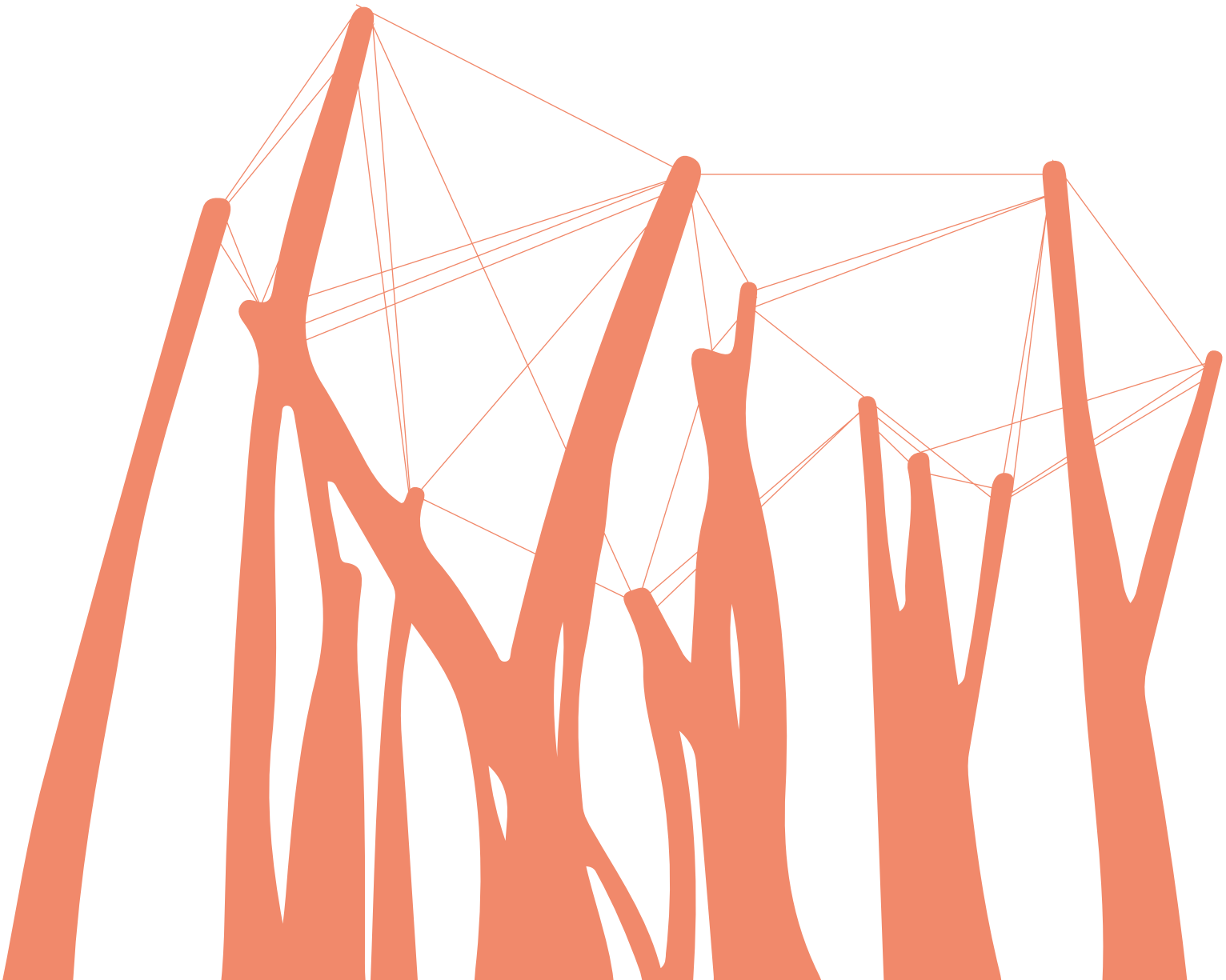
EHU

ARBORETUM:
bizitzaren aztarnen bila

STEM ekintza DBHI 1 eta DBH 2

IRAKASLEEN GIDA



Koordinazioa eta testuen lanketa:
Saioa Aranburu eta Danel Solabarrieta (Elhuyar)

Aholkularitza zientifikoa:
Urtzi Goiti (EHU, Zoologia eta Animali Zelulen Biologia Saila)
Juan Antonio Campos (Arboretumeko zuzendari zientifikoa, EHU, Landare Biologia eta Ekologia Saila)

Diseinua:
Histerika Irudigintza

Lizentzia: CC BY-NC-SA

AURKIBIDEA

SARRERA 5

ZER DA ARBORETUMA? 6

LOMLOE ESPARRUA 7

BISITA PRESTATZEA 10
- Bisitan zehar zaindu behar diren jardunbide egokiak 10
- Materialak eta baliabideak 11
- Noiz egin bisita? 11
- Fauna ikusteko aukera 11

FAUNAREN SAILKAPENA ETA BABESA 14
- Fauna mehatxatua 14
- Fauna autoktonoa, aloktonoa eta inbaditzailea 15

ARBORETUMEKO MIKROHABITATAK 17
- Moztu gabeko belardiak 17
- Egur hila 19
- Putzuak 22

FAUNAREN ARRASTOAK ETA AZTARNAK 23
- Oinatzak 23
- Basurdearen jarduna 28
- Kuku-sagarrak 29
- Satorra 29

HERRITARREN ZIENTZIA: iNATURALIST 30

IKASGELAKO JARDUERAK 31
- Polinizatzaileen oasia 31
- Ikastetxeko faunaren azterketa 33

GLOSARIOA 34

INFORMAZIO PRAKTIKOA 35

SARRERA

Gida hau EHUko Arboretumaren bisita aberasteko diseinatuta dago. Arboretuma eremu erdinatural paregabe bat da, tokiko hainbat habitat natural eta beste kontinente batzuetako klima epeletako landare-espezie ugari dituena. Jendearentzat zabalik dagoen gunea da, eta mantentze-lan ugari egiten dira: belarra aldizka moztu, zuhaitz eta zuhaixkak inausi, landare berriak landatu eta zaindu, eta espezie inbaditzaile batzuk kontrolatu. Gizakiak erabat eraldatutako espazioa izan arren, naturaren zenbait prozesuk berriro ere beren lekua hartu dute Arboretumean. Horregatik, Arboretuma leku ezin hobea da biodibertsitatearen eta naturaren kudeaketaren arteko harremana aztertzeko.

Bisita honen helburua da ikasleei hezkuntza-esperientzia berritzaile bat eskaintzea, mundu naturalarekin konekta dezaten eta fauna behatu zein aztertzeko aukera izan dezaten. Horrela, natura-zientzien ikaskuntza modu interaktibo eta praktikoan sustatzen da, ikasleen artean gaitasun zientifikoa eta pentsamendu kritikoa garatzeko. Helburu nagusiak dira naturako fenomenoak behatu, aztertu eta interpretatu ahal izateko trebetasunak lortzea, eta ezagutza zientifikoa aplikatzea, Arboretumean ikusitako prozesuak ulertzeko eta azaltzeko. Hori bat dator STEM hezkuntzaren printzipioekin (zientzia, teknologia, ingeniaritza eta matematika), ikaskuntzaren ikuspegi praktiko eta esperimentala sustatzen baita.

Leioako Arboretumean barrena, ikasleek naturako ekosistema eta prozesu ugari ezagutu ditzakete, eta aukera dute espazio horretan egiten den kudeaketa ulertzeko eta kudeaketa horrek ingurunean duen eragina ikusteko. Ingurune horrek biodibertsitatearekiko errespetua eta balioespena sustatzen ditu, eta ikasleak natura kontserbatzearen garrantziaz sentsibilizatzen ditu.

ZER DA ARBORETUMA?

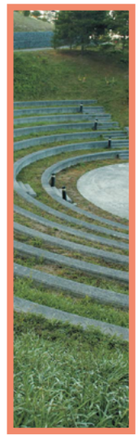
Arboretuma naturagune bat da, Medikuntza Fakultatearen eta Arte Ederren Fakultatearen artean kokatua, hego-mendebaldeko hegalean. Lertutze errekaren inguruan, harizti eta haltzadi txiki bat dago, modu naturalean garatua, inolako esku-hartzerik gabe. Gainerako eremuetan, berriz, hainbat bilduma botaniko daude, baita interes didaktikoa duten beste elementu batzuk ere.

Gainera, Arboretumak habitat ugari hartzen dituenez, faunarentzako bizileku eta babesleku paregabea da. Arboretumean belardi naturalak, zuhaixkak eta zuhaitzak, putzu txikiak eta egur hila pilatzen diren guneak daude, eta habitat horiek ezin hobeak dira animalia askorentzat. Arboretuma askotariko fauna biltzen duen ekosistema bizia da. Hegaztiak, intsektuak, ugaztun txikiak, narrastiak eta anfibioak ikus daitezke.

Mapa honetan, Arboretumeko faunarentzako hainbat babesleku eta bizileku ageri dira markatuta.

- Moztu gabeko larreak
- Hildako enborra
- Putzuak

ANFITEATROA
Anfiteatro

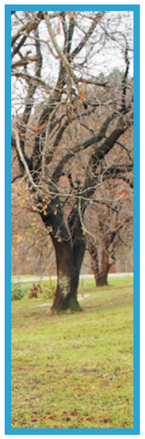


HELIOSZIAMETROA
Heliosciámetro

EUSKARAREN ESPIRALA
Espiral del Euskera

BIZITZAREN BASOA
Bosque de la Vida

BILDUMA AUTOKTONOA
Colección Autóctona

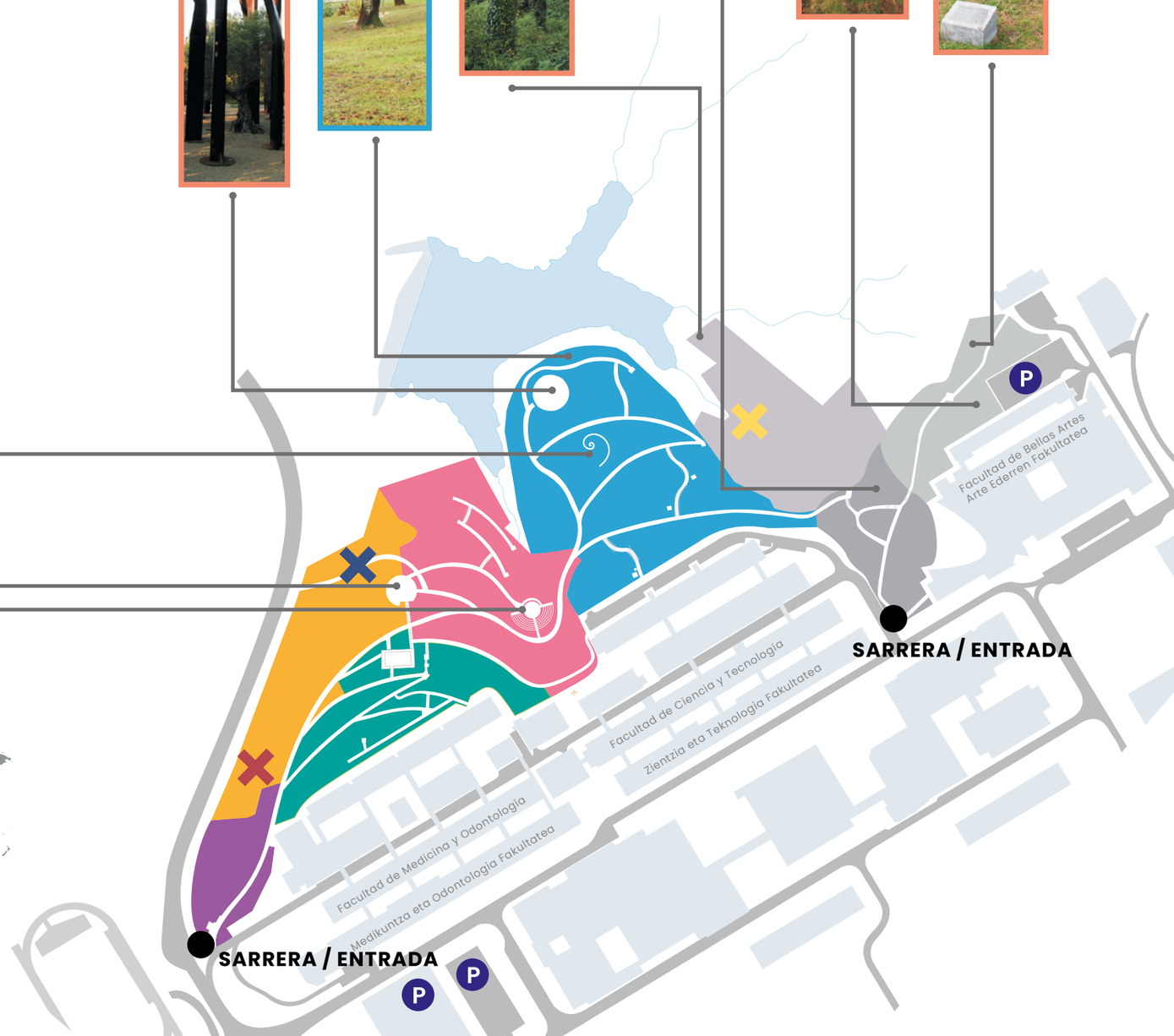


HARIZTI-HALTZADIA
Robledal Aliseda

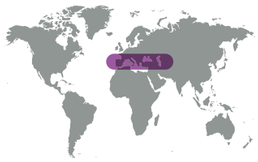
OROITZAPENEZKO BILDUMA
Colección Conmemorativa

ARTE EDERRETAKO BILDUMA
Colección Bellas Artes

DENOK BATERA



MEDITERRANEOKO BILDUMA
Colección Mediterránea



IPAR AMERIKAKO BILDUMA
Colección Norteamericana

HEGO HEMISFERIOKO BILDUMA
Colección Hemisferio Sur

ASIAKO BILDUMA
Colección Asia

LOMLOE ESPARRUA

Proposatzen diren jarduerak DBH1 eta DBH2ko STEM esparruan oinarrituta daude, zehazki Natur Zientziak ikasgaian. Jarraian, Arboretumean landu daitezkeen gaitasun espezifikoak azaltzen dira.

Arboretumean landu daitezkeen gaitasun espezifikoak eta haiei dagozkien LOMLOEko ebaluazio-irizpideak:

EC	Konpetentzia espezifikoa	Ebaluazio-irizpideak	Jarduera eta garapena
1	**Fenomeno naturalak ulertzea** Fenomeno eta prozesu natural nagusien kausak ulertu eta elkarren artean erlazionatzea. Horretarako, arrazoibide zientifikoa, lege eta teoria zientifikoak eta/edo pentsamendu konputazionala erabiliko dira eguneroko bizitzako arazoak ebazteko edo prozesuak azaltzeko. *CCL1, STEM1, STEM2, STEM4, CPSAA5*	1.1, 1.3, 1.4	**Jarduera: Arboretumeko mikrohabitaten azterketa** Belardien, hilda dagoen egurraren eta hezeguneen azterketa ekologikoa egiten da. Animalia-espezieek beren habitatarekiko zer mendekotasun duten aztertzen da, eta ekosistemen arteko harremanak eta elkarrekintzak lantzen dira.
2	**Informazioa dentifikatzea eta ebaluatzea** Informazioa identifikatu, bilatu eta hautatzea. Horretarako, plataforma teknologikoak eta askotariko baliabideak eraginkortasunez erabiliko dira, zientziei lotutako galderak ebazteko, banaka nahiz elkarlanean. *CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4*	2.1, 2.2	**Jarduera: *iNaturalist* eta Merlin aplikazioen erabilera** Ikasleek espezieak identifikatu eta erregistratzen dituzte aplikazio digitalen bidez. Horrela, herritarren zientzian parte hartzen dute eta iturri zientifiko fidagarriak erabiltzen dituzte.
3	**Informazioa interpretatzea eta transmititzea** Informazio eta datu zientifikoak interpretatu eta komunikatzea, horien inguruan dagozkion arrazoiak emanez, eta zientziaren kontzeptuak eta prozesuak azaltzeko hainbat formatu erabiliz. *CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, STEM6, CD2, CD3, CEEC4*	3.1, 3.2	**Jarduera: Landa-koadernoa eta datuen komunikazioa** Behaketak eta arrastoak landa-koadernoan jasotzen dira. Gero, laginketetan bildutako datuak interpretatu eta formatu egokietan aurkezten dira.
4	**Metodo zientifikoa aplikatzea** Behaketetatik abiatuta galderak egitea, hipotesiak formulatzea eta esperimentazio zientifikoaren bidez frogatzea, eta metodologia zientifikoaren urratsei jarraituz ikerketa-proiektuak garatzea, zientziekin lotutako alderdiak aztertzeko. *CRH1, CRH2, STEM2, STEM3, STEM4, STEM6, CD1, CD2, CPSAA3, CPSAA5, CE1, CE3*	4.1, 4.2, 4.3, 4.4	**Jarduera: Transektu bidezko laginketa eta polinizatzaileen oasia** Bisita hasi aurretik hipotesiak egiten dira. Transektu bidezko laginketan datuak modu sistematikoan biltzen eta aztertzen dira. Polinizatzaileekin lotutako jardueran metodo zientifikoaren urrats guztiak lantzen dira.
5	**Hizkuntza zientifikoa eta segurtasuna** Zientzien oinarrizko arauak eta jarraibideak baliozkotzea. Horretarako, segurtasunez erabili behar dira IUPACen hizkuntza, hizkuntza matematikoa, neurketa-unitate zuzenak eta laborategia, betiere hizkuntza zientifikoaren izaera unibertsala antzemateko eta ikerketan nahiz zientzian herrialde eta kultura desberdinen artean komunikazio fidagarria izateak zer nolako garrantzia duen ulertzeko. *STEM4, STEM5, CPSAA4, CC1, CEEC2*	5.1, 5.2	**Jarduera: Jardunbide egokiak eta izen zientifikoak** Landa-lanean segurtasun- eta errespetu-arauak aplikatzen dira. Espezieen izen zientifikoak erabiltzen dira, eta bisita-protokoloak betetzen dira (akainak, segurtasuna).
6	**Ingurumena eta jasangarritasuna** Zenbait jarduerek ingurumenean eta osasunean dituzten ondorioak aztertzea, oinarri zientifikoak kontuan hartuta, garapen jasangarriarekin bateragarriak diren ohitura arduratsuak sustatu eta hartzeko, eta planetaren osasun indibiduala zein kolektiboa mantentzen eta hobetzen laguntzeko. *STEM2, STEM5, CD4, CPSAA1, CPSAA2, CC3, CC4, CE1*	6.1, 6.2, 6.3, 6.5	**Jarduera: Fauna mehatxatua eta habitaten kontserbazioa** EAEko espezie mehatxatuen kategoriak lantzen dira. Mikrohabitaten funtzio ekologikoa aztertzen da, eta gizakiaren esku-hartzeak biodibertsitatean duen eraginari buruz hausnartzen da.
7	**Zientzia eraikuntza kolektibo gisa** Zientzia etengabe aldatzen eta garatzen ari den eraikuntza kolektiboa dela ulertu eta balioestea. Eraikuntza horretan zientzialariek ez ezik, gizarte osoak parte hartzen du, eta elkarlan horren emaitzek aurrerapen teknologikoan, ekonomikoan, ingurumenean eta gizartean eragiten dute. *STEM2, STEM5, STEM6, CD4, CPSAA4, CC1, CC4, CEEC1*	7.1, 7.2	**Jarduera: *iNaturalist*: herritarren zientzia** Ikasleen behaketak *iNaturalist* plataforman argitaratzen dira, eta horrela ekarpena egiten zaio komunitate zientifiko globalari. Horrez gain, zientziaren eta gizartearen arteko harremanari eta ezagutza zientifikoaren eraikuntza kolektiboari buruz hausnartzen da.

- **Oinarrizko trebetasun zientifikoak eta proiektu zientifikoa:** behaketa-metodoak, landa-lana, datuak biltzeko metodoak, emaitzen analisia eta komunikazioa.
- **Izaki bizidunak:** EAEko ekosistemetako espezieak identifikatzeko estrategiak (gidak, gako dikotomikoak eta tresna digitalak), baita espezieak identifikatzeko, behatzeko eta geoerreferentziatzeko teknika eta tresna berritzaileak ere.
- **Ekologia eta jasangarritasuna:** ingurumen-ekosistemak eta haien osagai biotiko eta abiotikoak; espezie bereko eta espezie desberdinen arteko harremanak.
- **Ekosistemak eta biodibertsitatea kontserbatzearen eta garapen jasangarriko eredu bat ezartzearen garrantzia.**
- **Klima-aldaketaren kausak eta ekosistemetan dituen ondorioak.**
- **Ingurumenaren, gizakien eta gainerako izaki bizidunen osasunaren arteko lotura** (One Health).

Gida honen bidez, honako GJH hauek landu daitezke:

- Kalitatezko hezkuntza (GJH 4)
- Klimaren aldeko ekintza (GJH 13)
- Lehorreko ekosistemetako bizitza (GJH 15)

BISITA PRESTATZEA

Bisitan zehar zaindu behar diren jardunbide egokiak

Arboretumean eta, oro har, natura-ingurune guztietan errespetuz jokatu behar da. Horrela, ingurune horietako biodibertsitatea zaintzen laguntzen dugu, eta bisitari guztiek esperientzia seguru eta atsegina izatea bermatzen dugu. Bisitan zehar, jarraitu honako jardunbide egoki hauei:

1. **Errespetatu natura.** Ez kalterik egin bertako landareei, zuhaitzei eta faunari. Ez hartu eta ez apurtu hostorik, lorerik edo adarrik; floraren atal bakoitzak funtsezko eginkizuna du ekosisteman. Zuhaitzek eta landare batzuek urteak behar izaten dituzte hazteko. Jasaten dituzten kalteek, landareei ez ezik, babesa eta elikagaia lortzeko landareak behar dituzten animaliei ere eragin diezaiekete. Ez ukitu, ez harrapatu eta ez molestatu animaliak. Gizakiaren presentziak estresa, kalteak edo portaera-aldaketak eragin diezazkieke. Mantendu animaliekiko distantzia eta behatu haien jarduera.

2. **Mantendu garbi ingurunea.** Ez bota zaborrik lurrera. Erabili paperontziak hondakinak botatzeko eta, ahal bada, birziklatu. Zaborra kaltegarria izan daiteke faunarentzat, ingurunea kutsa dezake eta Arboretumaren edertasun naturalari eragin diezaioke. Ingurunea garbi mantenduz gero, beste pertsona batzuek ere ingurune garbi eta seguruaz gozatu ahal izango dute.

3. **Jarraitu seinaleztatutako bidezidorrei.** Ez sartu seinaleztatu gabeko eremuetan, kalterik ez egiteko landareei, animaliei edo zeure buruari. Bideak bisitariak eta Arboretumeko eremurik sentikorrenak babesteko moduan diseinatuta daude. Bidezidorretatik irtetean, gerta liteke lurzorua higatzea eta ekosistemarentzat funtsezkoak diren landareei eta animaliei kalte egitea.

4. **Egin ahalik eta zarata gutxien.** Ez egin zarata handirik, faunari eta gainerako bisitariei ez eragiteko. Animalia-espezie asko zaratarekiko sentikorrak dira, eta estresatu daitezke edo alde egin dezakete; ondorioz, zailagoa izango da ikustea. Ahalik eta zarata gutxien eginez, natura-ingurunearen lasaitasuna zaintzen da, eta denek lekua gozatzeko aukera izatea bermatzen da. Argazkiak atera behar badituzue, saiatu flasha ez erabiltzen eta zaratarik ez egiten.

5. **Ez eman janaririk animaliei.** Gizakion janaria kaltegarria izan daiteke animalientzat, eta haien portaera naturala aldatu dezake. Animaliak elikatzen baditugu, baliteke gizakiarekiko mendekotasuna sortzea, janaria errazago lortzen dutelako; epe luzera, hori kaltegarria izan daiteke haien biziraupenerako. Gainera, gizakion elikagai batzuk toxikoak izan daitezke faunarentzat.

6. **Ez jan Arboretumean aurkitutako ezer.** Fruitu eta landare batzuk toxikoak izan daitezke. Zure segurtasunerako, ez jan inguruan aurkitu duzun ezer. Arboretumean landare-espezie ugari daude, eta jangarriak diruditenak ere arriskutsuak izan daitezke. Intoxikazio-arriskuak saihesteko, eraman zure janaria eta jan horretarako egokituta dauden guneetan.

7. **Jantzi modu egokian.** Bidezidorretan zehar ibiltzeko, erabili oinetako edo bota eroso eta sendoak. Jantzi praka luzeak, babestu egingo baitzaituzte eltxoetatik, akainetatik, sasietatik eta narritadura edo zauriak eragin ditzaketen beste landare batzuetatik.

Hemen, akainetatik babesteko neurri eta gomendio batzuk kontsulta ditzakezu: https://l.eus/arboretum

Materialak eta baliabideak

Arboretuma bisitatzeko eta proposatutako jarduerak egiteko, honako material eta baliabide hauek beharko dituzu:

- Landa-koadernoa.
- Arkatza, goma eta boligrafoa.
- Arboretumeko mapa.
- Arboretumeko gida eta jardueraren fitxa.
- *iNaturalist* eta *Merlin Bird ID* mugikorrean instalatuta.

Noiz egin bisita?

Arboretuma urte osoan zehar bisita daiteke, baina bertako fauna behatzeko eta aztertzeko urtarorik egokienak udaberria eta udazkena dira. Garai horietan, animalien jarduera handiagoa izaten da (hegazti, polinizatzaile eta anfibioen kantuak) eta, beraz, errazagoa da espezie gehiago behatzea. Hala ere, neguan eta udan ere egin daiteke bisita. Kasu horietan, irteera areago bidera daiteke faunaren aztarnak aztertzera, mikrohabitatak behatzera eta laginketa-metodoak lantzera.

Fauna ikusteko aukera

Irteera egin aurretik, kontuan izan Arboretumean bizi diren animaliak ez direla beti erraz ikusten. Hala ere, horrek ez du esan nahi han ez daudenik.

Fauna ikusteko aukera hainbat faktoreren mende dago. Espezie asko gauekoak dira; beraz, egunez zaila izaten da haiek ikustea. Baldintza meteorologikoek ere eragin handia dute faunaren portaeran: euriak, hotzak, bero handiak eta haizeak animalien mugimenduak murriztu edo alda ditzakete. Gizakiaren presentziak eta zaratak ezkutatzera bultza ditzake animalia batzuk. Urtarokotasuna ere faktore garrantzitsua da: ugalketa-garaian espezie batzuk aktiboago egon daitezke. Migrazioek, hibernazioak eta elikagai-aukerak ere asko baldintzatu dezakete animaliak ikusteko aukera. Hauek dira urtaro bakoitzean ikus daitezkeen animaliak:

Urtaroa	Ikus daitezkeen animaliak	Non jarri arreta
Negua	Urte osoan zehar leku berean bizi diren hegaztien kantuak, ugaztunen aztarnak (oinatzak, basurdearen lur-iraultzeak) eta egur hilaren hondarrak	Aztarnak eta mikrohabitatak
Udaberria	Hegaztien kantuak, putzuetako fauna eta polinizatzaileen lehen agerpenak	Putzuen eta hegaztien behaketa
Uda	Intsektuak eta polinizatzaileak (tximeletak, koleopteroak eta abar), baita belardi garaietako jarduera ere	Belardietako konparazioak eta transektuak
Udazkena	Hegaztien migrazioa, ugaztunen aztarnak eta egur hilaren deskonposizio-arrastoak	Oinatzak eta egur hila

Horregatik, bisita honetan animalien presentzia adierazten duten aztarnak aztertzea gomendatzen dugu: oinatzak, gorotzak, lumak, jandako fruituak, enborretan ikus daitezkeen markak eta abar. Seinale horiek bilatu eta aztertzeak faunaren ohiturak hobeto ezagutzeko aukera ematen du. Horrenbestez, bisita ez da animaliak behatzera soilik mugatuko; Arboretuma eta bertako fauna modu aktiboan irakurriko dugu.

Gida honen helburua ez da espezie-zerrenda luze bat osatzea, landa-lanaren oinarriak ikastea baizik: galderak egitea, behaketa eta laginketa errazak planifikatzea, datuak arduraz erregistratzea eta ebidentzietan oinarritutako ondorio zuzenak ateratzea. Fauna behatzea zaila izan daiteke, baina, horri esker, hobeto uler daitezke animalien jarduera baldintzatzen duten faktoreak (ordua, eguraldia, zarata…) eta ziurgabetasunak.

Aldez aurretiko jarduerak

Galdera hauen helburua da gazteek aldez aurretik duten ezagutza-maila aztertzea.

1. GALDERA

Imajinatu baso batera zoazela eta honako arrasto hauek aurkitzen dituzula: Lokatzetan, oinatz batzuk. Lurrean, fruitu-hondarrak. Animalien gorotzak. Azaldu arrasto horietatik zer informazio lor dezakegun. Zer jakin dezakegu animaliari buruz? Aipatu gutxienez bi gauza.

Irakaslearentzako adibideak: tamaina, elikadura-mota, mugitzeko modua, espezie-mota…

2. GALDERA

Fauna behatzea ez da beti erraza, baina baldintza jakin batzuetan animaliak ikusteko aukera handiagoa izan dezakegu.
Zein dira fauna behatzeko aukera handiagoa izateko kontuan hartu behar diren hiru faktoreak? Azaldu zergatik den faktore bakoitza garrantzitsua.

Irakaslearentzako adibideak: eguraldia, ordua, zarata, urtaroa…

3. GALDERA

Belardi bat urtean behin baino gehiagotan mozten da, eta ez zaio belarrari gehiegi hazten uzten. Mozketa noiz egiten den ere garrantzitsua izan daiteke. Zer ondorio izan ditzake horrek mikrohabitat horretan bizi diren animalientzat? Aipatu gutxienez bi ondorio.

Irakaslearentzako adibideak: elikagai nahikorik eza, babes falta, biodibertsitatearen galera, ugalketa-arazoak…

FAUNAREN SAILKAPENA ETA BABESA

Ba al zenekien legeak gure inguruko animalia basati guztiak babesten dituela? Babestuta egoteko, animalia batek ez du galzorian egon behar: fauna basati guztiak du legezko babes-motaren bat, hasi zuhaitzen artean kantuan dabilen txantxangorritik eta putzu batean ezkutatzen den igeleraino. Horregatik, debekatuta dago animalia horiek baimenik gabe harrapatzea, molestatzea edo kalte egitea.

Nolanahi ere, espezie guztiek ez dute babes-maila bera. Araudiak hainbat babes-maila ezartzen ditu, espezie bakoitzaren mehatxu-mailaren eta aurrez aurre duen arriskuaren arabera: zenbat eta larriagoa izan espeziearen egoera, orduan eta zorrotzagoak izango dira hura babesteko neurriak. Hurrengo orrialdeetan, ikasiko duzu espezie horiek nola sailkatzen diren eta fauna babestea guztiontzat onuragarria zergatik den.

Fauna mehatxatua

Gure inguruko fauna babestea oso garrantzitsua da. Animaliek ekosistemen oreka bermatzen dute, eta espezie bakoitzak bere eginkizuna betetzen du: landareen hedapena erraztea, beste espezie batzuen populazioak kontrolatzea, polinizazioa egitea edo elikadura-katearen parte izatea, besteak beste. Espezie baten populazioa nabarmen murrizten denean edo espezie bat desagertzen denean, horrek eragin nabarmena du gainerako espezieen artean.

Horregatik, ezinbestekoa da animalia-espezieen populazioetan gertatzen diren aldaketak kontrolatzea eta haiek babesteko neurriak hartzea.

Indarrean dagoen legeriaren arabera, mehatxatutako espezie basatiak bi kategoriatan sailkatzen dira:

Galzoriko espezieak: gaur egungo egoera eragiten duten faktoreek irauten badute, bizirik irauteko aukera gutxi duten espezieak dira.

- Bisoi europarra (*Mustela lutreola*)

Argazkia: Zoofanatic - Abujoy-ren argazkia

Argazkia: Gilles San Martín

Espezie kalteberak: gaur egungo faktoreak eta baldintzak aldatzen ez badira, galzoriko espezieen kategoriara igaro daitezkeen espezieak dira. Babes-neurririk hartzen ez bada, haien egoerak okerrera egin dezake.

- Adibidez: Gailurretako uhandrea (*Ichthyosaura alpestris*)

Oharra: Aurreko adibideetako espezieak ez dira Arboretumean bizi.

Sailkapen horiei esker, arrisku-egoeran dauden espezieen artean lehentasunak ezar daitezke, eta babes-neurriak eta baliabideak modu eraginkorragoan erabil daitezke.

Fauna autoktonoa, aloktonoa eta inbaditzailea

EAEko fauna espezie autoktonoek, aloktonoek eta inbaditzaileek osatzen dute:

Espezie autoktonoak: espezie autoktonoak dira, Euskal Herrian ohikoak eta bertakoak, tokiko baldintza klimatiko eta ekologikoetara egokituak. Ekosistemen oreka naturala mantentzen laguntzen dute.

- *Cetonia* generoko kakalardoa, Scarabaeidae familiakoa

Espezie aloktonoak edo exotikoak: beste lurralde batzuetatik datozen espezieak dira. Normalean gizakiak ekarritakoak izaten dira, nahita edo nahi gabe. Ez dute kalte nabarmenik eragiten ekosistemetan, eta bertako espezieekin batera bizi daitezke.

Espezie inbaditzaileak: lurralde berrian kontrolik gabe hedatzen diren espezie aloktonoak dira, eta kalte handiak eragiten dizkiete ekosistemei eta fauna autoktonoari.

Gaur egungo mundu globalizatuak funtsezko eragina du espezie aloktonoen hedapenean. Globalizazioari esker, garraioak eta pertsonak munduaren mutur batetik bestera mugitzen dira denbora gutxian. Horrela, hegazkinen, itsasontzien eta pertsonen bidez, espezieek beren jatorrizko eremua utzi eta modu naturalean inoiz iritsiko ez liratekeen tokietara iristen dira. Espezie horiek fauna autoktonoarekin lehiatu daitezke baliabideak eskuratzeko. Espezie aloktono batzuk inbaditzaile bihur daitezke: azkar hedatu eta eragin negatiboa izan dezakete tokiko biodibertsitatean eta ekosistemetan. Horren adibide bat liztor asiarra da (*Vespa velutina nigrithorax* azpiespeziea). «Azpiespezie» terminoa ez da kasualitatea: taxonomia biologikoan, espezie batek elkarren artean argi bereizten diren ezaugarriak dituzten taldeak dituenean, zientzialariek talde horiek kategoria infraespezifikoetan (azpiespeziea, barietatea, forma…) banatzen dituzte, zehaztasun handiagoz deskribatzeko.

Euskal Herrian hainbat liztor-espezie autoktono daude, hala nola liztor arrunta (*Vespula vulgaris*) eta kuruminoa (*Vespa crabro*). Bi espezie horiek berebiziko garrantzia dute ekosistemetan. Izan ere, intsektuak kontrolatzeko eragile natural gisa jarduten dute eta, beraz, baratzeetan eta laboreetan intsektu-izurriteak ez ugaritzea lortzen dute. Gainera, polinizazioan ere parte hartzen dute: loreetako nektarra biltzen dutenean, polena landare batetik bestera garraiatzen dute, eta, horrela, landareen ugalketan laguntzen dute.

Liztor asiarrak, berriz, ondorio larriak eragin ditu azken urteotan Euskal Herrian, batez ere erleen eta beste intsektu batzuen populazioetan. Liztor horiek erleak ehizatzen dituzte, eta arriskuan jartzen dituzte haien populazioak, erlauntzen biziraupena eta polinizazio bera ere. Horregatik, gero eta ohikoagoa da jendea liztor asiarraren habiak kentzen ikustea. Hala ere, kontuz ibili behar dugu; izan ere, askotan ez gara gai liztor-espezieak bereizteko, eta bertako espezieei ere kalte egin diezaiekegu.

Bilatu Arboretumean aurki daitezkeen hiru liztor-espezie hauen informazioa eta irudiak, eta bete jarraian ageri den taula. Garrantzitsua da espezie horiek bereizten ikastea:

	Vespula vulgaris	***Vespa crabro***	***Vespa velutina nigrithorax***
Tamaina			
Gorputzaren kolorea			
Sabeleko marrak			
Habiaren forma eta kokalekua			

ARBORETUMEKO MIKROHABITATAK

Mikrohabitata habitat handiago baten barruan dagoen espazio txiki eta zehatz bat da. Bertan, fauna- eta flora-espezie ugari bizi, babestu eta elikatzen dira. Mikrohabitatek balio ekologiko handia dute; izan ere, beren baldintza fisiko, klimatiko eta biologikoei esker, organismo askoren biziraupenerako funtsezko espazioak dira. Izaki bizidun askok oso baldintza zehatzak behar dituzte bizitzeko: hezetasuna, tenperatura, argitasuna, elikagaien eskuragarritasuna eta abar.

Horregatik, espazio horiek kontserbatzea ezinbestekoa da ekosistemaren funtzionamendu egokirako eta biodibertsitatea zaintzeko.

Arboretuma eremu erdinaturala da, baina hainbat mikrohabitat ditu, hala nola moztu gabeko belardiak, egur hila eta hezeguneak. Espazio horiek ezinbestekoak dira fauna eta flora autoktonoak kontserbatzeko.

Moztu gabeko belardiak

Esan bezala, Arboretumean nabarmena da gizakiaren esku-hartzea; horregatik, aldizka mantentze-lanak egiten dira (belarra moztu, adibidez). Hala ere, Arboretumean belarra mozten denean, hainbat belardi moztu gabe uzten dira —zehazki zortzi—; horiek urtean behin edo bitan bakarrik mozten dira.

Moztu gabeko eremu horiek babesleku garrantzitsua dira intsektuentzat, ornogabeentzat eta ugaztun txikientzat, *Papilio machaon* tximeletarentzat, adibidez.

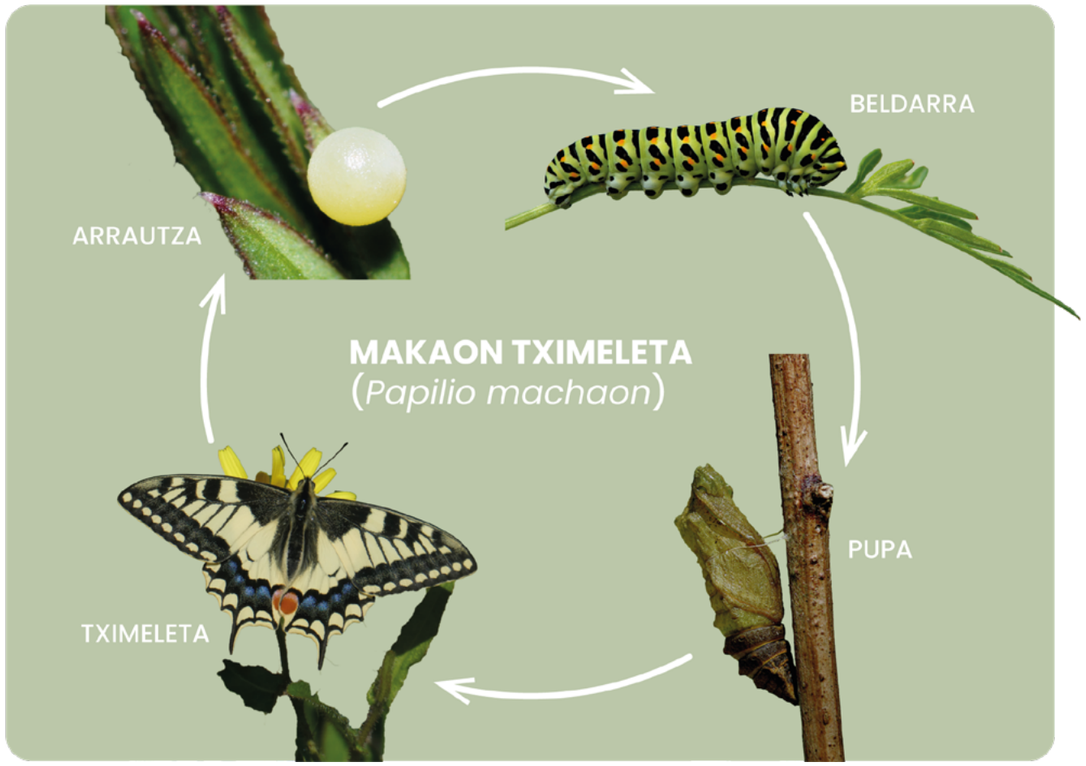
- **Makaon tximeleta**

Makaon tximeleta (*Papilio machaon*) Euskal Herriko tximeleta handienetako bat da, eta Arboretumeko moztu gabeko belardietan bizi da, besteak beste. Hegalen zatirik handiena hori eta beltza da, baina kolore gorriak eta urdinak ere baditu beheko aldean.

Bere bizi-zikloan bereziki deigarria da larba-fasea; izan ere, kolore hori, beltz eta laranja biziak hartzen ditu. Hori ez da estetika kontua bakarrik, defentsa-estrategia bat baizik. Makaon tximeletaren larbek Apiaceae familiako landareak jaten dituzte, euren gorputzean landarearen hainbat konposatu metatuz, eta, beraz, toxikoak dira harraparientzat. Kolore bizi horiei esker, harrapariek badakite makaon tximeletaren larba ez dela jangarria. Mekanismo horri aposematismoa esaten zaio.

Argazkia: Gilles San Martín

Argazkia: Ivar Leidus



Argazkia: Michael Wittwer

Argazkia: Hamon jp

Larba-fase hori bereziki sentikorra da habitataren aldaketekiko. Horregatik, moztu gabeko belardi horiek funtsezkoak dira makaon tximeletaren biziraupenerako; izan ere, larbak bertan aurkitzen ditu elikagaiak, babesa eta garatzeko baldintza egokiak.

Laginketa bidezko transektua

Laginketa bidezko transektua inguruko biodibertsitatea aztertzeko ikerketa-metodo bat da, eta errealitatearen zati bat erabiltzen du biztanleria osoari buruzko ondorioak ateratzeko. Metodo honi esker, eremu jakin batean dauden espezieak identifikatu eta erregistratu daitezke, eta hori oso erabilgarria da ingurune desberdinen arteko aldeak aztertzeko.

- **Helburua:** Moztutako eta moztu gabeko belardietan dauden ornogabeen aniztasuna alderatzea, eta kudeaketa bakoitzak biodibertsitatean duen eragina ondorioztatzea.
- **Materialak:** Landa-koadernoa, arkatza eta 3 metroko bi soka.
- **Protokoloa** (10 minutu eremu bakoitzean):

  1. Markatu sokarekin 3 metroko luzera eta metro bateko zabalera duten bi transektu: bata moztu gabeko belardian eta bestea moztutako belardian.

  2. Mugitu poliki-poliki 10 minutuz, eta erregistratu markatutako eremuan ikusten dituzun intsektu eta ornogabe guztiak. Ez harrapatu animaliak; atera argazkia edo deskribatu. Adibidez: tximeleta, kakalardoa edo matxinsaltoa.

  3. Idatzi landa-koadernoan animalia-mota eta kopurua («ugari», «gutxi» edo «bat»), eta bakoitzaren portaera.

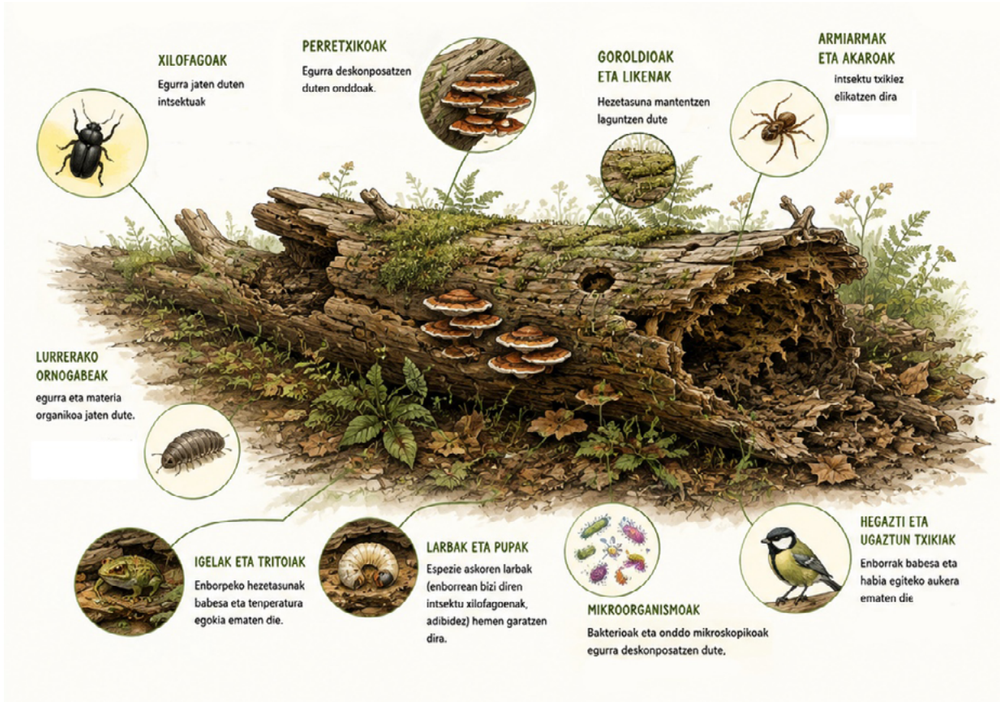
- **Azken ondorioak:** Zein eremutan ikusi dituzue espezie gehien? Zer lotura ikusten duzue landarediaren altueraren eta animalia-kopuruaren artean? Nola aldatuko lirateke emaitzak beste urtaro batean?

Egur hila

Baso-ekosistema ez dago zuhaitz eta landare biziz bakarrik osatua. Baso osasuntsu batean egur ugari egoten da, deskonposizio-egoera desberdinetan. Hilik dagoen egurra, hau da, erorita edo moztuta dagoen zuhaitz bat edo adar handi bat, funtsezko elementua da ekosistemetan. Askotan hondakintzat hartu izan bada ere, basoko biodibertsitatea aberasten du.

Izaki bizidun askok babesleku, elikagai-iturri eta ugaltzeko leku gisa erabiltzen dute egur hila. Horregatik, mikrohabitat hau onddo, liken, landare eta animalia ugariren bizilekua da. Gainera, egur hila deskonposatzen den heinean, materia organikoa eta mantenugaiak lurzorura igarotzen dira.

Bilatu Arboretumean egur hila dagoen eremuak eta aztertu haien inguruko biodibertsitatea. Zenbat izaki bizidun eta animalia ikus ditzakezue bertan?



Adimen artifizialarekin sortutako irudia (Chatgpt 5.5.)

Inausketa baten ondoriozko enbor baten gainean hazten diren onddo poliporoide lignikolak

- **Arkanbelea**

Arkanbelea (*Lucanus cervus*) Europako kakalardo handienetakoa da, eta sexu-dimorfismoaren adibide argia da. Sexu-dimorfismoa espezie bereko arren eta emeen arteko itxura-desberdintasunei esaten zaie; desberdintasun horiek tamainan, kolorean edo gorputzeko zenbait atalen forman ager daitezke, adibidez.

Arkanbelearen kasuan, arrak eta emeak erraz bereizten dira. Arrak handiagoak dira eta barailak oso garatuta dituzte, adar itxurakoak. Baraila horiek ez dituzte egurra jateko erabiltzen; batez ere, beste ar batzuekin lehiatzeko eta emeengana iristeko erabiltzen dituzte. Emeak, berriz, txikiagoak dira eta baraila motzagoak dituzte. Hala ere, arrautzak jartzeko leku egokiak bilatzen dituzte hilik dagoen edo deskonposatzen ari den egurrean.

Arkanbelearen bizi-zikloa oso lotuta dago basoko egur hilarekin. Emeek arrautzak jartzen dituzte zuhaitz hilen azaleko arrakaletan edo egur ustelaren inguruko hutsuneetan. Errunaldi bakoitzean 20 arrautza inguru errun ditzakete, eta arrautza horiek handik bi eta lau astera bitartean eklosionatzen dira. Arrautzetatik jaiotzen diren larbek urte batetik bost urtera bitartean elika daitezke deskonposatzen ari den egurraz. Helduaroa, ordea, oso laburra da: aste batzuk baino ez ditu irauten, eta ugalketaren ondoren hil egiten dira.

Arkanbelearen larbak egur hila deskonposatzen laguntzen du. Prozesu horren bidez, materia organikoa eta mantenugaiak berriro lurzorura itzultzen dira, eta horrek lurzoruaren emankortasuna eta landareen hazkundea sustatzen ditu. Horregatik, garrantzitsua da egur hila basoan bertan uztea: arkanbelea eta egur hilean bizi diren beste organismo asko babesten ditu, eta haien jarduerak biodibertsitatea, ekosistemaren osasuna eta oreka mantentzen laguntzen du.

Irudian arkanbelearen sexu-dimorfismoa ikus daiteke: ezkerrean arra dago, handiagoa eta baraila luze, horzdun eta ikusgarriekin; eskuinean, berriz, emea, txikiagoa eta baraila askoz motzagoak dituena.

Argazkia: Didier Descouens

Putzuak

Putzuak ur gezatako ekosistema txikiak dira. Modu naturalean nahiz artifizialean sor daitezkeen arren, balio ekologiko handia dute beti. Uraren sakonera txikiak, ertzetako landarediak eta hondoetako eremuek askotariko mikrohabitatak sortzen dituzte landare, ornogabe, anfibio eta hegaztientzat. Espezie horietako askok bizi-zikloaren zati handi bat ingurune horietan igarotzen dute; hala gertatzen da, adibidez, igelekin eta apoekin.

Arboretumean hainbat putzu daude, eta haietan fauna aberats eta askotarikoa bizi da: uhandreak eta sorgin-orratzak (deabruaren zaldikoak), besteak beste.

- **Txantxikua**

Txantxikua (*Alytes obstetricans*) 5 cm inguruko anfibioa da, eta azal pikortsua du bereizgarri. Ez dute mintzik hanketako behatzen artean, batez ere lehorrean bizi delako eta uretan gutxitan ikus daitekeelako.

Argazkia: Bernard Dupont

Ugalketa-garaia udaberriaren hasieran hasten da. Orduan, arrak txistu baten antzeko kantu bereizgarria egiten du emea erakartzeko. Emeak ere kantuaren bidez erantzuten dio.

Entzun kantua: https://www.youtube.com/shorts/SIIh5DY80kA

Anfibioen artean, txantxikua da arrautzak uretatik kanpo erruten dituen espezie bakarra. Gainera, arra da arrautzak atzeko hanken artean itsatsita eramaten dituena, zapaburuak jaio arte. Gauez, leku batetik bestera mugitzen da, eta uretan sartzen da arrautzak hidratatzeko.

FAUNAREN ARRASTOAK ETA AZTARNAK

Arboretumean fauna oso aberatsa bizi da, baina askotan oso zaila izaten da animalia horiek behatzea; fauna ez da beti begi-bistan egoten. Animalia gehienak ezkutuan egoten dira egunez, eta gauez izaten dira aktibo.

Hala ere, ingurunea arretaz behatzen badugu, faunaren jardueraren aztarna ugari aurkitu ditzakegu. Lokatzetako oinatzak, zuhaitzetako marradurak, gorotzak, fruitu-hondarrak, hegaztien habiak eta abar animalien presentziaren seinale argiak dira. Informazio horri esker, animalia baten espeziea, tamaina, elikadura-ohiturak, ibilbideak eta bizilekua ezagutu ditzakegu, baita komunitate ekologikoaren osaera edo oreka aztertu ere.

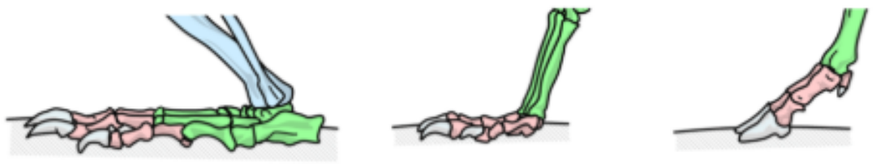
Saiatu Arboretumean zehar faunaren jardueraren arrastoak bilatzen, eta identifikatu norenak izan daitezkeen. Hona hemen aurki ditzakezun arrastoetako batzuk:

Oinatzak

Lokatzari edo belarrari erreparatzen badiogu, animalien hanken markak ikus ditzakegu.

Konturatu al zara inoiz ugaztun guztiak ez direla berdin ibiltzen? Batzuek oin osoa jartzen dute lurrean (plantigradoak), beste batzuek behatzak bakarrik (digitigradoak) eta beste batzuek behatz-puntak bakarrik (unguligradoak).

OINA LURREAN JARTZEKO MODUAK



A: plantigradoak (oin-zola osoa jartzen dute lurrean)

B: digitigradoak (behatzak bakarrik jartzen dituzte lurrean)

C: unguligradoak (behatz-puntak bakarrik jartzen dituzte lurrean)

Bilatu Arboretumean zehar animalien oinatzak, eta gida erabiliz identifikatu zein animaliarenak diren.

Nola jakin dezakegu oinatz hau ez dela txakur batena?

Irakasleentzat: erdiko bi kuxinak albokoak baino askoz aurrerago daude, txakurren oinatzekin alderatuta; lau kuxinen artean X perfektu bat marraztu daiteke.

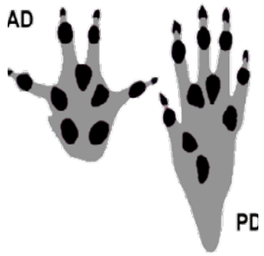
► Azeriaren oinatza (*Vulpes vulpes*)

► Azkonarraren oinatza (*Meles meles*)

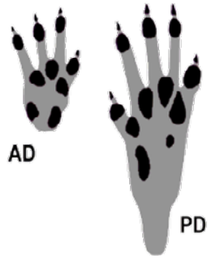
Ikusizko gida: https://www.uv.es/zoobot/huellas/guiavisual.html

KARRASKARIAK

Sagua

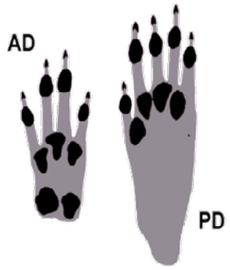


Ur-arratoia



Arratoia

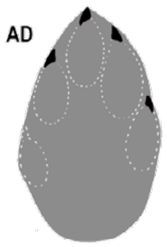
Muxarra



Urtxintxa

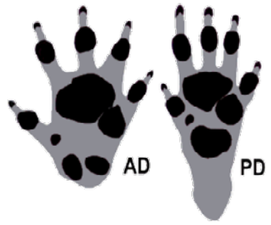
LAGOMORFOAK

Untxia

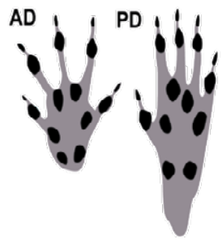


Erbia

INTSEKTIBOROAK



Trikua



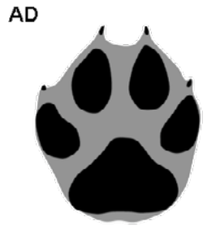
Satitsua

Satorra

KARNIBOROAK

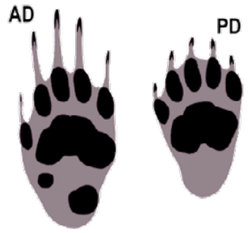
Katajineta

Katua



Txakurra

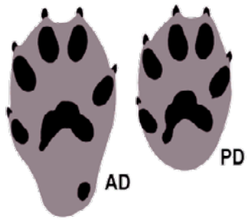
Azeria



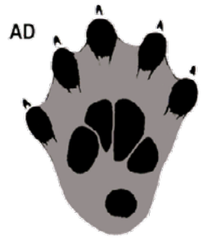
Azkonarra

Erbinudea

Lepahoria

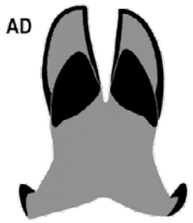


Ipurtatsa

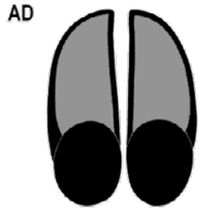


Igaraba

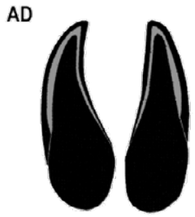
ARTIODAKTILOAK



Basurdea

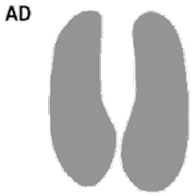


Oreina



Mufloia

Behia



Ahuntza

Ardia

PERISODAKTILOAK

Zaldia

Basurdearen jarduna

Basurdearen (*Sus scrofa*) populazioa nabarmen handitu da azken urteotan Euskal Herrian, eta horrek arazoak sortu ditu, batez ere nekazaritza-lurretan. Populazioaren hazkunde horren atzean hainbat faktore daude: harrapari naturalen gutxitzea (otso gutxi daude EAEn), baso- eta sastraka-eremuen hedapena, nekazaritzaren gainbehera eta klima-aldaketak. Faktore horiek guztiek elkarri eragiten diote.

Basurdea gaueko animalia da batez ere; beraz, ez da ohikoa egunez ikustea. Hala ere, Leioako Arboretumean erraz ikus eta aurki daitezke basurdearen jardueraren arrastoak.

- **Muturketak:** basurdearen portaera bereizgarrienetako bat dira. Muturrarekin lurra iraultzen du, janari bila. Sustraiak, erraboilak, ornogabe txikiak eta bestelako elikagaiak bilatzen ditu.

- **Zuhaitzetako igurzte-markak:** basurdeak gorputza zuhaitzen enborren kontra igurzten du, parasitoak kentzeko edo lurraldea markatzeko. Jarduera horrek kalteak eragiten ditu zuhaitzen enborretan, batez ere zuhaitz gazteetan. Izan ere, izerdiaren zirkulazioa eteten duten zauriak sortzen ditu, eta zauri horiek patogenoak sartzeko bide bihur daitezke.

Bilatu Arboretumean jarduera horien arrastoak

Kuku-sagarrak

Kuku-sagarrak landareetan sortzen diren egitura bereziak dira; normalean intsektuek eragiten dituzte, baina onddoek eta bakterioek ere sor ditzakete.

Intsektu batek hosto, zurtoin edo adar batean arrautzak jartzen dituenean, landareak egitura horiek sortzen ditu infekzioa edo erasoa isolatzeko, eta egitura horrek babesa eta elikagaia eskaintzen dizkio erasotzaileari. Beraz, espezie desberdinen arteko elkarrekintzak interesgarriak dira. Oro har, ez diote kalte handirik eragiten landareari.

Adibiderik ezagunenetako bat haritzetan ikus daitezkeen bola-itxurako kuku-sagarrak dira, Cynipidae familiako liztorrek eragindakoak.

Satorra

Arboretumean arretaz ibiltzen bazara, laster ikusiko dituzu lurrean sakabanatutako lur-muino txikiak. Satorraren (*Talpa aquitania*) arrastoak dira. Ugaztun txiki hori lur azpian bizi da, eta, lurpeko galeriak industen dituenean, soberan geratzen den lurra gainazalera bultzatzen du; horrela sortzen dira muino txiki bereizgarri horiek.

Lurpeko iluntasunean mugitzeko, satorrak egokitzapen harrigarriak ditu. Deigarrienak aurreko hankak dira: esku zabal eta lau bihurtuta daude, atzapar oso sendoekin, eta ezin hobeak dira lurra induskatzeko. Begiek, aldiz, ia ez diote ezertarako balio lurpeko ingurune horretan; horregatik, babesten dituen azal-geruza fin batek estaltzen ditu.

Satorra (Talpa aquitania), indusketarako egokitutako esku eta atzapar bereizgarriak erakusten.

HERRITARREN ZIENTZIA: iNATURALIST

Faunari buruzko datuak biltzea erronka handia da, zeren eta animalia gehienak ezkutuan egoten dira edo gauez ibiltzen dira. *iNaturalist* plataformari esker, herritarrek faunaren behaketak erregistratu eta komunitate zientifikoarekin parteka ditzakete. Bisitan zehar ikusitako animaliez gain, faunaren jardueraren arrastoak ere igo ditzakezue: oinatzak, gorotzak, kuku-sagarrak, egurreko markak, etab. Zenbat eta xeheagoa izan deskribapena (kokapena, ordua, tamaina, portaera…), orduan eta baliagarriagoa izango da erregistroa.

Bestalde, hegaztiak identifikatzeko *Merlin Bird ID* aplikazioa erabil daiteke. Aplikazio horrek hegaztien kantuak erregistratzen ditu, entzundako espeziea berehala identifikatzen du eta pantailan erakusten du. Beraz, hegaztien aniztasuna ezagutzeko, *Merlin Bird ID* aplikazioa erabiliz transektu bat egin daiteke.

Jarduera hau egiteko, *iNaturalist* aplikazioa instalatuta izan behar duzue mugikorrean, eta «Leioa UPV/EHU Campus Biodiversity» proiektuan sartu. Aztertu zuen ingurunea, atera saioan ikusitako animalien edo haien jardueraren arrastoen argazkiak, eta igo proiektura. Ez badakizue zer animalia den, *iNaturalist* plataformako erabiltzaileek proposamenak egingo dizkizuete. Jarri animaliaren kokapena, data eta izena, baldin badakizue.

Gero, aztertu beste pertsona batzuek Arboretumean beste egun eta urte batzuetan ateratako eta igotako animalien argazkiak. Ba al dago zuk ikusi ez duzun animaliaren baten argazkirik? Zein urtarotan ateratakoak dira? Zer alde ikusten dituzue faunan, urtaro batetik bestera?

IKASGELAKO JARDUERAK

Arboretuma bisitatu ondoren, ikasgelan egiteko bi esperimentu proposatzen dizkizuegu. Arboretumeko fauna ezagutu eta behatu ondoren, zuen ikastetxeko fauna aztertzeko unea da. Ikastetxeak dituen baliabideen arabera, bi saiakuntza hauek edo bietako bat egin ditzakezue.

Polinizatzaileen oasia

Helburua: belarra moztuta edo moztu gabe egoteak polinizatzaileengan duen eragina ikertzea.

Iraupena: 4-6 aste

Materialak:

- Kronometroa
- Koadernoa
- Arkatza
- Kamera edo mugikorra (aukerakoa)
- Metroa
- Identifikazio-gida

Prozedura:

1. Ikerketarekin hasteko, ikastetxeko bi gune aukeratu behar dituzue. Eremu batean belarra moztuta egongo da (5-10 cm-ko altuera), eta bestean moztu gabe (30-60 cm-ko altuera). Bi eremuek antzeko tamaina izatea gomendatzen da.

2. Astean behin, eremu bakoitzean dauden polinizatzaileen kopurua aztertuko dugu. Horretarako, eguraldi oneko egunak aukeratzea komeni da.

3. Jarri kronometroa martxan (10 minutu inguru), eta zenbatu moztu gabeko belardian eta moztutako belardian ikusitako polinizatzaileen kopurua. Nahi izanez gero, argazkiak ere atera ditzakezue eta ikusitako espezieak identifikatzen saiatu.

4. Bildutako datuekin, bete honako taula hau:

Astea	Belardi-mota	Polinizatzaile-kopurua	Espezieak
1	Moztuta		
	Moztu gabe		
2	Moztuta		
	Moztu gabe		
3	Moztuta		
	Moztu gabe		
4	Moztuta		
	Moztu gabe		
5	Moztuta		
	Moztu gabe		
6	Moztuta		
	Moztu gabe		

Galderak:

- Zein eremutan ikusi dituzue polinizatzaile gehien?
- Zein espezie agertu dira gehien?
- Aldaketarik nabaritu al duzue asteek aurrera egin ahala?

Ondorioak:

Ikastetxeko faunaren azterketa

Helburua: ikastetxearen inguruko fauna aztertzea eta *iNaturalist* aplikazioan erregistratzea.

Iraupena: 1-2 saio

Materialak:
- Mugikorra edo kamera
- *iNaturalist* aplikazioa
- Koadernoa
- Arkatza

Prozedura:

1. Hautatu ikastetxeko eremu bat. Aniztasun handia izan dezakeen eremu bat aukeratzea gomendatzen da: belardi bat, harrizko edo hormigoizko hormak, putzuak edo egur hila dagoen eremuren bat, adibidez.

2. Bilatu bertan intsektuak, hegaztiak, narrastiak, ugaztunak eta faunaren arrastoak. Identifikatu animaliak, jaso datuak koadernoan eta atera argazkiak.

3. Sortu zuen ikastetxearen proiektua *iNaturalist* aplikazioan, eta igo bertara animalien eta haien arrastoen argazkiak, ahal den neurrian espezieak identifikatuz. Horretarako, gida hau erabil dezakezue: Rubines García, J. (2015). *Guía de huellas, señales y rastros de animales* (EAE, 12). Sua Ediciones.

4. Erregistro on bat egiteko, garrantzitsua da *iNaturalist* aplikazioan data, kokapena, deskribapena eta argazkiak behar bezala sartzea.

Galderak:

Zein animalia-mota aurkitu dituzue gehien?

Zein izan da gehien aurkitu duzuen animalia?

Animalien arrastorik aurkitu duzue? Zer arrasto aurkitu dituzue?

Ondorioak:

GLOSARIOA

- **Aloktonoa:** Beste lurralde batekoa den eta gizakiak nahita edo nahi gabe sartu duen espeziea. Espezie aloktono guztiak ez dira inbaditzaileak.

- **Aposematismoa:** Animalia toxiko edo arriskutsu batek harrapariei arriskutsua dela ohartarazteko erabiltzen duen kolore edo itxura deigarria. Adibide ona da makaon tximeletaren larbaren kolore hori-beltz-laranja.

- **Autoktonoa:** Lurralde bateko espezie autoktonoa, bertakoa eta tokiko baldintza klimatiko eta ekologikoetara egokitua. Ekosistemen oreka naturala mantentzen laguntzen du. Espezie aloktono edo exotikoaren kontrakoa da.

- **Biodibertsitatea:** Eremu jakin bateko espezieen, geneen eta ekosistemen aniztasuna. Ekosistemen egonkortasunaren eta funtzionamenduaren oinarria da.

- **Egur hila:** Erorita edo moztuta dagoen zuhaitza edo deskonposizio-prozesuan dagoen adar handia. Onddo, intsektu eta ornogabe ugariren mikrohabitata da, eta mantenugaiak lurzorura itzultzen laguntzen du.

- **Ekosistema:** Eremu jakin bateko izaki bizidunek eta inguruneko osagai abiotikoek (ura, lurzorua, klima eta abar) osatutako sistema, elementu guztien arteko elkarrekintzak barne hartzen dituena.

- **Espezie inbaditzailea:** Lurralde berri batera iritsi den espezie aloktonoa, kontrolik gabe hedatzen dena eta bertako fauna edo florari kalte handiak eragiten dizkiona. Adibidez, liztor asiarra.

- **Harraparia:** Beste animalia batzuk ehizatu eta haietaz elikatzen den espeziea (otsoa, katamotza, hegazti harrapariak eta abar). Ekosistemaren oreka mantentzen laguntzen du; izan ere, beste espezie batzuen populazioak kontrolatzen ditu.

- **Herritarren zientzia:** Herritarrek datu zientifikoak bildu eta ikertzaileekin partekatzeko jarduera. *iNaturalist* edo *Merlin Bird ID* aplikazioek, besteak beste, horretarako aukera ematen dute.

- **Kuku-sagarra:** Landareek intsektuen, onddoen edo bakterioen eraginez sortzen duten egitura berezia. Erasotzaileari babesa eta elikadura ematen dizkio, eta, oro har, ez dio landareari kalte handirik eragiten.

- **Laginketa-transektua:** Ikerketan erabiltzen den metodo zientifikoa da; lerro edo eremu mugatu bat hautatu eta bertan ikusten diren espezieak sistematikoki erregistratzean datza. Ingurune desberdinen arteko biodibertsitatea alderatzeko erabiltzen da, eta askotan ingurumen-gradienteetan zehar.

- **Mikrohabitata:** Habitat handiago baten barruan baldintza fisiko eta biologiko espezifikoak eskaintzen dituen espazio txikia; ezinbestekoa da espezie jakin batzuen biziraupenerako (moztu gabeko belardiak, egur hila, putzuak eta abar).

- **Polinizatzailea:** Polena lore batzuetatik beste batzuetara garraiatzen duen animalia; horri esker, landareak ugal daitezke. Erleak, tximeletak, kakalardo batzuk eta sirfidoak dira polinizatzaile ohikoenetako batzuk.

INFORMAZIO PRAKTIKOA

Non utzi ibilgailua?

EHUn bertan hainbat aparkaleku daude ibilgailuentzat. Autobusak Leioako campuseko sarreran utz ditzake ikasleak; handik hiru minutu eskasera, ibilbide geologikoaren hasiera aurkituko duzue.

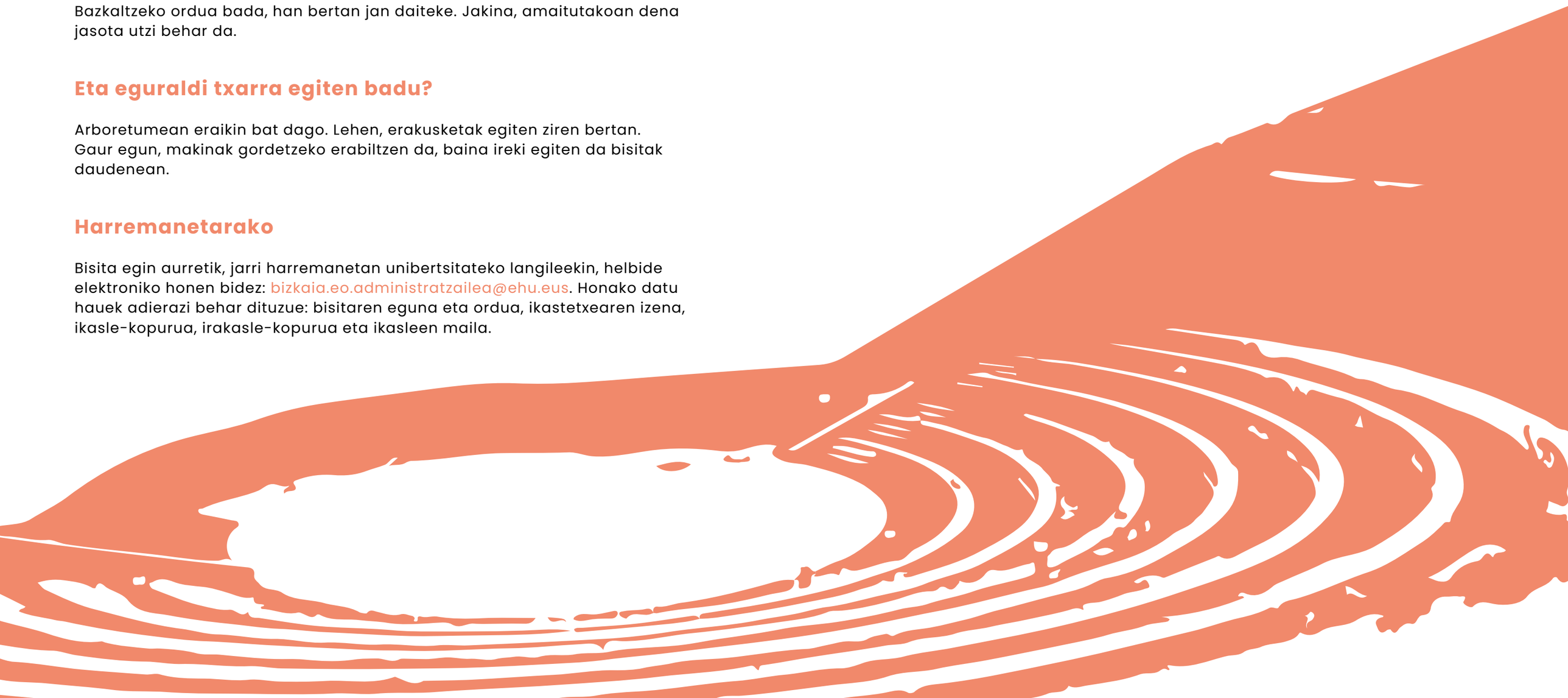
Jarduerak aurkezteko eta ezagutzera emateko gunea

Arboretumean anfiteatro bat dago, elkargune gisa erabil daitekeena. Han azaldu daiteke lehenengo jarduera; eta amaitutakoan ere, ikasleak anfiteatrora itzul daitezke jarduera komentatzeko eta hurrengoarekin hasteko.

Bazkaltzeko ordua bada, han bertan jan daiteke. Jakina, amaitutakoan dena jasota utzi behar da.

Eta eguraldi txarra egiten badu?

Arboretumean eraikin bat dago. Lehen, erakusketak egiten ziren bertan. Gaur egun, makinak gordetzeko erabiltzen da, baina ireki egiten da bisitak daudenean.

Harremanetarako

Bisita egin aurretik, jarri harremanetan unibertsitateko langileekin, helbide elektroniko honen bidez: bizkaia.eo.administratzailea@ehu.eus. Honako datu hauek adierazi behar dituzue: bisitaren eguna eta ordua, ikastetxearen izena, ikasle-kopurua, irakasle-kopurua eta ikasleen maila.