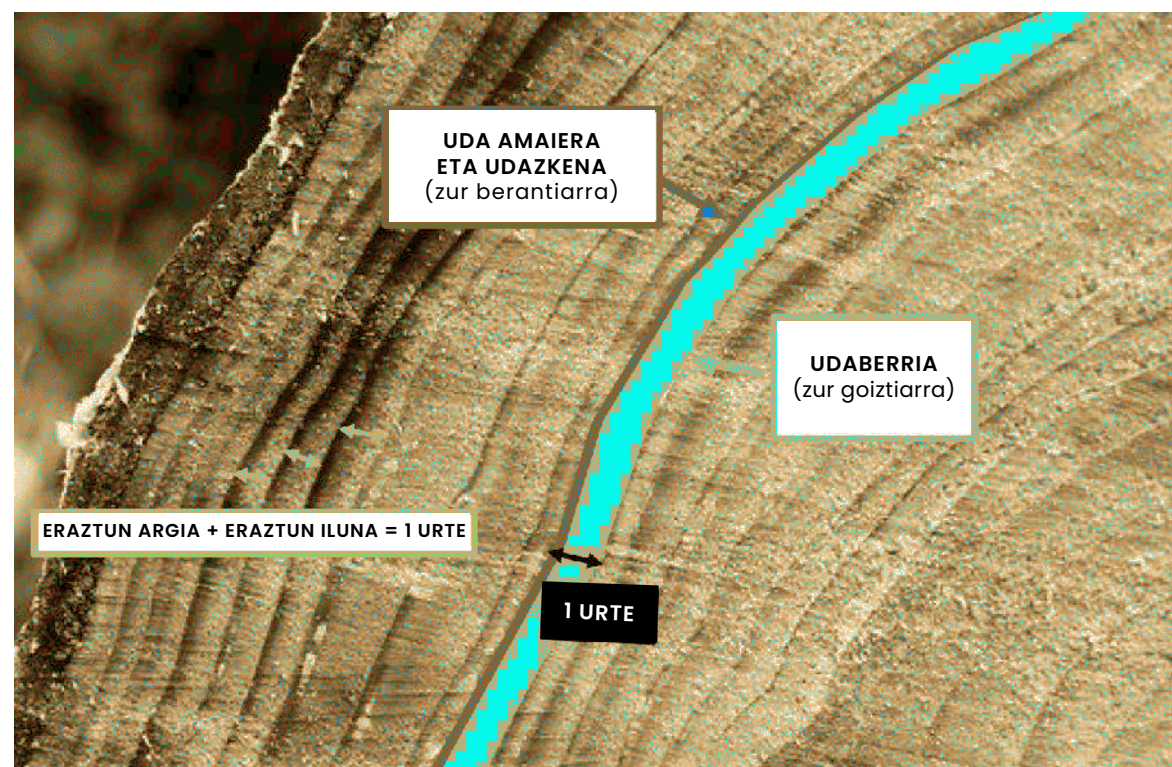
Zuhaitzen eraztunek haiek bizi izan dituzten kondizioei buruzko informazio asko ematen digute. Zuhaitz baten adina jakiteko balio dute, eta, gainera, iraganeko klima-gertaeren, klima-alaketaren, lehorteen, suteen eta infekzioen inguruko datuak ematen dizkigute, besteak beste.

Enborrean eraztun bereziak izateko, urtaroen artean desberdintasun nabarmenak dauden eremu batean hazi behar du zuhaitzak.

1 eraztun = 1 urte

Urte-eraztun bakoitzak bi parte ditu:

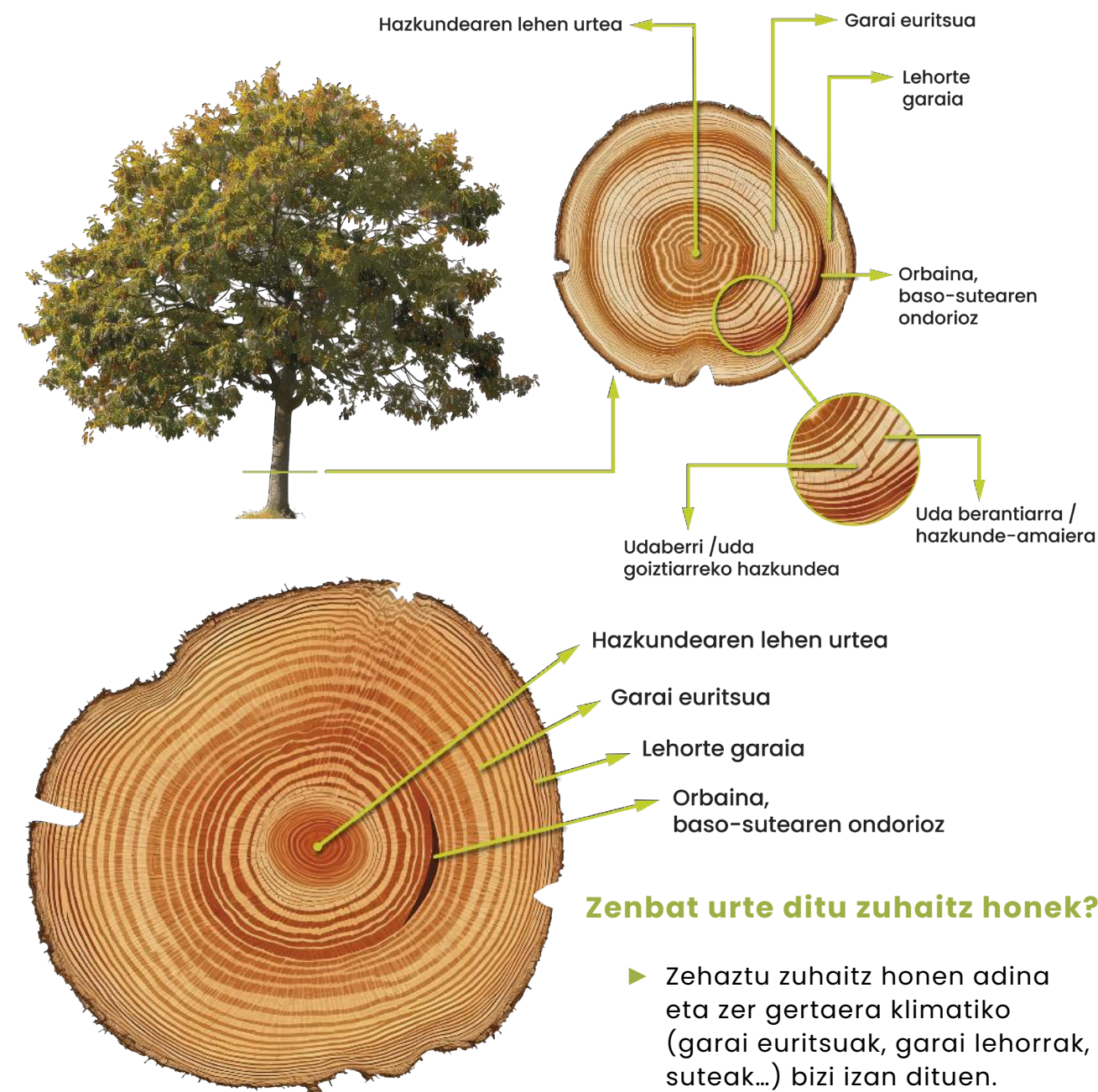
- **Zur goiztiarra: eremu zabala eta argia** udaberrian eta uda hasieran garatzen da; garai horretan hazten da zuhaitza gehien, uraren eta elikagaien erabilgarritasunari esker.
- **Zur berantiarra: eremu estua eta iluna** uda amaieran eta udazkenean eratzen da; inguruneke kondizioak ez dira hain aldekoak, eta moteldu egiten da zuhaitzaren hazkundera.



Egilea: La Rubisco es lo mas.
Baimena: Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 Internacional License.

Gainera, eraztunen tamaina aldatu egiten da urteko euri-kopuruaren eta tenperaturaren arabera. Urtea euritsua eta beroa izan bada, **eraztun zabalak** eratzen dira; urtea lehorra eta hotza izan bada, **eraztun estuak** sortzen dira. Bestalde, eraztunek orbanak eta markak izaten dituzte zuhaitzek suteren bat jasan izan badute.

Zuhaitz gehienetan, enborraren erdiko aldeak substantziak garraiatzeari uzten dio, eta gogortu eta ilundu egiten da. Eremu horrek euskarri gisa balio du, baina hango zelulak hilda daude. Zurgiharra da alde hori.



Enbor ebakiak ere ikusiko dituzue Arboretumean. Bila itzazue enborrak eta azter itzazue haien adina eraztunen bidez kalkulatzeko eta haien hazkunderari eragin dioten klima-fenomenoak zehazteko.

Hostoek urtean zehar duten iraupenaren arabera, zuhaitzak bi talde handitan banatzen dira: hostogalkorrak eta hostoiraunkorrak. Talde bakoitzak bere ezaugarriak eta egokitzapenak ditu; haiei esker, gai dira ingurune desberdinetan bizitzeko eta hazteko. Taula honetan, zuhaitz hostogalkorren (hostoak galtzen dituzte urteko garai zailetan; gure latitudeetan, udazken-negua izaten da garai hori) eta zuhaitz hostoiraunkorren (hostoak mantentzen dituzte urte guztian) arteko desberdintasun nagusiak jasotzen dira:

Ezaugarria	Zuhaitz hostogalkorrak	Zuhaitz hostoiraunkorrak
Hostoak	Hostoak galtzen dituzte udazkenean eta neguan.	Hostoak mantentzen dituzte urte guztian. Hala ere, pixkanaka erotzen dira, eta ez guztiak batera.
Klima-egokitzapena	Urtaro bereziak dituzten klimetara egokituak.	Askotariko klimetara egokituak, hotzetatik tropikaletara.
Itxura	Asko aldatzen zaie itxura urte-sasoiekin batera.	Itxura bera dute urte guztian.
Hazkundea	Hazkundea gelditu egiten da neguan.	Etengabeko hazkundea; hala ere, moteldu egin daiteke neguan.
Biziraupen-estrategia	Hostoak galtzen dituzte neguan, ura eta energia gordetzeko.	Hostoak mantentzen dituzte, fotosintesia etengabe egiteko; hotzari eta lehortei aurre egiteko moduko hostoak dituzte.
Adibideak		

Egilea: Nikanos.
Baimena: Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5 Generic
Alnus glutinosa, Haltza

Egilea: Mykola Swarnyk
Baimena: Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported
Taxus baccata, Hagina

Herritarren zientzia jarduera: iNaturalist

Komunitate zientifikoak laguntza behar du toki desberdinetako datuak jasotzeko. Zenbat eta datu gehiago izan, orduan eta hobeto ulertu eta babestu ahal izango du natura. Herritarren zientziari esker, edonork lagundu dezake ikertzen eta gure mundua hobeto ulertzen. Herritarren zientzia komunitate zientifikoaren parte izateko eta gure planeta babesten laguntzeko modu zirrargarria da. Ez dago asko jakin beharrik; oharrak eta datuak beti dira baliotsuak. Gailu mugikorretarako aplikazio ugari daude; iNaturalist da haietako bat, zeinak aukera ematen baitu herritarren zientzia-proiektuetan parte hartzeko.

Ariketa hau egiteko, iNaturalist aplikazioa eduki behar duzue mugikorrean instalatuta. Jar zaitezte taldeka, eta talde bakoitzak aukeratu Arboretumeko zuhaitz hostogalkor bat eta zuhaitz hostoiraunkor bat. Igo argazkiak eta zuhaitzen izen zientifikoak iNaturalist aplikaziora.



Gero, konparatu beste pertsona batzuek igotako argazkiak eta zuenak.



Zuhaitzak berdin daude urteko hilabete guztietan? Zer desberdintasun ikusten dira zuhaitz hostoiraunkorren eta zuhaitz hostogalkorren artean?

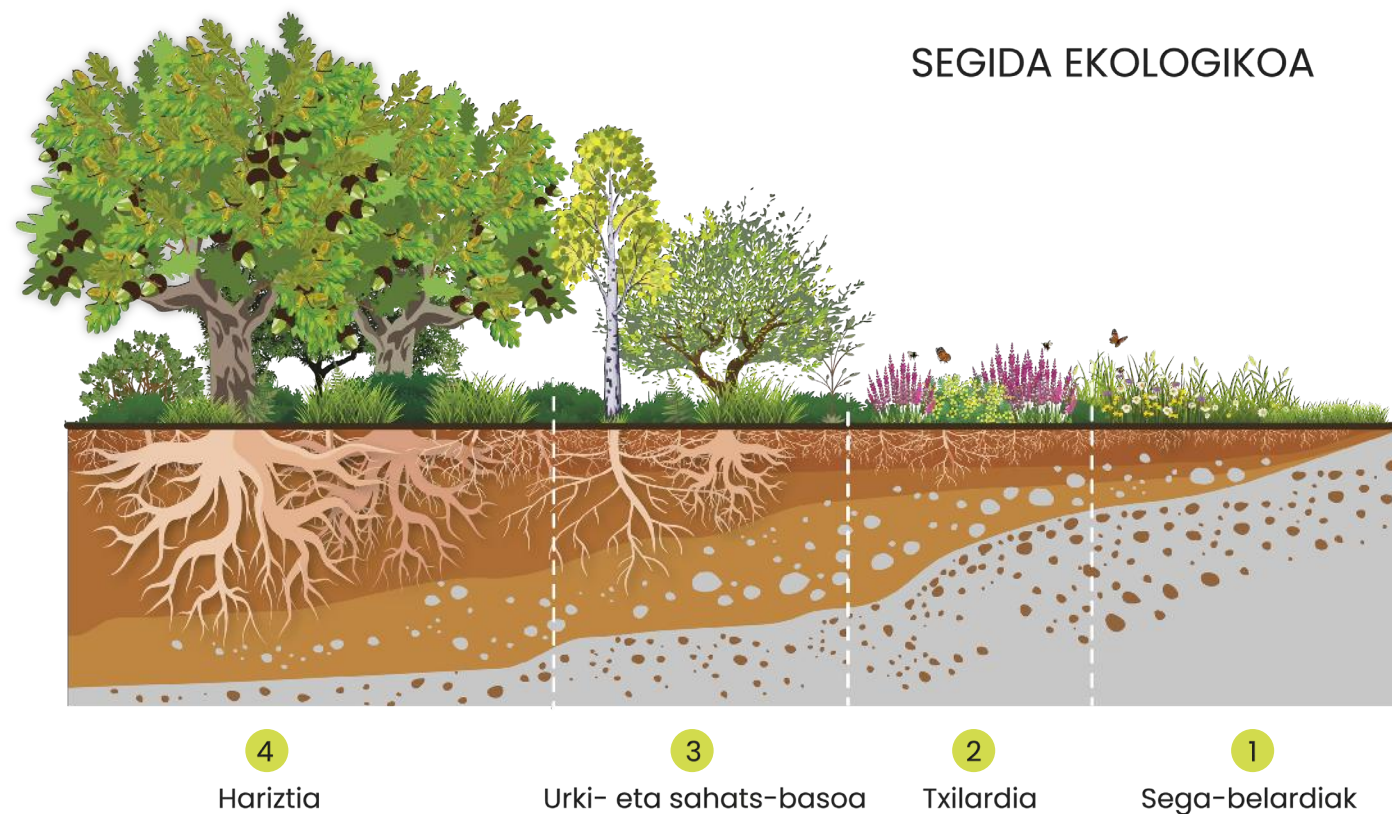
GERTUKO EKOSISTEMAK

Ekosistemak sistema konplexuak eta dinamikoak dira, eta izaki bizidunek eta elementu bizigabeek elkarri eragiten diote haietan; modu horretan, oreka naturala sortzen da. Funtsezko bi osagai dituzte: **biotikoak** eta **abiotikoak**.

Osagai biotikoak barne hartzen dituzte organismo bizi guztiak, hala nola landareak, animaliak, onddoak eta mikroorganismoak.

Osagai abiotikoak dira inguruneko faktore fisikoak eta kimikoak; adibidez, argia, ura, mantenugaiak eta lurzorua.

Osagai horien arteko interakzioa ezinbestekoa da ekosistemaren oreka eta osasuna mantentzeko. Ekosistema horiek aldatu, hazi eta garatu egiten dira denborarekin. Aldaketa horiek **segida ekologiko** izeneko prozesu baten ondoriozkoak dira.



Hona hemen Arboretumean ikus daitezkeen zenbait ekosistema eta segida ekologikoaren etapa batzuk: segi-**belardiak**, **txilardia**, **basaurrea** edo **baso sekundarioa** eta **baso heldua**.



Irudi hauetatik, zein dagokio adierazitako ekosistema edo habitatetako bakoitzari? Izenda itzazue, adierazi segida ekologikoa ordena kronologikoan zenbakien bidez eta aipatu ezaugarri bereizgarrien bat:



2. Txilardia



4. Baso Heldua



1. Belarra ebakitzeko zelaiak



3. Basaurrea

IKERKETA: NOLA HAZTEN DIRA LANDAREAK?

Arboretuma bisitatu ostean, ikasgelan egiteko ikerketa bat proposatuko dizuegu. Arboretumeko flora ezagutu eta behatu ondoren, landareak nola hazten diren aztertuko dugu jar-dunbide honekin.

Helburua: landareak hazteko kondizio egokienak aztertzea.

Iraupena: Hilabete

Materialak:

- ▶ Txitxirio-haziak
- ▶ Tamaina ertaineko loreontziak
- ▶ Substratu unibertsala
- ▶ Beirazko edalontziak
- ▶ Ureztigailua
- ▶ Ura
- ▶ Gatza
- ▶ Erregela
- ▶ Koaderno eta arkatza

Prozedura:

1. Jarri zenbakiak hiru loreontziri eta beirazko edalontzi bati. Desberdin lan egingo dugu loreontzi bakoitzean.

▶ **1. loreontzia:** kondizio optimoak. Haziak ereingo ditugu substratuan, eta argia eta ur arrunta izan ditzan ziurtatuko dugu.



+ Ura
+ Substratua
+ Argia

▶ **2. loreontzia:** itsasoko urarekin. Itsasoko urak gatz asko du. Ikerketa honekin, ikusiko dugu zer gertatzen den landare bat itsasoko urez ureztatzen bada. Horretarako, gatzaz ase den ur-disoluzio bat egingo dugu.



+ Ur gazia
+ Substratua
+ Argia

▶ **3. loreontzia:** substraturik gabe. Txitxirioak beirazko edalontzi batean jarriko ditugu, eta ura gehituko dugu, urpean geratzen diren arte.



+ Ura
- Substratua
+ Argia

▶ **4. loreontzia:** argirik gabe. Loreontzia armairu batean edo oinetako-kaxa baten barruan sartuko dugu. Oso garrantzitsua da loreontziak ez jasotzea inolako eguzki-izpirik argi-orduetan. Beraz, ilunetan ureztatzea gomendatzen da.



+ Ura
+ Substratua
- Argia

2. Adierazitako kondizioetan prestatuko ditugu loreontziak, eta 10 txitxirio ereingo ditugu haietako bakoitzean.
3. Astean behin ureztatuko ditugu.
4. Zer kondiziotan haziko da ondoen landarea? Zer gertatuko da kasu bakoitzean?

▶ Gure hipotesia:

5. Erreparatu landareei astetik astera eta jaso oharrak taula honetan:

Astea	Loreontzia	Zenbat txitxirio ernatu dira?	Landarearen garaiera	Cantidad kopurua	Hostoen kolorea
1	1. loreontzia				
	2. loreontzia				
	3. loreontzia				
	4. loreontzia				
2	1. loreontzia				
	2. loreontzia				
	3. loreontzia				
	4. loreontzia				
3	1. loreontzia				
	2. loreontzia				
	3. loreontzia				
	4. loreontzia				
4	1. loreontzia				
	2. loreontzia				
	3. loreontzia				
	4. loreontzia				

6. Zer ondorio atera dituzue zuen ikerketatik? Aztertu kondizioz kondizio, eta bilatu gertaera bakoitzaren arrazoiari buruzko informazioa.
7. Eman prozesuaren, metodologiaren eta emaitzen berri zientzian erabili ohi diren formatu digitalen eta/edo analogikoen bidez (aurkezpena, grafikoa, bideoa, horma-irudia, txostena, etab.).



Azalpen teorikoa

1. loreontzia (kondizio arruntak)

- **Itxura:** Osasuntsua, hosto berdeak, zurtoin mardulak eta hazkunde sendoa.
- **Arrazoiak:** Kondizio optimoetan, fotosintesia eraginkorra da eta behar adina elikagai xurgatzen dira.

2. loreontzia (gatz gehiegi duen ura)

- **Itxura:** Hosto horixkak edo marroiak, zurtoin ahulak; baliteke atrofiak gertatzea hazkundean. Ernetzeari eragin diezaioke.
- **Arrazoiak:** Gehiegizko gatzek toxikotasuna eragin dezakete; horren ondorioz, zaildu egiten da sustraien bidez ura xurgatzea. Landarea deshidratatu egin daiteke eta malnutrizioa izan dezake, eta horrek guztiak haztea eragotziko lioke.

3. loreontzia (substraturik gabe, ura bakarrik)

- **Itxura:** Ernetzen da, baina hazkundera mugatua da.
- **Arrazoiak:** Haziak uretan erne daitezke, baina gero oso gutxi hazten dira, lurlean edo substratuan egon ohi diren elikagaiak eta oxigenoa falta direlako.

4. loreontzia (argirik gabe)

- **Itxura:** Zurtoinak luzangak eta makalak; hostoak zurbilak edo horixkak.
- **Arrazoiak:** Argi faltak fotosintesia eragozten du; landareak zurbilak eta luzangak dira, etsi-etsian saiatzzen baitira argia bilatzen.

GLOSARIOA

- **Arboretuma:** Hainbat zuhaitz- eta zuhaixka-mota landatzen eta erakusten diren tokia, ikasketarako eta aisialdirako erabilia.
- **Biodibertsitatea:** Eremu jakin bateko izaki bizidunen multzoa.
- **Baso heldua:** Baso-ekosistema baten etapa aurreratua; zuhaitzek eta beste landare batzuek garapen gorena lortu dute, eta, horrenbestez, habitat egonkorra da espezie askorentzat.
- **Txilardia:** Ekosistema bat da, batez ere lurzoru azidoetan eta elikagai gutxiko lurretan hazten diren zuhaixka txikiz (besteak beste, txilarrak) osatua; halako zuhaixkak ohikoak dira mendi-eremuetan eta kostaldeko eremu euritsuetan.
- **Txondorra** Egurra modu kontrolatuan errez egur-ikatz egiteko erabiltzen den egitura; prozesu horretan oxigenoa mugatzen da, eta, hala, egurra ikatz bihurtzen da.
- **Herritarren zientzia:** Herritar arruntek ikerketa zientifikoko proiektuetan parte hartzea, datuak jasoz eta oharrek eginez.
- **Espeziea:** Morfologikoki antzekoak diren eta elkarren artean ugai daitezkeen organismo eta populazio naturalen multzoa.
- **Espezie inbaditzailea:** Toki batean berezkoa ez den espeziea, toki horretako ekosistemari kaltea eragin diezaiokeena.
- **Flora:** Eskualde batean edo denboraldi jakin batean hazten diren espezieen multzoa.
- **Fruitua:** Landare baten parte, haziak dituen.
- **Generoa:** Zenbait ezaugarri komun dituzten espezieak biltzen dituen sailkapen-kategoria.
- **Ernetzea:** Prozesu bat da, eta barne hartzen du hazi bat garatzea eta landare berri bilakatzea.
- **Habitata:** Organismo, espezie edo animalia- edo landare-espezie bat bizitzeko kondizio egokiak dituen tokia.
- **Ilustrazio zientifikoa:** Elementu naturalen (adibidez, landareak edo animaliak) irudi zehatz eta xehatua, haiek aztertzeke eta ulertzeke erabilia.
- **Sega-belardia:** Zelaia, belar ondua egiteko xedez belarra aldian behin ebakitzen zaiona; belar ondu hori ganaduaren elikagai gisa erabiltzen da neguan, bazka freskoa urria denean.
- **Hazia:** Landare askoren hedapen unitate gisa jarduten duen egitura; enbrioi bat du barnean, zeinak landare berri bat emango baitu.
- **Segida ekologikoa:** Prozesu natural bat da, zeinaren bidez ekosistema bat aldatu eta garatu egiten baita denborarekin, hasierako etapetatik egoera heldura.

BISITARAKO INFORMAZIO INTERESGARRIA

Non utzi ibilgailua?

UPV/EHUn bertan hainbat aparkaleku daude ibilgailuak uzteko. Autobusak Leioako campusaren sarreran utz ditzake ikasleak; handik hiru minutu eskasera aurkituko duzue pasealeku geologikoaren hasiera.

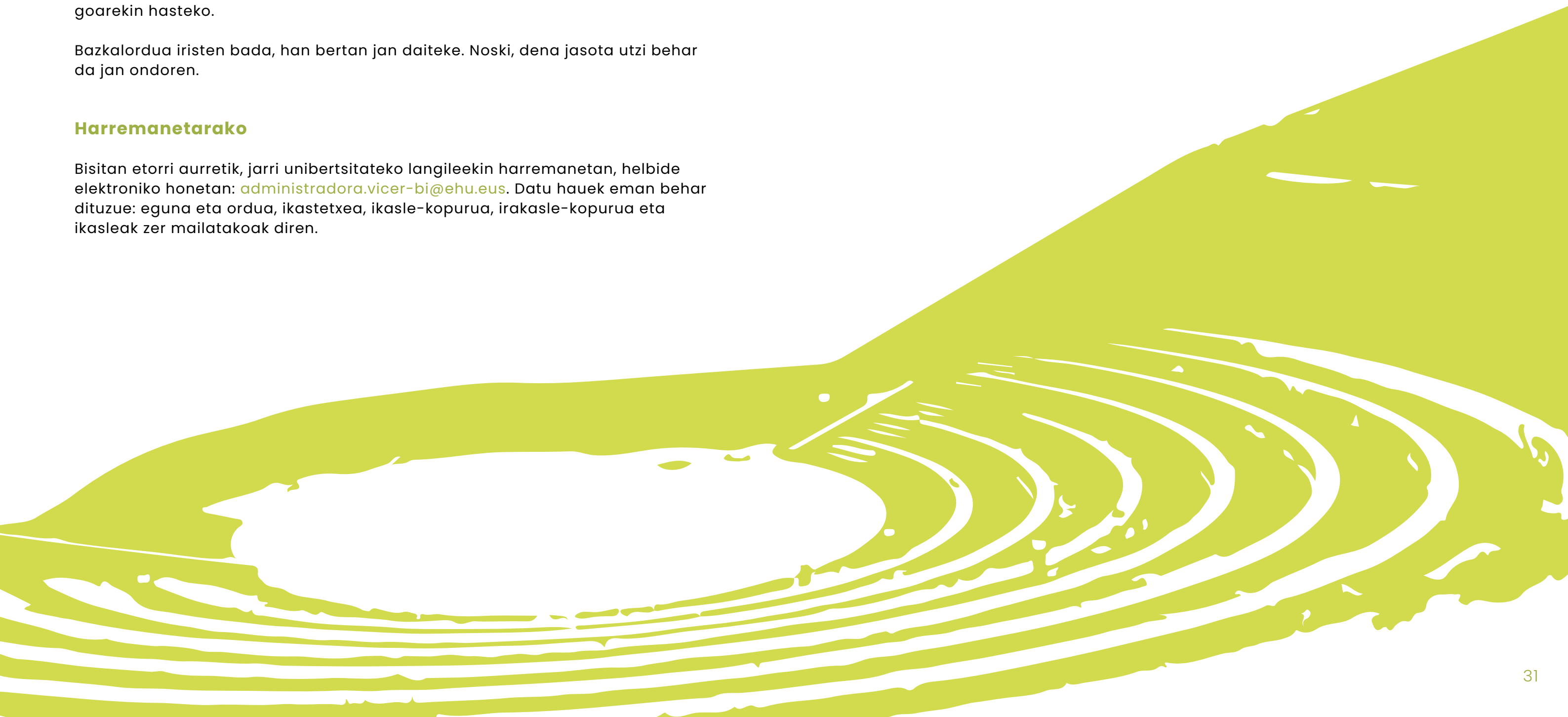
Ekintzak aurkezteko eta ezagutarazteko espazioa

Arboretumean bertan anfiteatro bat dago, eta elkargune gisa erabil daiteke. Leku berean azaldu daiteke lehenengo ekintza; eta, hura amaitu ondoren ere, ikasleak anfiteatroira itzul daitezke ekintzari buruzko iruzkinak egiteko eta hurrengoarekin hasteko.

Bazkalordua iristen bada, han bertan jan daiteke. Noski, dena jasota utzi behar da jan ondoren.

Harremanetarako

Bisitan etorri aurretik, jarri unibertsitateko langileekin harremanetan, helbide elektroniko honetan: administradora.vicer-bi@ehu.eus. Datu hauek eman behar dituzue: eguna eta ordua, ikastetxea, ikasle-kopurua, irakasle-kopurua eta ikasleak zer mailatakoak diren.



eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea